



**FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**Industrialización de productos derivados de Malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) como alternativa de consumo de carbohidratos para el mercado de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha.**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Ingeniera Agroindustrial y de Alimentos**

**Profesor Guía**

**Ing. Elizabeth Mosquera**

**Autora**

**Jessica Katherine Alarcón Moyano**

**2013**

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

María Elizabeth Mosquera Quelal  
Ing. Agropecuaria  
C.I. 171504419 - 2

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

---

Jessica Katherine Alarcón Moyano  
C.I. 060407498-9

## **AGRADECIMIENTOS**

Si los ladrillos no están bien hechos las paredes se caen, lo que estoy construyendo aquí es una pared enorme, por lo que necesito montones de ladrillos. Por suerte, conozco a muchos que los fabrican, así como a toda clase de personas útiles.

Una vez más, mi agradecimiento es para mi familia que me han apoyado incondicionalmente y crearon en mí ladrillos sólidos y de buena calidad. Mis amigos que han estado en todo el trayecto de mi vida y han sabido ser mi base para construir cada peldaño de mi existir.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico a mi mamá por ser mi  
inspiración en toda mi vida.

A mi papá por su apoyo y porque esta etapa que termina  
también es fruto de su sacrificio.

A mis hermanos y amigos porque ser mi apoyo  
incondicional y ser mi empuje diario para terminar una  
meta más en mi vida.

Todos ustedes han formado parte de esta meta que  
culminó con éxito, por ser mi motivación y lograr que día a  
día alcance un peldaño más.

## RESUMEN

La malanga es el abultamiento de la raíz de esta planta, es un tubérculo que posee un alto contenido de nutrientes comparado con productos afines. En Ecuador, se producen solo dos tipos de este tubérculo: lila y blanca; el resto de variedades se producen en toda la región de Centroamérica. Gracias al procesamiento de la malanga es posible dar un valor agregado para su ingreso al mercado; los productos que se puede elaborar con el tubérculo son: chips, bastones, harina, entre otros. Este trabajo contiene la elaboración de dos subproductos, chips y harina, cada uno de ellos se explica con su proceso productivo para llegar al consumidor con un producto de buena calidad. Además, se elabora el diseño de planta para obtener mejores resultados al momento de fabricar los productos. La planta cuenta con sus manuales y/o directrices para su correcto funcionamiento, y obtención segura de productos inocuos; es así que las instalaciones cumplen con los requerimientos necesarios de una planta procesadora de alimentos. El estudio de mercado indica la alta aceptación de productos similares por parte del consumidor. De acuerdo al estudio financiero del proyecto, se concluye que es altamente rentable y la inversión se recupera el primer año de funcionamiento. Finalmente, los productos elaborados a base de malanga, son muy ricos en compuestos nutritivos energéticos, como proteína de alto valor biológico, en comparación con productos similares; cada uno de los productos elaborados, chips y harina sustituyen el consumo de productos similares.

## ABSTRACT

Malanga is a root bulge of this plant, is a tuber that has a high content of nutrients compared with the same kind of products. In Ecuador there are two kinds of this tuber; purple and White; the rest of varieties are produced in Centroamerica. Thanks to the malanga transformation process is possible to add value in order to introduce these products to the market. Some of the products that can be made with this tuber are chips, flour and others. This project contains the transformation process of two sub products, chips and flour each one of them is explained with their productive process to end up with the final product with high quality standards to go to the costumer. In addition, the plant was designed to get the best results while manufacturing the products. The plant has a handbook and guidelines for a successful operation and to get safety products. That's why all the plant facilities meet all the necessities and regulations for a food plant. The market research shows the high acceptance of similar products for the costumers. In accordance to the financial research concludes that is highly profitable and the investment recovers on the first year of operations, Finally, the products malanga made, are very rich in nutritive compound like protein of high biological content. In comparison with similar products; each one of them replaces the consumption of the same type of products.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1. Marco Teórico .....	5
1.1. Origen de la malanga .....	5
1.2. Descripción de la planta .....	5
1.2.1. Clasificación Sistemática.....	6
1.2.2. Composición Nutricional.....	7
1.3. Plantación y cultivo .....	8
1.3.1. América .....	8
1.3.1.1. Preparación del suelo .....	8
1.3.1.2. Plantación .....	8
1.3.1.3. Labores de cultivo .....	9
1.3.1.4. Plagas y Enfermedades .....	9
1.3.1.5. Cosecha y Conservación .....	9
1.3.2. Ecuador.....	10
1.4. Tipos de malanga .....	10
1.4.1. América y Sudamérica .....	10
1.4.2. Ecuador.....	11
1.5. Países productores.....	11
1.6. Producción en Ecuador .....	12
1.7. Mercado .....	13
1.8. Industrialización de malanga .....	13
1.8.1. Usos de la malanga.....	13



1.8.2.	Procesamiento Industrial de la malanga.....	14
1.8.3.	Tecnología aplicada .....	14
1.8.4.	Consumo .....	14
<b>2.</b>	<b>DESARROLLO DEL PRODUCTO.....</b>	<b>16</b>
2.1.	Determinación de los subproductos .....	16
2.1.1.	Materia prima directa e insumos.....	16
2.1.1.1.	Elaboración de chips.....	16
2.1.1.2.	Elaboración de harina .....	18
2.1.2.	Materia indirecta.....	19
2.1.2.1.	Empaque para los chips.....	19
2.1.2.2.	Empaque para la harina .....	19
2.2.	Diseño experimental.....	19
2.2.1.	Chips de malanga.....	20
2.2.1.1.	Modelo experimental.....	22
2.2.1.2.	ANOVA.....	24
2.2.1.3.	Pruebas de hipótesis por parejas – LSD.....	27
2.2.1.4.	Verificación de los supuestos.....	28
2.2.1.5.	ANOVA – color del chip.....	31
2.2.1.6.	Pruebas de hipótesis por parejas – LSD.....	34
2.2.1.7.	Verificación de los supuestos.....	35
2.2.1.8.	Mejor combinación .....	38
2.2.2.	Harina de malanga .....	39
2.2.2.1.	Modelo experimental.....	42
2.2.2.2.	ANOVA - ruptura .....	42
2.2.2.3.	Pruebas de hipótesis por parejas – LSD.....	45

2.2.2.4.	Verificación de los supuestos.....	46
2.2.2.5.	ANOVA - color.....	49
2.2.2.6.	Pruebas de hipótesis por parejas – LSD.....	52
2.2.2.7.	Verificación de los supuestos.....	53
2.2.2.8.	Mejor combinación – harina de malanga.....	57
2.3.	Descripción del proceso de fabricación .....	58
2.3.1.	Flujograma de chips .....	58
2.3.2.	Balance de masa de chips .....	60
2.3.3.	Formulación de chips .....	60
2.3.4.	Descripción de las actividades .....	62
2.3.4.1.	Recepción de Materia Prima .....	62
2.3.4.2.	Pesado.....	62
2.3.4.3.	Lavado .....	62
2.3.4.4.	Pelado.....	62
2.3.4.5.	Cortado y lavado.....	63
2.3.4.6.	Fritura.....	63
2.3.4.7.	Enfriado.....	63
2.3.4.8.	Empaque.....	64
2.3.4.9.	Almacenado .....	64
2.3.5.	Flujograma de harina.....	64
2.3.6.	Balance de masa de harina.....	66
2.3.7.	Formulación de la harina .....	66
2.3.8.	Descripción de las operaciones.....	68
2.3.8.1.	Recepción de Materia Prima .....	68
2.3.8.2.	Pesar.....	68

2.3.8.3.	Lavar .....	68
2.3.8.4.	Pelar.....	69
2.3.8.5.	Cortar .....	69
2.3.8.6.	Secar.....	69
2.3.8.7.	Enfriar.....	69
2.3.8.8.	Moler .....	70
2.3.8.9.	Tamizar .....	70
2.3.8.10.	Empacar .....	70
2.3.8.11.	Almacenar .....	70
2.4.	Especificaciones del producto terminado.....	71
2.4.1.	Características físico-químicas.....	71
2.4.1.1.	Chips de malanga .....	71
2.4.1.2.	Harina de malanga.....	72
2.4.2.	Características microbiológicas.....	74
2.4.2.1.	Chips de malanga .....	74
2.4.2.2.	Harina de malanga.....	75
2.4.3.	Características organolépticas .....	76
2.4.3.1.	Chips de malanga .....	76
2.4.3.2.	Harina de malanga.....	77
3.	<b>ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	78
3.1.	El producto en el mercado.....	78
3.2.	Caracterización del producto.....	78
3.3.	Área del mercado o zona de influencia .....	79
3.4.	Segmentación de mercado.....	80

3.5.	Requisitos del segmento .....	80
3.6.	Variables de segmentación .....	81
3.7.	Investigación cuantitativa .....	81
3.8.	Encuestas .....	82
3.8.1.	Interpretación de los resultados .....	82
3.9.	Estimación de la demanda .....	99
3.9.1.	Demanda potencial.....	99
3.9.2.	Análisis de la demanda .....	99
3.9.2.1.	Demanda de chips de malanga.....	99
3.9.2.2.	Demanda de harina de malanga .....	100
3.10.	Estimación de la oferta .....	101
3.11.	Productos potenciales (todos de la competencia) .....	102
3.12.	Provisión de materia prima.....	103
3.13.	Canales de comercialización.....	104
3.14.	Marketing Mix .....	104
3.14.1.	Producto .....	105
3.14.1.1.	Atributos y beneficios del producto.....	105
3.14.1.2.	Establecimiento de marca .....	106
3.14.2.	Precio .....	108
3.14.2.1.	Estrategia de precio .....	108
3.14.3.	Plaza .....	109
3.14.4.	Promoción .....	109
3.15.	FODA .....	109
3.15.1.	Fortalezas (interno) .....	110

3.15.2.	Oportunidades (externo).....	110
3.15.3.	Debilidades (interno) .....	110
3.15.4.	Amenazas (externo) .....	110
<b>4.</b>	<b>ESTUDIO INGENIERIL .....</b>	<b>112</b>
4.1.	Análisis de localización.....	112
4.1.1.	Macro localización .....	112
4.1.2.	Análisis de proximidad de materia prima .....	113
4.1.3.	Evaluación de los factores de localización .....	114
4.2.	Análisis del tamaño de planta .....	116
4.2.1.	Relación tamaño – mercado.....	116
4.2.2.	Relación tamaño – tecnología .....	117
4.2.3.	Relación tamaño – recursos productivos.....	117
4.3.	Diseño de planta.....	118
4.3.1.	Lay – out de la planta .....	118
4.3.2.	Selección de equipos y utensilios.....	120
4.3.3.	Descripción de la maquinaria y equipo.....	122
4.3.4.	Capacidad instalada de la planta.....	125
4.3.5.	Descripción de las instalaciones.....	127
4.3.6.	Flujo del proceso y del personal .....	129
4.4.	Análisis de Procesos .....	129
4.4.1.	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	129
4.4.1.1.	Definiciones.....	130
4.4.1.2.	Responsable .....	130
4.4.1.3.	Información de Seguridad .....	130

4.4.1.4.	Edificios.....	132
4.4.1.5.	Mantenimiento.....	133
4.4.1.6.	Servicios Industriales .....	133
4.4.1.7.	Programa de residuos sólidos.....	134
4.4.1.8.	Tratamiento ambiental para los residuos .....	135
4.4.1.9.	Ingreso de Material .....	135
4.4.1.10.	Almacenamiento y distribución.....	136
4.4.1.11.	Equipos de proceso.....	136
4.4.1.12.	Personal .....	137
4.4.2.	HACCP .....	138
4.4.2.1.	Definiciones.....	138
4.4.2.2.	Descripción del producto.....	141
4.4.2.3.	Desarrollo de los principios de HACCP.....	144
4.5.	Diseño Organizacional .....	153
4.5.1.	Misión y Visión.....	153
4.5.1.1.	Misión.....	153
4.5.1.2.	Visión .....	153
4.5.2.	Organigrama .....	153
4.5.3.	Resumen de puestos y funciones.....	154
4.5.3.1.	Gerencia – funciones .....	154
4.5.3.2.	Jefe de producción – funciones.....	155
4.5.3.3.	Operarios - funciones.....	156
4.5.3.4.	Jefe de mercadeo y ventas – funciones.....	156
4.5.3.5.	Vendedores – funciones.....	157
4.5.3.6.	Choferes - función.....	157

4.5.3.7.	Guardia - función.....	157
4.6.	Marco legal de la empresa .....	158
4.6.1.	Requisitos de funcionamiento .....	158
4.6.1.1.	Trámites Comerciales .....	158
4.6.1.2.	Trámites Tributarios .....	159
4.6.1.3.	Trámites de Funcionamiento.....	160
4.6.1.4.	Trámites de Seguridad Laboral .....	161
5.	<b>ESTUDIO FINANCIERO .....</b>	<b>162</b>
5.1.	Inversión .....	162
5.1.1.	Activos fijos depreciables .....	162
5.1.1.1.	Mobiliario.....	162
5.1.1.2.	Equipos de computación .....	163
5.1.1.3.	Equipos y utensilios .....	163
5.1.1.4.	Vehículos e implementación del galpón .....	164
5.1.1.5.	Enseres.....	165
5.1.1.6.	Otros activos .....	165
5.1.2.	Activos fijos no depreciables - terreno.....	166
5.1.3.	Activos diferidos o intangibles .....	166
5.1.4.	Composición de la inversión.....	167
5.1.5.	Financiamiento .....	167
5.1.6.	Depreciación de activos fijos .....	168
5.2.	Costos.....	169
5.2.1.	Costos variables.....	169
5.2.2.	Costos Fijos.....	170

5.2.2.1.	Servicios básicos .....	170
5.2.2.2.	Gastos de mantenimiento y suministros.....	171
5.2.2.3.	Gastos de seguridad industrial y BPM .....	171
5.2.2.4.	Gastos sueldos .....	172
5.2.2.5.	Otros gastos.....	174
5.2.2.6.	Resumen de costos fijos .....	174
5.3.	Ventas.....	175
5.3.1.	Chips de malanga.....	176
5.3.2.	Harina de malanga .....	176
5.3.3.	Costo variable para el volumen de ventas.....	177
5.4.	Capital de trabajo.....	178
5.5.	Punto de equilibrio .....	179
5.6.	Pérdidas y ganancias .....	181
5.6.1.	Resultados de negocio sin préstamo.....	181
5.6.2.	Resultado del inversionista.....	185
5.6.3.	Indicadores.....	189
5.6.3.1.	Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	189
5.6.3.2.	Valor Actual Neto (VAN).....	189
5.6.4.	Flujo de caja .....	189
5.6.4.1.	Flujo de caja del negocio.....	190
5.6.4.2.	Flujo de caja del inversionista .....	193
5.6.5.	Análisis de sensibilidad .....	196
6.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>199</b>
6.1.	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>199</b>



6.2. RECOMENDACIONES .....	201
REFERENCIAS.....	203
ANEXOS .....	206

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contenido alimenticio de algunas hojas por 100 g .....	7
Tabla 2. Contenido nutritivo de la malanga y afines por 100g.....	7
Tabla 3. Países Productores (miles de toneladas) .....	11
Tabla 4. Producción en Ecuador .....	12
Tabla 5. Características físico-químicas de tubérculos .....	15
Tabla 6. Factores del diseño de chips.....	20
Tabla 7. Niveles de los factores .....	21
Tabla 8. Notación de Yates .....	21
Tabla 9. Resultados de textura del chip .....	22
Tabla 10. Resultados del color del chip.....	22
Tabla 11. Pruebas de Hipótesis .....	23
Tabla 12. Promedio – textura del chip.....	24
Tabla 13. Tabla ANOVA de textura del chip.....	25
Tabla 14. Estimadores de los tratamientos – textura del chip .....	26
Tabla 15. Prueba LSD – textura del chip.....	27
Tabla 16. Datos de los residuos – textura del chip.....	28
Tabla 17. Datos para los gráficos de la normalidad – textura del chip .....	29
Tabla 18. Prueba de Shapiro – Wilks (textura del chip).....	31
Tabla 19. ANOVA - color del chip.....	32
Tabla 20. Estimadores de los tratamientos – color del chip .....	33
Tabla 21. Prueba LSD – color del chip.....	34
Tabla 22. Datos de los residuos – color del chip.....	35
Tabla 23. Datos para los gráficos de la normalidad – color del chip .....	36
Tabla 24. Prueba de Shapiro – Wilks (color del chip).....	38

Tabla 25. Factores del diseño de harina .....	39
Tabla 26. Niveles de los factores - harina .....	40
Tabla 27. Notación de Yates .....	41
Tabla 28. Resultados de ruptura del chip - harina.....	41
Tabla 29. Resultados del color - harina.....	41
Tabla 30. Promedio ruptura del chip - harina .....	42
Tabla 31. ANOVA ruptura del chip – harina .....	43
Tabla 32. Estimadores de los tratamientos ruptura del chip - harina.....	44
Tabla 33. Prueba LSD ruptura del chip - harina .....	45
Tabla 34. Datos de los residuos ruptura del chip - harina .....	46
Tabla 35. Datos para la normalidad, ruptura del chip - harina.....	47
Tabla 36. Prueba de Shapiro – Wilks ruptura del chip - harina .....	49
Tabla 37. Promedio color del chip - harina.....	50
Tabla 38. ANOVA color del chip – harina .....	51
Tabla 39. Estimadores de los tratamientos (color del chip – harina).....	51
Tabla 40. Prueba LSD color del chip - harina.....	52
Tabla 41. Datos de los residuos color del chip - harina.....	54
Tabla 42. Datos para los gráficos de la normalidad – ruptura del chip.....	55
Tabla 43. Prueba de Shapiro – Wilks – ruptura del chip.....	56
Tabla 44. Formulación de chips de malanga.....	60
Tabla 45. Formulación de harina de malanga .....	66
Tabla 46. Requisitos bromatológicos de chips .....	71
Tabla 47. Información nutricional de chips .....	72
Tabla 48. Requisitos bromatológicos de harina.....	73
Tabla 49. Información nutricional de harina.....	73

Tabla 50. Requisitos microbiológicos chips.....	74
Tabla 51. Resultados microbiológicos chips.....	75
Tabla 52. Requisitos microbiológicos harina .....	75
Tabla 53. Resultados microbiológicos chips.....	76
Tabla 54. Variables de segmentación .....	81
Tabla 55. Conocimiento de malanga .....	83
Tabla 56. Lugares de consumo de malanga .....	84
Tabla 57. Frecuencia de consumo de snacks .....	85
Tabla 58. Tipo de snack preferido .....	86
Tabla 59. Marca de snack preferida .....	87
Tabla 60. Consumo del snack de malanga .....	88
Tabla 61. Tamaño de presentación .....	89
Tabla 62. Frecuencia de consumo. ....	90
Tabla 63. Marca de harina preferida .....	91
Tabla 64. Conocimiento de harina de malanga .....	92
Tabla 65. Aceptación del producto .....	93
Tabla 66. Presentación de harina.....	94
Tabla 67. Lugar de preferencia para ventas - chips .....	95
Tabla 68. Lugar de preferencia para ventas - harina.....	96
Tabla 69. Factores que determinan la compra del subproducto - chips .....	97
Tabla 70. Factores que determinan la compra del subproducto - harina.....	98
Tabla 71. Productos similares – chips.....	102
Tabla 72. Productos similares de harina .....	102
Tabla 73. Ponderación de los factores .....	115
Tabla 74. Evaluación de los factores.....	115

Tabla 75. Objetivos del diseño de planta.....	118
Tabla 76. Instrumentos que se necesitan para chips y harina.....	120
Tabla 77. Capacidad de la planta.....	126
Tabla 78. Capacidad máxima instalada.....	126
Tabla 79. Descripción de las instalaciones.....	127
Tabla 80. Colores y símbolos de seguridad .....	131
Tabla 81. Colores de botes para residuos.....	134
Tabla 82. Descripción de chips de malanga.....	141
Tabla 83. Descripción de harina de malanga .....	143
Tabla 84. Ranking cuantitativo del riesgo de un alimento .....	145
Tabla 85. Tipos de Riesgos.....	147
Tabla 86. Cambios que afectan en el Plan HACCP .....	150
Tabla 87. Requisitos ante el SRI .....	160
Tabla 88. Declaración de impuestos .....	160
Tabla 89. Requisitos de seguridad del Cuerpo de Bomberos .....	161
Tabla 90. Activos fijos mobiliario .....	162
Tabla 91. Activos fijos equipos de computación.....	163
Tabla 92. Activos fijos equipos y utensilios .....	163
Tabla 93. Activos fijos vehículos .....	164
Tabla 94. Activos fijos galpón.....	165
Tabla 95. Activos fijos enseres.....	165
Tabla 96. Otros activos.....	166
Tabla 97. Inversiones diferidas o intangibles.....	166
Tabla 98. Composición de la inversión.....	167
Tabla 99. Financiamiento .....	167

Tabla 100. Pago del préstamo bancario.....	168
Tabla 101. Depreciación de activos fijos .....	168
Tabla 102. Costos chips de malanga .....	169
Tabla 103. Costos harina de malanga.....	170
Tabla 104. Costos de servicios básicos .....	171
Tabla 105. Gastos mantenimiento y suministros .....	171
Tabla 106. Seguridad industrial y BPM .....	172
Tabla 107. Gastos sueldos.....	172
Tabla 108. Resumen costos fijos .....	175
Tabla 109. Consumo anual detallado (chips) .....	176
Tabla 110. Volumen de ventas (chips de malanga) .....	176
Tabla 111. Consumo anual detallado (harina).....	177
Tabla 112. Volumen de ventas (harina de malanga).....	177
Tabla 113. Costo variable – volumen ventas.....	177
Tabla 114. Capital de trabajo .....	178
Tabla 115. Estado de pérdidas y ganancias (desapalancado) .....	182
Tabla 116. Estado de pérdidas y ganancias (apalancado).....	186
Tabla 117. Flujo de caja del negocio (desapalancado) .....	191
Tabla 118. Flujo de caja del inversionista (apalancado).....	194
Tabla 119. Flujo de caja del inversionista (apalancado).....	197

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Malanga .....	17
<i>Figura 2.</i> Aceite industrial .....	17
<i>Figura 3.</i> Sal industrial.....	18
<i>Figura 4.</i> Malanga .....	18
<i>Figura 5.</i> Promedio para evaluar la mejor combinación – textura del chip .....	24
<i>Figura 6.</i> Intervalos de confianza – textura del chip .....	26
<i>Figura 7.</i> Probabilidad en papel normal – textura del chip.....	30
<i>Figura 8.</i> Probabilidad en papel ordinario – textura del chip.....	30
<i>Figura 9.</i> Combinación de factores – color del chip.....	32
<i>Figura 10.</i> Intervalos de confianza – color del chip .....	33
<i>Figura 11.</i> Probabilidad en papel normal – color del chip.....	37
<i>Figura 12.</i> Probabilidad en papel ordinario – color del chip.....	37
<i>Figura 13.</i> Promedio para evaluar la mejor combinación en ruptura - harina ...	43
<i>Figura 14.</i> Intervalos de confianza – ruptura chip.....	44
<i>Figura 15.</i> Probabilidad en papel normal ruptura del chip – harina .....	48
<i>Figura 16.</i> Probabilidad en papel ordinario ruptura del chip - harina .....	48
<i>Figura 17.</i> Promedio color - harina .....	50
<i>Figura 18.</i> Intervalos de confianza color chip - harina .....	52
<i>Figura 19.</i> Probabilidad en papel normal color del chip – harina.....	55
<i>Figura 20.</i> Probabilidad en papel ordinario color del chip - harina.....	56
<i>Figura 21.</i> Flujograma de chips .....	59
<i>Figura 22.</i> Balance de masa chips .....	61
<i>Figura 23.</i> Flujograma de Harina.....	65

<i>Figura 24.</i> Balance de masa harina.....	67
<i>Figura 25.</i> Conocimiento de malanga.....	83
<i>Figura 26.</i> Lugares de consumo de malanga .....	84
<i>Figura 27.</i> Frecuencia de consumo de snacks .....	85
<i>Figura 28.</i> Tipo de snack preferido.....	86
<i>Figura 29.</i> Marca de snack preferida .....	87
<i>Figura 30.</i> Consumo del snack de malanga .....	88
<i>Figura 31.</i> Tamaño de presentación.....	89
<i>Figura 32.</i> Frecuencia de consumo .....	90
<i>Figura 33.</i> Marca de harina preferida .....	91
<i>Figura 34.</i> Conocimiento de harina de malanga .....	92
<i>Figura 35.</i> Aceptación del producto .....	93
<i>Figura 36.</i> Presentación de harina .....	94
<i>Figura 37.</i> Lugar de preferencia para ventas - chips .....	95
<i>Figura 38.</i> Lugar de preferencia para ventas - harina .....	96
<i>Figura 39.</i> Factores que determinan la compra del subproducto – chips .....	97
<i>Figura 40.</i> Factores que determinan la compra del subproducto - harina .....	98
<i>Figura 41.</i> Canales de Comercialización .....	104
<i>Figura 42.</i> Etiqueta chips.....	107
<i>Figura 43.</i> Etiqueta harina .....	107
<i>Figura 44.</i> Rebanadora cuchilla fija .....	122
<i>Figura 45.</i> Freidor.....	123
<i>Figura 46.</i> Escurridora para snacks.....	124
<i>Figura 47.</i> Molino pulverizador .....	124
<i>Figura 48.</i> Empacadora .....	125



<i>Figura 49.</i> Árbol de decisión.....	146
<i>Figura 50.</i> Organigrama de la empresa.....	154
<i>Figura 51.</i> Punto de equilibrio (chips de malanga) .....	180
<i>Figura 52.</i> Punto de equilibrio (harina de malanga).....	180

## INTRODUCCIÓN

La malanga es un tubérculo que se da por la hinchazón orgánica que aparece en la raíz, la cual almacena los nutrientes que necesitan la planta y su posterior reproducción. De la planta se consume las hojas y el tubérculo o raíz; en América, las hojas son consumidas en ensaladas y el tubérculo como guiso o en remplazo de la patata en diferentes comidas.

La planta de malanga es originaria de Asia y fue traída a América donde se obtuvo un buen rendimiento y adaptabilidad para su desarrollo. A medida que pasó el tiempo, se logró introducir tres variedades lila, blanca y amarilla mismas que no se producen en todo el continente americano debido a los diferentes tipos de suelo que existe en cada uno de los países. Las variedades citadas fueron adaptándose y mejorando para obtener un producto de buena calidad y característico de cada región.

En Ecuador, la malanga logró un buen desarrollo y adaptabilidad en sus dos variedades blanca y lila; la de mayor producción es la malanga blanca la cual se exporta y se comercializa en el mercado estadounidense y español. En la última década, se ha producido una gran demanda del tubérculo, por lo cual, se ha aumentado la producción del mismo en las zonas donde se ha logrado adaptar el cultivo.

La malanga, en el país, no se ha industrializado. Tan sólo se han escogido las raíces de mejor calidad para su exportación; este es el motivo que sustenta la incursión en la elaboración de dos nuevos subproductos para la alimentación humana como son: los chips y la harina de malanga. Con estos subproductos se pretende dar a conocer de forma amplia respecto de las propiedades nutritivas y organolépticas de este tubérculo.

Se ha escogido la elaboración de estos dos subproductos debido a que el mercado ecuatoriano se inclina mayormente por los snacks y por las harinas para la elaboración de cualquier tipo de producto farináceo; los snacks son un producto de consumo preferencial dentro de las poblaciones infantil y adolescente; la principal competencia de cada uno de los subproductos son: papas chips y harina de trigo respectivamente.

Los snacks son bocaditos a base de vegetales, que se los utiliza para tranquilizar el hambre momentáneamente proporcionando una cierta cantidad de energía para que el organismo siga cumpliendo con sus funciones. En los últimos tiempos, a los snacks ya no se los considera saludables por su alto contenido calórico presente en cada porción (30 gr), de tal manera que ha pasado a formar parte del grupo de “comida chatarra”.

La harina es un polvo fino que se obtiene por la molienda de los cereales y de algunos tubérculos (papa, yuca), donde el denominador común es el almidón; la harina que más se consume es la de trigo y también se puede obtener de centeno, arroz, cebada, maíz, entre otros. Lo que debe poseer el grano a moler es almidón para tener las características de una harina y elaborar bocaditos a base de estas. La harina, en los últimos tiempos, ha alcanzado una mayor posición en la alimentación de los humanos y cada día prefieren consumir postres o bocaditos a base de harina.

En el CAPÍTULO I, Marco Teórico, se explica brevemente el origen de la malanga, su taxonomía, el desarrollo y el auge que ha tenido en las exportaciones en los últimos diez años.

En el CAPÍTULO II, Desarrollo del Producto, se puede encontrar los estudios realizados en el diseño experimental para encontrar la mejor combinación para cada uno de los subproductos.

En el CAPÍTULO III, Estudio del Mercado, se realizó el análisis de la demanda que tiene cada uno de los subproductos, además de la aceptabilidad que posee cada uno al momento de salir al mercado.

En el CAPÍTULO IV, Estudio Ingenieril, se encuentra el diseño de planta adecuado con BPM y HACCP cumpliendo todos los requisitos que necesita una planta procesadora de alimentos.

En el CAPÍTULO V, Estudio Financiero, se aprecia los costos que tiene el proyecto para empezar a funcionar, además, se encontrará el estado de pérdidas y ganancias que determina si el proyecto es viable o no.

En el CAPÍTULO VI, Conclusiones y Recomendaciones, se analiza todo lo que se logró reunir al elaborar este proyecto, también se encontrará con recomendaciones que se puede realizar para la mejora del mismo.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivos General**

Industrializar subproductos a partir de malanga como fuente alterna de carbohidratos en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha.

### **Objetivos Específicos**

- Efectuar un análisis de mercado.
- Obtener la formulación para dos tipos de subproductos estableciendo nuevas alternativas de consumo para la malanga.

- Determinar una línea de producción acorde a los estándares internacionales para los alimentos.
- Establecer un Modelo de Gestión Organizacional acorde al producto.
- Realizar un análisis financiero de los costos de producción de los productos y de la planta.

## **1. Marco Teórico**

### **1.1. Origen de la malanga**

La malanga es un cultivo que se encuentra entre los primeros domesticados por el ser humano, su origen puede seguirse hasta las culturas neolíticas más primitivas; el lugar donde se inició este cultivo fue con más frecuencia en el Sudeste de Asia, entre India e Indonesia (Montaldo, 1991, p. 54). También, se presume que la malanga es originaria de América Central, posiblemente de Las Antillas (Instituto Interamericana de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2003, p. 87).

La malanga, también conocida como Taro, Dashen o Ñame, es considerada una de las especies de raíces y tubérculos con gran potencial en las zonas tropicales. Los cormos, denominación botánica del tallo subterráneo, se utilizan para la alimentación humana, animal y diferentes usos industriales. Esta raíz forma parte de la dieta diaria de millones de personas alrededor del mundo especialmente en África, Asia y Oceanía. La malanga se enmarca dentro de los productos exóticos o no tradicionales cuyo consumo mundial ha tenido un gran auge debido al incremento de consumidores de este producto.

### **1.2. Descripción de la planta**

La malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) es una planta herbácea y perenne en ausencia de cosecha; su tallo es subterráneo del cual brotan ramificaciones secundarias, laterales y horizontales engrosadas que forman el fruto conocido como cormelo. Estos tienen la corteza de color marrón y la pulpa de color blanco o amarillento, posee nudos, estructura que da origen a las yemas.

Como sostiene el IICA (2003, p. 87) respecto las condiciones agroclimáticas:

“Se adapta desde cero metros hasta 500 msnm, con temperaturas entre 25°C y 30°C; con precipitaciones bien distribuidas durante todo el año entre 1.500 y 2.000 mm anuales; con suelos bien drenados, preferiblemente con textura franca, ricos en materia orgánica, planos para facilitar la mecanización”.

Con las características anteriores es posible el desarrollo de la malanga, la mejor zona para cultivar este tubérculo en el territorio nacional es la región Costa por las características que posee en clima y altitud; además de la región Oriente por el alto nivel de precipitaciones que existe en la región pero por desconocimiento la malanga solo se encuentra en la región Costa.

### **1.2.1. Clasificación Sistemática**

La malanga, como toda planta que existe en el planeta, tiene su clasificación sistemática. A continuación, se detalla esta información.

Reino: Vegetal

Clase: Angiosperma

Familia: Araceae

Género: *Xanthosoma*

Especie: *sagittifolium* (L) Schott

Nombre Científico: *Xanthosoma sagittifolium*(L) Schott

Nombres Comunes: Yautía, tania (Puerto Rico, Trinidad-Tobago), Macal (México), Quiscamote (Honduras), Tishisque (Costa Rica), Otó (Panamá), Okumo (Venezuela), Uncucha (Perú), Mangarito, mangareto (Brasil), Gualuza (Bolivia), Malangay (Colombia), Malanga, sango (Ecuador).

### 1.2.2. Composición Nutricional

Las hojas de la especie *Xanthosoma* son comestibles al igual que los cormos (malanga), son muy nutritivas por su alto contenido de betacarotenos, vitaminas C, B2 y hierro y puede consumirse como la mayoría de las hortalizas de hoja; en la Tabla 1 se detalla el contenido alimenticio de algunas hojas.

Tabla 1. Contenido alimenticio de algunas hojas por 100 g

Alimento	Proteína (grs)	Calcio (mg)	Vitamina C (mg)	Vitamina A (u.i)
Malanga	4.4	268	142	29,385
Espinaca	2.9	66	40	1,067
Acelga	2.9	62	6	1,335

Tomado de Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), 2008.

Como se observa en la Tabla 1, las hojas de la malanga tienen un alto contenido alimenticio. De igual manera, los cormos (malanga) son ricos en nutrientes disponibles: carbohidratos y proteína, además de ser altamente digestivo, por lo que se considera un excelente alimento, en la Tabla 2 se aprecia el contenido de los cormos.

Tabla 2. Contenido nutritivo de la malanga y afines por 100g

Alimento	Agua	Carbohidratos (%)	Grasas (%)	Fibra (%)	Proteína (%)
Malanga	62,7	29,8	0,2	0,7	3,0
Papa	77,8	19,1	1,0	4,0	2,0
Yuca	62,5	34,7	0,3	1,1	1,2

Tomado de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), 2010

La malanga, a comparación de la papa y yuca es una fuente altamente rica en proteína; en carbohidratos es rica pero no tanto como la yuca. La malanga es un alimento altamente energético y esto se debe gracias a la cantidad de carbohidratos que contiene. Se debe mencionar que la malanga se recomienda por su rapidez en la digestión, los granos de almidón que posee el tubérculo son muy pequeños y de fácil digestión.



### **1.3. Plantación y cultivo**

Hay diferentes maneras de cultivar la malanga dependiendo el lugar que se destine para su producción, por tal razón, la manera de cultivar es muy diferente a lo habitual en Asia. Las diferentes maneras de cultivar también dependen del tipo de semilla a utilizar.

#### **1.3.1. América**

En América son muy pocos los países que cultivan este tubérculo, se tomó a Cuba como el país de referencia para describir las actividades de plantación porque es el que más se asemeja al procesos de cultivo que tiene cada país, a más de ser el más complejo en toda América. El proceso de plantación y cultivo es de la siguiente manera.

##### **1.3.1.1. Preparación del suelo**

La preparación del suelo debe realizarse con mucho cuidado, además que es recomendable hacerlo en suelos arenosos y sueltos; con un poco de materia orgánica. En lo que se refiere a la profundidad, se debe facilitar la conformación de un surco de 20 – 25 cm de altura. No se debe cultivar en suelos arcillosos.

##### **1.3.1.2. Plantación**

La plantación se realiza en un surco de 20 - 25 cm, posteriormente se procede a tapar la semilla con 6 – 8 cm. de tierra y se realiza un riego antes de la plantación para garantizar un nivel de humedad uniforme en toda el área.

Según (Labrada, Caseley y Parker, 1996, p. 320) “la malanga se desarrolla mejor en distancias estrechas, de alrededor de 60 cm x 60 cm. Cuando se usan distancias más estrechas disminuye la incidencia de malezas”. Depende de cada productor, la distancia que quiere ocupar para la plantación y de la densidad del cultivo que desea.

#### **1.3.1.3. Labores de cultivo**

Las labores de cultivo se realizan a los 20 – 30 días de la siembra, el aporque se debe realizar para evitar el crecimiento de ahijamientos y la deshierba para que no consuma los nutrientes del suelo.

#### **1.3.1.4. Plagas y Enfermedades**

Durante todo el tiempo que se ha estudiado el cultivo de malanga, no se ha encontrado alguna plaga que afecte notoriamente el cultivo dejando grandes pérdidas. Si al cultivo lo atacara algún tipo de plaga, se combatirá hasta que desaparezca por completo.

#### **1.3.1.5. Cosecha y Conservación**

Se sabe que el cultivo está listo para ser cosechado cuando las hojas basales se tornan amarillas y el suelo comienza a cuartearse. La maduración de los cormelos se produce alrededor de los 9 – 12 meses, (Montaldo, 1991, p. 59). La manera de cosechar se realiza dependiendo las necesidades del productor, se puede realizar en cosecha parcial del cultivo o cosechar todo al mismo tiempo.

### 1.3.2. Ecuador

Ecuador posee diferentes climas, lo cual permite determinar el mejor lugar para el cultivo, tiempo atrás ya se ha determinado que la mejor zona para el cultivo es la región de la Costa en zona centro que comprende las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí y Babahoyo. La manera de cultivar la malanga es de la misma manera que se lo realiza en América, detallado en el ítem 1.3.1. En nuestro país no se registra cambio alguno al momento de cultivar y recibir los cuidados la plantación.

## 1.4. Tipos de malanga

Existen diferentes tipos y variedades de malanga, muchos de estas variedades hasta cambia su nombre científico, en el continente americano se ha logrado cultivar el género *Xanthosoma* de los cuales hay diferentes tipos.

### 1.4.1. América y Sudamérica

Los tipos de malanga que existen en Centro América y Sudamérica son pocos, aproximadamente 3 y son:

- Macal Sport (*Xanthosoma sagittifolium*): posee hojas verdes, sagitadas, con peciolos verdes y pseudotallo verde con ligeras pizcas violáceas hacia la base. Sus cormelos son alargados de forma cónica o semi cónica, pulpa o carne blanca.
- Morada (*Xanthosoma violaceum*): tiene hojas verdes, sagitadas, con ligeros tintes de color violáceo, pseudotallos y peciolos verdes con ligeras pizcas violáceas. Sus cormos y yemas son de color morado intenso.

- Amarilla Especial (*Xanthosoma atrovirens*): posee hojas sagitadas, con pseudotallo de color verde claro; sus cormos y cormelos son de color amarillo rosáceo.

#### 1.4.2. Ecuador

En Ecuador solo se ha logrado cultivar 2 tipos de malanga, y estos son:

- Malanga blanca o Macal Sport, mayor producción en el país
- Malanga lila o morada

#### 1.5. Países productores

La malanga es un producto que se comercializa en los países de mayor crecimiento económico, por lo cual la demanda es grande y muchos países tuvieron que aumentar en los últimos años sus toneladas de producción para abastecer la misma. En la Tabla 3 se encuentra los principales países productores de malanga.

Tabla 3. Países Productores (miles de toneladas)

<b>Países</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
Nigeria	26 232,00	27 911,00	29 697,00	31 766,00
Costa de Marfil	4 579,72	4 706,59	4 836,96	4 970,95
Ghana	3 546,74	3 900,00	3 812,80	3 892,26
Benin	1 700,98	1 875,01	2 010,70	2 257,25
Togo	549,07	574,89	568,90	570,00

Tomado de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO), 2006

Entre los primeros países productores, está Nigeria, Ghana y Costa de Marfil; según los últimos datos del 2006.

## 1.6. Producción en Ecuador

Las principales zonas productoras de malanga en Ecuador son: Santo Domingo de los Tsáchilas y sus alrededores; vía a Quevedo, Chone y Esmeraldas. (IICA, 2000). La temporada de siembra de malanga en Ecuador es el invierno, por los meses de octubre – noviembre, dura aproximadamente 12 meses comenzando la cosecha en el octavo mes hasta el décimo sexto. La temporada de cosecha depende de la disponibilidad de riego y recursos existentes en el suelo. Después de cosechar todo el producto se recomienda la rotación de cultivos para evitar erosión en el suelo, además de enfermedades o infestaciones que pueden ser difíciles de combatir, para evitar todo esto, se puede rotar con cultivos de familias y géneros diferentes.

En la Tabla 4, se puede observar cómo la producción de malanga ha aumentado en los últimos años, los datos solo existen hasta el año 2002.

Tabla 4. Producción en Ecuador

<b>Años</b>	<b>Superficie Has.</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>	<b>Producción en Ton.</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>	<b>Rendimiento T/Ha</b>
<b>1994</b>	20		84		4.20
<b>1995</b>	40	100	168	100	4.20
<b>1996</b>	50	25	262	56	5.25
<b>1997</b>	140	180	735	181	5.25
<b>1998</b>	150	7	785	7	5.25
<b>1999</b>	440	193	2.310	194	5.25
<b>2000</b>	1.450	230	6.090	164	4.20
<b>2001</b>	4.700	224	14.805	143	3.15
<b>2002*</b>	5.000	6	15.750	6	3.15
<b>TOTAL</b>		966		851	
<b>PROMEDIO</b>		121		106	

\*Cifras programadas para el 2002.

Tomado de: Productores y Exportadores de Malanga

En el mercado local, cabe recalcar, que el tubérculo de malanga es inexistente debido al nulo conocimiento que se tiene acerca del producto, por tanto, toda la

producción se exporta y solo un 15% se queda en el país debido mayormente a que no cumple con los requisitos de calidad exigidos (rechazo). Esta fracción es utilizada en la alimentación de ganado vacuno, caballar y caprino, en forma de harina.

### **1.7. Mercado**

La producción de Ecuador va destinada en su totalidad hacia el mercado extranjero, el principal consumidor de malanga es Estados Unidos y cubre sólo el 8% de la demanda de ese país; España es otro consumidor de malanga y Ecuador tan solo aporta con el 0,18%; su principal proveedor es Niger con el 53.35%.

### **1.8. Industrialización de malanga**

La malanga a nivel nacional, solo se ha logrado industrializar de una forma y es encerada; actualmente se encuentra en el supermercado Mi Comisariato como malanga encerada a granel. Se debe encontrar muchas otras maneras de industrializar la malanga como snacks o chips, harina, entre otros.

#### **1.8.1. Usos de la malanga**

La malanga tiene muchos usos en todo el mundo, las hojas de la planta se consume en ensaladas, el tubérculo como tal se consume en sopas, empanadas, bocadillos, chips, como papas fritas, tortillas, pan, pasteles y en forma de harina para un sin fin de productos. Además, se puede obtener alcohol y almidón, por tener partículas tan pequeñas de almidón y por el carácter mucilaginoso del jugo, la extracción es difícil pero al obtenerla se puede utilizar en la industria textilera, en la terminación y encolado de textiles.

### **1.8.2. Procesamiento Industrial de la malanga**

La malanga, en Ecuador, sufre un proceso industrial básico para ser exportando, en otras palabras, se otorga un valor agregado al producto antes de salir del país. Se compra la materia prima, tubérculos, en las haciendas para llevar a las empacadoras donde se clasifica para determinar cuál es la mejor y cumple con los estándares de calidad que solicitan en el exterior. Las mejores, las de primera calidad, se lavan, se enceran y se colocan en cajas de forma ordenada para enviar al exterior; en Ecuador, es el único valor agregado que se ha dado a la malanga. En otros países, se elabora harinas y snacks para el consumo humano.

### **1.8.3. Tecnología aplicada**

Ecuador exporta malanga sin proceso alguno, vendiendo el tubérculo de mejor calidad. Se cosecha la malanga, se limpia, se procede a clasificar, encerar y empacar la de mejor calidad para enviarla al país que lo requiera. Actualmente, ninguna empresa le da un valor agregado mayor a la malanga o un proceso al tubérculo para comercializarlo de otra manera. Cabe recordar, que la malanga no tiene ningún consumo en el país debido al poco conocimiento que se tiene sobre el tubérculo. El rechazo que se obtiene de la clasificación, se utiliza para la elaboración de comida para ganado.

### **1.8.4. Consumo**

En Ecuador, no se tiene un registro de consumo del producto por falta de conocimiento del tubérculo; en otros países como Estados Unidos o España lo consumen en forma de puré, guisos, sopas, cocinadas, al horno y/o en remplazo de las papas. Es una fuente alta de carbohidratos, posee una mayor cantidad de amilopectina en comparación a la amilosa. En cuanto almidón se

refiere, la malanga tiene mayor cantidad de amilosa en comparación a la yuca y la amilopectina la tiene en menor cantidad, como se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Características físico-químicas de tubérculos

<b>Componentes (%)</b>	<b>Malanga</b>	<b>Camote</b>	<b>Yuca</b>
<b>Humedad</b>	8.99	9.83	9.48
<b>Proteína Cruda</b>	0.16	0.22	0.06
<b>Grasa Cruda</b>	0.19	0.31	0.20
<b>Fibra Cruda</b>	0.35	0.28	1.01
<b>Cenizas</b>	0.12	0.26	0.29
<b>Amilosa</b>	23.6	19.6	17.0
<b>Amilopectina</b>	76.4	80.4	83.0

Tomado de Caracterización fisicoquímica de almidones de tubérculos cultivados en México.



## 2. DESARROLLO DEL PRODUCTO

### 2.1. Determinación de los subproductos

La malanga no tiene usos dentro del país y se ha determinado informar a los consumidores sobre sus beneficios nutritivos, por medio de esto, se puede incorporar y crear nuevos subproductos para que el consumidor pueda beneficiarse de los componentes nutritivos que posee. En este caso, se desarrollará dos nuevos subproductos para introducir en el mercado nacional, estos son: chips y harina de malanga.

#### 2.1.1. Materia prima directa e insumos

La materia prima directa es la base para la elaboración del subproducto, además es la que entra en contacto con el mismo. A continuación, se detalla cada uno de los subproductos a elaborarse y la materia prima necesaria para su obtención.

##### 2.1.1.1. Elaboración de chips

Los chips de malanga son un tipo de alimento que se pretende sea consumido como los snacks de papas, chitos, nachos, entre otros. Para los chips de malanga se necesita:

- **Malanga:** materia prima para la elaboración de chips. Debe encontrarse en buenas condiciones y fresca para ser procesada, se utiliza el rechazo de exportación en fresco, como se observa en la Figura 1.



- **Aceite:** debe estar en buenas condiciones para ser utilizado en la fritura de la materia prima. El aceite a utilizar para este tipo de fritura debe tener las siguientes características: extraordinaria estabilidad y resistencia al maltrato térmico, para que resista la fritura a altas temperaturas y por tiempos prolongados. El aceite que más se ajusta a estas cualidades es el producido por la industria DANEC, Danolin Frysnack 2324, en la Figura 2, se encuentra la presentación del aceite; también se puede utilizar el de la compañía LaFabril el aceite Oleina 30. El aceite que se vaya a ocupar en la fritura debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 1640:2012.



- **Sal:** otorga el sabor característico a los snacks, se debe colocar en pequeñas cantidades. Además, la sal ayuda a acentuar el sabor de la malanga. La sal que se utilizará para el proceso, es la que podemos observar en la Figura 3. Además, debe cumplir con los requisitos presentes en la norma NTE INEN 57:2010.



### 2.1.1.2. Elaboración de harina

La harina es un subproducto utilizado para elaborar pasteles, pan, bocadillos, empanadas, entre otros productos de panadería, pastelería y galletería.

- **Malanga:** materia prima principal para la elaboración del subproducto. Es un tubérculo rico en carbohidratos, al igual que la papa. La malanga requerida debe entrar en buenas condiciones de cuidado y manejo, sin golpes ni magulladuras mucho menos con cortes en la corteza, eso puede afectar la calidad del producto ya que puede descomponer el tubérculo antes de llegar a su destino, este se observa en la Figura 4.



### **2.1.2. Materia indirecta**

Se considera como materia indirecta a aquella que no entra en contacto directo en la elaboración del producto, a este grupo corresponde el empaque primario; cada producto terminado tiene un empaque exclusivo, mismo que se detalla a continuación.

#### **2.1.2.1. Empaque para los chips**

Los chips, por un ser un producto de consumo directo se debe almacenar en fundas de polipropileno para evitar la contaminación con el ambiente o con algún agente externo. Dichas fundas son laminadas y para una mayor protección tienen doble laminado de BOPP (polipropileno biorientado), el cual es muy resistente a cualquier tipo de agente externo como agua, aire, polvo, entre otros.

#### **2.1.2.2. Empaque para la harina**

La harina, por ser un producto en polvo se debe conservar bien sellado para evitar la infestación de insectos y en un lugar fresco; se colocará en empaques con cierre hermético para cuando todavía exista producto se lo cierre y evitar la hidratación del producto, de esta manera se conservará para una próxima utilización.

## **2.2. Diseño experimental**

El objetivo del diseño experimental es determinar la mejor combinación entre los factores analizados, con el fin de obtener un producto con las características deseadas. El modelo que se eligió para analizar los factores es

un modelo factorial  $2^3$ , con el cual es recomendable realizar 2 repeticiones con un total de 8 tratamientos, en total se obtienen 16 repeticiones o réplicas para analizar los factores y obtener datos precisos.

### 2.2.1. Chips de malanga

El estudio del diseño experimental para los chips de malanga se realizó con base en la necesidad de determinar cuál es la mejor combinación entre los factores en estudio con el objetivo de alcanzar una buena textura y color del chip. Los factores que se escogió son los detallados en la Tabla 6.

Tabla 6. Factores del diseño de chips

<b>Factor</b>	<b>Razón</b>
Temperatura de fritura	>Temperatura > pardeamiento del chip
Grosor del chip	>Grosor > tiempo de fritura
Tiempo de fritura	>Tiempo > pardeamiento del chip

Los factores explicados anteriormente, serán medidos por ponderación con cada uno de los objetivos en estudio: textura y color de los chips posterior al proceso de fritura; la textura y el color de los chips se calificarán por separado.

Para la textura se utiliza la siguiente ponderación.

- 1: blando
- 2: ligeramente crujiente
- 3: crujiente

Para el color de los chips se utiliza el siguiente rango de calificación.

- 1: quemado
- 2: ligeramente quemado
- 3: blanco
- 4: ligeramente amarillo
- 5: pardo-amarillo (color óptimo)

Los niveles con los cuales se realizará el estudio de cada uno de los factores, se encuentran detallados en la Tabla 7.

Tabla 7. Niveles de los factores

Factores	Niveles	
	Bajo	Alto
A: Temperatura de fritura (°C)	150	250
B: Grosor del chip (mm)	1	3
C: Tiempo de fritura (min)	2	4

Con los factores detallados anteriormente, se procede a realizar las combinaciones del estudio; en total se tiene 8 combinaciones o tratamientos, en la Tabla 8, se puede observar cómo se aplicará el diseño.

Tabla 8. Notación de Yates

A. Temperatura (°C)	B. Grosor (mm)	C. Tiempo (min)	A	B	C	AB	AC	BC	ABC	Notación de Yates
250	1	2	-	-	-	+	+	+	-	-1
150	1	2	+	-	-	-	-	+	+	A
250	3	2	-	+	-	-	+	-	+	B
150	3	2	+	+	-	+	-	-	-	AB
250	1	4	-	-	+	+	-	-	+	C
150	1	4	+	-	+	-	+	-	-	AC
250	3	4	-	+	+	-	-	+	-	BC
150	3	4	+	+	+	+	+	+	+	ABC

Los tratamientos se realizaron de forma aleatoria, para obtener resultados más precisos y el margen de error sea menor, de tal manera que los resultados en textura del chip son los expuestos en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados de textura del chip

Tratamiento	Textura del chip	
-1	3	3
A	1	2
B	2	2
AB	1	1
C	3	3
AC	3	2
BC	3	2
ABC	2	1

De los tratamientos analizados, también se examinó el color del chip después de la fritura, de esta manera se obtuvo los resultados que se encuentran en la Tabla 10.

Tabla 10. Resultados del color del chip

Tratamiento	Color del chip	
-1	5	5
A	3	3
B	3	3
AB	3	3
C	1	1
AC	2	3
BC	4	2
ABC	4	3

En la Tabla 10, se encuentran los resultados que se obtuvo al calificar el color de cada uno de los tratamientos.

### 2.2.1.1. Modelo experimental

Con las combinaciones que se obtuvo de la notación de yates, el modelo que se utiliza es:

$$Y_{ijkl} = \mu + \tau_i + \beta_j + \theta_k + (\tau\beta)_{ij} + (\tau\theta)_{ik} + (\beta\theta)_{jk} + (\tau\beta\theta)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

Suponiendo normalidad, varianza constante e independencia.

Donde: los errores son v.a.i. que sigue una ley normal con media 0 y varianza  $\sigma^2$ , es decir,  $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ ;  $\varepsilon_i$  v.a.i

Los estimadores son:

$$\mu_{\text{techo}} = \bar{Y} \dots \text{Barra}$$

$$\tau_i \text{ techo} = Y_{i \dots} \text{Barra} - \bar{Y} \dots \text{barra}$$

$$\beta_j \text{ techo} = \bar{Y}_{.j.} \text{Barra} - \bar{Y} \dots \text{barra}$$

$$\theta_k \text{ teho} = \bar{Y}_{.k.} \text{Barra} - \bar{Y} \dots \text{barra}$$

$$\tau_i \beta_j \text{ techo} = Y_{ij.} \text{Barra} - \bar{Y} \dots \text{barra}$$

$$\tau_i \theta_k \text{ techo} = Y_{i.k.} \text{Barra} - \bar{Y} \dots \text{barra}$$

$$\beta_j \theta_k \text{ techo} = Y_{.jk.} \text{Barra} - \bar{Y} \dots \text{barra}$$

$$\tau_i \beta_j \theta_k \text{ techo} = Y_{ijk.} \text{Barra} - \bar{Y} \dots \text{barra} - (\tau_i \beta_j \text{ techo} + \tau_i \theta_k \text{ techo} + \beta_j \theta_k \text{ techo} + \tau_i + \beta_j + \theta_k)$$

Las hipótesis a analizar son las descritas en la Tabla 11, en donde, la hipótesis nula ( $H_0$ ) señala que los efectos son iguales a cero e influyen en la variable respuesta y la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) indica que los efectos no son iguales a cero, por tanto, no influyen en la variable respuesta.

Tabla 11. Pruebas de Hipótesis

<b>Hipótesis Nula</b>	<b>Hipótesis Alternativa</b>
$H_0$ : Efecto A = 0	$H_1$ : Efecto A $\neq$ 0
$H_0$ : Efecto B = 0	$H_1$ : Efecto B $\neq$ 0
$H_0$ : Efecto C = 0	$H_1$ : Efecto C $\neq$ 0
$H_0$ : Efecto AB = 0	$H_1$ : Efecto AB $\neq$ 0
$H_0$ : Efecto AC = 0	$H_1$ : Efecto AC $\neq$ 0
$H_0$ : Efecto BC = 0	$H_1$ : Efecto BC $\neq$ 0
$H_0$ : Efecto ABC = 0	$H_1$ : Efecto ABC $\neq$ 0



Para comprobar las hipótesis y determinar cuáles se aceptan y cuáles se rechazan, además de observar que factor influye en cada una de las variables que se analiza, se realiza el análisis.

### 2.2.1.2. ANOVA

El objetivo del análisis es minimizar el tiempo de fritura, obteniendo una textura crujiente cuyo color no sea oscuro. En la Tabla 12, se observa cuál es la mejor combinación de los factores.

Tabla 12. Promedio – textura del chip

Combinaciones	Variable respuesta		Promedio
1	3	3	2,5
A	1	2	1,0
B	2	2	1,5
AB	1	1	0,5
C	3	3	2,5
AC	3	2	2,0
BC	3	2	2,0
ABC	2	1	1,0

Con los datos de la Tabla 12, se elaboró la Figura 5 para determinar de manera gráfica cual es la mejor combinación en textura del chip.

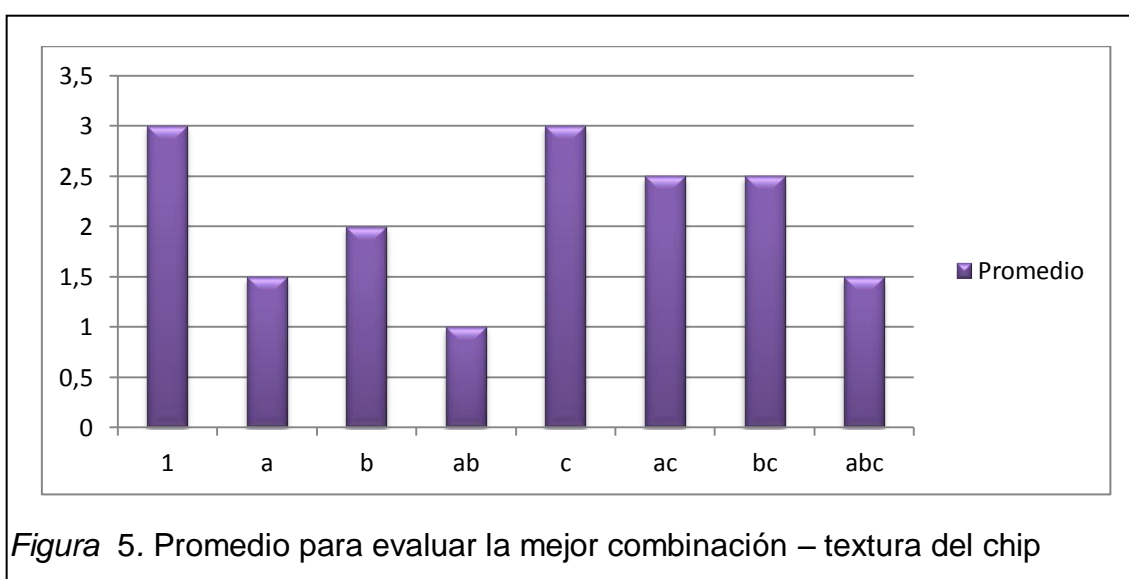


Figura 5. Promedio para evaluar la mejor combinación – textura del chip

Las mejores combinaciones son 1 y c en términos de notación de Yates; en cuanto a combinación de factores: en 1 es: temperatura de 250°C, 1 mm de grosor y 2 min de fritura; en c es: temperatura de 250°C, 1 mm de grosor y 4 minutos de fritura. Estas 2 combinaciones son las mejores en cuanto a textura, más adelante se hará referencia al mejor tratamiento en color cuya comparación de resultados permite obtener la mejor combinación. Con estos datos, se procede a realizar el análisis ANOVA, en la Tabla 13, se encuentra dicho análisis.

Tabla 13. Tabla ANOVA de textura del chip

<b>F.V</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>VALOR - P</b>	<b>Observación</b>
<b>SCA</b>	1	4,00	4,00	16	0,003949773	Rechaza Ho
<b>SCB</b>	1	2,25	2,25	9	0,017071681	Rechaza Ho
<b>SCC</b>	1	1,00	1,00	4	0,080516238	Acepta Ho
<b>SCAB</b>	1	0,00	0,00	0	1	Acepta Ho
<b>SCAC</b>	1	0,25	0,25	1	0,346593507	Acepta Ho
<b>SCBC</b>	1	0,00	0,00	0	1	Acepta Ho
<b>SCABC</b>	1	0,25	0,25	1	0,346593507	Acepta Ho
<b>SCE</b>	8	2,00	0,25			
<b>SCT</b>	15	9,75				

Con el análisis ANOVA, se logró que los resultados de dos factores que se analizó: temperatura de fritura y grosor del chip influyen en la textura del mismo, es por esto, que se debe realizar una prueba adicional llamada Least Significant Difference (LSD), esta prueba arroja datos más acertados para determinar si afectan o no al modelo.

Con la Tabla 14, se establece los datos para determinar cuál es el tiempo que demora cada tratamiento; las dos últimas columnas detallan los resultados del tiempo que se demora cada tratamiento.

Tabla 14. Estimadores de los tratamientos – textura del chip

Tratamientos	Estimadores	t a 15 gl al 95%	2,751523596
$\mu$	2,125	1,78105955	2,46894045
$u_1$	3	2,65605955	3,34394045
$\mu_2$	1,5	1,15605955	1,84394045
$\mu_3$	2	1,65605955	2,34394045
$\mu_4$	1	0,65605955	1,34394045
$u_5$	3	2,65605955	3,34394045
$\mu_6$	2,5	2,15605955	2,84394045
$\mu_7$	2,5	2,15605955	2,84394045
$\mu_8$	1,5	1,15605955	1,84394045

Con los datos obtenidos en la Tabla 14 se elaboró la Figura 6, donde se observa el tiempo que requiere cada tratamiento.

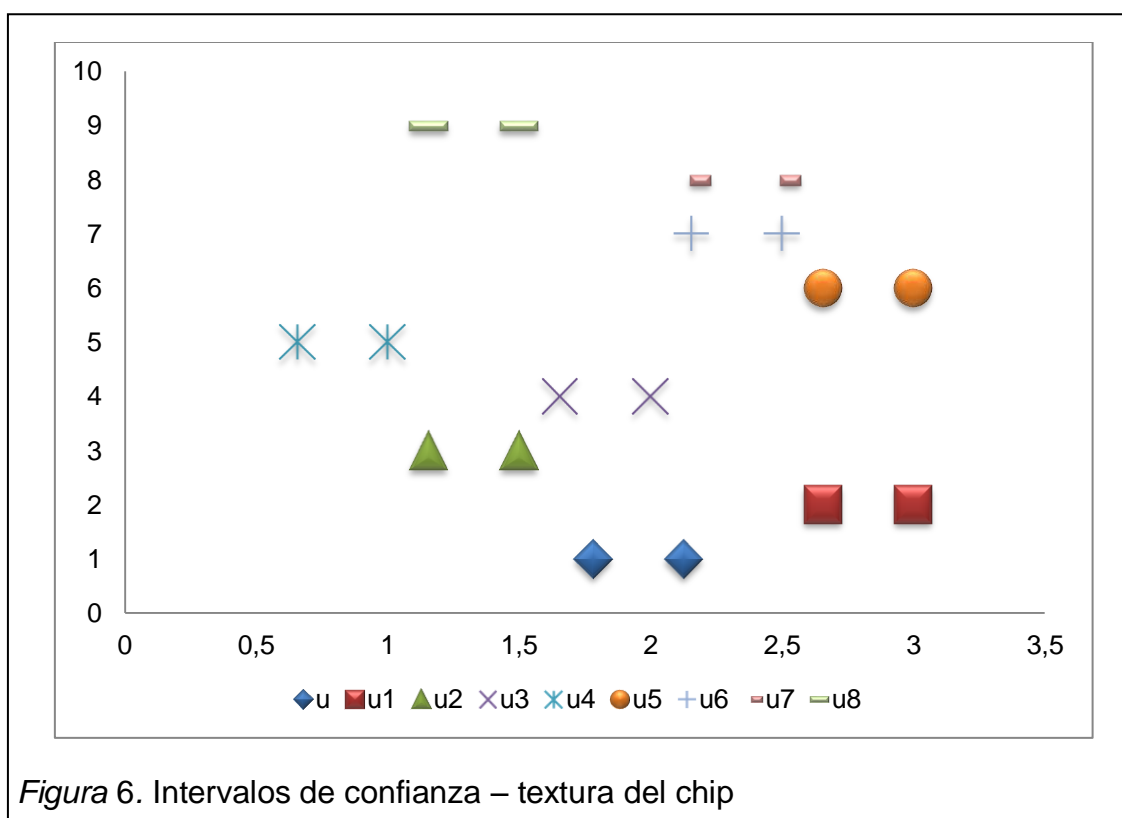


Figura 6. Intervalos de confianza – textura del chip

Con los intervalos de confianza, observamos el rango de segundos que se demora cada tratamiento.

### 2.2.1.3. Pruebas de hipótesis por parejas – LSD

Con la siguiente prueba, se determinó cuáles son los tratamientos diferentes o cuál provoca la diferencia en el objetivo del diseño, en la Tabla 15, se muestran los resultados de la prueba LSD.

Tabla 15. Prueba LSD – textura del chip

Ho	T obser	Valor crítico	AI 5%		LSD	Resultado
$\mu_1-\mu_2=0$	8,4852814	2,85111E-05	2,751523593	1,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_3=0$	5,6568543	0,000477614	2,751523593	1	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_4=0$	11,313708	3,35387E-06	2,751523593	2	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_5=0$	0	1	2,751523593	0	0,486405248	Acepto Ho
$\mu_1-\mu_6=0$	2,82842712	0,022203904	2,751523593	0,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_7=0$	2,82842712	0,022203904	2,751523593	0,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_8=0$	8,48528137	2,85111E-05	2,751523593	1,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_3=0$	-2,8284271	0,022203904	2,751523593	0,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_4=0$	2,82842712	0,022203904	2,751523593	0,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_5=0$	-8,4852814	2,85111E-05	2,751523593	1,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_6=0$	-5,6568543	0,000477614	2,751523593	1	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_7=0$	-5,6568542	0,000477614	2,751523593	1	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_8=0$	0	1	2,751523593	0	0,486405248	Acepto Ho
$\mu_3-\mu_4=0$	5,65685424	0,000477614	2,751523593	1	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_5=0$	-5,6568543	0,000477614	2,751523593	1	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_6=0$	-2,8284271	0,022203904	2,751523593	0,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_7=0$	-2,8284271	0,022203904	2,751523593	0,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_8=0$	2,8284271	0,022203904	2,751523593	0,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_4-\mu_5=0$	-11,313708	3,35387E-06	2,751523593	2	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_4-\mu_6=0$	-8,4852813	2,85111E-05	2,751523593	1,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_4-\mu_7=0$	-8,4852813	2,85111E-05	2,751523593	1,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_4-\mu_8=0$	-2,8284271	0,022203904	2,751523593	0,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_5-\mu_6=0$	2,82842712	0,022203904	2,751523593	0,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_5-\mu_7=0$	2,82842712	0,022203904	2,751523593	0,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_5-\mu_8=0$	8,48528137	2,85111E-05	2,751523593	1,5	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_6-\mu_7=0$	0	1	2,751523593	0	0,486405248	Acepto Ho
$\mu_6-\mu_8=0$	5,65685425	0,000477614	2,751523593	1	0,486405248	Rechazo Ho
$\mu_7-\mu_8=0$	5,65685425	0,000477614	2,751523593	1	0,486405248	Rechazo Ho

Como se observa en la Tabla 15, se comprueba que los tres factores influyen en la determinación de obtener el mejor tratamiento para la textura del chip deseado.

#### 2.2.1.4. Verificación de los supuestos

La validez de los resultados obtenidos en el análisis de la varianza dependen del cumplimiento de los supuestos del modelo, los cuales son: normalidad, varianza constante e independencia, por lo cual se realizan pruebas analíticas y gráficas. En la Tabla 16, se encuentran los residuos, mismos que se utilizarán para comprobar lo mencionado anteriormente.

Tabla 16. Datos de los residuos – textura del chip

Combinaciones	Variable respuesta		Promedio	Residuos	
1	3	3	3,0	0	0
A	1	2	1,5	-0,5	0,5
B	2	2	2,0	-0,5	0,5
AB	1	1	1,0	0	0
C	3	3	3,0	0	0
AC	3	2	2,5	0,5	-0,5
BC	3	2	2,5	0,5	-0,5
ABC	2	1	1,5	0,5	-0,5

Los datos anteriores se consiguieron con la información de la Tabla 13; se ha calculado el promedio de cada uno de las combinaciones y posteriormente se ha restado de cada una de las variables respuesta el promedio, con lo que obtiene los residuos.

- **Normalidad**

Los residuos siguen una distribución normal con media cero, se presume que estos tiendan a quedar cerca de la línea recta, sin embargo, se acepta que no

sea perfecto ya que el análisis de la varianza resiste pequeñas desviaciones, si no se cumple, se concluye que el supuesto es incorrecto.

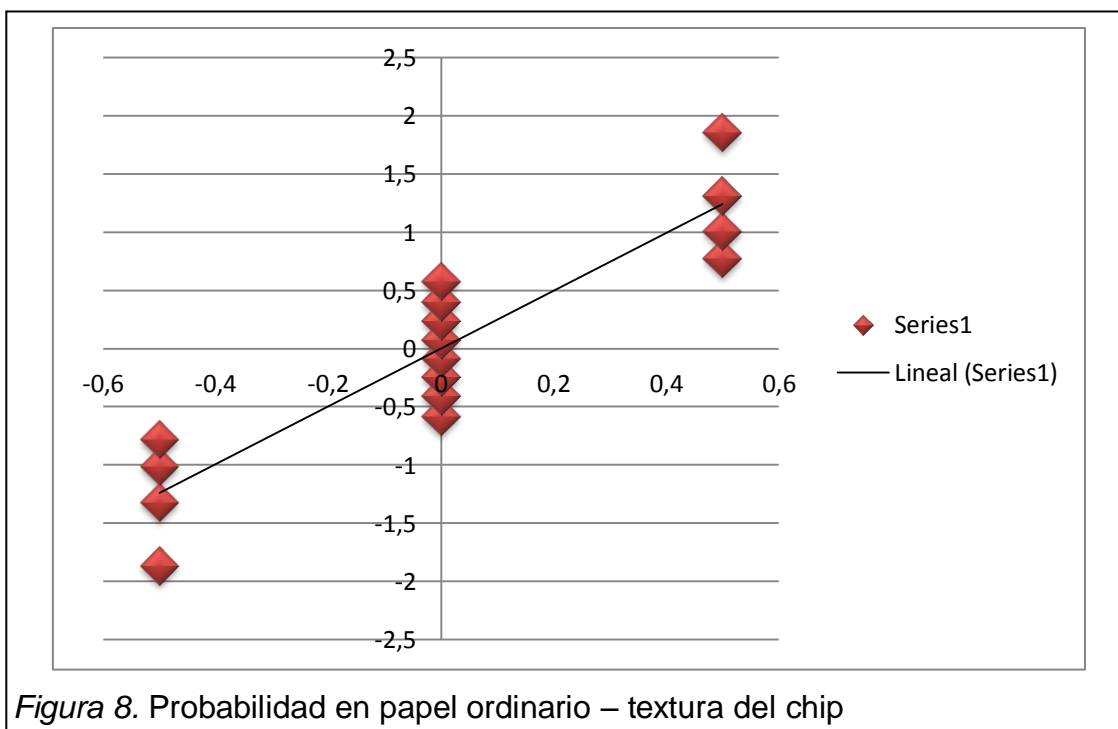
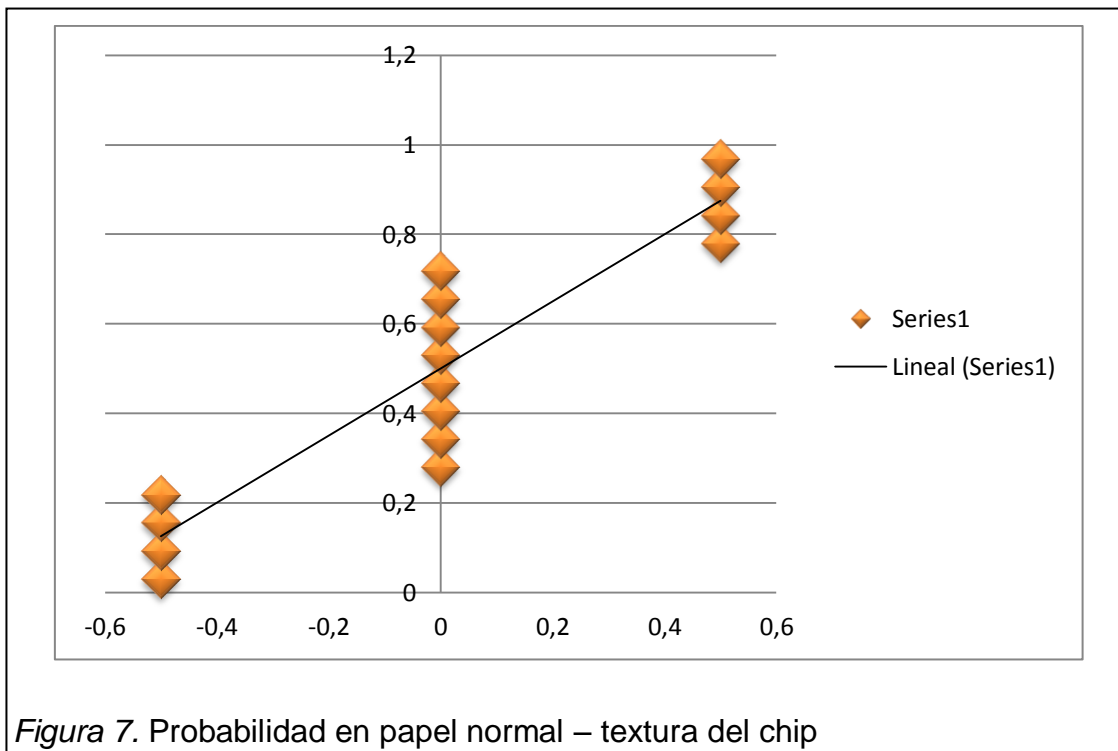
- **Método descriptivo**

El método descriptivo verifica el cumplimiento del supuesto de la normalidad y consiste en graficar los residuos en el eje horizontal y los datos de probabilidad en papel normal y en papel ordinario en el eje vertical, los datos que se necesita para cada uno de los gráficos se encuentran en la Tabla 17.

Tabla 17. Datos para los gráficos de la normalidad – textura del chip

No	Residuo	Papel normal	Papel ordinario
1	-0,5	0,03125	-1,862731867
2	-0,5	0,09375	-1,318010897
3	-0,5	0,15625	-1,009990169
4	-0,5	0,21875	-0,776421761
5	0	0,28125	-0,579132162
6	0	0,34375	-0,402250065
7	0	0,40625	-0,237202109
8	0	0,46875	-0,078412413
9	0	0,53125	0,078412413
10	0	0,59375	0,237202109
11	0	0,65625	0,402250065
12	0	0,71875	0,579132162
13	0,5	0,78125	0,776421761
14	0,5	0,84375	1,009990169
15	0,5	0,90625	1,318010897
16	0,5	0,96875	1,862731867

Con los datos obtenidos en la Tabla 17, se procede a elaborar los gráficos de cada uno de los papeles en los que se realiza la normalidad. Con esto se observa de manera descriptiva el comportamiento de los residuos. En la Figura 7, se aprecia el comportamiento de los residuos en papel normal y en la Figura 8 se observa en papel ordinario.



Como se observa en las Figuras 7 y 8, los supuestos siguen a la línea; sólo hay 2 puntos que se alejan de ella, con lo cual se concluye que los supuestos siguen una distribución normal.

- **Prueba Shapiro Wilks**

Para comprobar que los supuestos siguen una distribución normal, se realiza la prueba de Shapiro – Wilks, en la Tabla 18, se encuentra el análisis de la prueba antes mencionada.

Tabla 18. Prueba de Shapiro – Wilks (textura del chip)

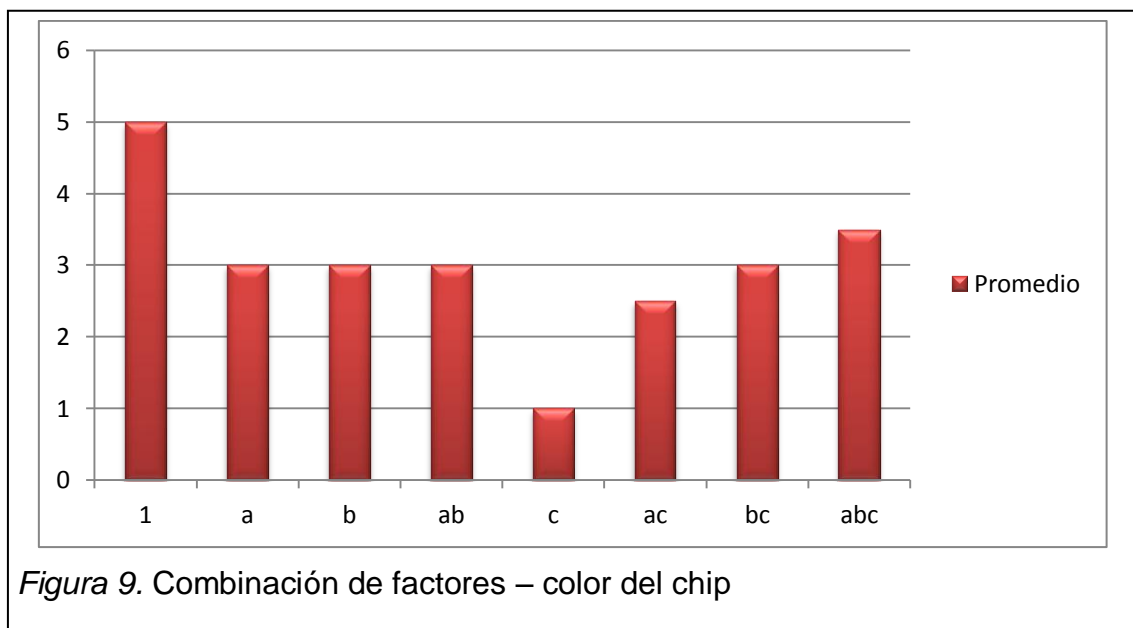
<b>Error</b>	<b>ai</b>	<b>(X(n-i+1)-X( 1))</b>	<b>ai x (X(n-i+1)-X( 1))</b>
-0,5	0,5056	0,5	0,2528
-0,5	0,329	0,5	0,1645
-0,5	0,2521	0,5	0,12605
-0,5	0,1988	0,5	0,0994
0	0,1447	0,5	0,07235
0	0,1005	0,5	0,05025
0	0,0593	0,5	0,02965
0	0,0196	0,5	0,0098
0		<b>Total</b>	0,8048
0			
0			
0			
0,5		<b>W(1-α)</b>	0,98
0,5		<b>Varianza</b>	0,133333333
0,5		<b>W</b>	0,32385152
0,5			

Como se observa en la Tabla 18, se acepta que los supuestos provienen de una distribución normal, con lo cual, se aceptan las hipótesis.

#### 2.2.1.5. ANOVA – color del chip

El objetivo del análisis es minimizar el tiempo de fritura, obteniendo un color pardo-amarillo. Para esto, se realizó combinaciones de los factores en estudio. En la Figura 9, se puede observar la mejor combinación de los factores.





Como se aprecia en la Figura 9 las mejores combinaciones son: 1 y abc en términos de notación de Yates; en términos de factores: en 1 es: temperatura de 250°C, 1 mm de grosor y 2 min de fritura; en abc es: temperatura de 150°C, 3 mm de grosor y 4 min de fritura. Estas 2 combinaciones son las mejores en cuanto a color.

El modelo que se utiliza, es el explicado anteriormente, al igual que los estimadores e hipótesis en estudio. Para comprobar las hipótesis y determinar cuáles se aceptan y cuáles se rechazan, se realiza el análisis ANOVA con el cual se consiguió los resultados de la Tabla 19.

Tabla 19. ANOVA - color del chip

F.V	GL	SC	CM	F	VALOR - P	Observación
<b>SCA</b>	1	0	0	0	1	Acepta Ho
<b>SCB</b>	1	0,25	0,25	0,666666667	0,437851622	Acepta Ho
<b>SCC</b>	1	4	4	10,666666667	0,011424554	Rechaza Ho
<b>SCAB</b>	1	0,25	0,25	0,666666667	0,437851622	Acepta Ho
<b>SCAC</b>	1	4	4	10,666666667	0,011424554	Rechaza Ho
<b>SCBC</b>	1	6,25	6,25	16,666666667	0,003522021	Rechaza Ho
<b>SCABC</b>	1	2,25	2,25	6	0,039968524	Rechaza Ho
<b>SCE</b>	8	3	0,375			
<b>SCT</b>	15	20				

Con el análisis ANOVA, se obtuvo que solo un factor: tiempo de fritura influye en el color del chip, para comprobar la veracidad de ANOVA se realiza una prueba adicional llamada *Least Significant Difference* (LSD), la cual proporciona datos más certeros. En la Tabla 20, se establece los datos para determinar cuál es el tiempo que demora cada tratamiento.

Tabla 20. Estimadores de los tratamientos – color del chip

Tratamientos	Estimadores	t a 15 gl al 95%	2,751523596
$\mu$	3	2,578760698	3,421239302
$u_1$	5	4,578760698	5,421239302
$\mu_2$	3	2,578760698	3,421239302
$\mu_3$	3	2,578760698	3,421239302
$\mu_4$	3	2,578760698	3,421239302
$u_5$	1	0,578760698	1,421239302
$\mu_6$	2,5	2,078760698	2,921239302
$\mu_7$	3	2,578760698	3,421239302
$\mu_8$	3,5	3,078760698	3,921239302

Con los datos de la Tabla 20 se elaboró la Figura 10, donde se observa el tiempo que requiere cada tratamiento.

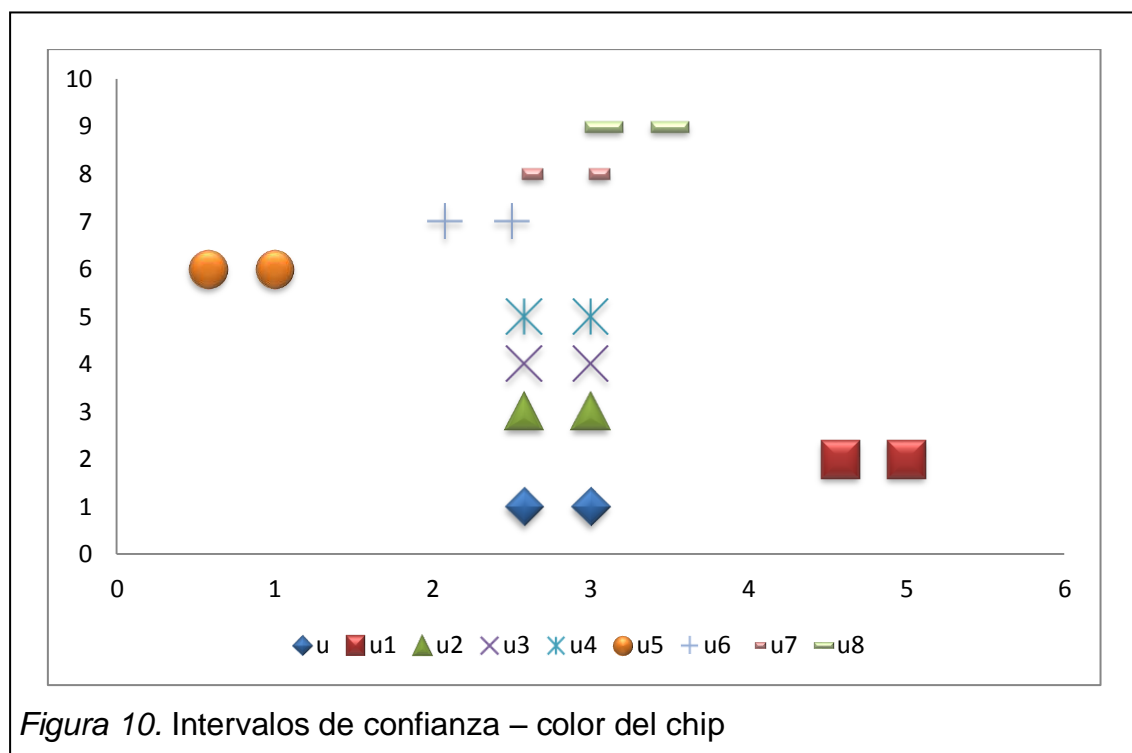


Figura 10. Intervalos de confianza – color del chip

Con la Figura 10, se observa el rango de segundos que se demora cada tratamiento. En el eje “x”, se encuentra el tiempo que se demora y en el eje “y” se encuentra el número de tratamiento.

### 2.2.1.6. Pruebas de hipótesis por parejas – LSD

Con la siguiente prueba, se establece cuáles son los tratamientos diferentes o cual provoca la diferencia en el objetivo del diseño, en la Tabla 21, se muestran los resultados de la prueba LSD.

Tabla 21. Prueba LSD – color del chip

Ho	T obser	Valor crítico	Al 5%		LSD	Resultado
$\mu_1-\mu_2=0$	9,2376043	1,52944E-05	2,751523593	2	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_3=0$	9,2376043	1,52944E-05	2,751523593	2	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_4=0$	9,2376043	1,52944E-05	2,751523593	2	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_5=0$	18,475209	7,59059E-08	2,751523593	4	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_6=0$	11,547005	2,87288E-06	2,751523593	2,5	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_7=0$	9,2376043	1,52944E-05	2,751523593	2	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_8=0$	6,9282032	0,00012104	2,751523593	1,5	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_3=0$	0	1	2,751523593	0	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_2-\mu_4=0$	0	1	2,751523593	0	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_2-\mu_5=0$	9,2376043	1,52944E-05	2,751523593	2	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_6=0$	2,3094011	0,049735563	2,751523593	0,5	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_2-\mu_7=0$	0	1	2,751523593	0	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_2-\mu_8=0$	-2,3094010	0,049735563	2,751523593	0,5	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_3-\mu_4=0$	0	1	2,751523593	0	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_3-\mu_5=0$	9,2376043	1,52944E-05	2,751523593	2	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_6=0$	2,3094011	0,049735563	2,751523593	0,5	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_3-\mu_7=0$	0	1	2,751523593	0	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_3-\mu_8=0$	-2,3094010	0,049735563	2,751523593	0,5	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_4-\mu_5=0$	9,2376043	1,52944E-05	2,751523593	2	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_4-\mu_6=0$	2,3094011	0,049735563	2,751523593	0,5	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_4-\mu_7=0$	0	1	2,751523593	0	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_4-\mu_8=0$	-2,3094010	0,049735563	2,751523593	0,5	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_5-\mu_6=0$	-6,9282032	0,00012104	2,751523593	1,5	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_5-\mu_7=0$	-9,2376043	1,52944E-05	2,751523593	2	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_5-\mu_8=0$	-11,547005	2,87288E-06	2,751523593	2,5	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_6-\mu_7=0$	-2,3094011	0,049735563	2,751523593	0,5	0,59572233	Acepto Ho
$\mu_6-\mu_8=0$	-4,6188021	0,001712874	2,751523593	1	0,59572233	Rechazo Ho
$\mu_7-\mu_8=0$	-2,3094010	0,049735563	2,751523593	0,5	0,59572233	Acepto Ho

Con los resultados que se obtuvo en la Tabla 21, se demuestra que sólo un factor influye en la determinación del mejor tratamiento para el color deseado del chip.

### 2.2.1.7. Verificación de los supuestos

En la Tabla 22, se encuentran los residuos, mismos que se utilizarán para comprobar la validez de los resultados que se obtuvo en el análisis de la varianza, donde dependen del cumplimiento de los supuestos del modelo, los cuales son: normalidad, varianza constante e independencia, por lo cual se realizan pruebas analíticas y gráficas.

Tabla 22. Datos de los residuos – color del chip

Combinaciones	Variable respuesta		Promedio	Residuos	
1	5	5	5	0	0
A	3	3	3	0	0
B	3	3	3	0	0
AB	3	3	3	0	0
C	1	1	1	0	0
AC	2	3	2,5	-0,5	0,5
BC	4	2	3	1	-1
ABC	4	3	3,5	0,5	-0,5

Con la información de la Tabla 10, se consiguieron los datos anteriores, en donde se ha calculado el promedio de cada uno de las combinaciones y posteriormente se ha restado de cada una de las variables respuesta el promedio, con lo que se obtiene los residuos.

- **Normalidad**

Se presume que los residuos tiendan a quedar cerca de la línea recta, con eso se indica que siguen una distribución normal con media cero, sin embargo, se

acepta que no sea perfecto ya que el análisis de la varianza resiste pequeñas desviaciones, si no se cumple, se concluye que el supuesto es incorrecto.

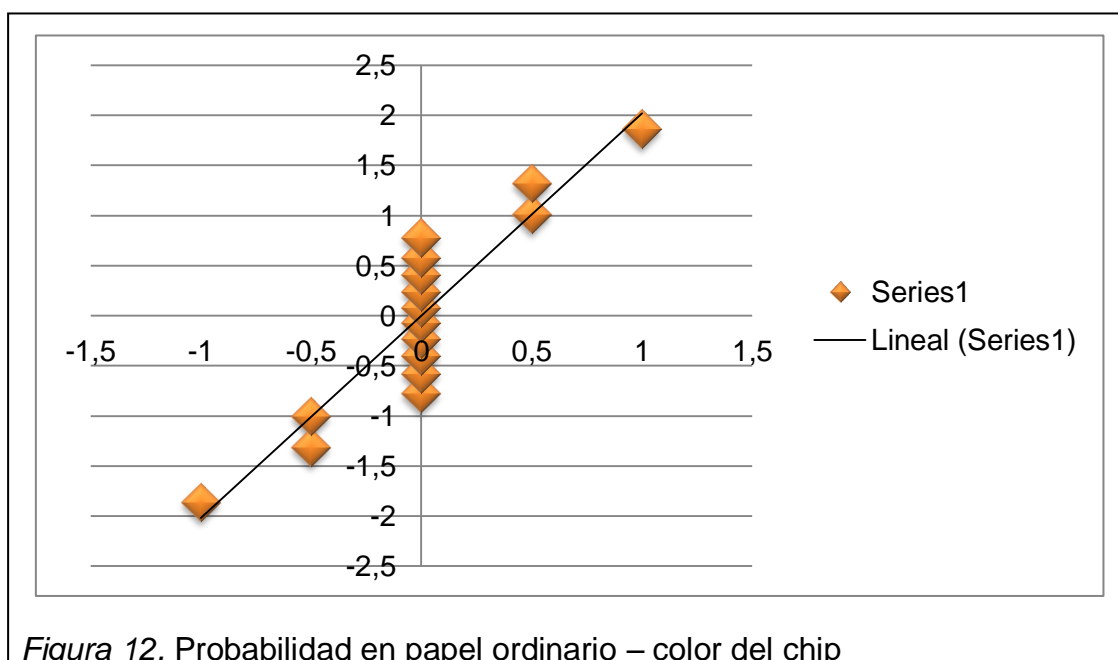
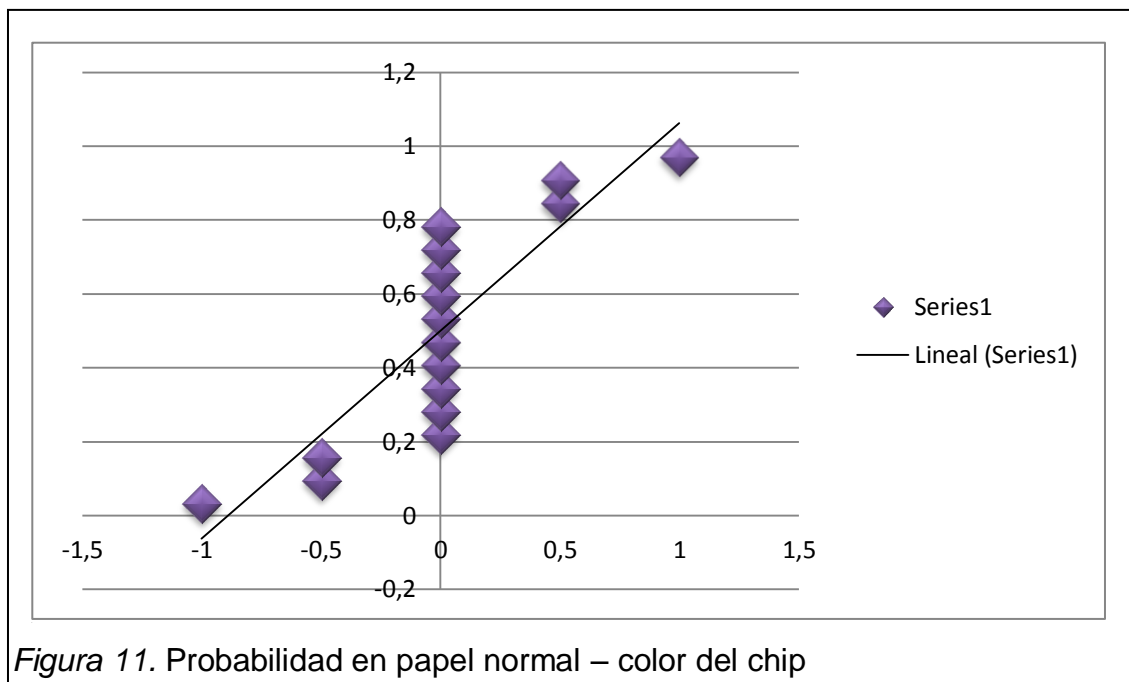
- **Método descriptivo**

Para verificar el cumplimiento del supuesto de la normalidad, el método descriptivo consiste en graficar los residuos en el eje horizontal y los datos de probabilidad en papel normal y en papel ordinario en el eje vertical, los datos que se necesita para cada uno de las figuras se encuentran en la Tabla 23.

Tabla 23. Datos para los gráficos de la normalidad – color del chip

No	Residuo	Papel normal	Papel ordinario
1	-1	0,03125	-1,86273187
2	-0,5	0,09375	-1,3180109
3	-0,5	0,15625	-1,00999017
4	0	0,21875	-0,77642176
5	0	0,28125	-0,57913216
6	0	0,34375	-0,40225007
7	0	0,40625	-0,23720211
8	0	0,46875	-0,07841241
9	0	0,53125	0,078412413
10	0	0,59375	0,237202109
11	0	0,65625	0,402250065
12	0	0,71875	0,579132162
13	0	0,78125	0,776421761
14	0,5	0,84375	1,009990169
15	0,5	0,90625	1,318010897
16	1	0,96875	1,862731867

Con los datos de esta tabla, se elabora los gráficos de cada uno de los papeles en los que se realiza la normalidad. De esta manera se observa de manera descriptiva el comportamiento de los residuos. Las Figuras 11 y 12, manifiestan lo mencionado previamente.



Observando las Figuras 11 y 12, se determina que los supuestos siguen una distribución normal. Para comprobar que los supuestos siguen esta distribución, se realiza la prueba de Shapiro – Wilks.

- **Prueba Shapiro Wilks**

La prueba de Shapiro – Wilks determina si los supuestos se aceptan o no al seguir una distribución normal. En la Tabla 24, se encuentra el análisis de la prueba antes mencionada.

Tabla 24. Prueba de Shapiro – Wilks (color del chip)

Error	ai	(X(n-i+1)-X( 1))	ai x (X(n-i+1)-X( 1))
0	0,5056	0	0
0	0,329	0	0
0	0,2521	0	0
0	0,1988	0	0
0	0,1447	0	0
-0,5	0,1005	1	0,1005
-1	0,0593	2	0,1186
-0,5	0,0196	1	0,0196
0,5		<b>Total</b>	<b>0,2387</b>
1			
0,5			
0			
0		<b>W(1-α)</b>	0,98
0		<b>Varianza</b>	0,2
0		<b>W</b>	0,018992563
0			

Con los datos de la Tabla 24, se acepta que los supuestos provienen de una distribución normal.

### 2.2.1.8. Mejor combinación

Realizado el análisis de cada uno de los factores en estudio, con cada variable, se encuentra como mejores combinaciones para textura a:

1: temperatura de 250°C, 1 mm de grosor y 2 min de fritura;

c: temperatura de 250°C, 1 mm de grosor y 4 min de fritura,

y, para la variables color del chip a:

1: temperatura de 250°C, 1 mm de grosor y 2 min de fritura;

abc: temperatura de 150°C, 3 mm de grosor y 4 min de fritura.

Como se observa, se repite una combinación en cada una de las variables en estudio, por lo cual se concluye que la mejor combinación para tener una textura crujiente y un color pardo-amarillo es:

Temperatura: 250°C

Grosor del chip: 1 mm

Tiempo de fritura: 2 min

### 2.2.2. Harina de malanga

Los factores que se escogió para el estudio del diseño experimental ayudan a determinar cuál es la mejor combinación para obtener un color uniforme en la harina y rotura o textura del chip, en la Tabla 25, se encuentran los factores que se determinó para analizar las variables antes mencionadas.

Tabla 25. Factores del diseño de harina

<b>Factor</b>	<b>Razón</b>
Temperatura de secado	>Temperatura > oscurecimiento del chip
Grosor del chip	>Grosor > tiempo de secado
Tiempo de secado	>Tiempo > oscurecimiento del chip

En la Tabla 25, se encuentran los factores que serán medidos por ponderación con cada una de las variables en estudio: textura (ruptura) y color posterior a la operación de secado; la textura y el color se calificarán por separado.

Para la textura (ruptura) se utiliza la siguiente ponderación.



- 1: blando
- 2: ligeramente blando
- 3: susceptible a romperse
- 4: se rompe

Para el color de los chips se utiliza el siguiente rango de calificación.

- 1: quemado
- 2: ligeramente quemado
- 3: blanco
- 4: ligeramente amarillo
- 5: amarillo claro (color óptimo)

Para el estudio de cada uno de los factores, los niveles se encuentran detallados en la Tabla 26.

Tabla 26. Niveles de los factores - harina

Factores	Niveles	
	Bajo	Alto
A: Temperatura de secado	180°C	250°C
B: Grosor del chip	2 mm	3 mm
C: Tiempo de secado	60 min	75 min

En la Tabla 26, se encuentran los factores con los que se procederá a realizar las combinaciones del estudio; además de encontrar los niveles que tendrá, cada uno tendrá un nivel bajo y un alto, en total se tendrá 8 combinaciones o tratamientos, en la Tabla 27, se puede observar cómo se aplicará el diseño.

Tabla 27. Notación de Yates

A. Temperatura (°C)	B. Grosor (mm)	C. Tiempo (min)	A	B	C	AB	AC	BC	ABC	Notación de Yates
180	2	60	-	-	-	+	+	+	-	-1
250	2	60	+	-	-	-	-	+	+	A
180	3	60	-	+	-	-	+	-	+	B
250	3	60	+	+	-	+	-	-	-	AB
180	2	75	-	-	+	+	-	-	+	C
250	2	75	+	-	+	-	+	-	-	AC
180	3	75	-	+	+	-	-	+	-	BC
250	3	75	+	+	+	+	+	+	+	ABC

Para determinar el orden que se dará a cada uno de los tratamientos, se seleccionaron de manera aleatoria, por lo cual, los resultados en textura (ruptura) del chip son los expuestos en la Tabla 28.

Tabla 28. Resultados de ruptura del chip - harina

Tratamiento	Textura del chip	
-1	4	3
A	2	3
B	3	2
AB	4	4
C	4	3
AC	4	4
BC	1	2
ABC	2	3

Con los mismos tratamientos se analizó el color del chip después del secado, con lo cual se obtuvo los resultados que se encuentran en la Tabla 29.

Tabla 29. Resultados del color - harina

Tratamiento	Color del chip	
-1	4	5
A	3	2
B	4	5
AB	3	2
C	4	5
AC	4	3
BC	3	4
ABC	4	5

Como se observa en la Tabla 29, al calificar el color de cada uno de los tratamientos se obtuvo esos resultados, más adelante se observará cuál es el mejor tratamiento tanto en textura (ruptura) y color del chip.

### 2.2.2.1. Modelo experimental

El modelo experimental que se utilizará, es el mismo que se empleó en el estudio del diseño de los chips de malanga, tanto estimadores como hipótesis se encuentran detallados en el ítem 2.2.1.1.

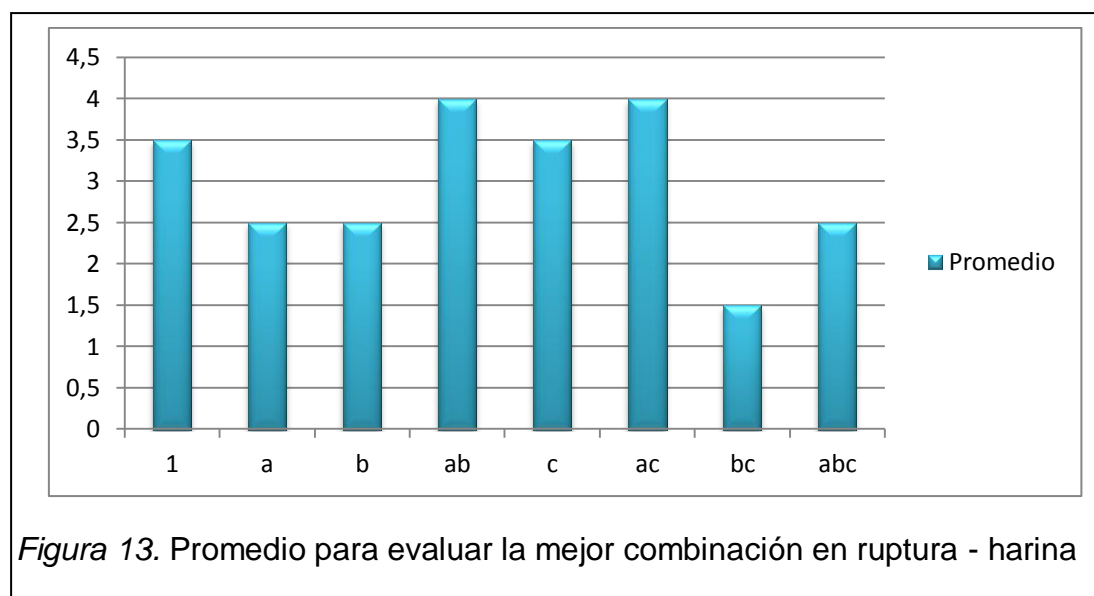
### 2.2.2.2. ANOVA - ruptura

Es útil para determinar cuál es la mejor combinación de factores, con el objetivo de minimizar el tiempo de secado; se obtiene así una ruptura del chip que determina si está totalmente seco o no, y un color claro. En la Tabla 30, se observa el resultado obtenido de cada tratamiento.

Tabla 30. Promedio ruptura del chip - harina

Combinaciones	Variable respuesta		Promedio
1	4	3	3,5
A	2	3	2,5
B	3	2	2,5
AB	4	4	4
C	4	3	3,5
AC	4	4	4
BC	1	2	1,5
ABC	2	3	2,5

Con los datos de la Tabla 30, es posible elaborar la Figura 13, para determinar de manera gráfica cual es la mejor combinación en textura del chip.



Como se observa en la Figura 13, las mejores combinaciones son ab y ac en términos de notación de Yates; en cuanto a combinación de factores: en ab se aplica temperatura de 250°C, 3 mm de grosor y 75 min de secado y en ac temperatura de 250°C, 2 mm de grosor y 60 min de secado. Las 2 combinaciones son las mejores en cuanto a ruptura del chip, más adelante se hará referencia al mejor tratamiento en color cuya comparación de resultados permite obtener la mejor combinación. Con estos datos, se procede a realizar el análisis ANOVA, en la Tabla 31, se encuentra dicho análisis.

Tabla 31. ANOVA ruptura del chip – harina

F.V	GL	SC	CM	F	VALOR - P	Observación
<b>SCA</b>	1	1	1	2,666666667	0,141113281	Acepta Ho
<b>SCB</b>	1	2,25	2,25	6	0,039968524	Rechaza Ho
<b>SCC</b>	1	0,25	0,25	0,666666667	0,437851622	Acepta Ho
<b>SCAB</b>	1	2,25	2,25	6	0,039968524	Rechaza Ho
<b>SCAC</b>	1	0,25	0,25	0,666666667	0,437851622	Acepta Ho
<b>SCBC</b>	1	4	4	10,66666667	0,011424554	Rechaza Ho
<b>SCABC</b>	1	1	1	2,666666667	0,141113281	Acepta Ho
<b>SCE</b>	8	3	0,375			
<b>SCT</b>	15	14				

El análisis ANOVA, ayudó a determinar que solo un factor grosor del chip influyen en la textura del mismo, por tal razón, se debe realizar una prueba

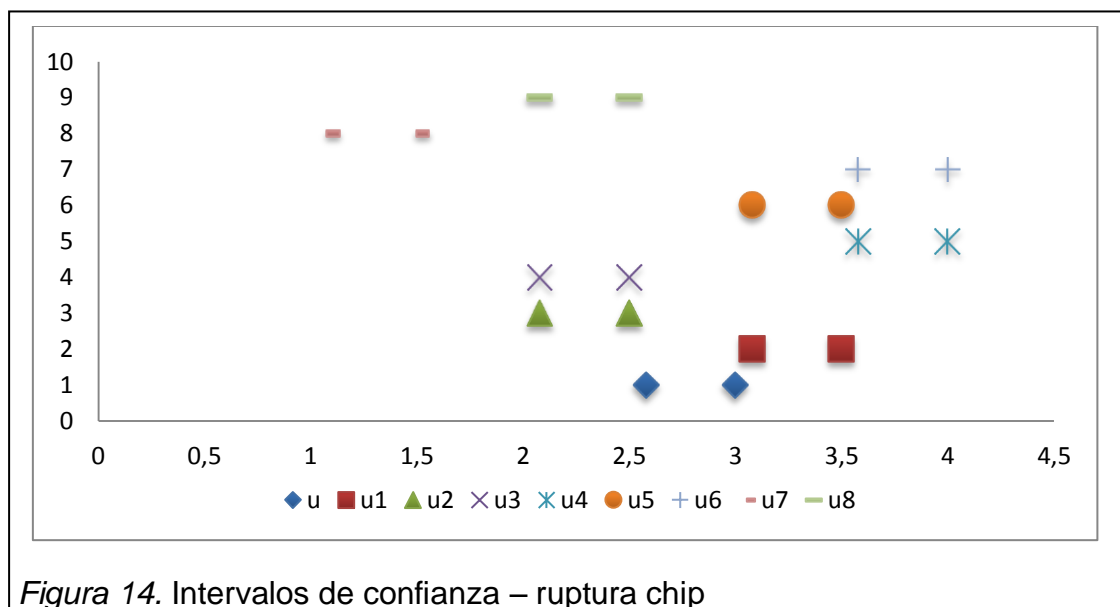
adicional llamada LSD, esta prueba arroja datos más acertados para determinar si afectan o no al modelo.

En la Tabla 32, se encuentran los datos para determinar cuál es el tiempo que demora cada tratamiento.

Tabla 32. Estimadores de los tratamientos ruptura del chip - harina

Tratamientos	Estimadores	t a 15 gl al 95%	2,751523596
$\mu$	3	2,578760698	3,421239302
$u_1$	3,5	3,078760698	3,921239302
$\mu_2$	2,5	2,078760698	2,921239302
$\mu_3$	2,5	2,078760698	2,921239302
$\mu_4$	4	3,578760698	4,421239302
$u_5$	3,5	3,078760698	3,921239302
$\mu_6$	4	3,578760698	4,421239302
$\mu_7$	1,5	1,078760698	1,921239302
$\mu_8$	2,5	2,078760698	2,921239302

Los datos de la Tabla 32, fueron tomados para elaborar la Figura 14, donde se observa el tiempo que requiere cada tratamiento.



En la Figura 14, se observa el rango de segundos que se demora cada tratamiento, también se lo conoce como intervalos de confianza. En el eje

horizontal se encuentra el tiempo que se demora y en el eje vertical el número de tratamiento.

### 2.2.2.3. Pruebas de hipótesis por parejas – LSD

Para determinar cuáles son los tratamientos diferentes o cuál provoca la diferencia en el objetivo del diseño, se realizó la prueba LSD, cuyos resultados se encuentran en la Tabla 33.

Tabla 33. Prueba LSD ruptura del chip - harina

Ho	T obser	Valor crítico	AI 5%		LSD	Resultado
$\mu_1-\mu_2=0$	4,618802154	0,001712874	2,751523593	1	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_3=0$	4,618802154	0,001712874	2,751523593	1	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_4=0$	-2,309401077	0,049735563	2,751523593	0,5	0,595722333	Acepto Ho
$\mu_1-\mu_5=0$	0	1	2,751523593	0	0,595722333	Acepto Ho
$\mu_1-\mu_6=0$	-2,309401077	0,049735563	2,751523593	0,5	0,595722333	Acepto Ho
$\mu_1-\mu_7=0$	9,237604307	1,52944E-05	2,751523593	2	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_8=0$	4,618802154	0,001712874	2,751523593	1	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_3=0$	0	1	2,751523593	0	0,595722333	Acepto Ho
$\mu_2-\mu_4=0$	-6,92820323	0,00012104	2,751523593	1,5	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_5=0$	-4,618802154	0,001712874	2,751523593	1	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_6=0$	-6,92820323	0,00012104	2,751523593	1,5	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_7=0$	4,618802154	0,001712874	2,751523593	1	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_8=0$	0	1	2,751523593	0	0,595722333	Acepto Ho
$\mu_3-\mu_4=0$	-6,92820323	0,00012104	2,751523593	1,5	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_5=0$	-4,618802154	0,001712874	2,751523593	1	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_6=0$	-6,92820323	0,00012104	2,751523593	1,5	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_7=0$	4,618802154	0,001712874	2,751523593	1	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_8=0$	0	1	2,751523593	0	0,595722333	Acepto Ho
$\mu_4-\mu_5=0$	2,309401077	0,049735563	2,751523593	0,5	0,595722333	Acepto Ho
$\mu_4-\mu_6=0$	0	1	2,751523593	0	0,595722333	Acepto Ho
$\mu_4-\mu_7=0$	11,54700538	2,87288E-06	2,751523593	2,5	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_4-\mu_8=0$	6,92820323	0,00012104	2,751523593	1,5	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_5-\mu_6=0$	-2,309401077	0,049735563	2,751523593	0,5	0,595722333	Acepto Ho
$\mu_5-\mu_7=0$	9,237604307	1,52944E-05	2,751523593	2	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_5-\mu_8=0$	4,618802154	0,001712874	2,751523593	1	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_6-\mu_7=0$	11,54700538	2,87288E-06	2,751523593	2,5	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_6-\mu_8=0$	6,92820323	0,00012104	2,751523593	1,5	0,595722333	Rechazo Ho
$\mu_7-\mu_8=0$	-4,618802154	0,001712874	2,751523593	1	0,595722333	Rechazo Ho

En la Tabla 33, se comprueba que solo un factor influye en la determinación del mejor tratamiento para la ruptura deseada del chip.

#### 2.2.2.4. Verificación de los supuestos

La eficacia de los resultados obtenidos en el análisis de la varianza dependen del cumplimiento de los supuestos del modelo, los cuales son: normalidad, varianza constante e independencia, por lo cual se realizan pruebas analíticas y gráficas. En la Tabla 34, se encuentran los residuos, mismos que se utilizarán para comprobar lo mencionado anteriormente.

Tabla 34. Datos de los residuos ruptura del chip - harina

Combinaciones	Variable respuesta		Promedio	Residuos	
1	4	3	3,5	0,5	-0,5
A	2	3	2,5	-0,5	0,5
B	3	2	2,5	0,5	-0,5
AB	4	4	4	0	0
C	4	3	3,5	0,5	-0,5
AC	4	4	4	0	0
BC	1	2	1,5	-0,5	0,5
ABC	2	3	2,5	-0,5	0,5

Los datos de la Tabla 34, se lograron obtener con la información de la Tabla 30; se ha calculado el promedio de cada uno de las combinaciones y posteriormente se ha restado de cada una de las variables respuesta el promedio, con lo que se obtiene los residuos.

- **Normalidad**

Se presume que los residuos deben quedar cerca de la línea recta, es decir, siguen una distribución normal con media cero; sin embargo, se acepta que no

sea perfecto ya que el análisis de la varianza resiste pequeñas desviaciones, si no se cumple, se concluye que el supuesto es incorrecto.

- **Método descriptivo**

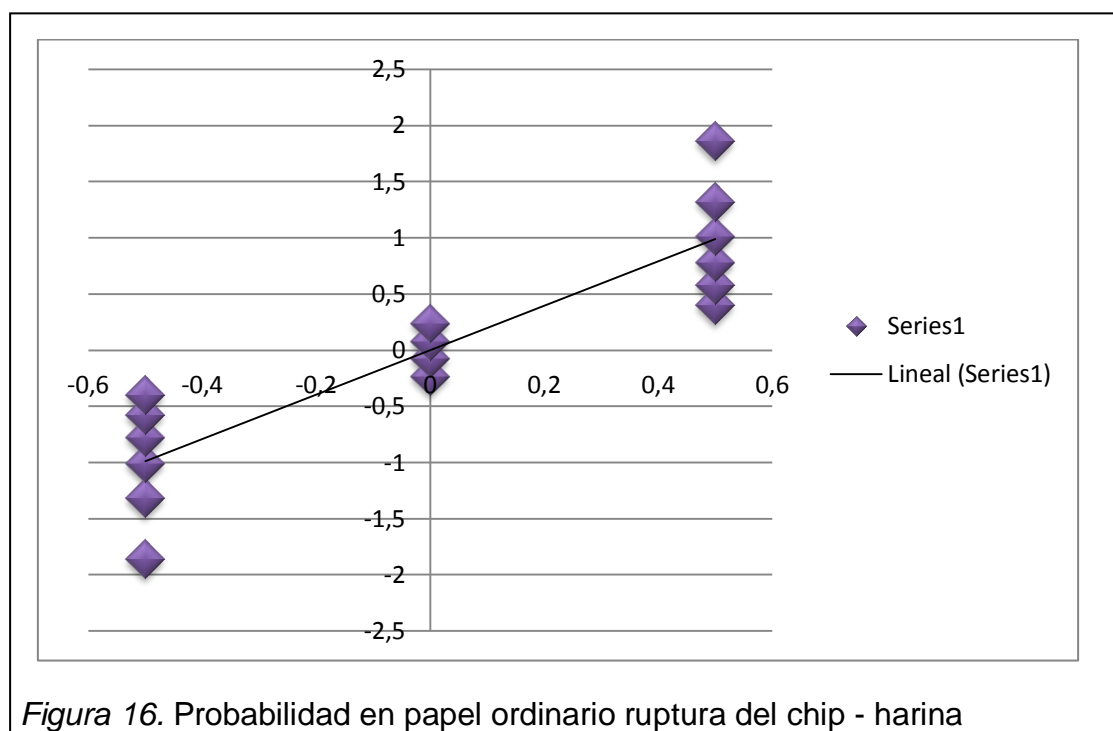
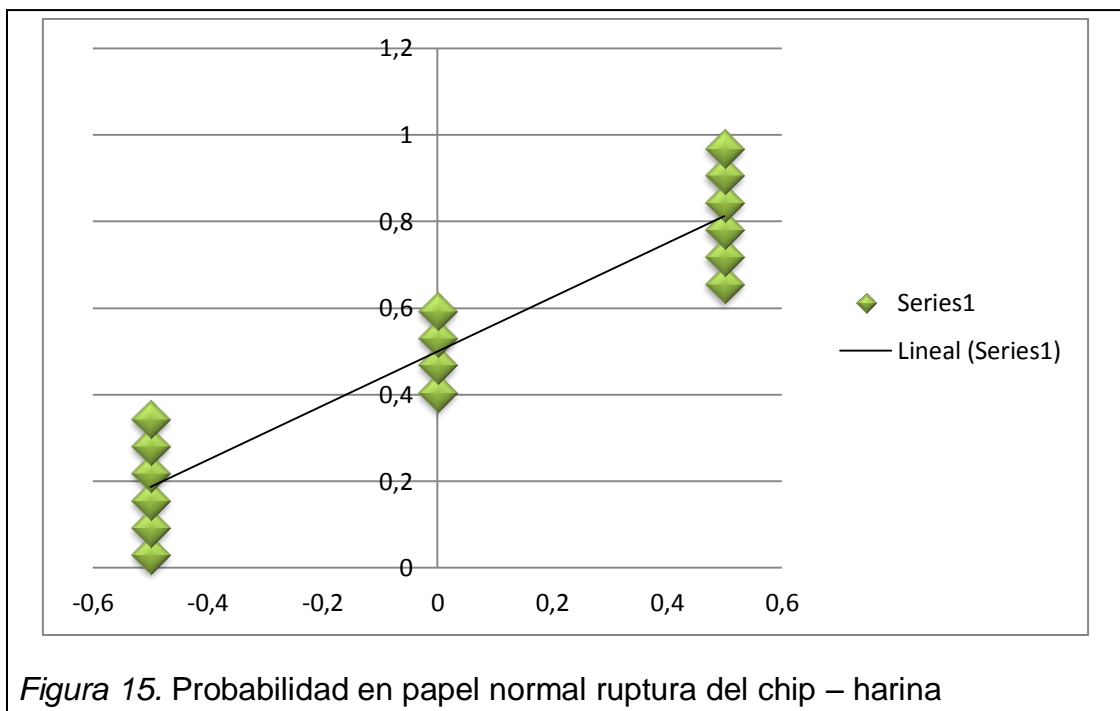
Para verificar el cumplimiento del supuesto de la normalidad, se realiza el método descriptivo que consiste en graficar los residuos en el eje horizontal y los datos de probabilidad en papel normal y en papel ordinario en el eje vertical, los datos que se necesita para cada uno de los gráficos se encuentran en la Tabla 35.

Tabla 35. Datos para la normalidad, ruptura del chip - harina

No	Residuo	Papel normal	Papel ordinario
1	-0,5	0,03125	-1,862731867
2	-0,5	0,09375	-1,318010897
3	-0,5	0,15625	-1,009990169
4	-0,5	0,21875	-0,776421761
5	-0,5	0,28125	-0,579132162
6	-0,5	0,34375	-0,402250065
7	0	0,40625	-0,237202109
8	0	0,46875	-0,078412413
9	0	0,53125	0,078412413
10	0	0,59375	0,237202109
11	0,5	0,65625	0,402250065
12	0,5	0,71875	0,579132162
13	0,5	0,78125	0,776421761
14	0,5	0,84375	1,009990169
15	0,5	0,90625	1,318010897
16	0,5	0,96875	1,862731867

Se procede a elaborar los gráficos de cada uno de los papeles en los que se realiza la normalidad, con los datos obtenidos en la tabla anterior. Con esto se observa de manera descriptiva el comportamiento de los residuos. En la Figura 15, se aprecia el comportamiento de los residuos en papel normal y en la Figura 16 en papel ordinario.





En las Figuras 15 y 16 se observa que los supuestos siguen a la línea; 2 puntos en el papel ordinario se alejan de ella, pero no afectan para concluir que los supuestos siguen una distribución normal.

- **Prueba Shapiro Wilks**

Se realiza la prueba de Shapiro – Wilks, para comprobar que los supuestos siguen una distribución normal, en la Tabla 36, se encuentra el análisis de la prueba antes mencionada.

Tabla 36. Prueba de Shapiro – Wilks ruptura del chip - harina

<b>Error</b>	<b>ai</b>	<b>(X(n-i+1)-X( 1))</b>	<b>ai x (X(n-i+1)-X( 1))</b>
-0,5	0,5056	0,5	0,2528
-0,5	0,329	0,5	0,1645
-0,5	0,2521	1	0,2521
-0,5	0,1988	1	0,1988
-0,5	0,1447	1	0,1447
0	0,1005	1	0,1005
0	0,0593	0,5	0,02965
0	0,0196	0,5	0,0098
0		<b>Total</b>	<b>1,15285</b>
0			
0			
0,5			
0,5			
0,5		W(1- $\alpha$ )	0,98
0,5		Varianza	0,2
0,5		W	0,443021041

Con los datos de la Tabla 36, se acepta que los supuestos provienen de una distribución normal, con lo cual, se aceptan las hipótesis.

#### 2.2.2.5. ANOVA - color

Se aplica con el objetivo de minimizar el tiempo de secado y obtener la mejor combinación de factores, con un color no oscuro. En la Tabla 37, se observa el resultado que se obtuvo de cada tratamiento.

Tabla 37. Promedio color del chip - harina

Combinaciones	Variable respuesta		Promedio
1	4	5	4.5
A	3	2	2.5
B	4	5	4.5
AB	3	2	2.5
C	4	5	4.5
AC	4	3	3.5
BC	3	4	3.5
ABC	4	5	4.5

Con los datos de la Tabla 37 se elaboró la Figura 17 para determinar de manera gráfica cuál es la mejor combinación para el color del chip.

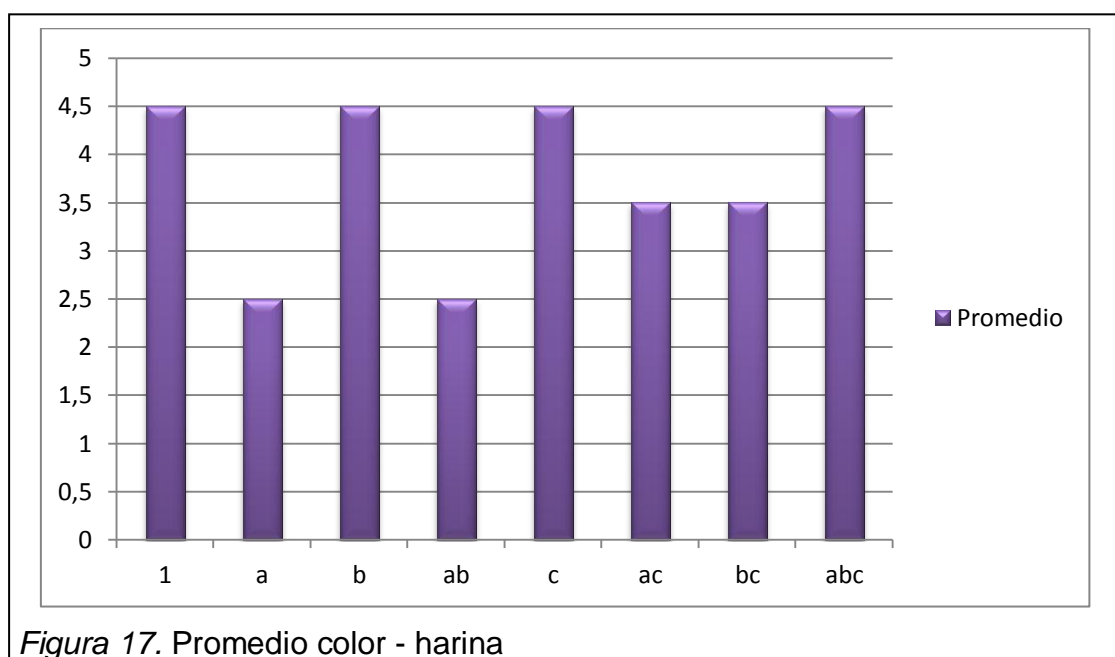


Figura 17. Promedio color - harina

En la Figura 17, las mejores combinaciones en cuanto a color son 1, b, c y abc, sin embargo, para realizar la comparación con las combinaciones en ruptura del chip se toma las siguientes: ac y bc en términos de notación de Yates; en cuanto a combinación de factores: en ac es: temperatura de 250°C, 2 mm de grosor y 60 min de secado; en bc es: temperatura de 180°C, 3 mm de grosor y 60 min de secado. Estas son las mejores combinaciones en cuanto a color del chip. Con estos datos, se procede a realizar el análisis ANOVA en la Tabla 38.

Tabla 38. ANOVA color del chip – harina

F.V	GL	SC	CM	F	VALOR - P	OBSERVACION
SCA	1	4	4	8	0,022203904	Rechaza Ho
SCB	1	0	0	0	1	Acepta Ho
SCC	1	1	1	2	0,195015528	Acepta Ho
SCAB	1	1	1	2	0,195015528	Acepta Ho
SCAC	1	4	4	8	0,022203904	Rechaza Ho
SCBC	1	0	0	0	1	Acepta Ho
SCABC	1	1	1	2	0,195015528	Acepta Ho
SCE	8	4	0,5			
SCT	15	15				

Con este análisis se determina que sólo un factor influye en la determinación del color del chip, el factor es: temperatura de secado; para asegurarse del resultado, se debe realizar una prueba adicional llamada *Least Significant Difference* (LSD), esta prueba arroja datos más acertados para determinar si afectan o no al modelo.

Para determinar cuál es el tiempo que demora cada tratamiento, en la Tabla 39, se observa los datos obtenidos.

Tabla 39. Estimadores de los tratamientos (color del chip – harina)

Tratamientos	Estimadores	t a 15 gl al 95%	2,751523596
$\mu$	3,75	3,263594752	4,236405248
$\mu_1$	4,5	4,013594752	4,986405248
$\mu_2$	2,5	2,013594752	2,986405248
$\mu_3$	4,5	4,013594752	4,986405248
$\mu_4$	2,5	2,013594752	2,986405248
$\mu_5$	4,5	4,013594752	4,986405248
$\mu_6$	3,5	3,013594752	3,986405248
$\mu_7$	3,5	3,013594752	3,986405248
$\mu_8$	4,5	4,013594752	4,986405248

Con la Tabla 39, se tomó los datos para realizar la Figura 18, donde se observa el tiempo que requiere cada tratamiento.

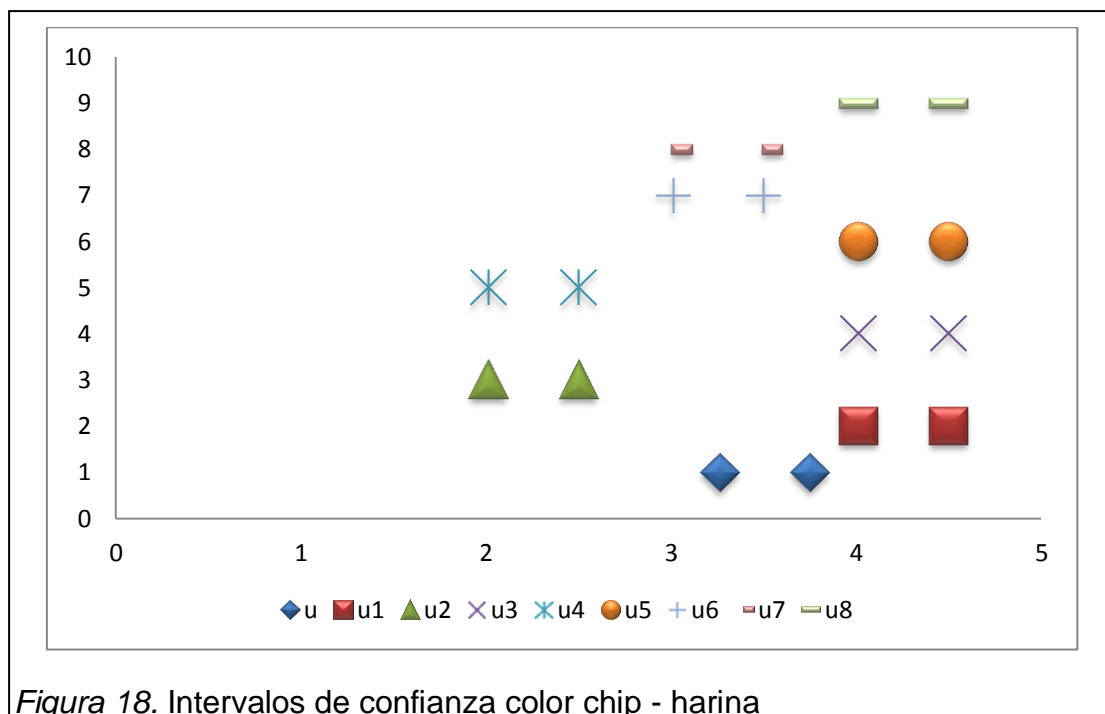


Figura 18. Intervalos de confianza color chip - harina

La Figura 18 muestra el rango de segundos que se demora cada tratamiento, también se conoce como intervalos de confianza. En el eje “y” se encuentra el número de tratamiento que se está analizando y en el eje “x” el tiempo que se demora cada uno en desarrollarse.

**2.2.2.6. Pruebas de hipótesis por parejas – LSD**

La prueba LSD se realiza para determinar cuáles son los tratamientos diferentes o cual provoca la diferencia en el objetivo del diseño, los resultados se encuentran en la Tabla 40.

Tabla 40. Prueba LSD color del chip - harina

Ho	T obser	Valor crítico	AI 5%		LSD	RESULTADO
$\mu_1-\mu_2=0$	8	4,36683E-05	2,751523593	2	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_3=0$	0	1	2,751523593	0	0,687880898	Acepto Ho
$\mu_1-\mu_4=0$	8	4,36683E-05	2,751523593	2	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_5=0$	0	1	2,751523593	0	0,687880898	Acepto Ho

Tabla 40 (continuación). Prueba LSD color del chip - harina

Ho	T obser	Valor crítico	AI 5%		LSD	RESULTADO
$\mu_1-\mu_6=0$	4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_7=0$	4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_1-\mu_8=0$	0	1	2,751523593	0	0,687880898	Acepto Ho
$\mu_2-\mu_3=0$	-8	4,36683E-05	2,751523593	2	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_4=0$	0	1	2,751523593	0	0,687880898	Acepto Ho
$\mu_2-\mu_5=0$	-8	4,36683E-05	2,751523593	2	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_6=0$	-4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_7=0$	-4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_2-\mu_8=0$	-8	4,36683E-05	2,751523593	2	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_4=0$	8	4,36683E-05	2,751523593	2	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_5=0$	0	1	2,751523593	0	0,687880898	Acepto Ho
$\mu_3-\mu_6=0$	4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_7=0$	4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_3-\mu_8=0$	0	1	2,751523593	0	0,687880898	Acepto Ho
$\mu_4-\mu_5=0$	-8	4,36683E-05	2,751523593	2	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_4-\mu_6=0$	-4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_4-\mu_7=0$	-4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_4-\mu_8=0$	-8	4,36683E-05	2,751523593	2	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_5-\mu_6=0$	4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_5-\mu_7=0$	4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_5-\mu_8=0$	0	1	2,751523593	0	0,687880898	Acepto Ho
$\mu_6-\mu_7=0$	0	1	2,751523593	0	0,687880898	Acepto Ho
$\mu_6-\mu_8=0$	-4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho
$\mu_7-\mu_8=0$	-4	0,003949773	2,751523593	1	0,687880898	Rechazo Ho

Con los resultados de la Tabla 40, se comprueba que sólo el factor temperatura de secado, influye en el color del chip deseado.

### 2.2.2.7. Verificación de los supuestos

Permite comprobar la eficacia de los resultados obtenidos en el análisis de la varianza, dependen del cumplimiento de los supuestos del modelo los cuales

son: normalidad, varianza constante e independencia, para esto se efectúan pruebas analíticas y gráficas. En la Tabla 41, se encuentran los residuos, mismos que se utilizarán para evidenciar lo mencionado anteriormente.

Tabla 41. Datos de los residuos color del chip - harina

Combinaciones	Variable respuesta		Promedio	Residuos	
1	4	5	4,5	-0,5	0,5
A	3	2	2,5	0,5	-0,5
B	4	5	4,5	-0,5	0,5
AB	3	2	2,5	0,5	-0,5
C	4	5	4,5	-0,5	0,5
AC	4	3	3,5	0,5	-0,5
BC	3	4	3,5	-0,5	0,5
ABC	4	5	4,5	-0,5	0,5

Los datos de la Tabla 41, se lograron con la información de la Tabla 37; se ha calculado el promedio de cada uno de las combinaciones y posteriormente se ha restado de cada una de las variables respuesta el promedio, con lo que se obtiene los residuos.

- **Normalidad**

Los residuos deben quedar cerca de la línea recta, es decir, siguen una distribución normal con media cero, sin embargo, se acepta que no sea perfecto ya que el análisis de la varianza resiste pequeñas desviaciones, si no se cumple, se concluye que el supuesto es incorrecto.

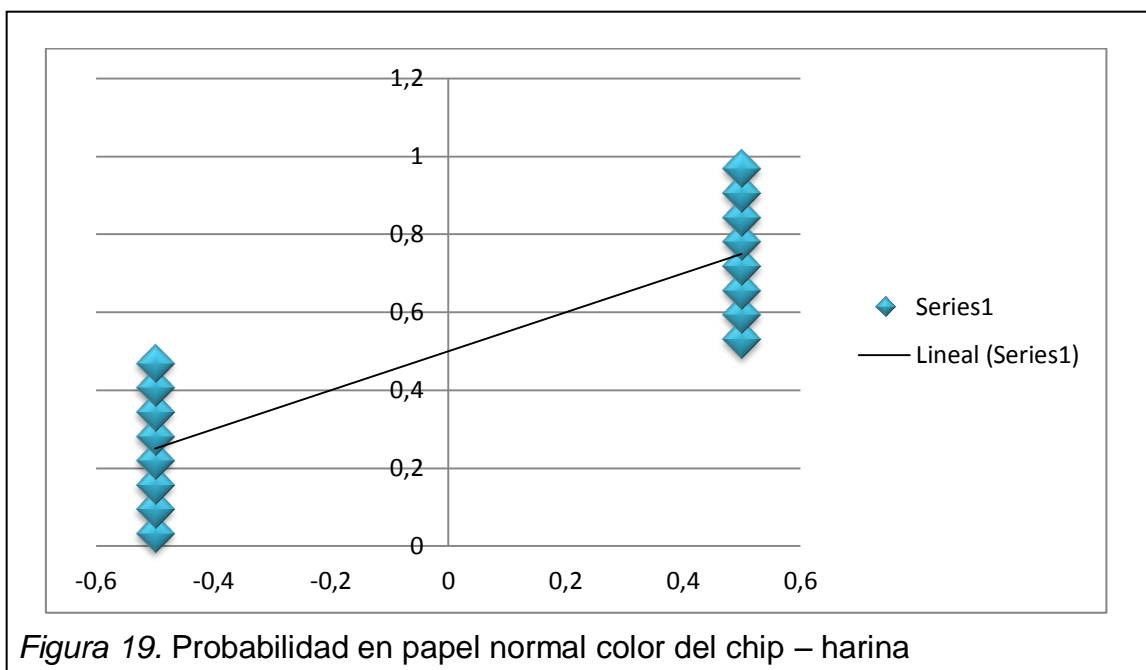
- **Método descriptivo**

Se realiza el método descriptivo que consiste en graficar los residuos en el eje horizontal y los datos de probabilidad en papel normal y en papel ordinario en el eje vertical, con el fin de verificar el cumplimiento del supuesto de la normalidad, los datos requeridos para cada uno de los gráficos se encuentran en la Tabla 42.

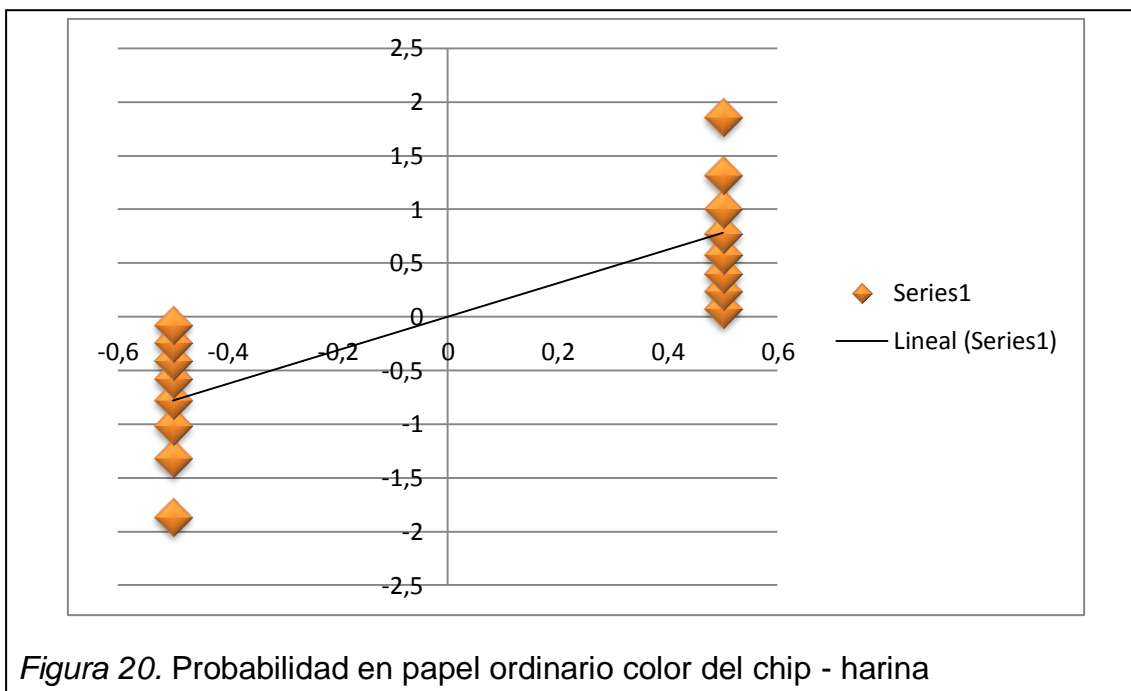
Tabla 42. Datos para los gráficos de la normalidad – ruptura del chip

No	Residuo	Papel normal	Papel ordinario
1	-0,5	0,03125	-1,862731867
2	-0,5	0,09375	-1,318010897
3	-0,5	0,15625	-1,009990169
4	-0,5	0,21875	-0,776421761
5	-0,5	0,28125	-0,579132162
6	-0,5	0,34375	-0,402250065
7	-0,5	0,40625	-0,237202109
8	-0,5	0,46875	-0,078412413
9	0,5	0,53125	0,078412413
10	0,5	0,59375	0,237202109
11	0,5	0,65625	0,402250065
12	0,5	0,71875	0,579132162
13	0,5	0,78125	0,776421761
14	0,5	0,84375	1,009990169
15	0,5	0,90625	1,318010897
16	0,5	0,96875	1,862731867

Con los datos obtenidos en la Tabla 42, se procede a elaborar los gráficos de cada uno de los papeles en los que se realiza la normalidad, con esto se observa de manera descriptiva el comportamiento de los residuos. En la Figura 19, se aprecia el comportamiento de los residuos en papel normal y en la Figura 20 en papel ordinario.







Como se observa en las Figuras 19 y 20, se aprecia que los supuestos siguen a la línea; solo 2 puntos en el papel ordinario se alejan de ella, con lo cual se concluye que los supuestos siguen una distribución normal.

- **Prueba Shapiro Wilks**

Para determinar si los supuestos siguen una distribución normal, se realiza la prueba de Shapiro – Wilks; en la Tabla 43, se encuentra el análisis de la prueba antes mencionada.

Tabla 43. Prueba de Shapiro – Wilks – ruptura del chip

Error	ai	$(X(n-i+1)-X(1))$	$ai \times (X(n-i+1)-X(1))$
-0,5	0,5056	1,0056	0
-0,5	0,329	0,829	0
-0,5	0,2521	0,7521	0
-0,5	0,1988	0,6988	0
-0,5	0,1447	0,6447	0
-0,5	0,1005	0,6005	0
-0,5	0,0593	0,5593	0
-0,5	0,0196	0,5196	0

Tabla 43 (continuación). Prueba de Shapiro – Wilks – ruptura del chip

Error	ai	$(X(n-i+1)-X(1))$	$ai \times (X(n-i+1)-X(1))$
0,5		<b>Total</b>	0
0,5			
0,5			
0,5			
0,5			
0,5		<b>W(1-<math>\alpha</math>)</b>	0,98
0,5		<b>Varianza</b>	0,266666667
0,5		<b>W</b>	0,64770304

Como se aprecia en la Tabla 43, se acepta que los supuestos provienen de una distribución normal, con lo cual, se aceptan las hipótesis.

#### 2.2.2.8. Mejor combinación – harina de malanga

Terminado el análisis de cada uno de los factores en estudio, con cada variable, se encuentra como mejores combinaciones para ruptura a:

ab: temperatura de 250°C, 3 mm de grosor y 75 min de secado;

ac: temperatura de 250°C, 2 mm de grosor y 60 min de secado,

y, para la variables color del chip a:

ac: temperatura de 250°C, 2 mm de grosor y 60 min de secado;

bc: temperatura de 180°C, 3 mm de grosor y 60 min de secado.

Con las mejores combinaciones, se puede decir que se repite en ruptura y color un tratamiento, con lo cual, se concluye que la combinación para tener una ruptura adecuada del chip, que determina si está completamente seco o no, y un color amarillo claro es:

Temperatura: 250°C

Grosor del chip: 2 mm

Tiempo de secado: 60 min

### **2.3. Descripción del proceso de fabricación**

La obtención de productos a partir de la malanga tiene diferentes operaciones, el objetivo de la descripción de los procesos de fabricación es saber con exactitud qué se realiza en cada actividad y evita cometer errores al momento de fabricar los mismos. Por tal motivo, se describe cada operación para la obtención de los subproductos.

#### **2.3.1. Flujograma de chips**

La elaboración de un flujograma, ayuda a comprender de una manera más rápida el proceso de elaboración del producto. En la Figura 21, se explica a breves rasgos el proceso de elaboración.

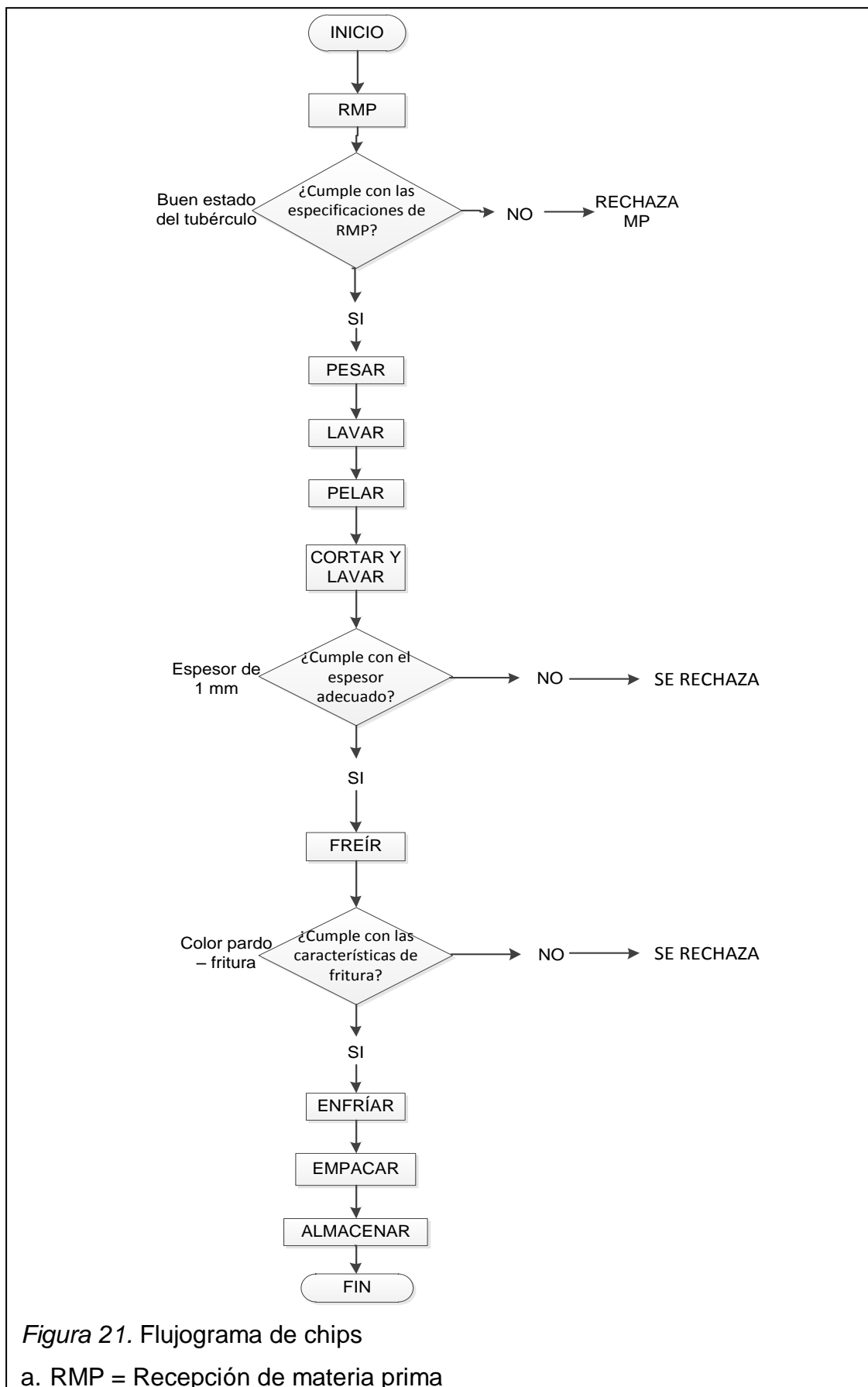


Figura 21. Flujograma de chips

a. RMP = Recepción de materia prima

### 2.3.2. Balance de masa de chips

El balance de masa ayuda a determinar la cantidad de producto que se obtendrá al final del proceso. Esta herramienta ayuda a calcular la cantidad de materia prima a procesar para una determinada cantidad de producto final, en la Figura 22 se puede observar el balance de los chips de malanga.

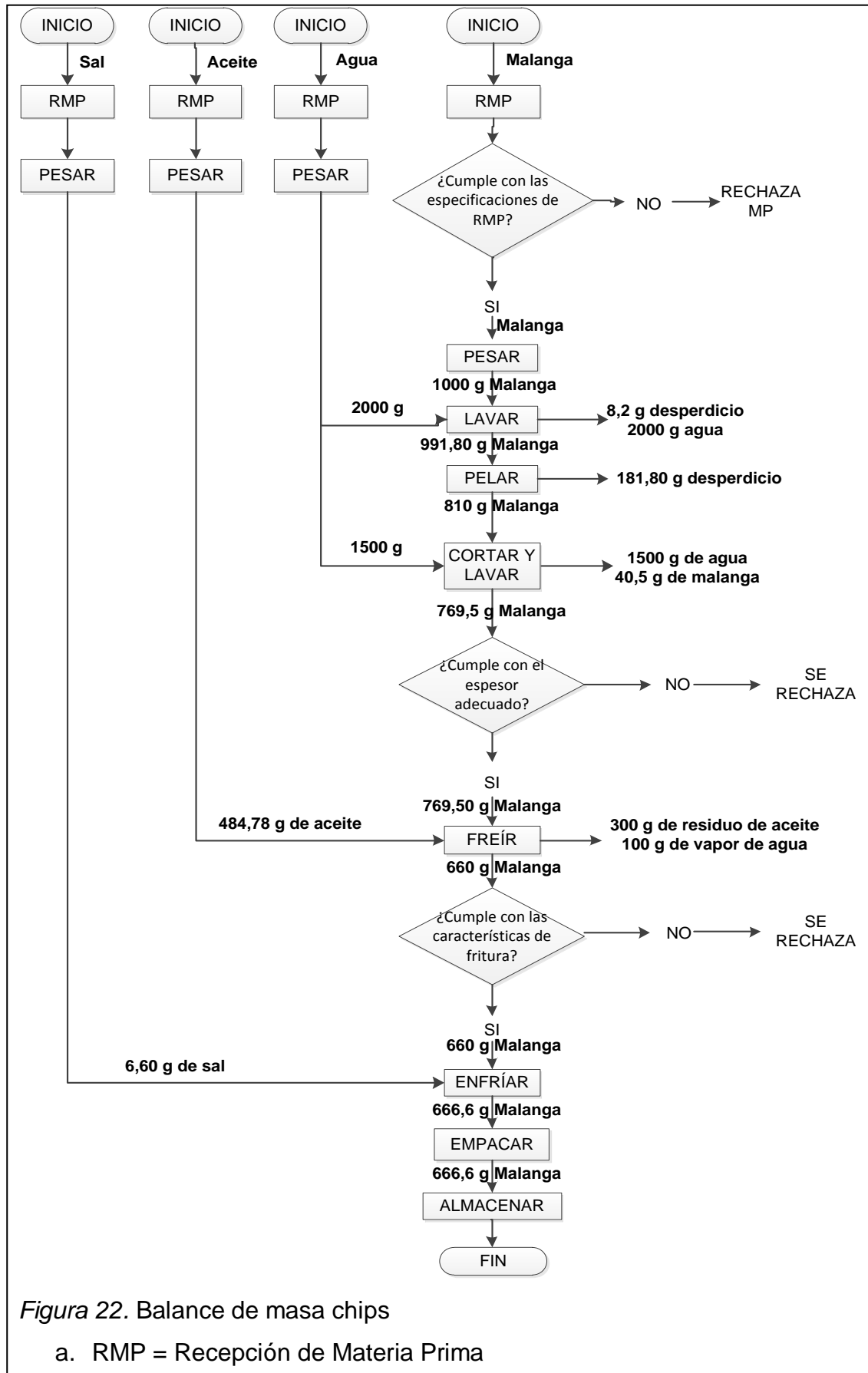
### 2.3.3. Formulación de chips

Los chips elaborados a partir de malanga, además de la materia prima principal tienen insumos adicionales, la formulación del producto se encuentra en la Tabla 44.

Tabla 44. Formulación de chips de malanga

<b>Materia Prima</b>	<b>Cantidad (gr)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Malanga cruda	3030,3	61,35%
Aceite	1909	38,65%
<b>TOTAL</b>	4939,3	100
Malanga frita	907,27	99%
Sal	9,07	1%
<b>TOTAL</b>	916,34	100

Como se observa en la Tabla 44, se encuentra detallada la fórmula para la elaboración de los chips.



#### **2.3.4. Descripción de las actividades**

Las operaciones para la elaboración de chips son explicadas a continuación con el fin de que sean entendidas en su totalidad y no exista confusión al momento de elaborar el producto.

##### **2.3.4.1. Recepción de Materia Prima**

Se realiza la recepción de la malanga cumpliendo los parámetros de calidad establecidos como: libre de laceraciones, sin golpes ni cortaduras, fresca, sin pudriciones en ninguna sección del tubérculo. Además, se debe controlar que no tengan infestaciones (gusanos) y de que no se haya ocupado algún tipo de químico en todo el cultivo.

##### **2.3.4.2. Pesado**

Antes de ingresar al proceso se pesa la materia prima para determinar la cantidad de producto terminado que se obtendrá al final del proceso.

##### **2.3.4.3. Lavado**

Lavar la malanga antes de ingresar al proceso para eliminar las impurezas y evitar algún tipo de contaminación con la producción, es una de las operaciones que no debe pasarse por alto.

##### **2.3.4.4. Pelado**

La corteza del tubérculo es gruesa y de sabor poco agradable por lo cual es un problema si se pretende obtener el producto sin pelar la malanga. Es así que

se elimina la corteza para evitar sabores indeseables en el producto terminado, además de eliminar imperfecciones que lleve el tubérculo.

#### **2.3.4.5. Cortado y lavado**

La malanga pelada se procede a cortar en láminas de 1 mm. Con esta especificación, se obtiene un producto con textura crujiente, al momento de la fritura. Enseguida del rebanado, se realiza un segundo lavado; este se lo hace después del laminado del tubérculo para eliminar el almidón y poder evitar el pegamento de varias láminas al momento que se ponga a freír

#### **2.3.4.6. Fritura**

Esta operación se realiza con fritura a profundidad; se calienta el aceite y se sumerge la malanga cortada, todas las láminas deben estar cubiertas de aceite para que el proceso de fritura sea óptimo. Se fríe aproximadamente durante 2 minutos, a una temperatura de 250 °C; el porcentaje de aceite que los chips absorben al momento de la fritura es de un 9%.

#### **2.3.4.7. Enfriado**

Se retira la malanga del aceite y se escurre el exceso para evitar que el chip tome una consistencia blanda, al momento de ser consumida, por el exceso de aceite. En esta etapa se procede a condimentar con sal, con el 1% del producto que se tiene listo para empacar, se coloca en un recipiente con agujeros la cantidad exacta en g para la cantidad de chips.



#### **2.3.4.8. Empaque**

Enfriados y escurridos los chips, se procede al empaque de acuerdo a las presentaciones requeridas; después de empacar se procede a sellar dejando una pequeña cantidad de aire para que infle la funda y evitar que los chips se rompan antes de ser consumidos. Finalmente, se coloca en cajas para su distribución al por mayor.

#### **2.3.4.9. Almacenado**

Colocadas las fundas de chips en las cajas, se almacena por lotes de producción y en pallets para distribuir según la secuencia de fabricación.

#### **2.3.5. Flujograma de harina**

El flujograma es de vital importancia para entender de una forma más rápida el proceso de elaboración del producto. En la Figura 23, se detalla el proceso de la elaboración de la Harina.

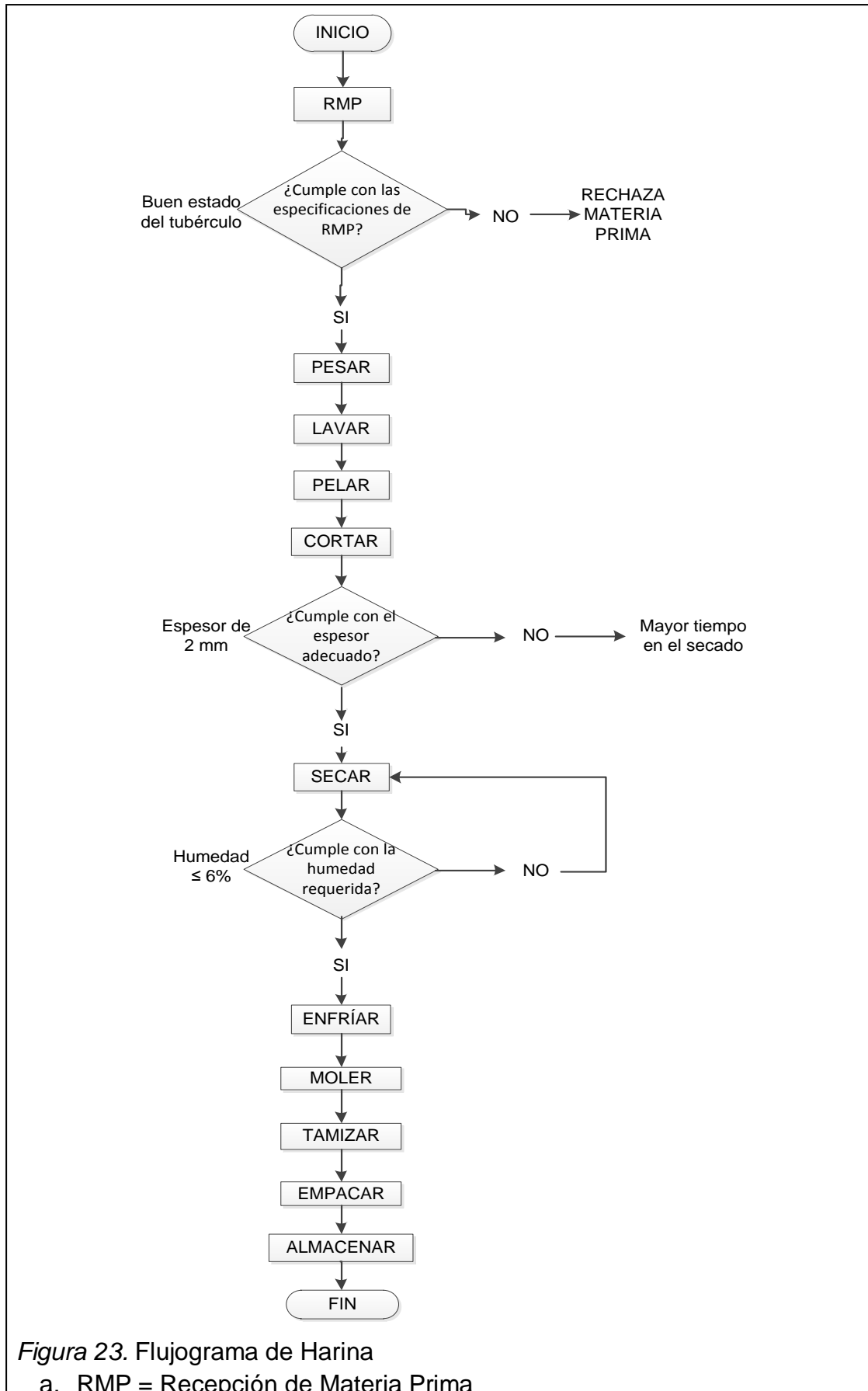


Figura 23. Flujograma de Harina  
a. RMP = Recepción de Materia Prima

### 2.3.6. Balance de masa de harina

Con el balance de masa se determinará la cantidad de producto que se obtendrá al final del proceso, en la Figura 24 se puede observar el balance de harina de malanga.

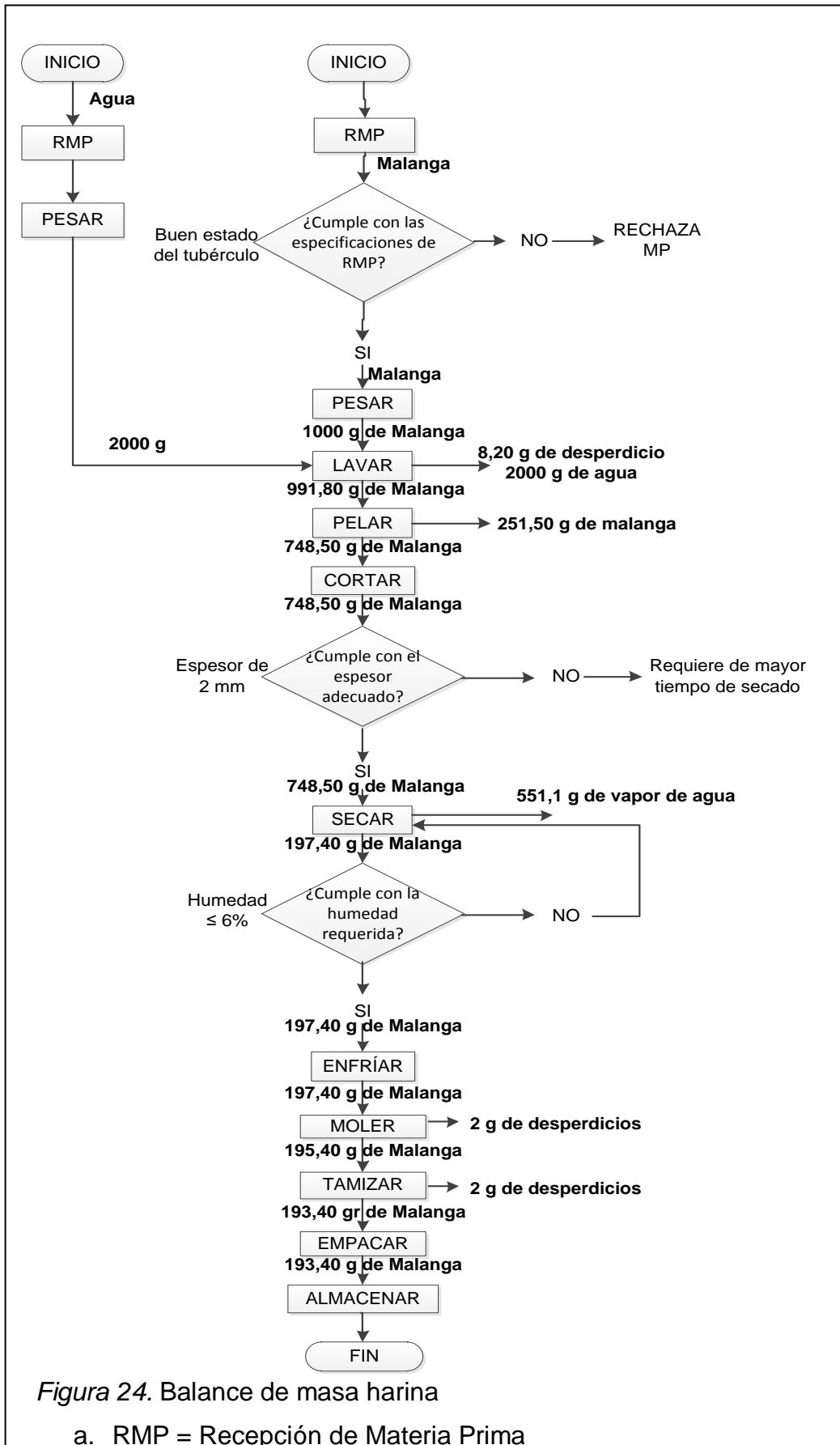
### 2.3.7. Formulación de la harina

La harina es uno de los subproductos que carece de preservante alguno, por tanto el producto es 100% malanga. No es fortificada ni mejorada hasta entrar al mercado. A continuación, en la Tabla 45, se detalla la formulación de la harina.

Tabla 45. Formulación de harina de malanga

<b>Materia Prima</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Malanga pelada (MP)	1000 g	100
Malanga seca	197,40 g	19,47

Como se puede observar en los datos previos, para la elaboración de harina solo se necesita de materia prima, ya que el producto final es harina 100% de malanga, es decir, natural sin ningún aditivo.



### **2.3.8. Descripción de las operaciones**

Cada actividad para la elaboración de harina de malanga es explicada para entenderlas en el sentido correcto y saber la función específica que cumple cada una. Es muy importante saber con exactitud qué se realiza en cada actividad del proceso, para evitar inconvenientes al momento de la producción.

#### **2.3.8.1. Recepción de Materia Prima**

En la siguiente actividad se realiza el control de la recepción de la materia prima donde los proveedores ingresarán el producto a bodegas siempre y cuando cumplan con los parámetros de calidad requeridos. Entre ellos, buen estado del tubérculo, sin golpes, sin laceraciones ni en estado de pudrición.

#### **2.3.8.2. Pesar**

Antes de proceder al tratamiento dado a la malanga se debe pesar para saber cuánta materia prima ingresa y calcular la cantidad del producto terminado; además de llenar los registros adecuados que se encuentran en este proceso.

#### **2.3.8.3. Lavar**

La malanga tiene un poco de suciedad al momento que llega a la planta, por lo cual se debe lavar antes de proceder a realizar la siguiente actividad, con esto se evita que en la cáscara del mismo se transporte tierra y eso pueda contaminar en la siguiente actividad.

#### **2.3.8.4. Pelar**

Después del lavado, se procede a pelar el tubérculo y se coloca en agua para evitar la oxidación, hasta que se proceda a realizar la siguiente operación.

#### **2.3.8.5. Cortar**

La malanga pelada, se corta en finas capas de 2 mm aproximadamente para que el secado sea rápido y pueda obtenerse un buen resultado en menor tiempo. El cortado debe ser uniforme para que en el siguiente proceso el tubérculo adquiera un solo color y se evite el quemado en ciertas partes de las capas.

#### **2.3.8.6. Secar**

Se coloca la malanga en deshidratadores a temperatura de 250°C, por 60 minutos aproximadamente. En ese tiempo, la malanga alcanza una humedad de 4 – 6%, antes de colocar todas las rodajas al enfriado se debe asegurar que cumpla con la humedad requerida, si no alcanza la humedad tolerable del 6% se regresa al secado.

#### **2.3.8.7. Enfriar**

Después del secado, se deja enfriar la malanga a temperatura ambiente por 15 min, para poder proceder al siguiente proceso que es la molienda.

#### **2.3.8.8. Moler**

La malanga fría y seca es llevada a molienda para alcanzar partículas pequeñas que puedan pasar a través del tamiz, las partículas deben alcanzar un diámetro de 1 mm.

#### **2.3.8.9. Tamizar**

La malanga ya molida se tamiza para obtener un producto de granulometría uniforme y libre de residuos extraños; las partículas grandes que quedan en el tamiz vuelven a molturación (molienda) hasta que alcancen el diámetro adecuado.

#### **2.3.8.10. Empacar**

La harina de malanga esta lista para ser empacada con el peso deseado en fundas. Estas son cerradas herméticamente para evitar la presencia de aire. Terminado el proceso de primer empaque, se procede a colocar en cajas (empaque secundario) para su distribución.

#### **2.3.8.11. Almacenar**

Se coloca las cajas en pallets para ser almacenadas por lotes a la espera de la orden de distribución. El almacenamiento por lotes permite realizar la trazabilidad en caso de que el producto sufra algún inconveniente. El lugar de almacenamiento debe estar seco y limpio para evitar la contaminación con el producto terminado.

## 2.4. Especificaciones del producto terminado

En las especificaciones del producto terminado se encuentra toda la información que el producto debe tener para salir a la venta y que el consumidor pueda informarse que es lo que contiene cada uno.

### 2.4.1. Características físico-químicas

Las características físico-químicas, también llamadas características bromatológicas, son aquellas que determinan los rangos máximos que debe tener el producto en lo que a nutrición se refiere. Estos rangos se encuentran establecidos en las normas INEN de cada producto en elaboración.

#### 2.4.1.1. Chips de malanga

Los chips de malanga se encuentran en el grupo de bocaditos de productos vegetales sustentados en la norma INEN 2561:2010, en dicha norma se encuentran los valores máximos establecidos para este tipo de producto, en la Tabla 46, se encuentran dichos valores.

Tabla 46. Requisitos bromatológicos de chips

Requisito	Máximo
Humedad (%)	5
Grasa (%)	40
Índice de peróxidos meq. O <sub>2</sub> / kg (en la grasa extraída)	10
Colorantes	Permitidos en NTE INEN 2074

Tomado de INEN, 2010



Con los datos de la Tabla 46, se procede a realizar los análisis bromatológicos para el producto. A continuación, se calcula cada uno de los valores nutricionales que debe poseer cada producto; los valores con los cuales se realiza el cálculo son los proporcionados por el laboratorio donde fueron realizados los análisis, en el Anexo 1 se encuentran dichos resultados. En la Tabla 47, se observa la información nutricional que se obtuvo con los resultados del laboratorio en una muestra de 100 g, para lo cual se realizaron los cálculos respectivos para obtener los valores en una porción de 30 g correspondiente a la presentación del producto.

Tabla 47. Información nutricional de chips

<b>INFORMACION NUTRICIONAL CHIPS</b>		
Tamaño de la porción	30 g	
Porciones por envase	1	
Cantidad por porción		
Energía: 136,84 kcal	Energía de grasa: 222kJ (54 kcal)	
<b>% IDR*</b>		
Grasa total	6 g	9 %
Colesterol	0 mg	0 %
Carbohidratos totales	20 g	6,68 %
Fibra	1 g	
Azúcares	0 g	0 %
Proteína	1 g	0 %
* Los porcentajes de ingesta diaria recomendada están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal). Sus valores diarios pueden variar dependiendo de sus necesidades calóricas.		

Estos resultados son los que se encontrarán en la etiqueta del producto en la parte de información nutricional.

#### 2.4.1.2. Harina de malanga

Las características bromatológicas de la harina se encuentran en la norma INEN 616:2006, harina de trigo – requisitos. En la Tabla 48, se encuentran los valores máximos y mínimos que debe contener la harina de malanga, además,

los valores para todo tipo de harina dependiendo del uso, del cual se ha tomado los valores de harina para todo uso.

Tabla 48. Requisitos bromatológicos de harina

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo
Humedad	%	-	14,5
Proteína (base seca)	%	9	-
Cenizas (base seca)	%	-	0,85
Acidez (exp. en ácido sulfúrico)	%	-	0,1
Gluten húmedo	%	25	-

Tomado de INEN, 2006

Con los datos de la Tabla 48, se realizan los análisis bromatológicos; para cada uno de ellos se ocupa un método distinto de obtención. Al igual que los resultados del snack, se realizó en un laboratorio externo cuyos resultados se observan en el Anexo 2. En la Tabla 49, se encuentra la tabla nutricional que se realizó con los resultados obtenidos del laboratorio en una muestra de 100 g, correspondiente a la presentación del producto con cinco porciones cada una.

Tabla 49. Información nutricional de harina

INFORMACION NUTRICIONAL HARINA		
Tamaño de la porción	100 g	
Porciones por envase	5	
Cantidad por porción		
Energía: 372 kcal	Energía de grasa: 241kJ (58 cal)	
% IDR*		
Grasa total	7 g	10 %
Colesterol	0 mg	0 %
Carbohidratos totales	68 g	23 %
Azúcares	0 g	
Fibra	1 g	
Proteína	9 g	18 %
* Los porcentajes de ingesta diaria recomendada están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal). Sus valores diarios pueden variar dependiendo de sus necesidades calóricas.		

## 2.4.2. Características microbiológicas

Las características microbiológicas son las que determina la inocuidad de los alimentos, para saber los límites que debe tener cada producto se basa en las normas INEN que existen para cada uno, si no existen para ese determinado producto se basa en uno similar al que se está elaborando.

### 2.4.2.1. Chips de malanga

Para este producto existe la norma INEN 2561:2010, bocaditos de productos vegetales, en la misma se encuentran los datos con los cuales el producto debe salir al mercado. En la Tabla 50, se observan dichos datos.

Tabla 50. Requisitos microbiológicos chips

<b>Requisito</b>	<b>N</b>	<b>c</b>	<b>m</b>	<b>M</b>
Recuento estándar en placa, ufc/g	5	2	$10^3$	$10^4$
Mohos, ufc/g	5	2	10	$10^2$
E. coli, ufc/g	5	0	< 10	-

Tomado de INEN, 2010

Nota: ufc = unidades formadores de colonias

N= número de muestras de lote que deben analizarse

c= número de muestras defectuosas aceptables

m= límite de aceptación

M= límite de rechazo

Como se observa en la Tabla 50, para chips se necesita realizar tres análisis microbiológicos los cuales se realizaron y obtuvieron los resultados expuestos en la Tabla 51.

Tabla 51. Resultados microbiológicos chips

<b>Requisito</b>	<b>N</b>	<b>c</b>	<b>m</b>
Recuento estándar en placa, ufc/g	5	1	10
Mohos, ufc/g	5	1	5
E. coli, ufc/g	5	0	0

En la Tabla 51, se puede apreciar que todos los análisis están dentro de los límites permitidos; por lo cual, se determina que chips de malanga cumple con todos los requerimientos microbiológicos que solicita la norma INEN 2561:2010.

#### 2.4.2.2. Harina de malanga

La norma que se utiliza para harina de malanga, es la de harina de trigo, por ser la que más se asemeja en características nutritivas. Como el producto es nuevo, no existe una norma similar que la mencionada anteriormente, NTE INEN 616:2006 para harina de trigo. En esta norma se encuentran los requisitos para los análisis de microbiología que se debe realizar para este producto, en la Tabla 52, se encuentran dichos datos.

Tabla 52. Requisitos microbiológicos harina

<b>Requisitos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite máximo</b>
Aerobios mesófilos	ufc / g	100.000
Coliformes	ufc / g	100
E. coli	ufc / g	0
Mohos y levaduras	ufc / g	500

Tomado de INEN, 2006

Con los datos de la Tabla 52, se procedió a realizar los análisis microbiológicos que solicita la norma y se obtuvo los resultados de la Tabla 53.

Tabla 53. Resultados microbiológicos chips

<b>Requisitos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite máximo</b>
Aerobios mesófilos	ufc / g	100
Coliformes	ufc / g	10
E. coli	ufc / g	0
Mohos y levaduras	ufc / g	100

Como se observa en la Tabla 53, todos los análisis de microbiología salieron sin ninguna presencia de microorganismos, por lo cual, la harina de malanga cumple con los parámetros microbiológicos que pide la norma INEN 616:2006 de harinas.

### **2.4.3. Características organolépticas**

Las características organolépticas son un conjunto de cualidades físicas que son percibidas por los órganos de los sentidos como son: olor, sabor, textura y color.

#### **2.4.3.1. Chips de malanga**

Las características organolépticas de los chips son las 4 mencionadas anteriormente y son detalladas a continuación:

- Textura: crujiente
- Olor: similar a papas fritas
- Color: pardo-amarillo
- Sabor: parecido a la papa

#### **2.4.3.2. Harina de malanga**

La harina de malanga posee las 4 características organolépticas mencionadas anteriormente, mismas que a continuación son detalladas.

- Textura: polvo
- Olor: muy ligero a cebada
- Color: amarillo claro
- Sabor: parecido a trigo

### **3. ESTUDIO DE MERCADO**

#### **3.1. El producto en el mercado**

La malanga es un producto que en el mercado internacional es más conocido que en el mercado nacional. La población ecuatoriana no posee hábito de consumo de este producto dado el desconocimiento de las formas de uso y la falta de técnicas aplicadas para su industrialización. Por lo cual, la comercialización se ha enfocado mayormente en el mercado internacional.

En la última década, el consumo de malanga en crudo ha aumentado debido a la gran cantidad de proteína que aporta. La comercialización en el exterior es muy amplia, por esto, existen algunas empresas nacionales privadas dedicadas a producir, procesar y comercializar el producto con el fin de exportar, es así que, muy poco producto queda en el mercado nacional.

#### **3.2. Caracterización del producto**

Los chips de malanga, también conocidos como snacks se caracterizan por ser finas rodajas de color blanco en crudo. Después de pasar por el proceso de fritura cuentan con un sabor agradable y dulce, su textura es crocante y delicada al paladar. Este tipo de snack no contiene preservantes ni aditivos como saborizantes, lo único que contiene es sal para acentuar el sabor natural.

Los chips de malanga entran al mercado de los snacks como una nueva alternativa de consumo, además es elaborado con materia prima poco conocida en el mercado nacional por lo que no se comercializa internamente en tubérculo. Actualmente, se encuentran en algunos mercados de la ciudad de Quito como: Mercado Ñaquito, Ofelia, Carcelén y en los supermercados Santa

María y Mi Comisariato. Los chips saldrán al mercado en una única presentación por introducción de 30 g, cantidad que representa una porción individual para ser consumida en cualquier tipo de reunión o evento.

La harina de malanga se caracteriza por la deshidratación del tubérculo, se corta en rodajas para deshidratarla, proceder a la molienda y el tamizado adecuado. Será muy fina y sin ningún cuerpo extraño, útil para consumo en panadería y pastelería; se podrá elaborar varias recetas de bocaditos con la harina, se las utilizará para pasteles, panes, empanadas, entre otras opciones. El producto saldrá al mercado en presentaciones de 500 g por introducción, esta cantidad es la adecuada para la preparación de 5 a 6 porciones de cualquier tipo de bocadillo. Algunas recetas son presentadas en el empaque.

### **3.3. Área del mercado o zona de influencia**

El mercado al cual se va a dirigir el producto es en la provincia de Pichincha, especialmente en el cantón Quito. La malanga como tubérculo no se industrializa a nivel nacional, debido a que la mayoría de su producción se comercializa a nivel internacional, en el país se queda los tubérculos que no cumplen con las especificaciones de exportación. En la norma del Codex 224-2001, se encuentran las especificaciones que debe tener la malanga de primera para ser exportada. La iniciativa de introducir el producto en el mercado de Quito es con un tipo de industrialización, como son los chips y harina.

Existen una infinidad de productos de chips y harinas que se expenden en la ciudad de Quito, en chips se tiene una gran variedad para escoger entre ellas están, chips de: papa, maduro (saladas o dulces), yuca, camote, verde, remolacha, zanahoria blanca, entre otros. Las harinas en la ciudad de Quito hay para todo tipo de uso, existen las harinas para la elaboración de pasteles



como la harina de trigo, para un determinado uso se tiene harina de cebada, harina de haba, maíz para sopas, harina de plátano, harina de sémola, harina de arveja, cauca (chulpi), jora, entre otras.

### **3.4. Segmentación de mercado**

El estudio de mercado se realizará de acuerdo a cada producto que se ha realizado, por lo cual la segmentación se elaborará de la siguiente manera:

- **Segmentación Geográfica.-** Esta segmentación es general para los 2 tipos de productos, se realizará en la ciudad de Quito en la zona urbana.
- **Segmentación Demográfica.-** Se utiliza con mucha frecuencia y está muy relacionada con la demanda y es relativamente fácil de medir. Entre las características demográficas más conocidas están: la edad, el género, el ingreso, la escolaridad, ocupación, Ciclo de vida, entre otros.
- **Segmentación por Comportamiento.-** Se refiere al comportamiento relacionado con el producto: Hábitos de compra y la tasa a la que el consumidor utiliza el producto. En este caso, se tomará en cuenta la demanda de productos similares a los que se están elaborando para determinar el comportamiento del consumidor frente al producto que está en estudio.

### **3.5. Requisitos del segmento**

El segmento seleccionado para el estudio de mercado constituye personas de todas las edades, de acuerdo al producto que se analice en el estudio para obtener resultados verídicos, además de ser personas capaces de responder y que proporcionen información que sea de utilidad para el estudio de mercado.

### 3.6. Variables de segmentación

Los productos a ser comercializados (chips y harina) están dirigidos a todas las edades, por lo cual, las variables de segmentación son las mismas y están detalladas en la Tabla 54.

Tabla 54. Variables de segmentación

<b>Variab</b> les	<b>Harina / Chips</b>
País	Ecuador
Provincia	Pichincha
Ciudad	Quito
Población total	2.239.191
Población Urbana (posible demanda)	1.619.146
Población Femenina	835.530
Población Masculina	783.616

Adaptado de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2010.

Los datos de la Tabla 54, se encuentran en el Anexo 3, donde están detallados por grupos de edad la población de la ciudad de Quito.

### 3.7. Investigación cuantitativa

- **Universo**

El universo total en estudio será la población urbana de la ciudad de Quito, dependiendo del producto y la población de la posible demanda se estima el universo para cada uno de ellos.

- **Muestra**

Es una parte del universo que ayudará a desarrollar el estudio de mercado. Para el cálculo de la muestra se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 P(1 - P)}{e^2}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5(1 - 0,5)}{0.05^2}$$

$$n = 384.16 \approx 384$$

Dónde:

n: Tamaño de la muestra con respecto al universo.

P: Porcentaje de probabilidad de que un sujeto sea tomado en cuenta.

e: Grado de error, en este caso representado por el 5%

Z: Intervalo de confianza del 95% en donde se toma al 1,95 en la tabla de la curva normal.

Resuelta la fórmula se obtuvo como resultado que el tamaño de la muestra es de 384 personas, a las cuales se realizará la encuesta. Se tomará aleatoriamente en toda la ciudad y de todas las edades para obtener los resultados.

### **3.8. Encuestas**

De acuerdo a la determinación de la muestra, se procedió a realizar las encuestas en determinados puntos de la ciudad donde se ubicará el producto: como supermercados, mini market y centros comerciales. En el Anexo 4, se encuentra el modelo de la encuesta que se realizó.

#### **3.8.1. Interpretación de los resultados**

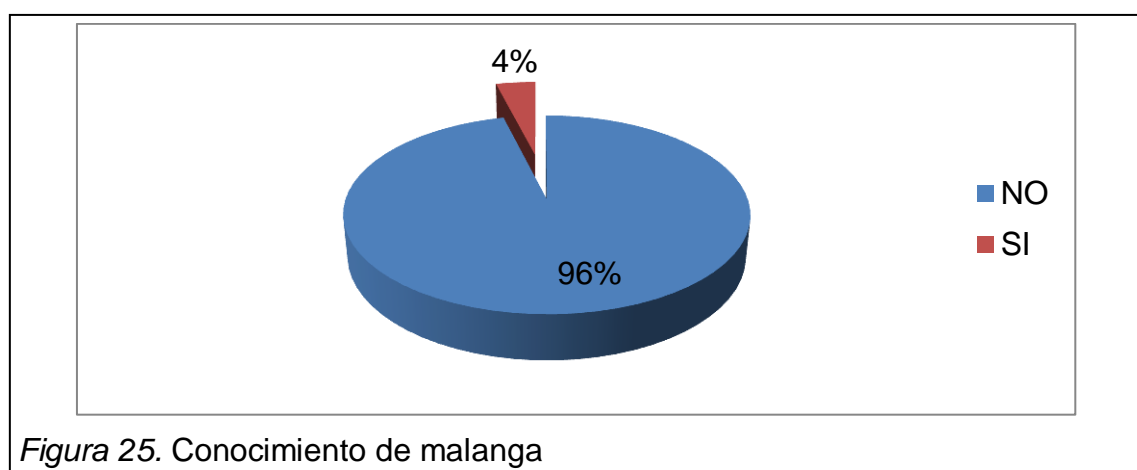
La encuesta cuenta con 14 preguntas y cada una ayudará al plan de marketing para cada producto. Cada pregunta tiene un objetivo, dependiendo de la información que se quería tener se realizó cada una. Por lo cual, los resultados de la encuesta son los detallados a continuación.

### Pregunta 1. Conocimiento de malanga

El objetivo de esta pregunta es determinar cuál es el conocimiento en el mercado nacional sobre este tubérculo, para lo cual, se realizó la siguiente pregunta ¿Sabía Ud. que la malanga es un tubérculo parecido a la yuca y la papa, que proporciona menor cantidad de grasa que los 2 anteriores? Para la pregunta se propuso 2 respuestas, y los resultados son los expuestos en la Tabla 55 y la Figura 25.

Tabla 55. Conocimiento de malanga

	Respuestas	%
<b>NO</b>	369	96
<b>SI</b>	15	4
<b>Total</b>	384	100



### Análisis e Interpretación

Aplicada la pregunta respecto del conocimiento de los consumidores frente a la malanga, el 4% conoce y el 96% restante tienen desconocimiento.

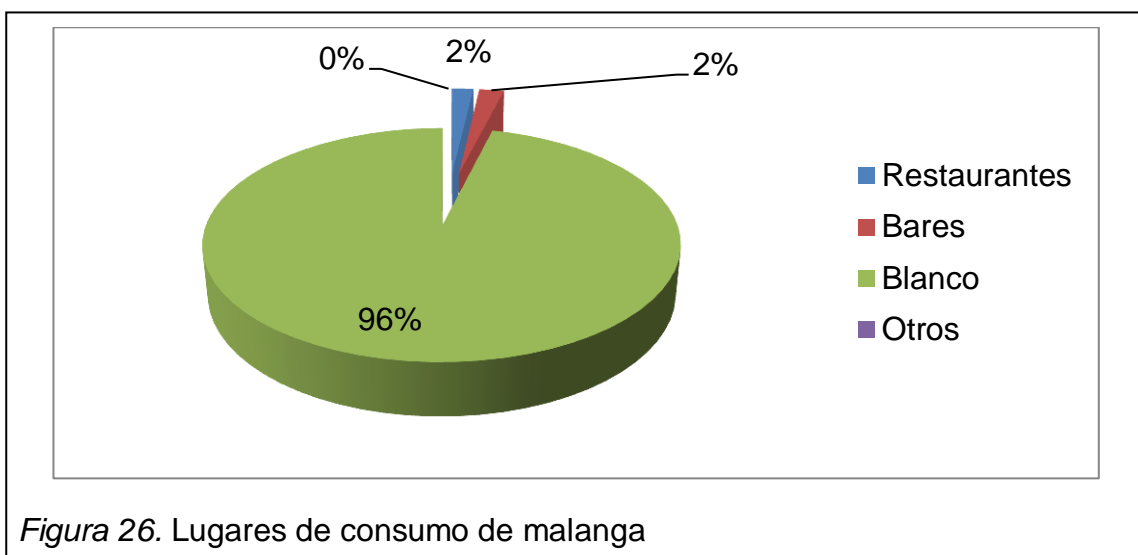
Dado que un bajísimo porcentaje de encuestados no conoce la malanga, se puede decir que el mercado para incursionar con los subproductos es amplio, además de introducir más subproductos a base de malanga dada su riqueza en propiedades nutritivas.

## Pregunta 2. Lugares de consumo de malanga

La siguiente pregunta: ¿Ha consumido malanga? Si su respuesta es Sí, ¿en qué lugar lo ha hecho?; está dirigida para las personas que alguna vez han consumido el tubérculo. En este caso sólo respondieron las personas que conocen del tubérculo; en la Tabla 56 y la Figura 26 se puede observar los resultados obtenidos.

Tabla 56. Lugares de consumo de malanga

	Respuestas	%
<b>Restaurantes</b>	7	2
<b>Bares</b>	8	2
<b>Blanco</b>	369	96
<b>Otros</b>	0	0
<b>Total</b>	384	100



## Análisis e Interpretación

Para la pregunta de lugares del consumo de malanga, se obtuvo 2% en bares, 2% en restaurantes y el 96% en blanco.

Con los resultados anteriores se puede decir, que en muy pocos lugares se consume el tubérculo, con lo cual el desconocimiento del mismo es amplio y se puede introducir nuevos productos a bares y restaurantes.

### Pregunta 3. Frecuencia de consumo de snacks

La siguiente pregunta: ¿Consume Ud. snacks? Si su respuesta es Sí, con ¿qué frecuencia?. Se la realizó para determinar cuál es el consumo de snacks, en la Tabla 57 y la Figura 27, se observa los resultados de la encuesta.

Tabla 57. Frecuencia de consumo de snacks

	Respuestas	%
<b>Una vez por semana</b>	80	21
<b>Dos veces por semana</b>	96	25
<b>Más de dos veces por semana</b>	188	49
<b>Una vez al mes</b>	20	5
<b>Total</b>	384	100

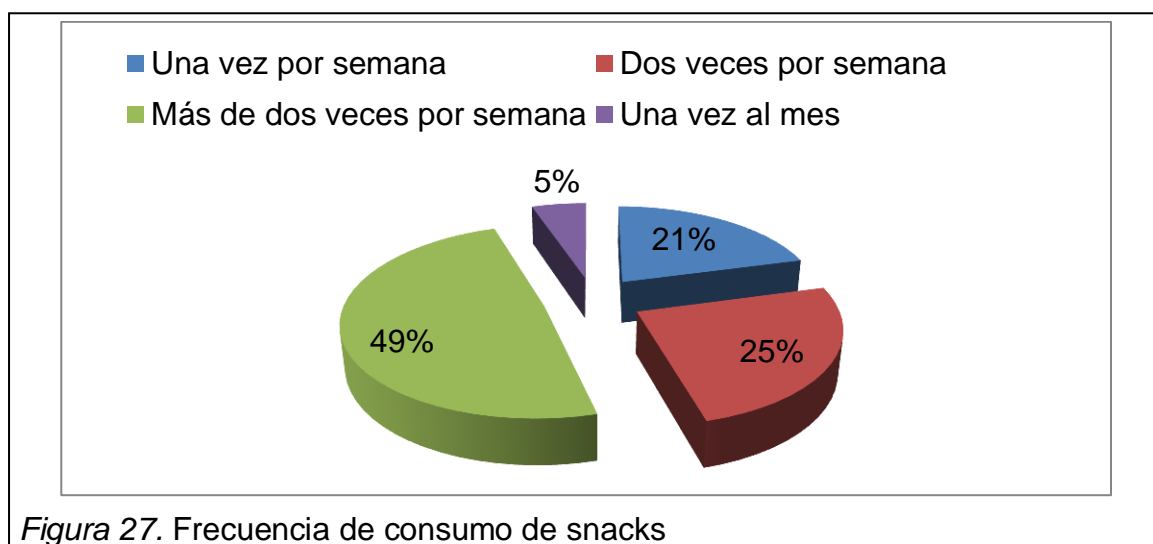


Figura 27. Frecuencia de consumo de snacks

### Análisis e Interpretación

En frecuencia de consumo de snacks se obtuvo: 49% más de 2 veces por semana, 25% dos veces a la semana, 21% una vez a la semana y 5% una vez al mes.

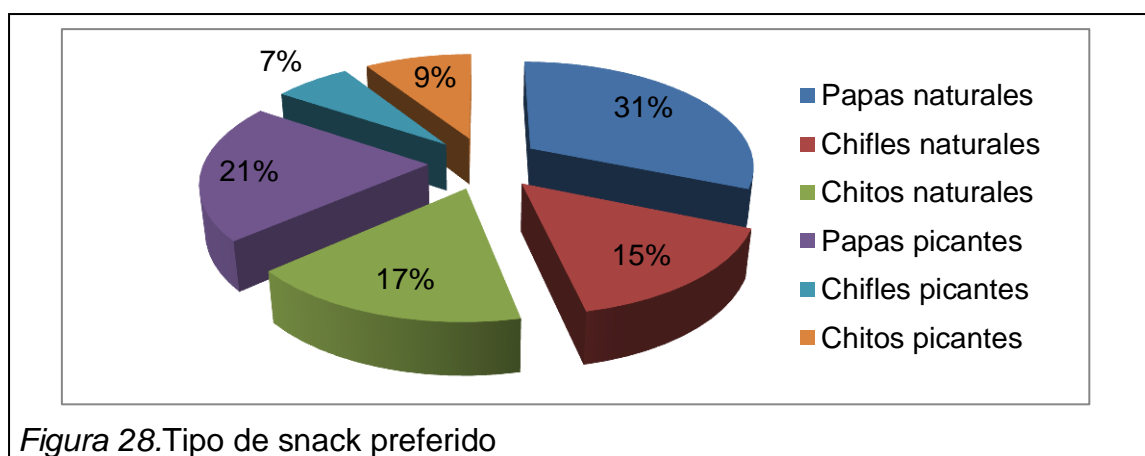
Con los resultados del consumo de snacks, la frecuencia de consumo del subproducto chips de malanga, será amplia y la producción de igual manera, se determina que la gran mayoría de la población consume snacks al menos una vez al mes.

#### Pregunta 4. Tipo de snack preferido

El objetivo de la pregunta: ¿Qué tipo de snack es su preferido?; es determinar el tipo de snack preferido entre los encuestados, en la Tabla 58 y en la Figura 28, se aprecia los resultados.

Tabla 58. Tipo de snack preferido

	Respuestas	%
<b>Papas naturales</b>	120	31
<b>Chifles naturales</b>	59	15
<b>Chitos naturales</b>	65	17
<b>Papas picantes</b>	80	21
<b>Chifles picantes</b>	25	7
<b>Chitos picantes</b>	35	9
<b>Total</b>	384	100



#### Análisis e Interpretación

En tipo de snack que más se consume se obtuvo: 31% papas naturales, 21% papas picantes, 17% chitos naturales, 15% chifles naturales, 9% chitos picantes y 7% chifles picantes.

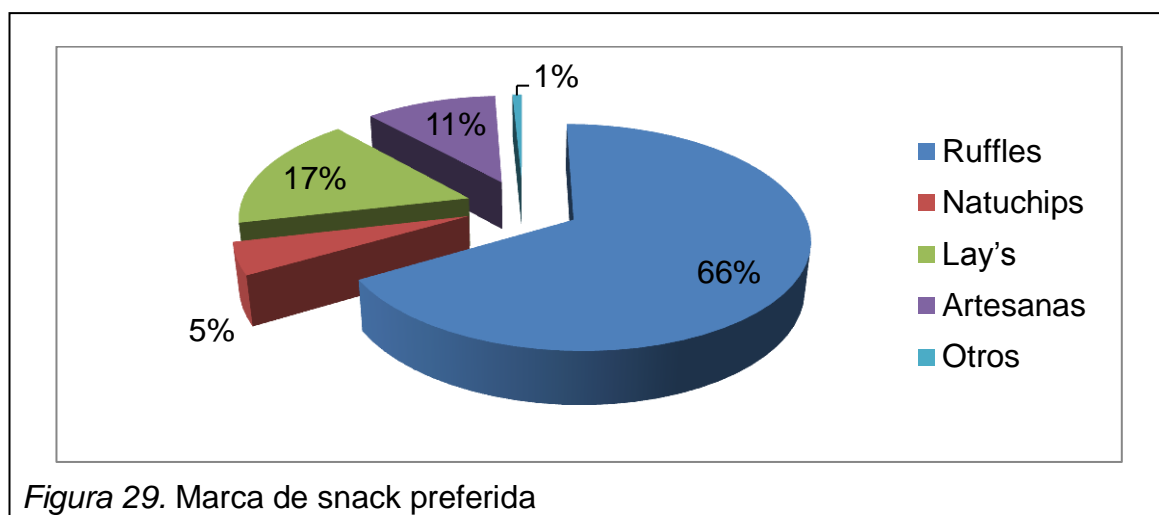
Como se observa, con los datos de la encuesta se tiene que el de mayor agrado a las personas es papas ya sean naturales o picantes, por lo cual, chips de malanga tendrá una gran mercado debido a que en sabor es muy parecido a la papa.

### Pregunta 5. Marca de snack preferido

Determinar cuál es la marca de snack que más prefieren los consumidores es primordial para conocer la competencia directa, por eso se realizó la siguiente pregunta: ¿Qué marca de snack prefiere al momento de comprar? En la Tabla 59 y la Figura 29, se encuentran los datos que se obtuvo.

Tabla 59. Marca de snack preferida

	Respuestas	%
<b>Ruffles</b>	256	66
<b>Natuchips</b>	18	5
<b>Lay's</b>	65	17
<b>Artesanas</b>	42	11
<b>Otros</b>	3	1
<b>Total</b>	384	100



### Análisis e Interpretación

En marca de snack preferida se obtuvo: 66% ruffles, 17% lay's, 11% artesanas, 5% natuchips y 1% otros (pringles).

La competencia directa del snack es la marca ruffles, para lo cual en la estrategia de mercado se estudiará cual es la mejor manera de competir con dicha marca en el mercado, para que el producto se encuentre entre los preferidos del consumidor.

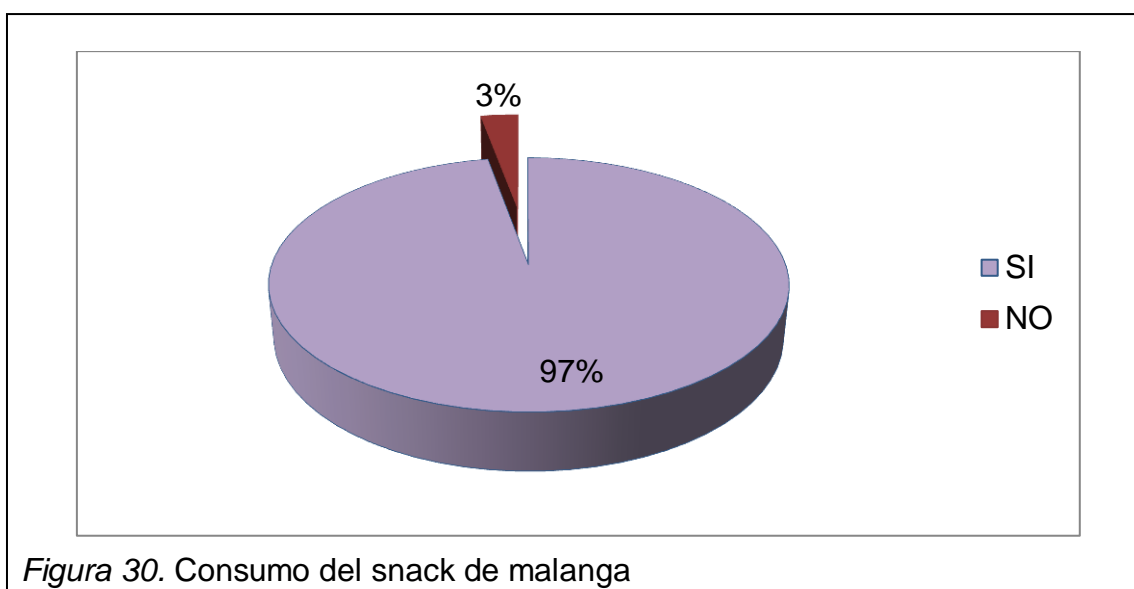


### Pregunta 6. Consumo del snack de malanga

La siguiente pregunta ¿Si encuentra Ud. un snack de malanga en un supermercado lo compraría?, es para determinar cuál sería la demanda del producto, y la aceptación del mismo. En la Tabla 60, y la Figura 30, se observa los resultados.

Tabla 60. Consumo del snack de malanga

	<b>Preferencia</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	373	97
<b>NO</b>	11	3
<b>TOTAL</b>	384	100



### Análisis e Interpretación

Para consumo de snack de malanga se obtuvo como resultados: 97% si consumiría y 3% no.

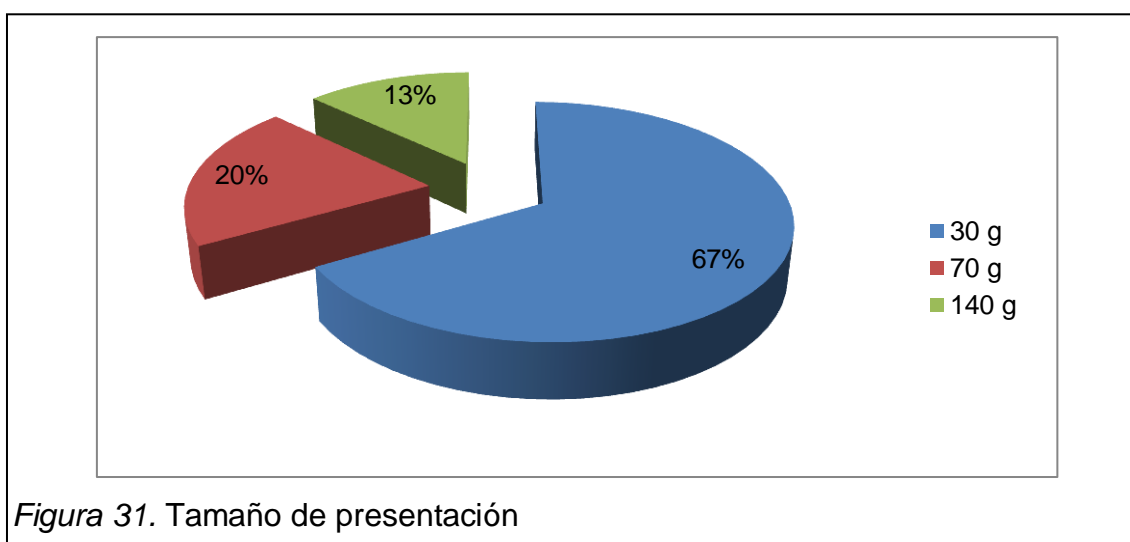
Dado que se tiene un alto porcentaje en aceptación de consumo de snack, se puede decir que al momento que se encuentre en el mercado no demorará en encontrarse entre los de preferencia del consumidor, para eso se tiene que realizar una buena campaña publicitaria.

### Pregunta 7. Tamaño de presentación

Para la siguiente pregunta, La presentación que prefiere para el snack es de, se propuso 3 respuestas para determinar cuál es el tamaño que las personas prefieren, en la Tabla 61 y la Figura 31 se observa los datos de las encuestas.

Tabla 61. Tamaño de presentación

	Frecuencia	%
<b>30 g</b>	256	67
<b>70 g</b>	78	20
<b>140 g</b>	50	13
<b>Total</b>	384	100



### Análisis e Interpretación

El tamaño que prefieren los consumidores para la presentación del snack es de: 67% de 30 g, 20% de 70 g y 13% de 140 g.

Según el alto porcentaje que se tiene hacia la preferencia de presentación de 30 g de snack, este será la presentación inicial del producto hasta que se posicione en el mercado, después se procederá a obtener las demás presentaciones.

### Pregunta 8. Frecuencia de consumo

La pregunta ¿Con que frecuencia usa Ud. harina de trigo para hacer bocadillos?, se realizó con el objetivo de saber cuál es el consumo de harina en los hogares de la ciudad de Quito, en la Tabla 62 y la Figura 32 se puede observar los resultados.

Tabla 62. Frecuencia de consumo.

	Respuestas	%
<b>Una vez a la semana</b>	10	3
<b>Dos veces a la semana</b>	6	1
<b>Una vez al mes</b>	223	58
<b>Dos veces al mes</b>	100	26
<b>Más de dos veces al mes</b>	45	12
<b>Total</b>	384	100

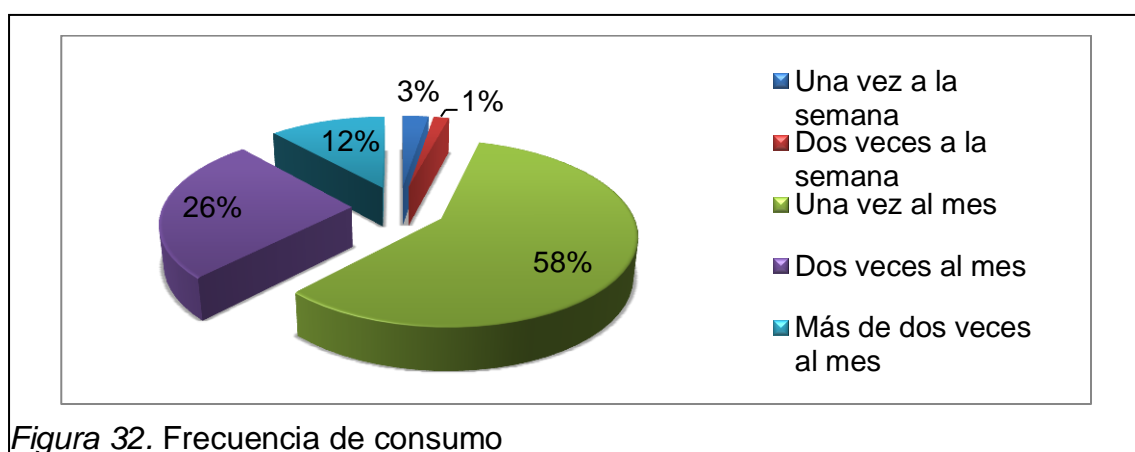


Figura 32. Frecuencia de consumo

### Análisis e Interpretación

Para frecuencia de consumo de harina de trigo se obtuvo: 58% una vez al mes, 26% dos veces al mes, 12% más de dos veces al mes, 3% una vez a la semana, 1% una vez a la semana.

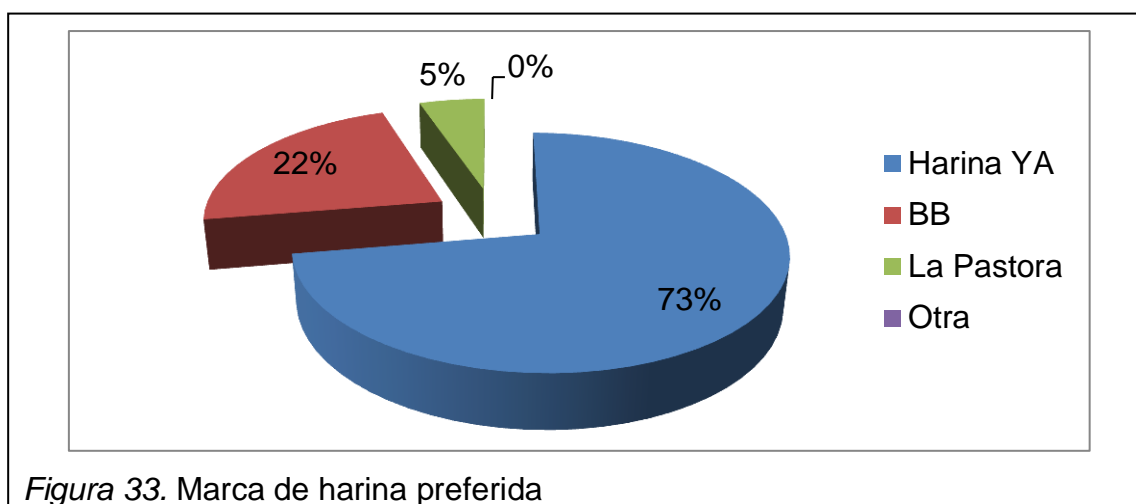
Dado que, el consumo de harina de trigo está dividido se puede decir que como mínimo se consume una vez al mes, como es muy parecida a la harina de malanga se presume que la frecuencia de consumo será la misma.

### Pregunta 9. Marca de harina preferida

Para saber cuál será la competencia directa del producto (harina de malanga), se realizó la siguiente pregunta: ¿Qué marca de harina es su preferida?, y se estableció varias opciones para la respuesta. En la Tabla 63 y la Figura 33 se observa cuál es la competencia directa de la harina de malanga.

Tabla 63. Marca de harina preferida

	Frecuencia	%
<b>Harina YA</b>	278	73
<b>BB</b>	86	22
<b>La Pastora</b>	20	5
<b>Otra</b>	0	0
<b>Total</b>	384	100



### Análisis e Interpretación

En marca de harina preferida por los encuestados se obtuvo: 73% Harina YA, 22% BB y 5% La Pastora.

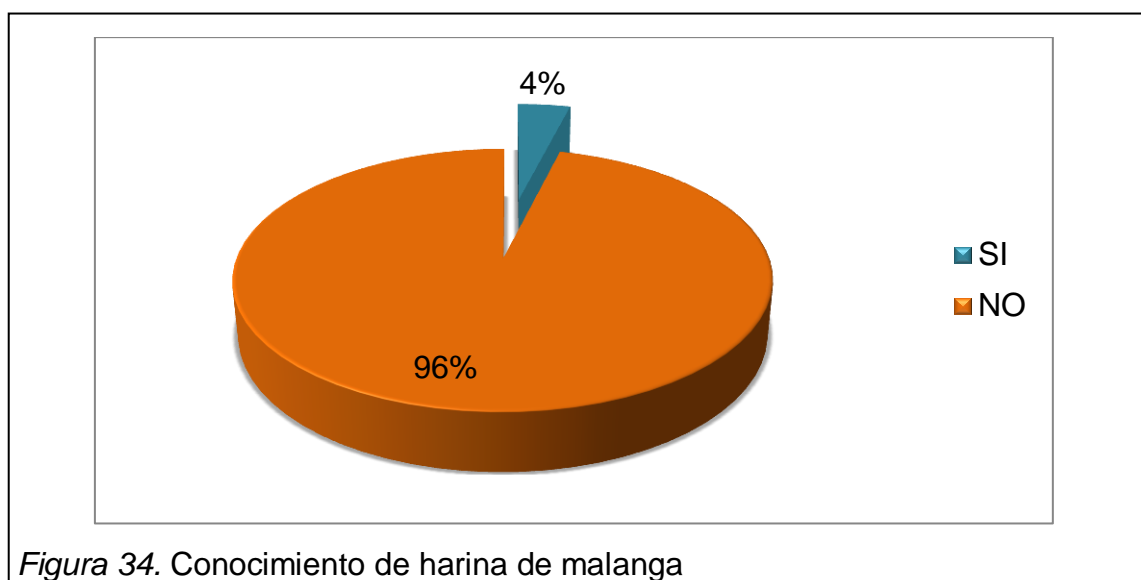
Según los datos anteriores, se concluye que la competencia directa para harina de malanga será Harina Ya, para lo cual, se presume que el 27% restante es nuestro mercado objetivo, dado que primero se competirá con las marcas de menos ventas.

### Pregunta 10. Conocimiento de harina de malanga

El objetivo de la pregunta ¿Sabía Ud. que con la harina de malanga se puede elaborar buñuelos, panes, pasteles, entre otros?, es determinar cuál es el conocimiento sobre el producto, en la Tabla 64 y la Figura 34 se aprecia los resultados de las encuestas.

Tabla 64. Conocimiento de harina de malanga

	Respuestas	%
<b>SI</b>	15	4
<b>NO</b>	369	96
<b>Total</b>	384	100



### Análisis e Interpretación

Sobre el conocimiento del producto (harina de malanga) se obtuvo: 96% desconoce y un 4% sí.

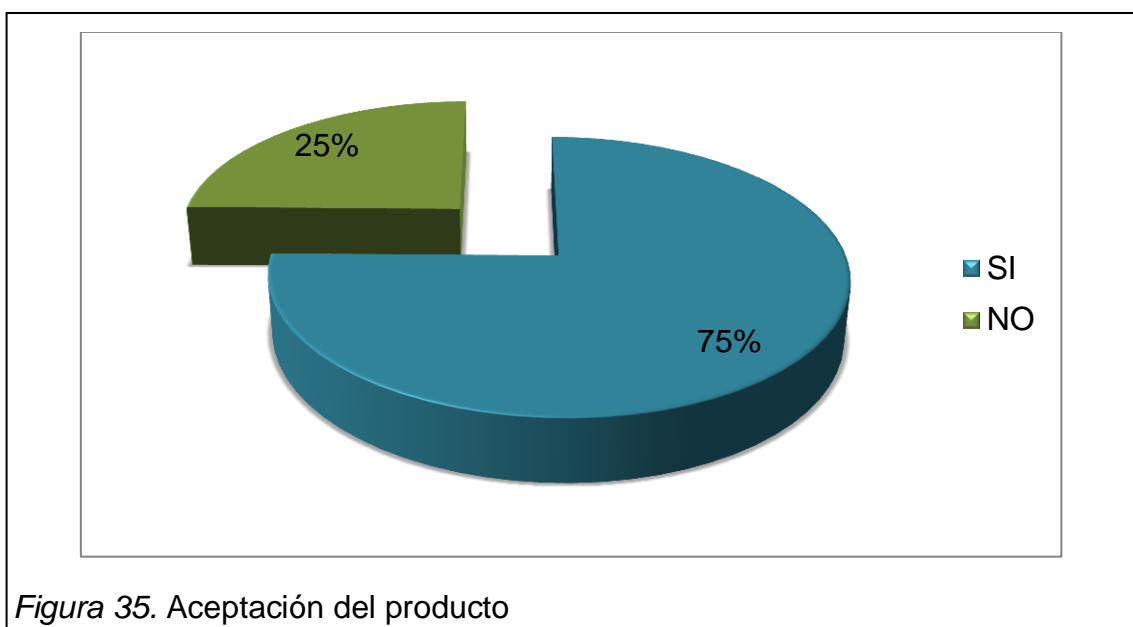
Dado que un alto porcentaje desconoce la harina de malanga, para introducirlo en el mercado se debe tener una buena estrategia de mercado para que entre en competencia con la harina de trigo que es la de mayores ventas y la que se asemeja en funcionalidad.

### Pregunta 11. Aceptación del producto

Para determinar cuál será la demanda del producto, se realizó la pregunta ¿Compraría la harina de malanga para elaborar este tipo de bocadillos?, en la Tabla 65 y la Figura 35 se observa los resultados.

Tabla 65. Aceptación del producto

	Frecuencia	%
<b>SI</b>	289	75
<b>NO</b>	95	25
<b>Total</b>	384	100



### Análisis e Interpretación

En aceptación del producto como remplazo de la harina de trigo, se obtiene que un 75% si compraría y 25% no lo haría.

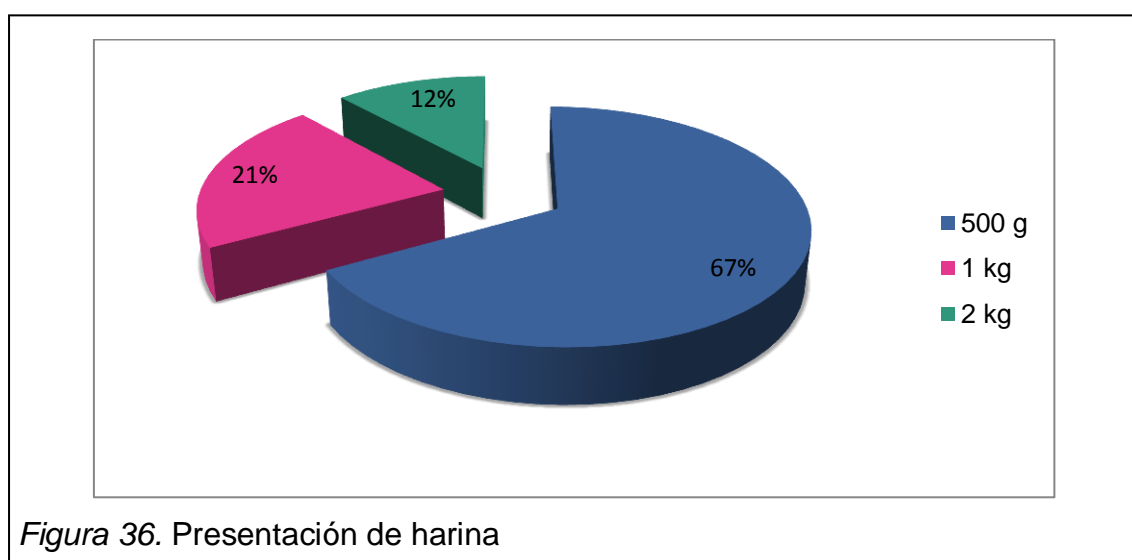
Dado que más de la mitad de las personas encuestadas compraría el producto se deduce que la aceptación del producto cuando se encuentre en el mercado será tolerable para empezar con las ventas del mismo.

### Pregunta 12. La presentación que prefiere para la harina sería:

Con la siguiente pregunta se determinará la presentación que prefieren los encuestados para salir al mercado, en la Tabla 66 y en la Figura 36 se observa los resultados que se obtuvo.

Tabla 66. Presentación de harina

	Respuestas	%
<b>500 g</b>	257	67
<b>1 kg</b>	82	21
<b>2 kg</b>	45	12
<b>Total</b>	384	100



### Análisis e Interpretación

Para determinar la presentación de harina se obtuvo que un 67% prefiere la de 500 g, 21% la de 1 kg y un 12% la de 2 kg.

Como se observa, los encuestados prefieren la presentación pequeña para la harina porque es de rápido consumo, con esto se concluye que la presentación para el lanzamiento del producto será de 500 g.

### Pregunta 13. Lugar de preferencia para ventas – chips

La siguiente pregunta ¿En qué lugar le gustaría encontrar cada uno de los subproductos?, abarca los 2 tipos de subproductos, por lo cual para los resultados se los dividió en chips y harina de malanga. El objetivo es determinar cuál es el lugar de preferencia para encontrar el subproducto, en la Tabla 67 y Figura 37 se observa los resultados.

Tabla 67. Lugar de preferencia para ventas - chips

	Respuestas	%
<b>Supermercados</b>	165	43
<b>Micro mercados</b>	86	22
<b>Tienda del barrio</b>	85	22
<b>Bodegas de abasto</b>	45	12
<b>Otro (bares)</b>	3	1
<b>Total</b>	384	100

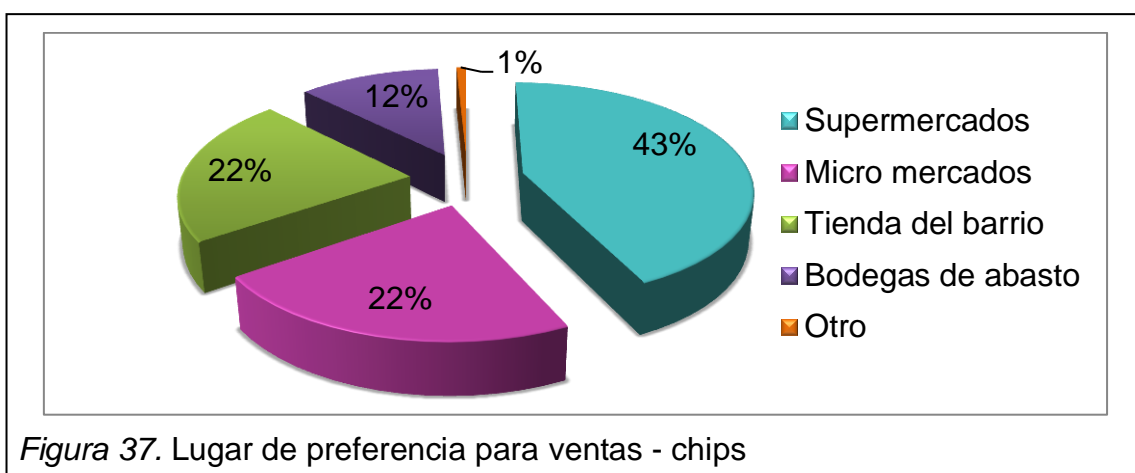


Figura 37. Lugar de preferencia para ventas - chips

### Análisis e Interpretación

Para determinar el lugar donde se colocará el producto para la venta se obtuvo: 43% en supermercados, 22% en micro mercados al igual que en tienda del barrio, 12% en bodegas de abasto y 1% otro (bares).

De modo que se obtuvo un alto porcentaje en supermercados, el producto chips de malanga se encontrará en los grandes supermercados de la ciudad.



Como se mencionó anteriormente, el objetivo de la pregunta es determinar el lugar que los consumidores prefieren encontrar el producto, en la Tabla 68 y Figura 38 se encuentran los datos que se consiguieron al realizar las encuestas.

Tabla 68. Lugar de preferencia para ventas - harina

	<b>Respuestas</b>	<b>%</b>
<b>Supermercados</b>	212	55
<b>Micro mercados</b>	87	23
<b>Tienda del barrio</b>	45	12
<b>Bodegas de abasto</b>	35	9
<b>Otro (Mercados)</b>	5	1
<b>Total</b>	384	100

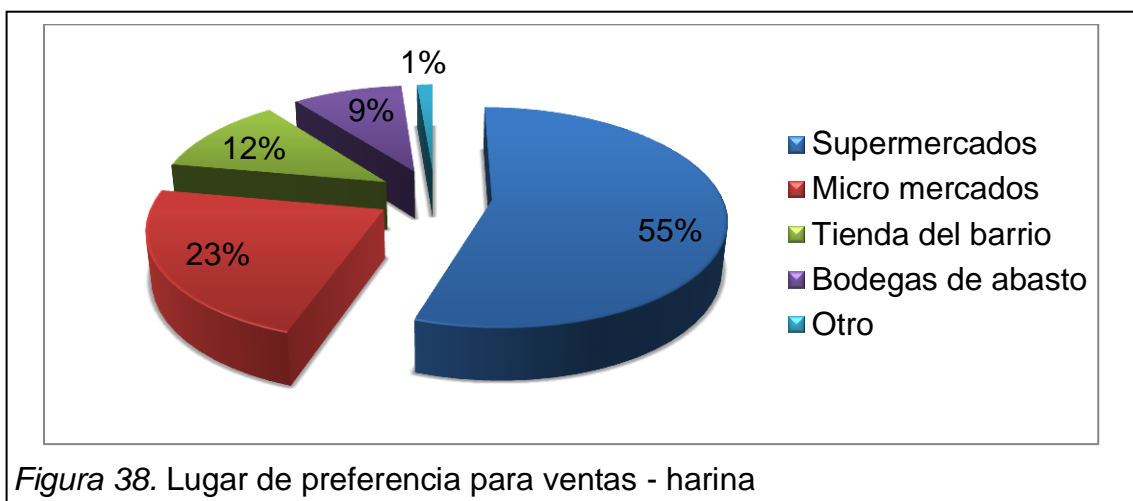


Figura 38. Lugar de preferencia para ventas - harina

### **Análisis e Interpretación**

Los resultados para el lugar de comercialización de la harina son: 55% supermercados, 23% micro mercados, 12% tienda de barrio, 9% bodegas de abasto y 1% otro (panaderías).

Como se observa se tiene un altísimo porcentaje en supermercados, por lo cual los posibles consumidores de harina de malanga prefieren encontrarla en estos lugares de expendio para mayor facilidad al momento de realizar las compras para el hogar.

### Pregunta 14. Factores que determinan la compra del subproducto

Para determinar cuál es el factor que más influye al momento de comprar el producto, se realizó la siguiente pregunta: Al momento de comprar el subproducto se fija en: (escoja solo una opción). En la Tabla 69 y Figura 39 se encuentran los resultados de chips, más adelante se encuentra harina.

Tabla 69. Factores que determinan la compra del subproducto - chips

	Respuestas	%
<b>Precio</b>	158	41
<b>Marca</b>	75	19
<b>Presentación</b>	148	39
<b>Nutrición</b>	3	1
<b>Otro</b>	0	0
<b>Total</b>	384	100

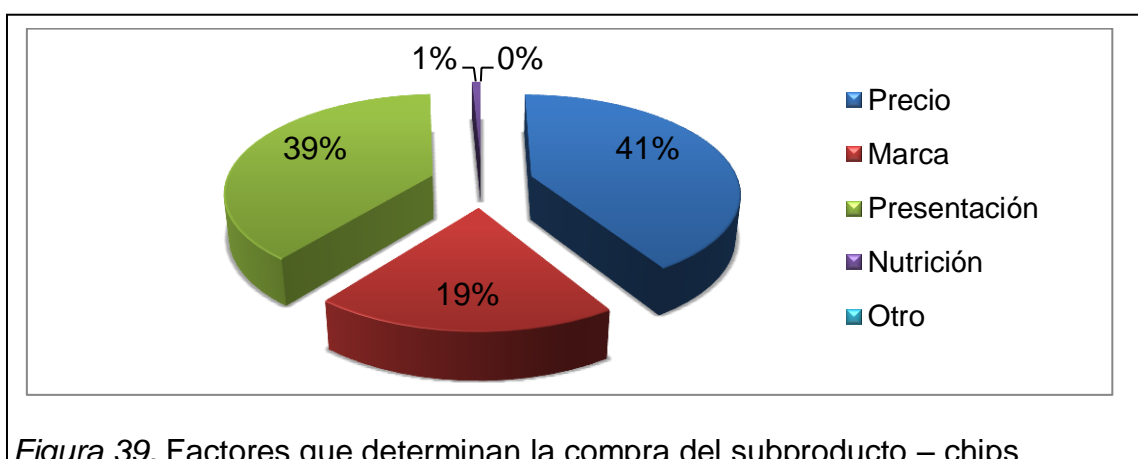


Figura 39. Factores que determinan la compra del subproducto – chips

### Análisis e Interpretación

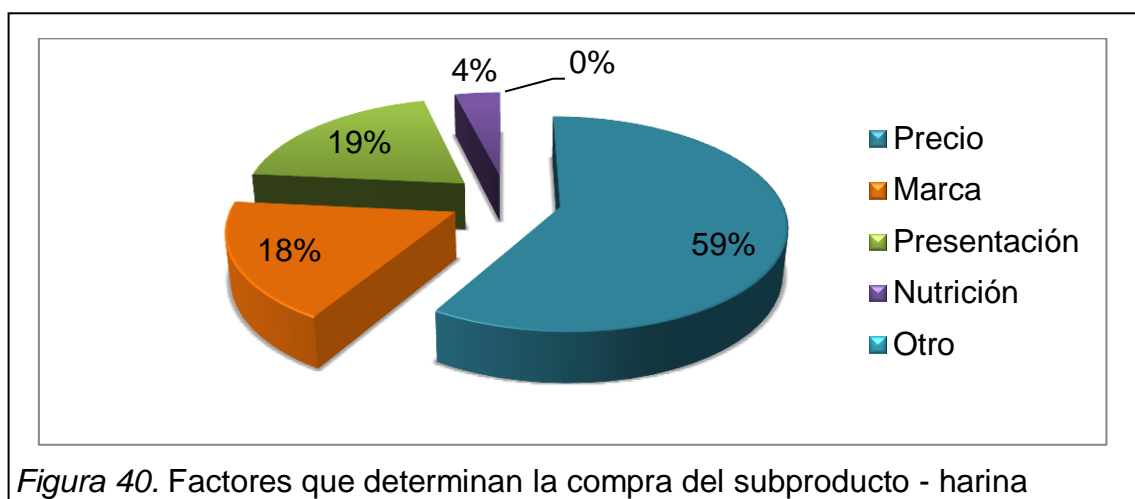
Los factores que determinan la compra en un producto son: 41% precio, 39% presentación, 19% marca, 1% nutrición.

Dado que se tiene un altísimo porcentaje en precio, los consumidores se fijan más en el precio que en la calidad del producto seguido por una buena presentación. El marketing del producto se va a enfocar más en la presentación del producto y un precio accesible.

Con esta pregunta, se establecerá en que se fijan los consumidores al momento de consumir el subproducto y se establecerá la estrategia de mercado para harina de malanga. En la Tabla 70 y Figura 40 se encuentran los datos que se consiguieron en las encuestas.

Tabla 70. Factores que determinan la compra del subproducto - harina

	<b>Respuestas</b>	<b>%</b>
<b>Precio</b>	225	59
<b>Marca</b>	69	18
<b>Presentación</b>	75	19
<b>Nutrición</b>	15	4
<b>Otro</b>	0	0
<b>Total</b>	384	100



### **Análisis e Interpretación**

Los resultados para harina, en que se fijan más los consumidores para su compra son: 59% precio, 19% presentación, 18% marca y 4% nutrición.

Como se observa, se obtiene un altísimo porcentaje en precio, por lo que las personas se fijan más en el precio al momento de comprar harina que en los otros factores. Con lo cual, la estrategia de mercado se enfocara más en el precio que en los otros factores para que esté al alcance de todos la harina de malanga.

### **3.9. Estimación de la demanda**

Para determinar el tamaño de la planta y la cantidad a producir al mes, se realiza un estudio que arrojen datos que ayuden a encontrar con precisión la demanda, además que determinará las ventas aproximadas del producto.

#### **3.9.1. Demanda potencial**

La demanda potencial es la máxima demanda que tendrá el producto al momento de salir al mercado, el objetivo principal de la demanda potencial es determinar cuáles serán las ventas del producto.

#### **3.9.2. Análisis de la demanda**

No existen datos de demanda para los subproductos fabricados en estudio, por lo cual, se toman los datos receptados en la encuesta que se realizó para determinar la demanda de cada uno de los subproductos.

##### **3.9.2.1. Demanda de chips de malanga**

Con los datos que se obtuvo en la encuesta realizada, se observa que las personas prefieren en snacks la presentación de 30g, al ser un producto nuevo e innovador, se decidió que esta será la única presentación hasta posicionarse en el mercado y en un futuro se pueda expandir.

Existiendo 384 personas encuestadas, 256 prefieren la presentación de 30 g, con una frecuencia de consumo de mínimo 2 veces a la semana se obtuvo 364 (total de una vez por semana, dos veces por semana y más de dos veces por

semana) personas que consumen con dicha frecuencia, una vez al mes 20 personas con esta frecuencia. Se realizó la siguiente ecuación para determinar el consumo anual por cada persona.

$$f = \frac{364}{256} * 52 * 2 + \frac{20}{256} * 12$$

$$f = 148,81 \simeq 149$$

Realizada la encuesta se obtuvo como resultado que cada persona al año consumiría 149 fundas de snacks. La población objetivo es de 1 607 734 personas, con un porcentaje de aceptación del 97% cuando se encuentre en el mercado; dando un total de población objetivo 1 559 502, pero a este valor le restamos un 10% de error y tenemos que 1 403 552 personas consumirían snacks, siendo ese valor nuestra población objetivo. Con el valor de frecuencia de consumo por persona al año, para abastecer a todos los consumidores potenciales se deberá producir 209 129 248 fundas de 30 g al año. Esta es la demanda que se tiene para snacks de malanga.

### **3.9.2.2. Demanda de harina de malanga**

Para saber con certeza la demanda de harina de malanga que se tendrá, se realizó encuestas para obtener datos, como el producto es nuevo no existen datos que puedan ayudar a calcular la demanda de dicho producto. Con los datos que se obtuvo en la encuesta se observó que las personas prefieren la presentación en harina de 500 g o 0,5 kg, hasta que el producto se encuentre posicionado en el mercado se tendrá está como única presentación.

Habiendo 384 personas encuestadas, 257 prefieren la presentación de 500 g, con una frecuencia de consumo de 2 veces al mes la consumen 145 personas encuestadas. Para determinar el consumo anual por cada persona, se realizó la siguiente ecuación:

$$f = \frac{145}{257} * 12 * 2 + \frac{223}{257} * 12 + \frac{6}{257} * 52 * 2 + \frac{10}{257} * 52$$

$$f = 28,40 \simeq 28$$

Como resultado de la ecuación, se obtuvo que cada persona al año consumiera 28 fundas de harina de malanga. La población objetivo son las mujeres con un total de 835 530, con un porcentaje de aceptación del 75%, dando como resultado 696 648 personas que consumirían harina, a este valor se le resta un 10% por margen de error y se tiene que 563 983 personas es la población objetivo. Con el valor de frecuencia de consumo por persona al año, la demanda de harina de malanga es de 15 791 524 fundas de 500 g al año.

### 3.10. Estimación de la oferta

Para la estimación de la oferta se debe tener datos de la posible demanda, para con eso, determinar el porcentaje que se abarcará con el proyecto. Es recomendable abarcar el 10% de la demanda potencial, pero en este caso se tomara un 3%, dado que el producto es nuevo en el mercado. A continuación, se detalla la cantidad de producto que se estima se ofertará para cada uno de los productos, todo esto depende de la capacidad de producción de la planta.

- **Chips de malanga:** la oferta que se da para este producto es de 4'939.440 fundas de snack al año.
- **Harina de malanga:** la oferta para harina es de 456.199 fundas al año.

Los valores que se estimaron para satisfacer la demanda del producto es realista y optimista ya que el producto es nuevo y hasta que se posicione en el mercado tomaría tiempo.

### 3.11. Productos potenciales (todos de la competencia)

En Ecuador, existe una gran variedad de productos muy parecidos al snack de malanga en estudio, por lo cual, a continuación, se redactan en la Tabla 71 los productos potenciales o la competencia que tendrá los snacks de malanga.

Tabla 71. Productos similares – chips

Marca	Nombre Comercial	Producto	Peso (g)	Precio (\$)
Frito Lay's	Natuchips	Almidón de yuca	37 g	0,26
Frito Lay's	Artesanas	Papas	29 g	0,26
Frito Lay's	Ruffles	Papas	29 g	0,26
Frito Lay's	Doritos	Maíz	38 g	0,26
Inalecsa	Tortolines	Chifles	45 g	0,30
Inalecsa	Tostitos	Maíz	45 g	0,30
Frito Lay's	Pringles (Importadas)	Papas	140 g	2,21

La harina, así como los snacks, tienen productos similares en el mercado mismos que constituyen la competencia por lo cual también se consideran productos sustitutos o similares a los desarrollados. En la Tabla 72, se detalla los productos que se encuentran en el mercado y son de mayor demanda.

Tabla 72. Productos similares de harina

Marca	Nombre Comercial	Producto	Peso (kg)	Precio (\$)
	Harina Ya	Trigo	1	2,03
	Estrella de Octubre	Trigo	1	1,93
	BB	Trigo	1	1,59
	La Pastora	Trigo	1	0,89
Molinos Poulter S.A.	Maizabrosa	Maíz	1	1,62

Tabla 72 (continuación). Productos similares de harina

<b>Marca</b>	<b>Nombre Comercial</b>	<b>Producto</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Precio (\$)</b>
La Pradera	Almidón de Yuca	Yuca	0.5	1,03
La Pradera	Maizarepa	Maíz	0.5	0,96
Quiero Más	Harina de plátano	Plátano	0.5	0,75
Randimpak	Harina de Arveja	Arveja	0.5	0,68
Randimpak	Harina de Quinoa	Quinoa	0.5	1,99

Analizados los productos con mayores ventas en el mercado y que pueden ser la competencia directa, se ha colocado todos los datos de importancia para determinar el mejor tamaño de presentación y precio con el cual se lanzará el producto al mercado.

### **3.12. Provisión de materia prima**

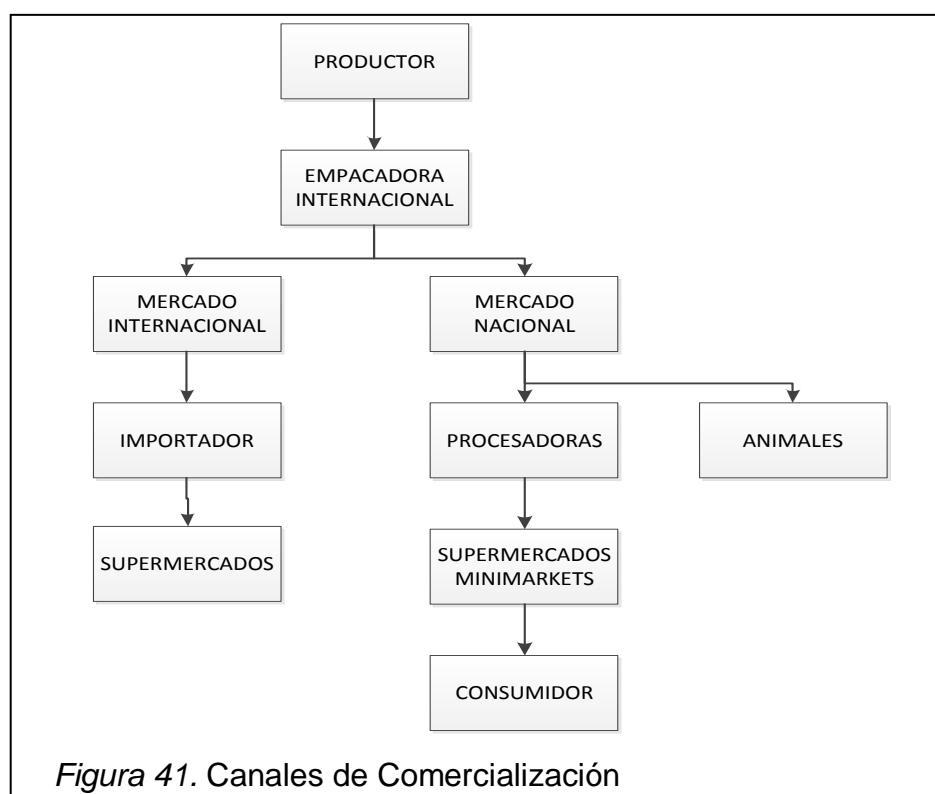
La materia prima se produce en ciertas zonas de clima cálido del Ecuador y son: Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí y Esmeraldas; se da todo el año y se cosecha cada 10 meses aproximadamente, después de ser sembrada la semilla. Como la materia prima se produce durante todo el año, no existe motivo alguno para prescindir de ella y detener o sobre producir de acuerdo a la capacidad de la planta.

La materia prima en este caso, se obtendrá del lugar más cercano a la planta de procesamiento con el fin de evitar contratiempos y daños al momento de transportar la misma. Por esto, el transporte también debe realizarse con el mayor cuidado para evitar golpes o cortes profundos que pueden afectar la calidad del producto.



### 3.13. Canales de comercialización

Los canales de comercialización para la malanga desde su salida al campo serán: productor, exportador, comprador del rechazo, micro mercado o supermercados y consumidor. No se cuenta con ningún otro medio de comercialización. Se hará comercialización directa con el micro mercado para su llegada al consumidor final. En la Figura 41, se puede apreciar mejor la distribución de los canales de comercialización.



### 3.14. Marketing Mix

La estrategia de mercado que se escoja para la introducción de los nuevos subproductos será la que determine la fuerza con la cual ingresen al mercado competitivo, es por eso, que se escogió el análisis de los 4 elementos básicos de un negocio como son: producto, precio, plaza y promoción. Los 4 elementos básicos de un negocio son conocidos como el Marketing Mix, explicados a continuación.

### **3.14.1. Producto**

El objetivo del producto es satisfacer las necesidades del consumidor, como lo explica Staton (2000, p. 248) es un:

“Conjunto de atributos tangibles e intangibles que abarcan empaque, olor, precio, calidad y marca, más los servicios y la reputación del vendedor; el producto puede ser un bien, un servicio, un lugar, una persona o una idea”

Los productos ofertados son: chips y harina de malanga. Cada uno cumple con los requisitos que necesita el consumidor para satisfacer las necesidades de cada uno.

#### **3.14.1.1. Atributos y beneficios del producto**

Todos estos factores son determinados por la pregunta que se realizó en la encuesta, como respuesta escogieron la de mayor importancia cada uno de los encuestados, el orden en el que quedo cada una de las respuestas tanto para chips como para harina de malanga son:

- Precio
- Presentación
- Marca
- Nutrición

Con los datos obtenidos se establece la estrategia de mercado para cada uno de los subproductos para poder llegar al consumidor.

### 3.14.1.2. Establecimiento de marca

El nombre que se escoja para la marca de cada uno de los subproductos debe ser llamativo y de fácil pronunciación, además de ser un nombre innovador.

- **Estrategia de marca**

La marca que abarque los dos subproductos será el nombre de la empresa con el cual saldrán al mercado, por eso cada uno de los subproductos tendrá su propio nombre y si la línea de productos va en crecimiento de acuerdo a la demanda se regirá a la marca global que es “PROALIMA”, Procesadora de Alimentos “Malanga”.

- **Nombre**

El nombre de cada subproducto debe ser de fácil pronunciación, no muy largo y llamativo. Para cada uno de los subproductos se tiene un nombre, de tal forma, para los chips es MALANGUITAS; y para la harina es MAFARINA, que viene de “*farina*” que en italiano significa harina y “*ma*” de malanga

- **Slogan**

El slogan de los dos subproductos es: “100% natural, sin ningún conservante”, se escogió este slogan debido a que los productos no contienen ningún tipo de aditivo es netamente la materia prima procesada.

- **Etiqueta**

La etiqueta para cada uno de los productos se los realizó basándose en las normas de etiquetado NTE INEN 1334-1:2011, NTE INEN 1334-2:2011, y NTE INEN 1334-3:2011. Finalmente, cada una de las etiquetas cumple con los

requisitos de estas normas y se obtuvo como resultado la presentación final para chips de malanga en la Figura 42 y para la harina en la Figura 43.

**P.V.P. 0,25**

**Malanguitas**  
100% Natural  
CHIPS DE MALANGA

CHIPS DE MALANGA  
INGREDIENTES  
- MALANGA  
- SAL  
- ACEITE

NATURAL  
CALIDAD

**PROLIMA**

F.F. 12 - 03 - 2012  
F.V. 12 - 06 - 2012

**REGISTRO SANITARIO: EN TRÁMITE.**  
LOTE: 49726048

MANTENER A TEMPERATURA AMBIENTE.

CONSUMIR ANTES DE: 3 MESES DESPUÉS DE LA FECHA DE FABRICACIÓN.

**INFORMACION NUTRICIONAL**

Cantidad por porción		Energía de grasas: 223kJ (54 kcal)	
Tamaño de la porción	30 g		
Porciones por envase	1		
Energía: 136,84 kcal			
			% ID <sup>1</sup>
Grasa total	0 g		0 %
Colágeno	0 mg		0 %
Carbohidratos totales	20 g		6,68 %
Fibra	0 g		0 %
Proteínas	0 g		0 %
Proteína	0 g		0 %

<sup>1</sup> Los porcentajes de ingesta diaria recomendada están basados en una dieta de 2000 kcal (8368 kJ). Los valores de los nutrientes pueden variar dependiendo de sus necesidades individuales.

FABRICADO POR:  
PROLIMA - PROCESADORA DE ALIMENTOS "MALANGA"  
KM 5 VÍA A VALENCIA.  
TELÉFONO: 2281807  
LA MANA - ECUADOR

**30 gr.**  
INDUSTRIA ECUATORIANA

09856034952

Figura 42. Etiqueta chips

**P.V.P. 0,80**

**Mafarina**

100 % Natural, sin conservantes 500 gr.

**RECETA PANQUEQUES**

110 gr de harina de malanga  
245 gr de leche  
1 huevo completo batido  
1 cucharada de polvo de hornear  
1 pizca de sal  
1 - 2 cucharadas de margarina  
Azúcar al gusto  
½ cucharada de esencia de vainilla

**Procedimiento:**  
Mezclar a mano o con batidora la harina, el polvo de hornear y la pizca de sal, alternando con la leche.  
Agregar el huevo batido, la margarina y azúcar al gusto; mezclar hasta formar una masa homogénea.  
Agregar la esencia de vainilla antes de freír, si desea que la mezcla tenga consistencia más líquida, agregue leche hasta obtener la consistencia deseada.  
Freír los panqueques en un sartén previamente calentado. Servir los panqueques con miel.  
Nota: si desea darles sabor a los panqueques prepare puré de banano y agréguelo bien antes de freír.

Rinde: 8 - 10 porciones

**INFORMACION NUTRICIONAL**

Cantidad por porción		Energía de grasas: 341kJ (82 kcal)	
Tamaño de la porción	100 g		
Porciones por envase	5		
Energía: 372 kcal			
			% ID <sup>1</sup>
Grasa total	7 g		10 %
Colágeno	0 mg		0 %
Carbohidratos totales	60 g		20 %
Proteína	0 g		0 %
Fibra	0 g		0 %
Proteína	0 g		0 %

<sup>1</sup> Los porcentajes de ingesta diaria recomendada están basados en una dieta de 2000 kcal (8368 kJ). Los valores de los nutrientes pueden variar dependiendo de sus necesidades individuales.

F.F. 12 - 03 - 2012  
F.V. 12 - 09 - 2012

FABRICADO POR: PROCESADORA DE ALIMENTOS "MALANGA"  
LA MANA - VALENCIA - TELÉFONO: 2281807  
REGISTRO SANITARIO: EN PROCESO - LOTE: 69478001

CONSUMIR ANTES DE: 3 MESES DESPUÉS DE LA FECHA DE FABRICACIÓN.

09856034952

Figura 43. Etiqueta harina

Como se observa en las Figuras 42 y 43 cada producto tiene su etiqueta y cumple con los parámetros de las normas INEN antes mencionadas.

### 3.14.2. Precio

Para Kotler y Armstrong (2000, p. 353), el precio es:

“(en el sentido más estricto) la cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio. En términos más amplios, el precio es la suma de los valores que los consumidores dan a cambio de los beneficios de tener o usar el producto o servicio.”

#### 3.14.2.1. Estrategia de precio

No existe un método para determinar la fijación del precio, este se calcula con la ayuda de algunos factores como son: tipo de mercado, características de los segmentos en donde se va a promocionar el producto y la competencia.

El precio que se fije para cada uno de los subproductos debe ser competitivo con los productos ya existentes en el mercado, como son nuevos, se llega a determinar y tomar en cuenta el valor, el cual el consumidor y/o comprador está dispuesto a pagar por cada uno de ellos.

Los **chips de malanga**, debido a la gran competencia que hay se introducen con un precio menor al de todos ellos, hasta que el producto sea conocido entre nuestros potenciales consumidores y al cabo de un año colocarlo con el precio de la competencia. Una ventaja de este subproducto es que es el único snack a base de malanga lo cual es un factor muy influyente, por lo que

competencia directa no hay sino solo indirecta. El producto ingresará al mercado por introducción, con un precio de 0,25 centavos de dólar americano.

La **harina de malanga**, es un producto innovador en el mercado, la competencia que tiene es indirecta pero es muy grande ya que la harina de trigo es la de mayores ventas y la que más se usa para todo tipo de panadería, pastelería y galletas. Realizando un análisis de los precios con lo cual se expende harina de trigo, se llegó a determinar que el precio para 500 gr de harina de malanga debe ser de 0,80 centavos de dólar.

### **3.14.3. Plaza**

La plaza para cada uno de los subproductos es la misma, chips y harina de malanga se expenderán directamente en supermercados y micro mercados de toda la ciudad de Quito.

### **3.14.4. Promoción**

La publicidad con la que cuenta la empresa, se basa fundamentalmente en propagandas a través de flyers, afiches, degustaciones en los supermercados, periódico y radio. Los costos de la publicidad se determinarán en el capítulo 5.

### **3.15. FODA**

Con este análisis se determina la situación de la empresa y productos a ofertar, además, se analiza y planifica la estrategia de mercado para combatir las debilidades y amenazas de origen externo y no susceptibles de ser controladas; por otro lado, actuar para corregir las de origen interno que son las

fortalezas y debilidades; estas son más factibles de manejar por tanto de aplicar cambios.

#### **3.15.1. Fortalezas (interno)**

- Cuenta con procesos establecidos para cada una de las funciones.
- Únicos productos en el mercado elaborados a base de malanga.
- Entrar en el mercado rápidamente por su excelente relación precio-calidad
- Trabajadores altamente capacitados.
- Bajos costos de producción.

#### **3.15.2. Oportunidades (externo)**

- El consumidor es novelero
- El consumidor opta hoy en día por productos naturales y no artificiales.
- Adaptabilidad frente a cambios en el reglamento sanitario alimentos
- Materia prima de fácil acceso por la cercanía a los cultivos.
- Mano de obra accesible
- Vías de comunicación en buen estado

#### **3.15.3. Debilidades (interno)**

- Al ser una marca nueva, carece de posicionamiento en el mercado.

#### **3.15.4. Amenazas (externo)**

- Inestabilidad política, económica y social del país

- La competencia en su totalidad
- Aumento del precio de materias primas
- La malanga es un tubérculo poco conocido por lo que será difícil la introducción en el mercado.



## 4. ESTUDIO INGENIERIL

### 4.1. Análisis de localización

Para determinar el lugar idóneo de funcionamiento de la planta procesadora de malanga se analizará varios lugares, cada lugar será especificado y con su respectivo análisis se llegará a la selección del lugar más apropiado. Cabe recalcar que lo adecuado es ser propietario del terreno para poder realizar modificaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la planta, además en vez de pagar el arriendo al propietario del terreno se puede estar pagando el crédito con el cual se compró el mismo.

#### 4.1.1. Macro localización

La materia prima se produce por ahora solo en la zona de la costa en las regiones de Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y Manabí. Por lo cual, se determina las posibilidades disponibles para la localización de la planta. Se tiene 2 opciones para analizar el lugar idóneo y son las explicadas a continuación:

- **La Maná**

**Lugar:** Cotopaxi, La Maná. Km 5 vía a Valencia.

**Superficie:** 4.5 Ha

**Características:** La Maná pertenece a la provincia de Cotopaxi, es uno de los 7 cantones que lo conforman; está situada a 150 km de Latacunga, capital de la provincia. Es una zona agrícola exportadora de banano ocupando el cuarto lugar en exportaciones del producto, además exporta tabaco fino, yuca, cacao y café. Su clima va desde subtropical a tropical, la altitud va desde 200 a 1150 msnm y la temperatura media anual es de 24°C.

El terreno se encuentra ubicado en una zona adecuada que linda con la carretera al oeste y por el este se encuentra el río que proporcionará agua al cultivo.

Su superficie es amplia, lo cual permite que se instale la planta procesadora y lo demás sea destino a los diferentes cultivos de la malanga para obtener la materia prima propia, donde se clasificará la que va hacer exportada y cual queda para ser procesada, después de que la plantación esté lista para ser cosechada.

- **Quito**

**Lugar:** Pichincha, Quito. Centro Histórico

**Superficie:** 500 m<sup>2</sup>

**Características:** Quito, pertenece a la provincia de Pichincha, es la segunda ciudad más grande y poblada del Ecuador. Quito, está ubicada sobre la hoya de Guayllabamba en las laderas orientales del estrato volcán activo Pichincha, la altura promedio es de 2800 msnm. El clima es frío y en ocasiones templado, para las condiciones del cultivo no es apto, además del espacio con el que se cuenta es pequeño y no es posible tener el terreno cerca de la planta procesadora.

#### **4.1.2. Análisis de proximidad de materia prima**

La materia prima se obtendrá de la empacadora de exportación de malanga que se encuentra ubicada vía Quevedo desde Santo Domingo. Otra opción constituyen los productores que se encuentran al margen de la carretera. La clasificación de malanga es un factor primordial para determinar su destino final.

- **La Maná.-** La distancia que recorrerá la malanga desde la empacadora o sitios de producción hasta el lugar donde se puede instalar la planta procesadora será de 100 km aproximadamente.
- **Quito.-** Para la ciudad de Quito el recorrido que llevará la materia prima es mucho más largo que el anterior, será alrededor de 145 km hasta la entrada a la ciudad de ahí recorrerá aproximadamente 30 km hasta el lugar donde se instalará la planta procesadora. En total la distancia es de 175 km.

#### **4.1.3. Evaluación de los factores de localización**

El método que se escogió para analizar cada uno de los lugares será cualitativamente, cada factor en estudio será ponderado para cada uno de los lugares posibles de ubicación de la planta, al terminar de analizar cada uno de las ubicaciones se sumarán todos los puntos asignados y el de mayor puntaje será donde se colocará la planta procesadora.

Los factores a analizar para determinar el lugar idóneo para la localización de la planta son los siguientes:

- A: Disponibilidad de materia prima
- B: Cercanía a los abastecimientos de materia prima
- C: Servicios básicos
- D: Costos de transporte
- E: Vías de acceso
- F: Espacio para expansión
- G: Disponibilidad de mano de obra

A continuación, se detalla en la Tabla 73 la ponderación de cada uno de los factores mencionados anteriormente para el análisis de cada uno de los terrenos en estudio.

Tabla 73. Ponderación de los factores

	A	B	C	D	E	F	G	Conteo	Frecuencia (%)
A		1	0	1	1	1	1	5	23
B	1		0	1	1	1	1	5	23
C	0	0		0	0	0	0	0	0
D	0	1	0		1	0	0	2	9
E	1	1	0	1		0	1	4	18
F	1	1	0	0	0		0	2	9
G	1	1	0	0	1	1		4	18
							<b>TOTAL</b>	22	100

Como se observa, en la Tabla 73 cada factor tiene su ponderación para realizar el estudio de cada uno de los terrenos. La calificación que se le dará a cada uno de los factores va desde el 1 al 5, siendo 1 como mala o escasa y 5 excelente o muy abundante. Con este rango se podrá realizar el análisis de los factores. Se denominó como zona A, al terreno ubicado en “La Mana” y como zona B al terreno de la ciudad de “Quito”. En la Tabla 74, se detalla la evaluación de criterios para obtener la óptima localización de la planta.

Tabla 74. Evaluación de los factores

Factor	Peso (%)	Zona A Calificación	%	Zona B Calificación	%
Disponibilidad de materia prima	23	5	115	3	69
Cercanía a los abastecimientos de materia prima	23	5	115	1	23
Servicios básicos	0	4	0	5	0
Costos de transporte	9	3	27	2	18
Vías de acceso	18	5	90	5	90
Espacio para expansión	9	5	45	1	9
Disponibilidad de mano de obra	18	5	90	4	72
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>482</b>		<b>281</b>

#### **4.1.1 Micro localización**

Realizado el análisis de los factores para determinar el lugar idóneo para colocar la planta procesadora de malanga, nos dio como resultado la ciudad de “La Maná”, es el mejor lugar, ya que, se tiene cerca el terreno donde se producirá todo lo que se procesará. Los costos de transportación son menores y la mano de obra es de fácil acceso.

#### **4.2. Análisis del tamaño de planta**

El tamaño de la planta es algo que no se puede determinar sin un análisis detenido, ya que este permite seleccionar el tamaño de la planta y la presencia y distribución de la maquinaria. Por tal razón, se debe analizar los siguientes factores.

##### **4.2.1. Relación tamaño – mercado**

El tamaño de la planta determina el posible mercado potencial del producto, esto determina cuál es la cantidad a producir para satisfacer la demanda insatisfecha por los snacks existentes. Para esto, se hace un estudio a través de encuestas y se determina el mercado insatisfecho gracias al cual se dirige la producción, como una nueva alternativa de consumo nutritivo.

Para satisfacer la demanda de snacks de malanga se debe producir 164 648 039 fundas de 30 g, en cambio para satisfacer la demanda de harina de malanga se tiene que producir 15 206 632 fundas de 500 g; pero la oferta que se dará para cada uno de los productos es de 4 939 440,45 fundas de snack de 30 g y 456 199 fundas de harina de 500 g, estos datos, se detallan más adelante como se los obtuvo, todo depende de la capacidad de producción.

#### **4.2.2. Relación tamaño – tecnología**

El tamaño de la planta se determina de acuerdo al tamaño de producción, con base en la cual se adquiere la maquinaria necesaria y esto influye sobremanera en las dimensiones de la planta. La maquinaria a utilizarse es:

- Cortadora
- Balanzas
- Freidora
- Horno industrial
- Molino industrial
- Selladoras

Con todas estas máquinas que se necesita para la producción, se determina el espacio que se necesita para cada una de ellas y poder diseñar el tamaño exacto de la planta. En descripción de maquinaria se detalla cada una.

#### **4.2.3. Relación tamaño – recursos productivos**

Para determinar el tamaño de la planta es preciso tomar en cuenta un aspecto adicional, como son los recursos productivos de los cuales se dispondrá para la elaboración de los productos. Se debe tomar en cuenta la disponibilidad de materia prima, mano de obra, servicios básicos, transporte y vías de acceso. Determinando todos esos parámetros se puede llegar a decidir el tamaño de la planta.

Para mano de obra, en el lugar donde se ubicará la planta es fácilmente accesible; servicios básicos la zona posee todos los servicios que necesita la planta, materia prima se tiene toda la época del año en iguales cantidades porque no es un cultivo de temporada. Transporte se tiene todo el día y las vías de acceso son de primer orden, lo cual no se tiene ningún problema en que estos factores determinen la capacidad de la planta.

### 4.3. Diseño de planta

El objetivo vital de la industria agroalimentaria es la elaboración higiénica de los alimentos. Por lo tanto, el diseño del sistema de proceso no sólo tiene que ver con la definición del mismo, de la tecnología aplicada y la ingeniería, sino además, se debe considerar las instalaciones, es decir, la distribución de los elementos físicos de la actividad industrial. Además, se debe tratar temas como distribución de materiales, flujo de personal, flujo de información y métodos de fabricación con el fin de alcanzar los objetivos de la organización eficientemente, económicamente y con seguridad. En la Tabla 75, se detalla a continuación los objetivos del diseño de planta:

Tabla 75. Objetivos del diseño de planta

<b>Objetivos del diseño de planta</b>	
1. Facilitar el proceso de fabricación	2. Minimizar el manejo de materiales
3. Optimizar el flujo del personal	4. Mantener la flexibilidad de la distribución y operación
5. Mantener un alto volumen de trabajo en proceso	6. Controlar la inversión en equipamiento.
7. Hacer uso económico del edificio	8. Promover una utilización eficiente de la energía
9. Proporcionar a los colaboradores confort y seguridad para hacer su trabajo.	

Como se puede observar los objetivos del diseño son muy importantes para que todo funcione a la perfección y no se tenga algún problema al momento de funcionar la misma.

#### 4.3.1. Lay – out de la planta

Para realizar la disposición de la planta se consideraron lo siguientes puntos:

- Las actividades deben realizarse siguiendo una secuencia adecuada y con un mínimo de cruzamientos y re procesos.

- Debe buscarse una producción manejable, rápida y con el mínimo gasto de tiempo y energía de los trabajadores.
- El retraso y almacenamiento de los materiales durante el procesado debe evitarse tanto como sea posible.
- Los trabajadores y los materiales deben cubrir unas distancias mínimas.
- Los materiales y utensilios sufrirán la mínima manipulación y el equipo la mínima atención de los trabajadores.
- Debe alcanzarse la máxima utilización del espacio y del equipo.
- En todos los puntos críticos se realizará el control de calidad.
- Se buscará el mínimo costo de producción.

A continuación se detallan las áreas con las que contará la planta:

- **Materias primas (recepción y almacenamiento):** aquí se almacenarán los sacos de malanga que se adquieren de los Centros de Abastos, después de realizar un muestreo aleatorio para verificar si cumple o no con las especificaciones que se solicita para el proceso.
- **Área de procesado o producción:** se ubica a continuación de la zona de recepción. En esta zona se realizarán todas las operaciones que permiten obtener los subproductos.
- **Almacenamiento de producto terminado:** se ubicará el producto final, listo para su comercialización.
- **Áreas de servicio y de descanso del personal:** el personal tendrá un lugar adecuado para cambiarse de ropa, al entrar y salir de la planta, contando con servicios higiénicos completos para la limpieza y necesidades del personal.
- **Comedor:** zona destinada para el refrigerio o almuerzo del personal.
- **Oficinas:** se ubicará en un solo lugar para permitir un mejor control y funcionamiento administrativo. Contarán con los servicios necesarios. Dentro del área de oficinas se encontrarán las de contabilidad, control de calidad, ventas y atención al cliente, y laboratorio.



- **Área de mantenimiento:** se realizará la inspección del equipo defectuoso, al mismo tiempo será imprescindible la inspección regular de la higiene observada por el personal y no se ahorran esfuerzos para conseguir que los mecánicos y montadores sean conscientes de la importancia de mantener buenos estándares de limpieza (BPM).
- **Laboratorio de Calidad:** se implementará un laboratorio para realizar el control de calidad de la materia prima, así como del producto en proceso y producto terminado.
- **Vigilancia:** ubicada al ingreso de la planta. En esta zona se inspeccionará el ingreso y salida de personas de la planta, así como de la materia prima e insumos.
- **Área de desechos:** esta área estará alejada del galpón de producción, almacenará todo tipo de desechos, se realizarán desalojos frecuentes.
- **Lucha contra plagas:** se colocará en determinados lugares trampas para roedores.

En el Anexo 5, se encuentra el lay-out de la planta, con todas las características mencionadas anteriormente. Además de contar con las dimensiones del terreno.

#### 4.3.2. Selección de equipos y utensilios

Una vez analizado el proceso a efectuar, se procedió a determinar las diferentes maquinarias y equipos que intervienen en cada una de las operaciones del proceso. En la siguiente Tabla 76, se detalla los instrumentos a utilizar en cada operación.

Tabla 76. Instrumentos que se necesitan para chips y harina

Operación	Descripción breve	Instrumentos
<b>RMP</b>	Recepción de malanga, operación manual.	Fajón de fuerza Polines, sacos
<b>Inspección y selección</b>	Inspección y selección de cormelos dañados.	Operación manual.

Tabla 76 (continuación). Instrumentos que se necesitan para chips y harina

<b>Lavado</b>	Lavado de cormelos con agua fungida o cloro a 100 ppm o desinfectantes	Tinas con agua Cepillo
<b>Pesado</b>	Pesado de los cormelos para posteriormente medir el rendimiento	Balanza industrial o digital pequeña.
<b>Pelado</b>	Pelado de los cormelos para la extracción de la cascara.	Cuchillo Pelador o pelador de papas
<b>Recepción de cáscara (desperdicios)</b>	Se recepta los desperdicios del pelado para hacer harina o alimento para animales.	Botes de basura Tinas plásticas o de metal Bolsas plásticas o sacos
<b>Rebanado</b>	Los cormelos son rebanados para darle forma a los snacks.	Rebanador o picador
<b>Lavado y pesado</b>	Se procede a lavar las rodajas para eliminar el almidón y evitar que se peguen.	Tinas con agua
<b>Freído</b>	Los snacks crudos son freídos para obtener las características deseadas.	Freidoras continuas
<b>Ecurrido</b>	Se escurre el aceite de más que llevan los snacks fritos.	Colador Recipiente plástico
<b>Condimentado</b>	Los snacks son condimentados con sal.	Frascos con tapadera agujerada
<b>Empaque</b>	Snacks y harina son empacados y etiquetados listos para distribuirlos.	Bolsas de polipropileno. Guantes Selladoras
<b>Secado</b>	La malanga cortada se procede a secar para la obtención de harina.	Deshidratador Bandejas para el deshidratador
<b>Moler y Tamizar</b>	La malanga seca se destina a moler en la granulometría deseada, además se tamizará al mismo tiempo para que todas las partículas sean del mismo tamaño.	Molino micropulverizador de martillo

Anteriormente, se detalló lo que se utilizará para el correcto funcionamiento de la planta. Cabe recalcar que se encuentra detallado todo lo necesario para la elaboración de los dos subproductos.

### 4.3.3. Descripción de la maquinaria y equipo

La maquinaria es la pieza fundamental con que la empresa empezará su funcionamiento, cada maquinaria y/o equipo tiene su función, a continuación se describe cada una de ellas:

- **Rebanadora con cuchilla fija**

Posee una tapa de ingreso en aluminio fundido y una cuchilla fija para corte de 1 mm. Es un modelo de mesa y tiene una capacidad de 50 kg por hora. En la Figura 44, se encuentra el modelo de la rebanadora.



*Figura 44. Rebanadora cuchilla fija*

- **Freidor de snacks**

Fabricada en acero inoxidable de 1,5 mm en tanque, cuerpo en acero de 1 mm, controles americanos (válvula unitrol, termostato y termopila), sistema de gas por disparo a tubos, sistema de recuperación de

calor en 20 segundos. No incluye regulador de baja de entrada. Capacidad de aceite: 17-20 litros aproximadamente. Peso aproximado: 60 libras. Capacidad de 60 libras por hora. En la Figura 45, se aprecia la maquinaria.



- **Estilador (escurridor)**

Posee una tina con dimensiones de 100 x 50 x 15 en acero inoxidable, es perforado desmontable, tiene estructura en hierro pintado en anti corrosivo y con colector de aceite y migajas. En la Figura 46, se tiene la fotografía del equipo.



Figura 46. Ecurridora para snacks

- **Molino micropulverizador de alta velocidad**

Posee tres mallas de 0,8; 1,0 y 2 mm en acero inoxidable para alimentos, se da un fraccionamiento del grano seco o producto bien seco por golpe de martillo y el paso de malla es por aire impulsado por el rotor de molienda. Tiene una manga de tela de lino en la boca de salida para recolección del producto (1 manga). Su base es en hierro tratado con anticorrosivo, las superficies de contacto son de producto en acero inoxidable (grado alimenticio). Posee un motor de 2 HP, 110 voltios de 3 500 rpm.

El molino sirve para maíz, trigo, cebada, hojas secas, soya seca, pimienta, azúcar o cualquier tipo de producto que tenga 10% de humedad como máximo. La capacidad de producción es de 100 kg/hora aproximadamente. En la Figura 47, se encuentra el modelo del molino.



Figura 47. Molino pulverizador

- **Empacadora**

Maquina envasadora automática para empacar en bolsas en forma automática; forma la bolsa, la llena o dosifica con el rango deseado y programado en un plc la sella y la entrega codificada. De acuerdo al producto es el dosificador por tornillo para productos como polvos, talcos, harinas, maicenas. Líquidos y semilíquidos como: jugos, agua natural o saborizadas, lácteos, néctar. Pastosos como: salsas y cremas se utiliza con pistones neumáticos. Para granos se utiliza tipo volumétrica o por peso con balanza electrónica cuando el producto es snack entre otros. En la Figura 48, se puede observar dicho equipo.



*Figura 48. Empacadora*

#### **4.3.4. Capacidad instalada de la planta**

Después de analizar cada una de la maquinaria que se utilizará para la producción de los productos se tiene que se trabajará de la siguiente manera: la peladora y rebanadora se ocuparan para la elaboración de los 2 subproductos, se empezará trabajando 4 horas para chips y 2 horas para

harina, hasta que los productos estén posicionados en el mercado y se pueda satisfacer la demanda. Con esto se analizará la capacidad de la planta, misma que se encuentra en la Tabla 77.

Tabla 77. Capacidad de la planta

Proceso	Capacidad	Horas de trabajo	Producción final
<b>Chips de malanga</b>			
Rebanadora	50 kg/hora	4	200 kg/día
Freidora	27 kg/hora	8	216 kg/día
Empacadora	50 kg/hora	4	200 kg/día
Producción diaria		6.667 fundas de 30 g.	
<b>Harina de malanga</b>			
Rebanadora	50 kg/hora	2	100 kg/día
Secado	12 kg/hora	8	96 kg/día
Molino	100 kg/hora	2	200 kg/día
Empacadora	50 kg/hora	2	100 kg/día
Producción diaria		192 fundas de 500 g.	

En la Tabla 77, se puede observar la capacidad máxima de cada una de la maquinaria y se determinó el cuello de botella de cada una de las líneas de producción chips y harina que son: freidora y secado respectivamente. Con esta observación se determinó el tiempo que debe trabajar cada maquinaria para evitar materia sin procesar. En la Tabla 78, se analizó la capacidad máxima de la planta en un año.

Tabla 78. Capacidad máxima instalada

<b>Chips</b>	25 kg/hora	200 kg/día	4 000 kg/mes	48 000 kg/año
<b>Harina</b>	12 kg/hora	96 kg/día	1 920 kg/mes	23 040 kg/año

Con los datos de la Tabla 78, la planta producirá 1 600 000 fundas de 30 g de chips al año y 46 080 fundas de 500 g de harina al año. Con la cantidad de fundas que producirá la planta al año, se calculará la tasa de penetración al mercado.

En el caso de los chips, para satisfacer la demanda se necesita producir 186 672 416 fundas de 30 g al año, la planta produce 1 920 000 fundas al año con estos datos se tiene que la tasa de penetración es de 1%. Con la harina se realiza el mismo cálculo y se tiene que para satisfacer la demanda se debe producir 15 791 524 fundas de 500 g al año y la planta produce 55 296 fundas de 500 g al año, con esto se obtiene una tasa de penetración del 0,3%.

#### 4.3.5. Descripción de las instalaciones

El diseño (construcción de las instalaciones) y la distribución de equipos y utensilios, debe permitir la fácil limpieza, desinfección e inspección. La instalación se debe realizar considerando la facilidad de acceso para poder desempeñar las tareas de limpieza profundas que correspondan. No conviene que estén ubicados sobre rejillas y desagües. A continuación, en la Tabla 79, se describe cada una de las instalaciones.

Tabla 79. Descripción de las instalaciones.

<b>Instalación</b>	<b>Descripción</b>
<b>Edificio</b>	El ambiente e instalaciones deberán proyectarse de forma que permitan una fácil y ordenada limpieza y faciliten la debida inspección de la higiene del alimento y de su entorno.
<b>Pisos</b>	Se construirán de materiales impermeables, inabsorbentes, lavables y antideslizantes, sin grietas y fáciles de limpiar y desinfectar.
<b>Paredes</b>	Se construirán de materiales impermeables, inabsorbentes y lavables, de color claro. Deben ser hasta una altura apropiada para las operaciones, deberán ser lisas y sin grietas, fáciles de limpiar y desinfectar. Los ángulos entre las paredes y el piso y entre las paredes y el techo serán a media caña (abovedados) para facilitar su lavado y evitar la acumulación de elementos extraños.
<b>Ventilación</b>	Telas mosquitero sanas y siempre presentes en aberturas. Los sistemas de extracción de aire, con filtros presentes y sanos.
<b>Techo</b>	Superficie lisa, sin pintura descascarada ni con manchas de humedad. - Artefactos de iluminación en zona de elaboración de los productos de panadería/ pastelería y en el depósito de las materias primas protegidos con acrílico.



Tabla 79 (continuación). Descripción de las instalaciones.

Instalación	Descripción
<b>Iluminación</b>	La luz puede ser natural y/o artificial, debe permitir la realización de las tareas y no alterar la visión de los colores para que no comprometa la higiene del producto terminado, se recomienda los tubos fluorescentes por su bajo consumo, generan menos calor en el ambiente y poseen un mayor rendimiento luminoso (con protección de acrílico anti- roturas).

En la Tabla 79, se explica cómo debe ser cada una de las instalaciones para desempeñar el trabajo sin ninguna complicación, además con la descripción de cada una se determina con certeza la distribución de los utensilios para que no sea peligroso para el trabajador y para el alimento (contaminación cruzada).

La distribución de los utensilios deben estar acorde con las instalaciones, por tal motivo, los tachos de residuos deben ser cerrados y mantenerse tapados para evitar la emanación de aromas e impedir el acceso de plagas. Son aptos los de plástico con tapa vaivén y deben usarse en todo momento con bolsa de residuos de tamaño apropiado sostenida por el perímetro del tacho. Es aconsejable atar las tapas al tacho mediante una cadena metálica para que no se extravíen durante las operaciones de limpieza y desinfección.

En los sectores de elaboración de los productos, junto a las piletas, con provisión de agua fría y caliente, deben instalarse dispensadores de jabón líquido, toallas de papel y cestos para descartar las toallas. También es necesario un dispensador con gel alcohol para realizar la posterior desinfección de las manos al finalizar el lavado o reemplazar el jabón líquido por jabón líquido sanitizante o bacteriostático.

#### **4.3.6. Flujo del proceso y del personal**

Para evitar una contaminación cruzada durante el proceso de elaboración, se ha realizado un flujo del proceso y un flujo del personal individualmente. De esta manera, se puede evitar que el personal ingrese en áreas no permitidas sin ningún tipo de protección; además, con esto se implementa BPM, explicados más adelante. Se seleccionó la distribución en U, es decir, entrada y salida por diferentes lugares pero a la misma altura, por ser muy simple y la que mejor respeta la marcha hacia adelante. En los Anexos 6, se encuentra el flujo del personal y flujo del proceso, además del layout con detalles.

#### **4.4. Análisis de Procesos**

Los procesos que una empresa siempre debe considerar son los prerequisites Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para una adecuada aplicación del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). Todo esto es necesario para que los productos sean inocuos y otorguen confianza al consumidor, factores sin los cuales una empresa de alimentos no podría funcionar.

##### **4.4.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**

Para obtener un buen funcionamiento de la empresa, se debe implementar BPM. Las BPM son pre-requisitos para un plan HACCP. Con esto se asegura la inocuidad de los productos que se elabora, además se evita cualquier tipo de contaminación. A continuación, se describe con detalle el Manual citado previamente.

#### 4.4.1.1. Definiciones

- **BPM.-** Buenas Prácticas de Manufactura es un conjunto de normas que garantizan la inocuidad de los alimentos.
- **EPP.-** Equipo de Protección Personal, se debe usar siempre que se ingrese a fabricación para evitar daños para la salud.
- **Inocuo.-** Apto para el consumo humano sin contaminantes físicos, químicos y biológicos.
- **Producto contaminado.-** No apto para el consumo humano, se encuentra contaminado por agentes físicos, químicos o biológicos.
- **Desinfección.-** Reducción de la carga microbiana.

#### 4.4.1.2. Responsable

El Analista de Calidad es el responsable de la capacitación al personal y del cumplimiento de las mismas en todas las áreas de la fábrica. Se harán revisiones quincenales y/o espontáneas para verificar el cumplimiento de las mismas. En el caso, de no cumplir con las BPM se realizará una segunda capacitación para que vean la importancia de cumplirlas.

#### 4.4.1.3. Información de Seguridad

Los colores y señales de seguridad tienen la función de atraer la atención de las personas que circulan en fábrica; proporcionando información sobre lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes o riesgos a la salud del personal dentro de fábrica. Se utiliza los colores de seguridad para evitar el uso de palabras en la señalética que se coloque, con esto todo el personal entenderá el significado de cada uno solo con imágenes y los colores.

Los colores que se usarán para la señalética están indicados en la siguiente Tabla 80.

Tabla 80. Colores y símbolos de seguridad

Color	Forma	Significado
Rojo		Paro / Prohibición Prohíbe alguna acción que pueda generar un peligro y/o accidente
Amarillo		Delimitación de áreas Advertencia de peligro / riesgo.
Azul		Obligatoriedad Uso de EPP Ubicación de sitios o elementos.
Verde		Emergencia. Salidas de emergencia, escaleras, entre otros. Control de marcha de equipos y maquinaria.

Además de tener los rótulos de seguridad colocados en los lugares más importantes de la empresa, se debe tener en cuenta de los riesgos que se pueden ocasionar en la planta. Uno de ellos es un posible corte de dedos o manos con las cuchillas de las rebanadoras, para lo cual, se les proveerá de guantes de látex además de evitar el contacto directo con las cuchillas. Por tal razón, al momento de sacar las mismas para proceder a la limpieza se debe hacer con mucho cuidado y con protección en las manos, de esta manera se evitará cualquier tipo de riesgo con la maquinaria.

#### 4.4.1.4. Edificios

El diseño de los edificios debe ser simple, evitando cielos falsos o huecos. Las superficies de los edificios deben ser accesibles, de fácil limpieza y mantenimiento. Los materiales de construcción, especialmente en terrazas y uniones, no deben ser fuentes de filtraciones en las áreas de procesos y de almacenamiento, además deben ser durables, resistentes a las condiciones climáticas y seguros para el personal. Se debe escoger el sistema de drenajes de acuerdo al tipo de limpieza y al nivel de higiene dependiendo el lugar.

Se debe tener la menor cantidad posible de entradas a los edificios de procesos. Las puertas externas no deben conducir directamente a las áreas críticas de proceso, el uso de cortinas plásticas ayuda a aislar el área. Las puertas deben cerrar herméticamente y no tener cuerpos huecos, debe existir un sistema automático de cerrado rápido preferentemente. No debe haber ventanas con vidrio, en caso de existir deben tener la debida protección para evitar cuerpos extraños en los lugares donde se encuentran productos expuestos. Los techos deben tener un drenaje adecuado.

Las áreas de alto y medio nivel de higiene deben ser de material epóxico y áreas básicas de hormigón. Además deben cumplir con las siguientes características:

- De fácil reparación, limpieza y desinfección, resistente a la corrosión y el tráfico.
- La unión entre la pared y el piso debe ser cóncavo para facilitar la limpieza.
- En áreas húmedas debe tener sifones.
- Presencia de buenos drenajes para evitar la acumulación de agua y la consecuente contaminación.

Las uniones pared-piso deben ser cóncavas. Se debe usar pintura de látex o pintura lavable color blanco. Se debe evitar los bordes horizontales y estructuras metálicas que pueden convertirse en refugio de plagas o depósito de polvo. El paso de tubería debe ser selladas con espuma termoencogible.

La instalación de todo lo expuesto anteriormente, no debe tener un impacto sobre la calidad del producto. Para realizar una reparación o modificación de determinada parte del edificio se debe tener en cuenta los lineamientos de mantenimiento explicados a continuación.

#### **4.4.1.5. Mantenimiento**

- Los mantenimientos son coordinados y realizados por el responsable, además se debe cumplir con las especificaciones del manual de cada maquinaria.
- Los restos de alimento encontrados al momento de realizar el mantenimiento, debe retirarse para evitar contaminación.
- Todo material a ingresar al área de fabricación, debe ser aprobado anteriormente por el Responsable de Calidad.
- Se debe controlar instrumentos, piezas y partes que ingresen a fabricación para evitar presencia de cuerpos extraños.

#### **4.4.1.6. Servicios Industriales**

Los servicios industriales proporcionados a la fábrica, no deben ser fuente de contaminación directa o indirecta. Por esto, se debe tener mucho cuidado con los siguientes servicios:

- **Aire:** Los filtros de aire se debe monitorear regularmente para su limpieza y/o cambio, así se evita el ingreso de patógenos al área de fabricación.
- **Agua:** Toda agua que se utiliza dentro del proceso no debe ser fuente de contaminación microbiológica.

#### 4.4.1.7. Programa de residuos sólidos

La recolección de desperdicios no puede ser una fuente de contaminación para la planta, mayormente si los botes de recolección están dentro de la misma. Todo bote debe estar identificado para colocar los desperdicios en el lugar adecuado y se puedan reciclar o destinar los desechos al lugar propicio para reducir la contaminación ambiental; además de capacitar a todo el personal para la adecuada colocación de los desechos en los botes y su importancia de realizar esta actividad correctamente. A continuación se detalla en la Tabla 81, el color del bote y los desperdicios respectivos a colocar en cada uno de ellos.

Tabla 81. Colores de botes para residuos

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Color</b>	<b>Residuo</b>
Alimento Animal	Verde 	Restos de comida.
Reciclables	Azul 	Plásticos
Reciclables	Amarillo 	Papel Cartón
Reciclables	Plomo 	Metales
No Reciclables	Naranja 	Material de Empaque / Cintas de Embalaje
No Reciclables	Rojo 	Residuos Químicos Residuos Biológicos. Aceite residual.

Todos los botes deben estar bien tapados e identificados correctamente, deben ser evacuados diariamente o tan pronto se llenen y las tapas no deben tener contacto con las manos de los operarios.

#### **4.4.1.8. Tratamiento ambiental para los residuos**

Para ayudar al medio ambiente se recoge los residuos clasificándolos en la forma de uso y del tratamiento que se le puede dar. Ningún residuo, se arrojara directamente a la naturaleza para ayudar a disminuir la contaminación del medio ambiente.

Los desechos orgánicos, procederán para hacer abono y ayuden en el cultivo. Los residuos de aceite se los recogerá en un recipiente adecuado y se procederá a enviar al lugar adecuado para que realicen el tratamiento correspondiente. Residuos de papel o cartón, se enviará de nuevo a la planta para que los procesen de nuevo y evitar desperdicios. Los demás residuos que se recojan se los clasificarán y se enviará a los lugares adecuados para el tratamiento correspondiente.

#### **4.4.1.9. Ingreso de Material**

Todo el material que ingresa a planta debe estar correctamente identificado por lotes. La materia prima principal, malanga, se analiza al instante de llegada para determinar si se recibe o no, esto se realiza comparando con las especificaciones de materia prima requerida para el proceso. Las demás materias primas o de empaque se las recibe verificando su fecha de caducidad y el lote para realizar trazabilidad, cuando el caso así lo amerite.



#### **4.4.1.10. Almacenamiento y distribución**

Toda materia prima, material de empaque y sustancias químicas deben estar en bodegas separadas para evitar una contaminación cruzada, con esto se asegura la calidad del producto. Todos los productos deben estar protegidos de cualquier condición externa como olores y daños durante el almacenamiento, transporte y distribución que pueda afectar los mismos. El almacenamiento se debe realizar en pallets plásticos con una distancia de 30 cm entre cada uno; ningún material debe estar en contacto directo con el suelo o pared.

#### **4.4.1.11. Equipos de proceso**

Todos los equipos deben ser diseñados para el tipo de proceso e instalados de acuerdo al layout en el espacio determinado para cada uno, asegurando así la producción de un alimento inocuo. Al momento de instalar los equipos se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Permitir la limpieza y mantenimiento de los equipos.
- No debe existir cuerpos huecos donde haya posibilidad de contaminación cruzada.
- Las superficies de contacto con el producto deben ser compatibles con el mismo.

Los materiales con los cuales deben ser construidos los equipos son: no corrosivos, de acero inoxidable o plásticos de uso permitido, resistentes a ácidos y álcalis. En las instalaciones para el correcto funcionamiento de los equipos se deben tener en cuenta:

- Cualquier tipo de soldadura debe estar lisa.
- Bandas transportadoras de fácil retiro

- Las superficies que están en contacto con el producto deben ser compatibles con los alimentos.
- No se debe usar pallets de madera en áreas de proceso.
- No debe existir vidrio en los equipos o en el edificio, si los hay deben estar bien templados y protegidos para evitar que se rompan. Todos los vidrios presentes dentro de fabricación deben ser inventariados. Para esto se deberá establecer una política de vidrios y plásticos duros.

#### **4.4.1.12. Personal**

La higiene personal es obligatoria para todo el personal de fábrica, para el ingreso a fabricación todo operario debe lavar y desinfectar bien sus manos. Existen lavabos instalados al ingreso de la planta; los guantes no reemplazan el lavado de las manos, por lo cual, de igual manera debe aplicarse esta actividad. Es muy importante, que después de ir al baño y de regresar del comedor se realice la actividad, al igual cada vez que se requiera.

Al ingresar a trabajar, la empresa le proporcionará el uniforme adecuado con el cual desarrollará sus actividades diarias dentro de la planta. El uniforme y calzado que se proporciona no debe ser usado de otra manera ni fuera de planta para evitar contaminación cruzada. El uniforme saldrá de planta siempre y cuando se destine a lavado y en un bolso, no estando en uso. El uniforme siempre debe estar íntegro y ordenado. Todo el personal debe asistir a la capacitación de higiene personal e inocuidad alimentaria, para explicar la importancia de cumplir con las reglas.

En ninguna área del proceso el personal o persona que ingresa debe tener arreglos personales como joyas, reloj, collares, celulares (excepto personas autorizadas), las personas que usan lentes deben tener sujetos a un cordón adecuado para evitar la caída de los mismos. Toda persona que ingresa a fabricación debe ingresar sin ningún objeto personal como carteras, billeteras,

alimentos, monederos, bolsos, entre otros. Es prohibida la ingesta de alimentos y/o bebidas dentro de fabricación, el único lugar donde pueden tomar agua es del bebedero que se encontrará dentro de la planta y se evitará el contacto con las manos se colocará uno con pedestal; en el comedor es el único lugar donde se puede realizar esta actividad. No se puede consumir goma de mascar, caramelos o cualquier otro tipo de golosina, es prohibido fumar dentro de fábrica.

#### **4.4.2. HACCP**

El HACCP es un enfoque científico para tratar el control del proceso. Está diseñado para prevenir la incidencia de problemas al asegurar la aplicación de controles en cualquier punto de un sistema de producción de alimentos donde pudieran surgir situaciones riesgosas o críticas. Los riesgos o peligros incluyen la contaminación biológica, química o física de los productos alimenticios.

**Objetivo:** Determinar los peligros de inocuidad durante la elaboración de Chips y Harina de Malanga, desde la etapa de recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto en la bodega de PT, a fin de establecer los puntos críticos de control y medidas preventivas.

**Alcance:** El presente plan se basa en el análisis del proceso de elaboración de Chips y harina de Malanga a fin de garantizar la inocuidad del producto en todas las operaciones involucradas en el proceso productivo.

##### **4.4.2.1. Definiciones**

- **Acción correctiva:** corrección de un procedimiento cuando ocurre una desviación.

- **Análisis de riesgo:** proceso de colección y evaluación de información de riesgos, asociado con los alimentos en consideración, para decidir cuáles son significativos y deben ser referidos en el plan.
- **Árbol de decisiones de puntos de control Crítico (PCC):** en una secuencia de preguntas que ayudan a determinar si un punto de control es un PCC.
- **Criterio:** un requerimiento en donde un juicio o una decisión puede estar basado.
- **Desviación:** fallo para alcanzar un límite crítico.
- **Equipo HACCP:** es el grupo de personas que son responsables de desarrollar, implementar y mantener el sistema HACCP.
- **HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point):** es el análisis de riesgos de los puntos de control críticos. Es una aproximación sistemática hacia la identificación, evaluación y control de la seguridad alimentaria.
- **Límite crítico:** el valor máximo o mínimo en donde un parámetro biológico, químico o físico debe ser controlado en un punto de control crítico, para prevención, eliminación o reducción hasta un nivel aceptable de ocurrencia en la seguridad alimentaria.
- **Medida de control:** cualquier acción o actividad que pueda ser usada para prevenir, eliminar o reducir un riesgo significativo.
- **Monitoreo:** conducción de una secuencia planeada de observaciones y medidas para evaluar si un punto de control crítico está bajo control y para producir un récord acertado para futuras verificaciones.
- **Plan HACCP:** es el documento escrito basado en los principios de HACCP y que indica los procedimientos que deben seguirse.
- **Programas de pre-requisito:** procedimientos, incluyendo Buenas Prácticas de Manufactura, que llevan condiciones operacionales proveyendo los fundamentos para el sistema HACCP.
- **Punto de Control Crítico (PCC):** un paso donde un control puede ser aplicado y es esencial para prevenir o eliminar un riesgo de salud del alimento o reducirlo hasta un nivel aceptable.

- **Punto de control:** cualquier etapa en el cual factores biológicos, químicos o físico pueden ser controlados.
- **Riesgo:** es un agente biológico, químico, físico o alergénico que puede causar una enfermedad o lesión en la ausencia de su control.
- **SSOP:** procedimientos operacionales estandarizados de sanitización.
- **SOP:** Standard Operating Procedure (procedimientos operativos estándar).
- **Validación:** el elemento de verificación enfocado a la evaluación científica y coleta de información técnica para determinar si el plan HACCP, cuando esta adecuadamente implementado; funcionará efectivamente para controlar los riesgos.
- **Verificaciones:** son las actividades además del monitoreo, que determinan la validez de un plan de HACCP y además determinan si el sistema está operando de acuerdo al plan.

Las definiciones previas permiten una amplia comprensión de los parámetros a evaluarse, entre las que figura el equipo de personas involucradas para implementar dicho Análisis.

El equipo HACCP de la organización es una unidad multidisciplinaria que tiene la responsabilidad de desarrollar los planes de dicho Análisis de acuerdo con los conceptos del mismo y las políticas de la compañía. Los miembros del equipo están a cargo de planear, desarrollar e implementar el plan HACCP, en este caso solo contamos con el Responsable de Calidad quien desarrollará el plan junto con el Jefe de Producción. Algunas funciones del coordinador de HACCP pueden incluir:

- Identificar operarios claves que puedan servir como entrenadores.
- Escribir instrucciones y lista de chequeo
- Examinar los registros de HACCP
- Examinar las instrucciones operativas

- Garantizar seguimiento en las acciones correctivas
- Realizar auditorías internas
- Iniciar el análisis de causas de origen de los problemas
- Garantizar el cumplimiento de los programas pre-requisitos.

El coordinador junto con la gerencia deberá seleccionar el personal que será miembro del equipo de HACCP. A su vez, el coordinador debe tomar el liderazgo y ser guía para el desarrollo de la planta. La gerencia deberá garantizar la disponibilidad de recursos para la capacitación de todos los involucrados.

#### 4.4.2.2. Descripción del producto

Para realizar el análisis HACCP se debe conocer todo sobre el producto en estudio, por eso se realiza la descripción, el mismo para en base a lo que tiene el producto y como se lo maneja ya procesado se encuentre los puntos críticos del proceso.

- **Chips de malanga**

Los chips de malanga es uno de los subproductos en estudio, a continuación en la Tabla 82, se encuentra toda la información de dicho producto.

Tabla 82. Descripción de chips de malanga

<b>Nombre del producto</b>	Chips de malanga
<b>Definición del producto.</b>	Los chips son obtenidos de la malanga, son rodajas delgadas de la materia prima, fritas y añadidas sal, ají o jalapeño dependiendo la presentación. No tienen ningún conservante, por lo cual son naturales.
<b>¿Puede este producto transmitir una enfermedad o daño?</b>	NO

Tabla 82 (continuación). Descripción de chips de malanga

<b>Parámetro esencial para prevenir, controlar, o eliminar peligros de seguridad de alimentos.</b>	Residuo de pesticidas en aceite quemado, contaminación por mal enjuague de maquinaria.				
<b>Forma de recepción de la materia</b>	Las materias primas se receiptan por el personal de recepción de materia prima junto con el responsable de calidad que determina y autoriza el ingreso de las mismas.				
<b>Descripción del proceso</b>	Durante el procesamiento, la malanga es transferida desde el área de almacenamiento hacia el área de preparación. Los demás ingredientes son pesados por el personal de bodega de materia prima según la cantidad de producción establecida. Los chips se elaboran en la freidora industrial, donde se controla las temperaturas y el tiempo de fritura. Se le escurre el exceso de aceite e inmediatamente se procede a colocar sal, ají o jalapeño dependiendo el producto a elaborar. El envasado se realiza inmediatamente en fundas de polipropileno. Luego el producto terminado, embalado y estibado es almacenado en bodega a temperatura ambiente.				
<b>Cualidades organolépticas del producto final</b>	Textura: crujiente Olor: similar a papas fritas Color: pardo-amarillo Sabor: ligeramente parecido a la papa				
<b>Características microbiológicas</b>	<b>Requisito</b>	<b>n</b>	<b>c</b>	<b>m</b>	<b>M</b>
	Recuento estándar en placa, ufc/g	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Mohos, ufc/g	5	2	10	10 <sup>2</sup>
	E. coli, ufc/g	5	0	< 10	-
<b>Fuente:</b> INEN 2010					
<b>Embalaje, almacenamiento y conservación.</b>	Los chips de malanga son empacados en fundas de polipropileno para la mejor conservación del producto. Empacado los chips se coloca en cajas, en donde ingresaran 36 fundas para su mejor distribución. Las cajas se colocan en pallets para poder distribuir a los centros de acopio. El producto debe almacenarse en bodegas cubiertas, en ambientes secos y con buena ventilación, a temperatura ambiente, sin sobrepasar los 30°C. En las bodegas se recomienda contar con un programa de control de plagas. El producto se debe despachar en vehículos equipados con cajón contenedor protegido del ambiente externo que poseen puerta de cierre seguro.				
<b>Vida útil</b>	Una vez abierto el producto se debe consumir lo más pronto, para evitar cambios en el sabor y textura por el contacto con el medio ambiente. Si está cerrado se puede consumir dentro de los 3 meses de la fecha de fabricación.				
<b>Uso previsto por el consumidor.</b>	Lo habitual es que se consuma directamente o como acompañante en reuniones.				
<b>Consumidor potencial.</b>	Será consumido por la población en general.				

Como se observa en la Tabla 82, ésta presenta toda la información que requiere la obtención del producto para realizar el análisis HACCP; con estos

datos, se determina los puntos críticos de control y los puntos de control del proceso.

- **Harina de malanga**

La harina de malanga es otro subproducto en estudio por lo cual la descripción del mismo se encuentra en la Tabla 83.

Tabla 83. Descripción de harina de malanga

<b>Nombre del producto</b>	Harina de malanga		
<b>Definición del producto.</b>	La harina es la malanga pelada, seca y molida, es decir, hecha polvo. La harina es útil en panadería y pastelería, por lo cual su uso se enfocará más en ese ámbito.		
<b>Forma de recepción de la materia</b>	Las materias primas se receiptan por el personal de recepción de materia prima junto con el responsable de calidad que determina y autoriza el ingreso de las mismas.		
<b>Descripción del proceso</b>	La malanga como tubérculo, se receipta y es almacenada hasta que ingrese al proceso. Se pasa la malanga de la bodega de recepción, al área de lavado, pelado y cortado con el grosor determinado; para proceder al secado y posterior molienda de la malanga.		
<b>Características del producto final</b>	Textura: polvo Color: amarillo claro	Olor: muy ligero Sabor: agradable	
<b>Características microbiológicas</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite máximo</b>
	Aerobios mesófilos	ufc / g	100.000
	Coliformes	ufc / g	100
	E. coli	ufc / g	0
	Salmonella	ufc / 25 g	0
	Mohos y levaduras	ufc / g	500
	<b>Fuente:</b> INEN 2006		
<b>Embalaje, almacenamiento y conservación.</b>	La harina de malanga está en fundas para su mayor conservación y evitar el contacto con el medio ambiente. Para su distribución, se colocara en cajas y se almacenaran 24 fundas por cada una. Posteriormente, se colocaran en pallets las cajas para su mejor distribución. Se almacenarán en un lugar fresco para conservar el producto terminado.		
<b>Embalaje, almacenamiento y conservación.</b>	Se recomienda contar con un programa de control de insectos y roedores, por el producto que se almacena. El producto se debe despachar en vehículos equipados con cajón contenedor protegido del ambiente externo que poseen puerta de cierre seguro.		
<b>Vida útil</b>	Seis meses		
<b>Uso previsto por el consumidor.</b>	Elaboración de pasteles, galletas, panes, entre otros.		
<b>Consumidor potencial.</b>	Mujeres		
<b>¿Puede este producto transmitir una enfermedad o daño?</b>	Al momento de la elaboración de algunos productos de panadería, pastelería o galletas no se cocinan bien, puede producir dolor de estómago.		



Tabla 83 (continuación). Descripción de harina de malanga

<b>Parámetro esencial para controlar, o eliminar peligros de seguridad de alimentos.</b>	Tiempo de secado determinara la presencia de agua o no en el producto terminado.
--	--

En la Tabla 83, se puede observar toda la información que se requiere del producto para realizar el análisis HACCP; con esta se determina los puntos críticos de control y los puntos de control del proceso.

#### 4.4.2.3. Desarrollo de los principios de HACCP

Para obtener productos inocuos y sin ningún riesgo que pueda alterar la salud del consumidor, se procede a realizar un análisis HACCP, el cual se alcanza en siete principios explicados a continuación.

##### **Principio 1: Realizar un análisis de peligros**

Proceso utilizado por el equipo para determinar cuáles peligros potenciales presentan un riesgo significativo para la salud de los consumidores. Sólo aquellos peligros que representan un riesgo significativo para la salud de los consumidores, serán incluidos en el plan.

Se define como peligro a un agente biológico, químico o físico razonablemente probable de causar enfermedad o lesión al consumidor ante la ausencia de su control. El proceso que se sigue para el análisis de peligros está conformado por dos etapas: Identificación de riesgos y Evaluación de peligros.

- **Identificación de riesgos:** en esta etapa, el equipo HACCP identifica los peligros a través de una matriz y desarrolla una lista de los peligros

potenciales para cada etapa del proceso. Esta acción debe quedar documentada en un acta, señalando todos aquellos peligros que se identificaron.

- **Evaluación de peligros:** se realiza después de desarrollar el listado de posibles peligros, biológicos, químicos, físico y alérgenos. El equipo HACCP decide cuales de los peligros potenciales enumerados durante la etapa de identificación de peligros presentan un riesgo significativo para los consumidores. Cada peligro será evaluado con base a dos factores: severidad (gravedad de la enfermedad o lesión potencial) y probabilidad de ocurrencia.

Basándose en la evaluación de peligros, el equipo de HACCP determinará cuáles peligros necesitan ser considerados en el plan. Se emplea la siguiente metodología para la evolución de los peligros, explicada en la Tabla 84.

Tabla 84. Ranking cuantitativo del riesgo de un alimento

Probabilidad	GRAVEDAD		
	Ligeramente Nocivo(1)	Nocivo(2)	Extremadamente Nocivo(3)
<b>Baja (1)</b>	Riesgo Trivial (1)	Riesgo Tolerable (2)	Riesgo Moderado (3)
<b>Media (2)</b>	Riesgo Tolerable (2)	Riesgo Moderado (4)	Riesgo Importante (6)
<b>Alta (3)</b>	Riesgo Moderado (3)	Riesgo Importante(6)	<b>Riesgo Intolerable (9)</b>

La tabla expuesta anteriormente, ayuda a determinar en cada proceso el riesgo que tiene cada uno. En el Anexo 7, chips de malanga, y Anexo 8, harina de malanga, se aprecia el análisis de peligros.

## Principio 2: Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC)

El equipo determina los puntos críticos de control de acuerdo a los resultados del análisis de peligros. Para facilitar la identificación de los PCC's se pueden utilizar varias herramientas como, el árbol de decisión, bibliografía, exigencias del cliente, política e historia de la empresa, normas de referencia o aspectos legales; cualquiera de éstas, ya sea una o todas, que se apliquen deben quedar documentadas y justificadas. A continuación, se detalla en la Figura 50, como se realiza un árbol de decisión.

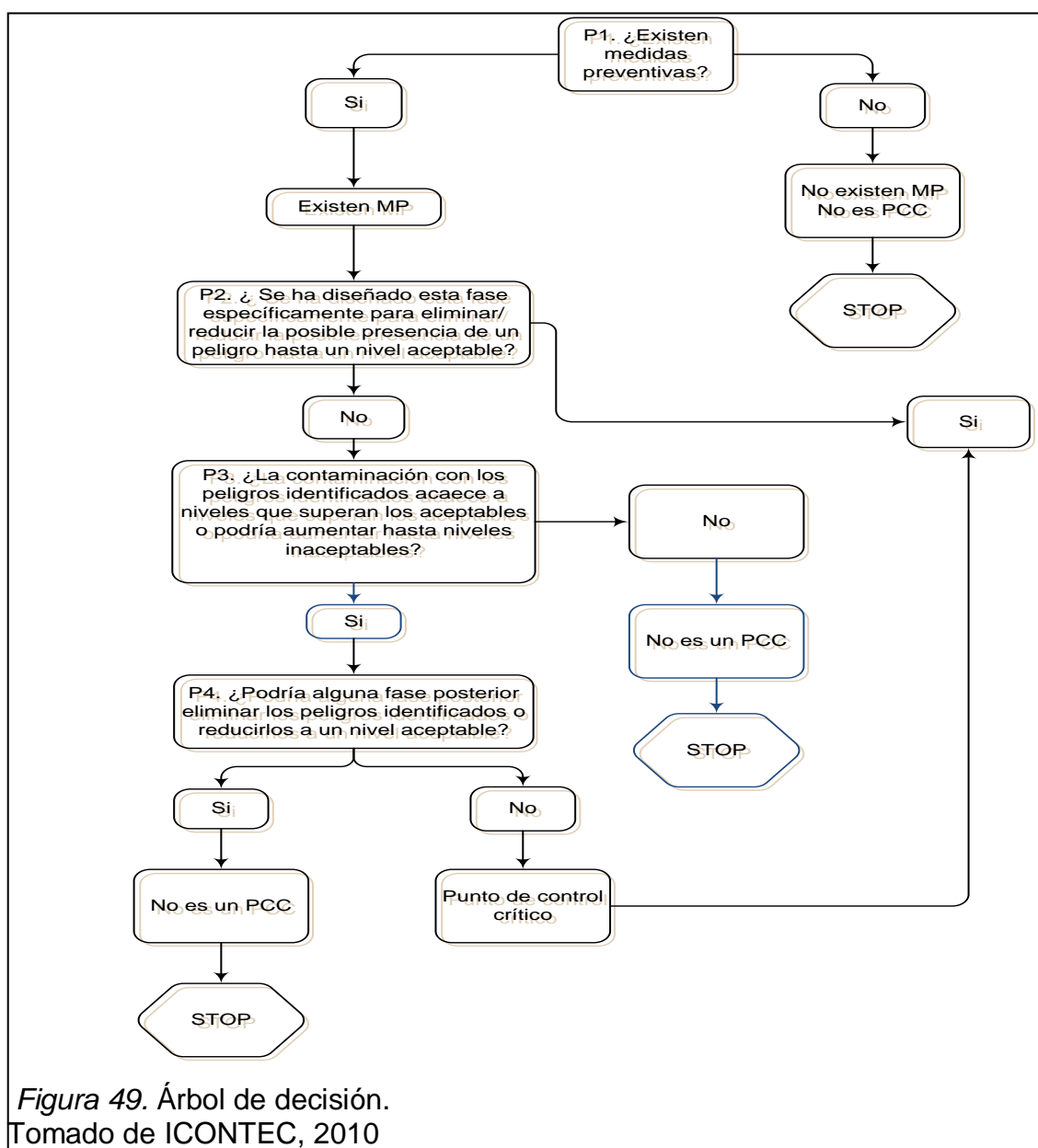


Figura 49. Árbol de decisión.  
Tomado de ICONTEC, 2010

El tipo de riesgo está asociado con las acciones que van a reducirlo o controlarlo y puede ser BPM, PPR o HACCP. Los peligros con baja probabilidad de que ocurran o de escasa gravedad no deben ser objeto de un análisis HACCP, pero pueden ser considerados en el marco de la Buenas Prácticas de Manufactura. En la siguiente Tabla 85, se puede observar los tipos de riesgo y como se deben controlar.

Tabla 85. Tipos de Riesgos

<b>PPR</b>	<b>Se somete a evaluación</b>	<b>HACCP</b>
riesgo trivial	riesgo importante	riesgo intolerable
riesgo tolerable		
riesgo moderado		

En el caso de los chips de malanga se establece un punto crítico de control que es el empaque, al igual que en la harina de malanga, en los dos productos se determinó que el punto crítico es el mismo. Se debe tener un control adecuado en este proceso para evitar que el producto salga contaminado con pedazos de madera, metales o vidrios.

### **Principio 3: Establecer límites críticos**

La aplicación de principios científicos para la identificación y control de los peligros para la inocuidad alimentaria es la base del sistema HACCP. El análisis de peligros proporciona la identificación de peligros en una base científica, mientras que los límites críticos proporcionan un control de los peligros para la inocuidad alimentaria en una base científica. El equipo HACCP determinará el criterio para la inocuidad alimentaria que se tiene que cumplir en cada PCC, es decir, el estándar o punto de referencia que tiene que cumplirse con el fin de prevenir, eliminar o reducir hasta niveles aceptables la ocurrencia de un peligro para la inocuidad alimentaria. El equipo puede basarse en

directrices regulatorias, fuentes técnicas y científicas adicionales para obtener información sobre el establecimiento de los límites críticos.

Se menciona también la determinación de límites operativos que se pueden llevar a cabo en los procesos seleccionados. Se debe aclarar que los límites operativos suelen ser más restrictivos y se establecen al nivel que se alcanzaría antes de que se infrinja el límite crítico; es decir, tienen por objeto impedir una desviación de los límites críticos.

#### **Principio 4: Establecer procedimientos de monitoreo**

Determinados los límites críticos para los puntos críticos de control (PCC), se establece los procedimientos para monitorear los PCC con el fin de determinar y documentar si se está cumpliendo con los límites críticos. Esto, involucra describir y especificar el tipo de procedimientos de monitoreo utilizados (como será monitoreado), establecer la frecuencia e identificar las personas responsables por la ejecución de los procedimientos de monitoreo.

En el plan HACCP, que se encuentra en el Anexo 9 (chips) y Anexo 10 (harina) se presenta el procedimiento de monitoreo que se llevará a cabo en cada uno de los PCC identificados para cada uno de los subproductos como son: chips y harina de malanga respectivamente.

#### **Principio 5: Establecer acciones correctivas**

Las acciones correctivas tienen que ser desarrolladas para cada PCC cuando estos sean identificados y cuando se hayan establecido en los límites críticos y los parámetros de monitoreo. Cada vez que ocurra una desviación, una acción correctiva inmediata está ya asignada, el PCC será puesto nuevamente bajo

control antes que la producción continúe y ningún producto en incumplimiento o que este potencialmente en violación, saldrá de la instalación.

En la mayoría de los casos el establecimiento tendrá que retener el producto en cuestión, pendiente de una investigación minuciosa del problema. Esta investigación puede requerir revisión y análisis de registros. Todas las desviaciones en los PCC tienen que ser registradas y deberán permanecer en archivo.

### **Principio 6: Establecer procedimientos de verificación**

El sistema de verificación se debe desarrollar para mantener el HACCP y asegurar de que sigue trabajando eficazmente. La verificación debe ejecutarse en los siguientes casos: al concluir la puesta en marcha del plan; cuando se introduce un cambio en el producto, los ingredientes o el proceso; cuando se producen desviaciones; en el caso de nuevos peligros identificados, y a intervalos regulares predeterminados, que para este Plan HACCP será anualmente.

Esta verificación debe ser realizada por personal con suficiente responsabilidad y conocimiento dentro de la empresa, debe dar como resultado la ratificación inicial del sistema o su modificación, si se considera que algunos criterios o actuaciones no son los adecuados o pueden mejorar su eficacia.

Dicha verificación se debe hacer con una cierta periodicidad, aunque la primera que se realice después de introducir el sistema HACCP es la más importante, puesto que va a dar el visto bueno. En la verificación se debe constatar que se realice el control previsto sobre los Puntos Críticos definidos en el Manual, que dicho control quede reflejado en los registros de forma correcta y que en caso

de existir una desviación de los valores u objetivos establecidos se toman las Medidas Correctivas oportunas, que también deben quedar registradas. Las actividades de verificación son:

- **Verificación de programas de prerequisites.-** la verificación de los programas de prerequisites relacionados con el local implica una revisión periódica de los procedimientos escritos e informes de auditoría de los sistemas de calidad con el fin de garantizar que los programas están operando de una manera que no se requiere un cambio en el análisis de peligros o en plan HACCP vigente.
- **La validación del Plan HACCP.-** validar el sistema HACCP nuevamente cuando se hayan hecho cambios que pudiesen afectar el análisis de peligros o el plan HACCP. Estos pueden incluir cambios, que son explicados en la Tabla 86.

Tabla 86. Cambios que afectan en el Plan HACCP

<b>Programas de pre - requisitos</b>	<b>Proveedores</b>
Materias primas	Condiciones de almacenamiento
Equipos	Procedimientos de preparación
Prácticas de los empleados	Operaciones de procesamiento
Formulación del producto	Especificaciones de producto
Vida Útil	Almacenamiento y distribución de producto
Empaques	Etiquetado

Con los cambios explicados anteriormente, se modifica el Plan HACCP. Además, se debe tener en cuenta que la validación contempla:

- La determinación de los PCC, como mínimo anualmente.
- La justificación de los límites críticos basándose en datos científicos o requisitos reglamentarios, como mínimo anualmente.

- La determinación de si las actividades de vigilancia, medidas correctivas, el sistema de documentación y registros y las actividades de verificación son apropiados. A través del análisis de los registros de monitoreo.
  - La revisión de los resultados de auditorías internas que se realizan anualmente o auditorías externas que no tienen una frecuencia establecida.
  - La revisión de cambios introducidos al plan HACCP y su justificación.
  - La revisión de validaciones anteriores.
  - La revisión de informes de desviaciones, esta revisión se hace diariamente por parte del Responsable de Calidad. Si ha habido una desviación, se verifica que se haya tomado la corrección establecida previamente.
  - La evaluación de la eficacia de las medidas de corrección.
  - La revisión de las quejas de clientes con una frecuencia mensual.
- 
- **La calibración de los equipos.-** la calibración del equipo y de los instrumentos utilizados en el desarrollo del Plan HACCP debe ser realizada con una frecuencia trimestral.
  
  - **La toma de muestras y su análisis.-** se toman muestras del producto durante todo el proceso y sus características microbiológicas son analizadas como parte de la verificación de la eficacia en la disminución de microorganismos y la consistencia de estas características en la producción. Los análisis serán de indicadores microbiológicos y si se da un resultado fuera de los parámetros establecidos se harán pruebas más específicas.

#### **Principio 7: Establecer procedimientos de mantenimiento de registros y documentación**

Tiene que haber registros de todos aquellos puntos de control que requieren los SSOP y los SOP. Dentro del plan HACCP tienen que existir registros de aquellos puntos de control que están ligados a éste y los Puntos Críticos de Control. Los



diseños de cada uno de estos registros deben haber sido aprobados por el Equipo HACCP. Esta decisión debe encontrarse documentada en el acta de reunión del Equipo HACCP que se realizó para estos efectos. Los registros deben incluir a lo menos, cómo se hace la vigilancia, indicando el método de monitoreo, la frecuencia de monitoreo y quien lo realiza, límites críticos para ese proceso, medidas correctivas, quien lo realiza y el responsable de aplicarlas. Puede incluir el mismo registro la indicación de quien verificó el procedimiento de monitoreo, a menos que exista registro reparador para tal efecto.

En general, los registros del Sistema HACCP deberán incluir:

- Un resumen del análisis de peligro, incluyendo los fundamentos utilizados para definir los peligros y las medidas de control.
- El listado de los integrantes del equipo HACCP y de las responsabilidades asignadas.
- Ingredientes para los que se han establecido límites críticos.
- Documentación de los proveedores que certifica que un ingrediente no supera los límites críticos.
- Información que confirma la eficacia de un PCC para resguardar la seguridad del producto.
- Registros confirmando que no se excedieron los límites críticos si las especificaciones para materiales de empaque, rotulado o sellado pueden afectar la seguridad del producto.
- Registros de monitoreo.
- Registros de verificación.
- Registros sobre desviaciones y acciones correctivas.
- Registros sobre la capacitación brindada a los empleados sobre la importancia de los PCC's y el plan HACCP.
- Verificación y auditoría sobre el funcionamiento del plan HACCP.

## **4.5. Diseño Organizacional**

El diseño organizacional ayuda a establecer las funciones de cada uno de los cargos que se necesitarán para que la empresa avance. Además de la misión y visión que tiene la empresa para alcanzar un objetivo.

### **4.5.1. Misión y Visión**

La misión y visión es de vital importancia en una empresa, constituye la guía para alcanzar lo que se propone la misma.

#### **4.5.1.1. Misión**

Somos una organización dedicada a aportar productos innovadores, nutritivos y accesibles a la comunidad; utilizando malanga, tubérculo que no se ha dado importancia nacional, con lo cual puede ser explotado de maneras más eficientes en nuestro país.

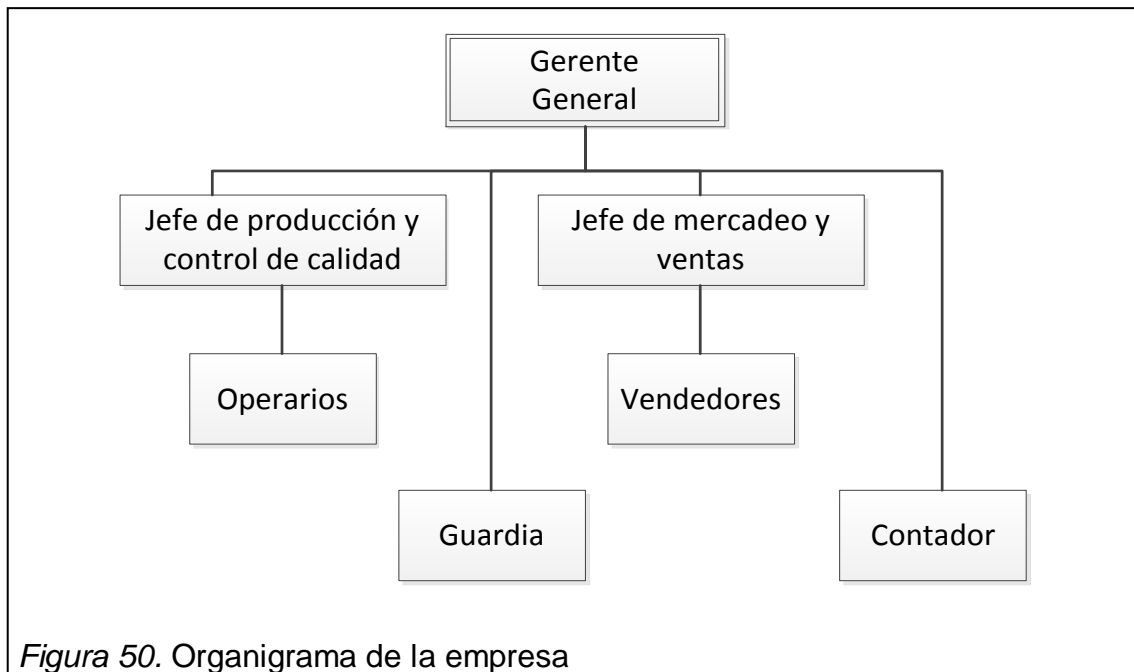
#### **4.5.1.2. Visión**

Ser una empresa líder en la elaboración y expendio nacional e internacional de distintos productos elaborados en base de malanga, utilizando nuevas alternativas de tecnología e innovación.

## **4.5.2. Organigrama**

El sistema organizacional de la planta de procesamiento de Malanga consiste en una estructura basada en una asamblea general, constituida por 2 socios activos y a partir del mismo se constituye un consejo directivo conformado por varios miembros. El organigrama está conformado por: un gerente, del cual

depende las demás áreas como son: administrativa, operativa, y técnica. La Figura 50, es la base de la empresa al momento de iniciarse, a medida que esta vaya creciendo, el organigrama irá, de forma paulatina, adecuándose.



Con el organigrama se puede estructurar de una manera correcta las funciones que cada cargo realizará para el buen funcionamiento de la empresa.

#### 4.5.3. Resumen de puestos y funciones

La estructura organizativa planteada para la ejecución del presente proyecto consta de cuatro áreas básicas detalladas en el esquema organizacional anterior.

##### 4.5.3.1. Gerencia – funciones

El gerente de la empresa cumplirá varias funciones hasta administrativas mientras la empresa empieza a caminar. Las tareas que desempeñará son:

- El Director general del proyecto es el representante legal de la empresa.
- Cumple con todas las obligaciones y atribuciones impuestas por la junta directiva.
- Es el ejecutor de las políticas y lineamientos dictados por la junta directiva.
- Es el responsable de presentar los informes administrativos y balances mensuales de la empresa.
- Nombra y acepta renuncias y contrataciones de los funcionarios de la empresa.
- Elaborar y hacer cumplir el manual de funciones del personal.
- Presentar informes mensuales sobre el departamento de comercialización.
- Realizar el presupuesto anual para la empresa.
- Realizar balances para determinar si la empresa va en pérdida o no, mensualmente.
- Realizar el desembolso para comprar la materia prima o insumos que la empresa necesita.
- Llevar la contabilidad de la empresa.
- Elaborar todos los estados económicos y financieros.
- Dirigir gestiones sobre recursos y financiamiento.
- Elaborar el paquete de sueldos y salarios de los empleados.
- Ejecutar pagos de liquidación.
- Planificar y ejecutar el plan de capacitación para el personal de la empresa.

#### **4.5.3.2. Jefe de producción – funciones**

El jefe de producción también desempeñara el cargo de control de calidad y las funciones que realizará son:

- Resuelve los problemas de producción.
- Es responsable de todo lo que pase en cuanto a la producción.
- Le otorga al Responsable de Mantenimiento (operario) los planes de mantenimiento de cada una de las máquinas.

- Elaboración de reportes de producción.
- Planificación de la producción.
- Asigna tareas al personal operativo.
- Control y mejoramiento de los procesos, aumento de rendimientos.
- Presenta los reportes sobre el desempeño del área.
- Elaborar y ejecutar el manual de procedimientos.
- Responsable de cumplir con las BPM's.
- Controlar el abastecimiento de materias primas e insumos.
- Realizar el programa de visitas técnicas.
- Realizar un plan HACCP y controlar que se cumpla.
- Verificar la calidad del producto antes de ser enviado al consumidor.

#### **4.5.3.3. Operarios - funciones**

Los operarios son las personas que estarán a cargo de hacer funcionar la maquinaria, ellos serán multifuncionales y las actividades a realizar son:

- Realizar las funciones en la planta, cada uno tendrá una función específica.
- Serán empleados poli funcionales, cada cierto tiempo se cambiarán de función.
- Realizar la limpieza de la maquinaria e instalaciones.

#### **4.5.3.4. Jefe de mercadeo y ventas – funciones**

El jefe de mercadeo también se encargará del área de ventas, las funciones a desempeñar en dicho puesto son:

- Determinar la mejor publicidad para aumentar las ventas.
- Realizar un balance de las ventas semanales, mensuales y anuales.
- Encontrar nuevas alternativas para que las ventas suban.
- Realizar encuestas para determinar si el producto es acogido con agrado.

- Establecer y ejecutar el plan y las estrategias de mercadeo.
- Recibir pedidos de los vendedores.
- Llamar a personal cuando se necesite y escogerlo de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- Enviar posibles candidatos a gerencia para su contratación.

#### **4.5.3.5. Vendedores – funciones**

Los vendedores estarán bajo las órdenes del jefe de mercadeo y ventas, ellos cumplirán las siguientes actividades:

- Visitar los supermercados y promocionar los productos.
- Recibir los pedidos de los clientes.
- Entregar toda la publicidad para cada local.
- Cobrar las deudas a los clientes.

#### **4.5.3.6. Choferes - función**

Los choferes tendrán a su cargo el camión con el que realizan las siguientes actividades:

- Retirar la materia prima de los productores.
- Llevar el producto terminado a cada uno de los clientes.

#### **4.5.3.7. Guardia - función**

Los servicios de guardianía será tercerizado y las actividades que deberán realizar son las siguientes:

- Identificar a toda persona que ingresa a la planta.
- Llevar registros de visita a la misma.
- Controlar el ingreso de vehículos y camiones.

- Controlar la salida de personal y vehículos.
- Evitar salida no autorizada de producto terminado o materia prima, además de los desperdicios.

#### **4.6. Marco legal de la empresa**

Para que la empresa funcione adecuadamente se debe cumplir los requerimientos de orden legal y tributarios necesarios, con este análisis se verifica la factibilidad legal de la constitución y operación de la empresa. Lo que primero se debe realizar es definir si la empresa va a ser: Compañía Limitada, Sociedad Anónima o Compañía Mixta.

##### **4.6.1. Requisitos de funcionamiento**

Para que la empresa funcione adecuadamente y bajo todos los reglamentos de la ley, se debe realizar la formalización y constitución legal de la misma, con esto se garantizará la legitimidad de todo el proceso productivo y evitar que otras personas tomen el nombre escogido para la empresa. Los trámites a seguir para la formalización y legalización de la empresa son:

- Trámites Tributarios
- Trámites de Funcionamiento
- Trámites de Seguridad Laboral
- Registro sanitario

##### **4.6.1.1. Trámites Comerciales**

Los trámites comerciales se los debe realizar en notarías, lo primero que se debe obtener es la escritura pública notariada, y posteriormente dirigirse a la Cámara de Comercio.

### a. Registro de la Escritura Pública

Para el registro de la escritura pública se debe tener las declaraciones de las personas intervinientes en el contrato, éstas serán emitidas ante el notario con todos los requisitos legales propios y específicos de cada acto, para su incorporación al protocolo. Posteriormente, se debe realizar el trámite de registro de marca y/o nombre comercial a través de la Cámara de Comercio de La Maná, para lo cual se deberá realizar lo siguiente:

- **Búsqueda de denominación.-** para esto se debe realizar una carta dirigida a la Cámara de Comercio de La Maná, solicitando la búsqueda de la marca y/o nombre comercial que se ha elegido, además de realizar una solicitud de búsqueda de denominación del IEPI. Todo el trámite se demora aproximadamente 7 días hábiles.
- **Trámite de registro de marca y/o nombre comercial.-** después de realizar la búsqueda y constatar que no existe el nombre, se procede a registrar la marca presentando una carta a la Cámara de Comercio solicitando el registro de la misma. El trámite dura aproximadamente 6 meses.
- **Emisión de Título de Registro de Marca.-** solo se debe cancelar el valor por la emisión del título de registro de marca/nombre comercial, para la entrega del título el tiempo a esperar es de 1 mes aproximadamente.

#### 4.6.1.2. Trámites Tributarios

Los trámites tributarios los debe realizar toda empresa y/o negocio que facture las ventas y para eso se debe realizar lo siguiente:

- Obtener el RUC, toda persona natural o jurídica está en la obligación de solicitar al SRI la autorización para la emisión de comprobantes de ventas. Para realizar esto, se necesita los requisitos descritos en la Tabla 87.



Tabla 87. Requisitos ante el SRI

Requisitos	Vigencia	Lugar
Estar al día en obligaciones tributarias.	Doce meses, contados a partir de la fecha de autorización.	Establecimientos gráficos autorizados.

Adaptado de Servicio de Rentas Internas (SRI), 2011

- Declaración de impuestos, toda persona natural o jurídica está en la obligación de presentar y declarar sus impuestos, en la Tabla 88, se detalla los impuestos que se debe declarar.

Tabla 88. Declaración de impuestos

Impuesto	Formulario	Obligación
Impuesto a la renta - Sociedades	101	Anual
Impuesto a la renta – personas naturales.	102	Anual
Retenciones en la fuente	103	Mensual Conforme el noveno dígito del RUC
IVA	104	Mensual. Conforme el noveno dígito del RUC
Anticipo del impuesto a la Renta P. Naturales obligadas a llevar contabilidad y P. Jurídicas	106	Julio y septiembre

Adaptado de Servicio de Rentas Internas (SRI), 2011

#### 4.6.1.3. Trámites de Funcionamiento

Los trámites de funcionamiento lo debe realizar toda empresa para estar legalmente funcionando y cumplir todas las normas.

- **Certificado del Cuerpo de Bomberos.-** Todo establecimiento debe obtener el referido certificado, para lo cual deberá adquirir un extintor o realizar la recarga anual del mismo, además de cumplir con los requisitos descritos en la Tabla 89.

Tabla 89. Requisitos de seguridad del Cuerpo de Bomberos

Requisitos	Vigencia	Lugar
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Original y copia de compra o recarga de extintor año vigente.</li> <li>2. Fotocopia nítida del RUC actualizado.</li> <li>3. Carta de autorización a favor de quien realiza trámite.</li> <li>4. Copias de cédula y certificado de votación del dueño del local y del autorizado a realizar el trámite.</li> <li>5. Nombramiento del representante legal si es compañía.</li> <li>6. Original y copia de la calificación</li> </ol>	Anual, hasta 31 de Diciembre de cada año.	Ventanilla del Cuerpo de Bomberos

Tomado de Cuerpo de Bomberos. 2011.

#### 4.6.1.4. Trámites de Seguridad Laboral

Los trámites de seguridad laboral se los deben realizar en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), se los ingresa a todos los trabajadores al seguro y se solicita una clave firmada.

## 5. ESTUDIO FINANCIERO

### 5.1. Inversión

Las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha de la empresa se agrupan en tres tipos: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

#### 5.1.1. Activos fijos depreciables

Los activos fijos pueden ser tangibles e intangibles, donde son de naturaleza permanente y necesaria para las actividades normales de una empresa y no serán vendidos en el corto plazo.

##### 5.1.1.1. Mobiliario

En esta sección, se colocó todo lo que corresponde a los muebles de oficina y de comedor, junto con la depreciación que sufre cada uno en el transcurso de un año; en la Tabla 90 se detallan los implementos.

Tabla 90. Activos fijos mobiliario

Detalle	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)	Depreciación anual (%)
Escritorio	4	60	240	10
Archivador	3	80	240	10
Silla de oficina	9	20	180	10
Basureros de oficina	4	5	20	10
Lockers	2	130	260	10
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>		<b>940</b>	

En la Tabla 90, se puede observar los activos fijos mobiliarios que necesita la empresa y todo suma un total de 940 dólares.

### 5.1.1.2. Equipos de computación

Los equipos de computación también sufren depreciación como los demás activos, en la Tabla 91 se aprecia lo que se necesita para el funcionamiento de la empresa.

Tabla 91. Activos fijos equipos de computación

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>	<b>Depreciación anual (%)</b>
Computadoras	4	450	1 800	10
Impresora	2	70	140	10
Telefax	1	70	70	10
Teléfonos	4	25	100	10
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>		<b>2 110</b>	

Como se observa en la Tabla 91, lo concerniente a equipos de computación suma un total de 2 110 dólares.

### 5.1.1.3. Equipos y utensilios

La empresa, en la parte de producción, necesita maquinaria y utensilios para realizar todas las operaciones para la obtención del producto deseado; a continuación, en la Tabla 92 se encuentra todo lo que necesita la empresa.

Tabla 92. Activos fijos equipos y utensilios

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>	<b>Depreciación (%)</b>
Balanza digital	2	100,00	200,00	10
Cuchillos de acero inoxidable	3	15,40	46,20	10
Peladora	1	624,72	624,72	10

Tabla 92 (continuación). Activos fijos equipos y utensilios

Detalle	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)	Depreciación (%)
Rebanadora	1	690,00	690,00	10
Freidora	1	1 668,80	1 668,80	10
Tinas de agua	2	250,00	500,00	10
Secador	1	680,51	680,51	10
Molino	1	3 684,80	3 684,80	10
Empacadora	1	4286,00	4286,00	10
Basureros industriales	2	150,00	300,00	10
<b>TOTAL</b>			<b>12 681,03</b>	

Sumando todos los activos fijos, se necesita un total de 12 681,03 para proceder a la compra.

#### 5.1.1.4. Vehículos e implementación del galpón

Para la movilización del personal que se encarga de la distribución del producto terminado y de traer la materia prima se adquirió lo detallado en la Tabla 93.

Tabla 93. Activos fijos vehículos

Detalle	Cantidad	P.U. (\$)	Total (\$)	Depreciación (%)
Camión de 4 TN	2	20 900	41 800	10
Montacargas manual	2	350	700	10
<b>TOTAL</b>			<b>42 500</b>	

En la Tabla 93, se colocó el precio del camión que se comprará para la distribución del producto terminado y la obtención de materia prima hacia la planta, además de los montacargas. En la Tabla 94 se muestra el costo que tendrá la implementación del galpón en el lugar designado, la construcción es de 168 m<sup>2</sup>, con un valor de 89 dólares el metro cuadrado.

Tabla 94. Activos fijos galpón

Detalle	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)	Depreciación (%)
Implementación	1	15 000	15 000	10%
<b>TOTAL</b>			<b>15 000</b>	

Como se observa, en la Tabla 94 se tiene el gasto total para obtener instalaciones adecuadas para el uso de una empresa agroindustrial.

#### 5.1.1.5. Enseres

Se entiende como enseres, al grupo de utensilios necesarios para realizar una actividad específica en casa o en el lugar de trabajo, en este caso, se tendrá todos los enseres para el comedor y cocina, además de lo que se necesita para el servicio higiénico. En la Tabla 95 se detallan los enseres que se requiere.

Tabla 95. Activos fijos enseres

Descripción	Cantidad	P.U. (\$)	Total (\$)	Depreciación (%)
Refrigerador	1	250	250	10
Cocina semi-industrial	1	250	250	10
Lavamanos	4	50	200	10
Inodoros	4	85	340	10
Lavamanos de pedestal	2	180	360	10
Microondas	1	80	80	10
Mesón para servir en el comedor	1	100	100	10
Juego de comedor	3	70	210	10
<b>TOTAL</b>			<b>1 790</b>	

#### 5.1.1.6. Otros activos

Se considera como otros activos a los implementos de señalización para la planta, además de los implementos para colocar papel higiénico y jabón en los diferentes lugares designados de la planta, en la Tabla 96 se encuentra detallado.

Tabla 96. Otros activos

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P.U. (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
Extintor	3	50,00	150,00
Rótulos de seguridad	12	2,50	30,00
Dispensador para jabón	4	25,00	100,00
Dispensador de papel higiénico	4	15,00	60,00
<b>TOTAL</b>			<b>340,00</b>

La adquisición de otros activos tiene un total de 340 dólares. La compra de los mismos se realizará una sola vez.

### 5.1.2. Activos fijos no depreciables - terreno

En activos fijos no depreciables, se encuentra el terreno donde se colocará la planta procesadora, este activo fijo no tiene depreciación con el paso de los años, al contrario, aumenta su valor. El terreno está ubicado en la ciudad de “La Mana”, cuenta con una superficie de 4,5 hectáreas y el valor total del terreno es de 85 000 dólares.

### 5.1.3. Activos diferidos o intangibles

Las inversiones intangibles son aquellas que son necesarias para que la empresa cumpla con el funcionamiento correcto, a continuación, en la Tabla 97 se detalla los activos intangibles.

Tabla 97. Inversiones diferidas o intangibles

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Gastos de capacitación y entrenamiento del personal antes de la operación BPM y en Seguridad y Salud Ocupacional	1 729
Permisos Necesarios para arrancar el proyecto.	2 500
Estudios Jurídicos	1 400
<b>TOTAL</b>	<b>5 629</b>

#### 5.1.4. Composición de la inversión

La inversión de lo detallado anteriormente, se resume en la Tabla 98 para la facilidad del posterior análisis.

Tabla 98. Composición de la inversión

<b>Necesidades de Capital</b>	<b>USD (\$)</b>
Activos Fijos	160 361,03
Activos Corrientes (capital de trabajo)	20 153,00
Costos de Constitución y Estudios	5 629,00
<b>TOTAL</b>	<b>186 143,03</b>

Como se observa en la Tabla 98, se tiene el capital que se necesita para empezar la actividad de la empresa.

#### 5.1.5. Financiamiento

El financiamiento del capital es la forma de distribuir lo que se necesita para empezar con la empresa, será dividido en capital propio (aportaciones de los socios) y préstamo a entidades bancarias ya sean privadas o del gobierno; en este caso, se accederá al crédito del Banco de Fomento. En la Tabla 99, se encuentra la forma en que se distribuirá el financiamiento del proyecto.

Tabla 99. Financiamiento

<b>Financiamiento</b>	<b>USD (\$)</b>
<b>Capital propio</b>	
Aportaciones de los socios	42 500
<b>Crédito</b>	
Banco de Fomento (préstamo)	144 000
<b>TOTAL</b>	<b>186 500</b>

Como se observa en la Tabla 99, el aporte de los socios es de 22,79% y el préstamo que se realiza al Banco Nacional de Fomento es del 77,21% a cancelarse en un período de 6 años; en la Tabla 100 se encuentra el pago del mismo.



Tabla 100. Pago del préstamo bancario

Variables de entrada				Variables de salida			
Monto del préstamo (principal)	144.000,00			Pago anual constante	\$ 35.024,50		
Años	6 (30 max)			Total principal devuelto	\$ 144.000		
Tasa Anual	12,00%			Total interés pagado	\$ 66.147		
Variables de salida				Total pagado			
Año	0	1	2	3	4	5	6
deuda al inicio del año	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 126.255	\$ 106.382	\$ 84.123	\$ 59.193	\$ 31.272
+ Interés del año	\$ 0	\$ 17.280	\$ 15.151	\$ 12.766	\$ 10.095	\$ 7.103	\$ 3.753
- Pago al final del año	\$ 0	\$ 35.025	\$ 35.025	\$ 35.025	\$ 35.025	\$ 35.025	\$ 35.025
= Deuda neta al final del año	\$ 144.000	\$ 126.255	\$ 106.382	\$ 84.123	\$ 59.193	\$ 31.272	\$ 0
Variables de salida							
Año	0	1	2	3	4	5	6
+ pago anual de intereses	\$ 0	\$ 17.280	\$ 15.151	\$ 12.766	\$ 10.095	\$ 7.103	\$ 3.753
+ pago anual de capital	\$ 0	\$ 17.745	\$ 19.874	\$ 22.259	\$ 24.930	\$ 27.921	\$ 31.272
= pago anual total	\$ 0	\$ 35.025	\$ 35.025	\$ 35.025	\$ 35.025	\$ 35.025	\$ 35.025

La Tabla 100, indica que el préstamo es de 144 000 dólares americanos, por un periodo de 6 años con un interés anual del 12% y un pago al final de 210 147 dólares americanos.

#### 5.1.6. Depreciación de activos fijos

La depreciación de activos fijos es un desgaste o pérdida de valor de los activos por uso que no puede ser compensado por reparaciones, mantenimiento o reposición de sus componentes. La depreciación se realizó por áreas, en la Tabla 101 se encuentra para cada uno de los activos.

Tabla 101. Depreciación de activos fijos

Activo fijo	Depreciación anual (%)	Monto a depreciar (\$)	USD depreciación 1 - 10 años
Mobiliario	10	940,00	94,00
Computadores	10	1 800,00	180,00
Equipos de computación	10	310,00	31,00
Equipos y utensilios	10	12 681,03	1 268,10
Vehículos	10	42 500,00	4 250,00
Galpón	10	15 000,00	1 500,00
Enseres	10	1 790,00	179,00
Otros activos	10	340,00	34,00
<b>TOTAL</b>			<b>7 536,10</b>

En la Tabla 101, se encuentra los valores de depreciación por los 10 años del funcionamiento de la planta procesadora.

## 5.2. Costos

Los costos son los gastos económicos que generará la producción de un producto o la prestación de un servicio, con esto se determinará el costo unitario del producto y el precio de venta al público.

### 5.2.1. Costos variables

Los costos variables son aquellos que ocurren cuando la producción empieza y varía en proporción al nivel de fabricación del mismo. Los costos que se tiene en la elaboración de los dos productos son: materia prima y empaque de cada uno de los productos; en la Tabla 102 se detalla el costo de chips de malanga.

Tabla 102. Costos chips de malanga

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
<b>Materias Primas</b>				
Malanga en granel	kg	0,05	0,10	0,00500
Aceite	kg	0,01	1,59	0,01600
Sal	kg	0,003	0,32	0,00096
<b>Empaque</b>				
Fundas de polipropileno impresas	U	1	0,04	0,04000
Fundas	U	1/36	0,08	0,00200
<b>TOTAL (funda de 30 g.)</b>				<b>0,06386</b>
<b>Costo variable por funda de snack (USD)</b>				<b>0,06000</b>

En la Tabla 102, se aprecia el costo de producir una funda de 30 g de chips de malanga es de 0,06 centavos de dólar. A continuación, se detalla en la Tabla 103 el costo de producción de una funda de harina de malanga de 500 g.

Tabla 103. Costos harina de malanga

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio / u (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
<b>Materias Primas</b>				
Malanga en granel	kg	1,5	0,10	0,15
<b>Empaque</b>				
Fundas flex up zipper impresas 1/2 kg	U	1,0	0,25	0,25
Cajas de distribución	U	1/24	1,20	0,05
<b>TOTAL Costo por funda</b>				<b>0,45</b>

En la Tabla 103, se observa que el costo de producción de una funda de 500 g de harina es de 0,45 centavos de dólar.

## 5.2.2. Costos Fijos

Los costos fijos son aquellos que no se ven afectados por variaciones en el volumen de producción y ventas; y permanecen fijos durante un período de planificación dado.

### 5.2.2.1. Servicios básicos

Los servicios básicos son considerados como gastos fijos debido a que el consumo es diario y nunca se privará de aquello. En la Tabla 104 se detalla todos los servicios básicos.

Tabla 104. Costos de servicios básicos

<b>Servicio básico</b>	<b>USD (\$)</b>
Agua	1 400
Luz	1 200
Teléfono e internet	468
Gas	350
<b>Total</b>	<b>3 418</b>

### 5.2.2.2. Gastos de mantenimiento y suministros

El mantenimiento que se realice a la maquinaria se hará contratando servicios externos, lo cual ya representa un gasto. Para los suministros de oficina se determinará un monto anual, en la Tabla 105 se encuentra detallado los gastos.

Tabla 105. Gastos mantenimiento y suministros

<b>Detalle</b>	<b>USD (\$)</b>
Mantenimiento	600
Suministros de oficina	600
Gasolina	600
<b>TOTAL</b>	<b>1 800</b>

### 5.2.2.3. Gastos de seguridad industrial y BPM

Para que la empresa funcione, se debe tener todos los implementos en lo que se refiere a seguridad y salud ocupacional, todo esto por prevención y para obtener los permisos de funcionamiento. En el caso de la empresa agroindustrial, se debe adquirir implementos para el buen control de BPM para garantizar un producto inocuo y obtener el registro sanitario del mismo. En la Tabla 106 se encuentra todo lo necesario para el buen funcionamiento de la planta.

Tabla 106. Seguridad industrial y BPM

Descripción	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Botiquín	1	25,00	25,00
Faja para espalda	3	15,00	45,00
Guantes de silicón	3	15,00	45,00
Cofia	10	2,00	20,00
Mandiles	5	10,00	50,00
Guantes quirúrgicos (caja)	15	5,00	75,00
Galón de jabón líquido	12	10,00	120,00
Galón de desinfectante	12	12,00	144,00
Delantales	10	3,90	39,00
Limpiones	20	1,00	20,00
Escobas	4	2,50	10,00
Trapeadores	3	3,00	9,00
Papel higiénico	60	0,50	30,00
Fundas industriales para basura	264	0,20	52,80
Guantes domésticos	10	1,80	18,00
<b>TOTAL ANUAL</b>			<b>702,80</b>

En la Tabla 106, se observan los gastos anuales necesarios en BPM y seguridad industrial, se tendrá un gasto anual de 702,80 dólares.

#### 5.2.2.4. Gastos sueldos

Los sueldos que se les paga a los trabajadores se consideran gastos fijos, no dependen de la producción. Se empezará con el personal descrito anteriormente, en la Tabla 107 figuran las personas contratadas y el sueldo que recibirán más los beneficios de ley que constan en el Código del Trabajo.

Tabla 107. Gastos sueldos

Ingresos	Mensual (\$)	Primer año (\$)	Segundo año (\$)	Trabajadores
<b>Gerente General</b>				
<b>Sueldo</b>	1 200,00	14 400,00	14 400,00	1
<b>Aporte Patronal (12,15%)</b>	145,80	1 749,60	1 749,60	
<b>Décimo tercero</b>	1200,00	1 200,00	1 200,00	
<b>Décimo cuarto</b>	292,00	292,00	292,00	

Tabla 107 (continuación). Gastos sueldos

Ingresos	Mensual (\$)	Primer año (\$)	Segundo año (\$)	Trabajadores
<b>Gerente General</b>				
Vacaciones	600,00	600,00	600,00	1
Fondos de reserva	21,50	-	257,90	
<b>Total</b>		18 241,60	18 499,50	
<b>Jefe de mercadeo y ventas</b>				
Sueldo	800,00	9 600,00	9 600,00	1
Aporte Patronal (12,15%)	97,20	1 166,40	1 166,40	
Décimo tercero	800,00	800,00	800,00	
Décimo cuarto	292,00	292,00	292,00	
Vacaciones	400,00	400,00	400,00	
Fondos de reserva	14,30	-	172,00	
<b>Total</b>		12 258,40	12 430,40	
<b>Jefe de producción y control de calidad</b>				
Sueldo	800,00	9 600,00	9 600,00	1
Aporte Patronal (12,15%)	97,20	1 166,40	1 166,40	
Décimo tercero	800,00	800,00	800,00	
Décimo cuarto	292,00	292,00	292,00	
Vacaciones	400,00	400,00	400,00	
Fondos de reserva	14,30	-	172,00	
<b>Total</b>		12 258,40	12 430,40	
<b>Operarios</b>				
Sueldo	292,00	3 504,00	3 504,00	4
Aporte Patronal (12,15%)	35,48	425,76	425,76	
Décimo tercero	292,00	292,00	292,00	
Décimo cuarto	292,00	292,00	292,00	
Vacaciones	36,50	36,50	36,50	
Fondos de reserva	5,20	-	62,80	
<b>Total</b>		4 550,26	4 613,00	
<b>Total por los 4 operarios</b>		18 201,04	18 452,08	
<b>Choferes</b>				
Sueldo	292,00	3 504,00	3 504,00	2
Aporte Patronal (12,15%)	35,48	425,76	425,76	
Décimo tercero	292,00	292,00	292,00	
Décimo cuarto	292,00	292,00	292,00	
Vacaciones	36,50	36,50	36,50	
Fondos de reserva	5,20	-	62,80	
<b>Total</b>		4 550,26	4 613,00	
<b>Total por 2</b>		9 100,52	9 226,04	

Tabla 107 (continuación). Gastos sueldos

Ingresos	Mensual (\$)	Primer año (\$)	Segundo año (\$)	Trabajadores
<b>Vendedores</b>				
<b>Sueldo</b>	292,00	3 504,00	3 504,00	2
<b>Aporte Patronal (12,15%)</b>	35,48	425,76	425,76	
<b>Décimo tercero</b>	292,00	292,00	292,00	
<b>Décimo cuarto</b>	292,00	292,00	292,00	
<b>Vacaciones</b>	36,50	36,50	36,50	
<b>Fondos de reserva</b>	5,20	-	62,80	
<b>Total</b>		4 550,26	4 613,00	
<b>Total por 2</b>		9 100,52	9 226,04	

En la Tabla 107 se puede observar todos los gastos que tiene la empresa para cada uno de los trabajadores.

#### 5.2.2.5. Otros gastos

Los gastos de publicidad se realizan anualmente, se considera gasto fijo porque se establece un monto, con el cual se debe realizar la mayor cantidad de publicidad ya sea en revistas, periódico, flyers, televisión, radio, entre otros. El monto anual establecido es de 7.500 dólares, el primer año; a medida que la producción aumenta el valor determinado para publicidad irá incrementando en un 13%. Además, se contratará los servicios de guardianía y se gastará un monto de 5.000 dólares anuales, con un incremento del 10% desde el sexto año.

#### 5.2.2.6. Resumen de costos fijos

Para mayor comprensión se juntó los gastos fijos que tiene la empresa cada año, en la Tabla 108 se encuentran dichos valores.

Tabla 108. Resumen costos fijos

<b>RUBRO</b>	<b>USD (\$)</b>
<b>Materiales consumibles</b>	
Materiales de BPM	702,80
Gasolina	600,00
Suministros de oficina	600,00
<b>Servicios</b>	
Servicios básicos de producción	3 418,00
Mantenimiento	600,00
<b>Sueldos y salarios</b>	
Gerente General	18 499,50
Jefe de mercadeo y ventas	12 430,40
Jefe de producción y control de calidad	12 430,40
Operarios	18 452,08
Choferes	9 226,04
Vendedores	9 226,04
<b>Depreciaciones</b>	
Depreciación Muebles y Equipos	7 536,10
<b>Otros</b>	
Publicidad	7 500,00
Guardianía	5 000,00
<b>Total</b>	<b>106 221,36</b>

En la Tabla 108, se encuentra en resumen todos los costos fijos que la empresa efectuará cada año de funcionamiento.

### 5.3. Ventas

Se realizará el cálculo de las ventas que se espera durante el año para conocer la producción necesaria para cubrir el mercado, tanto para chips de malanga como para harina se elaboró un análisis para determinar el posible mercado.



### 5.3.1. Chips de malanga

Los chips de malanga son snacks o bocaditos elaborados de un vegetal, para dicho producto se determinó el consumo anual y se encuentra en la Tabla 109.

Tabla 109. Consumo anual detallado (chips)

<b>Ventas</b>	
<b>Tamaño del mercado potencial</b>	1 237 955
<b>Tasa de penetración</b>	0,9%
<b>Consumo por persona</b>	133 fundas de 30 g/persona/año
<b>Consumo anual</b>	1 481 832 fundas de 30 g/persona/año

En la Tabla 109, se puede observar el cálculo del total de ventas anuales con 0,9% de inserción en el mercado. En la Tabla 110 se detalla el volumen anual en dólares del chip en fundas de 30 g.

Tabla 110. Volumen de ventas (chips de malanga)

<b>Tipo de producto</b>	<b>Producción y venta anual (u)</b>	<b>Costo de producción</b>	<b>Venta anual USD</b>
Fundas de 30 g.	1 481 832	0,06	0,25
<b>TOTAL</b>			<b>370 458</b>

En la Tabla 110, se puede observar el valor anual que se percibirá por las ventas de toda la producción en cuanto a chips de malanga se refiere.

### 5.3.2. Harina de malanga

La harina de malanga es el tubérculo pelado, deshidratado y posteriormente molido, para establecer el consumo anual de dicho producto se realizó un análisis que se encuentra en la Tabla 111.

Tabla 111. Consumo anual detallado (harina)

<b>Ventas</b>	
<b>Tamaño del mercado potencial</b>	543 094
<b>Tasa de penetración</b>	0,3%
<b>Consumo por persona</b>	28 fundas de 500g/persona/año
<b>Consumo anual</b>	45 619 fundas de 500g/persona/año

En la Tabla 111, se observa un consumo anual de harina de malanga de 45 619 fundas de 500 g, en toda la población objetivo. En la Tabla 112 se encuentra detallado el volumen de ventas (USD) de harina de malanga de acuerdo al consumo anual detallado anteriormente.

Tabla 112. Volumen de ventas (harina de malanga)

<b>Tipo de producto</b>	<b>Producción y venta anual (u)</b>	<b>Costo de producción</b>	<b>Venta anual USD</b>
Fundas de 500 gr.	45 619	0,45	0,80
<b>TOTAL</b>			<b>36 495,20</b>

Como se observa en la Tabla 112, se tiene el costo anual que se percibirá por vender toda la producción de harina de malanga.

### 5.3.3. Costo variable para el volumen de ventas

El costo variable anual que se calcula en la Tabla 113 son valores referentes para la propuesta de ventas de los productos. En ella se detalla la cantidad que se necesitará para producir cada uno de los productos en todo el año.

Tabla 113. Costo variable – volumen ventas

<b>Producto</b>	<b>Producción y venta anual (u)</b>	<b>Costos variables unitarios (USD)</b>	<b>Costo variable anual (USD)</b>
Chips 30 gr.	1 481 832	0,06	88 909,92
Harina 500 gr.	45 619	0,45	20 528,55
<b>TOTAL</b>			<b>109 438,47</b>

Con los datos de la Tabla 113, se puede observar que el costo variable de los 2 productos son 109 438,47 dólares anuales para la oferta que se tiene para cada producto.

#### 5.4. Capital de trabajo

El capital de trabajo son los costos fijos y variables que necesitará la empresa antes de empezar a funcionar; es el costo necesario para un mes habitual de trabajo, para el cálculo del mismo se tomaron valores del año 10, tiempo en el que se alcanza la producción total. En la Tabla 114 se encuentra dicho cálculo.

Tabla 114. Capital de trabajo

AÑOS (o periodos)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+ STOCKS MATERIA PRIMA Y MATERIALES DE PRODUCCION	0	\$ 2 218	\$ 2 334,7	\$ 2 626,5	\$ 2 918,4	\$ 3 210,2	\$ 3 502,08	\$ 4 085,76	\$ 4 669,44	\$ 5 253,12	\$ 5 836,8
+ STOCKS ACABADOS Y SEMI ACABADOS	0	\$ 6 619	\$ 6 776,2	\$ 7 114	\$ 7 457,70	\$ 7 808,2	\$ 8 187,1	\$ 8 845,6	\$ 9 513,9	\$ 10 193,10	\$ 10 884,8
+ CREDITO A CLIENTES	0	\$ 15 937	\$ 16 775,5	\$ 18 872,5	\$ 20 969,5	\$ 23 066,5	\$ 25 163,4	\$ 29 357,3	\$ 33 551,2	\$ 37 745,04	\$ 41 938,9
- DEUDA A PROVEEDORES	0	-4620,8	-4679,2	-5277,44	-5861,12	-6444,8	-7028,48	-8220,16	-9387,52	-10554,88	-11722,2
= CAPITAL DE TRABAJO OPERATIVO ( CTO)	0	\$ 20 153	\$ 21 207	\$ 23 335,6	\$ 25 484,5	\$ 27 640,2	\$ 29 824,1	\$ 34 068,5	\$ 38 346,9	\$ 42 636,4	\$ 46 938,3
+ CREDITO AL ESTADO ( DEVOL. IVA DEBIDO POR EL ESTADO, ADELANTO IR, ETC.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ OTROS CREDITOS (ADELANTO DE SALARIOS O PAGOS, ETC.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- OTRAS DEUDAS AL ESTADO (IVA DEBIDO AL ESTADO, IR POR PAGAR, ETC.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- OTRAS DEUDAS (A TRASO DE SALARIOS O PAGOS, ETC.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
= CAPITAL DE TRABAJO NO OPERATIVO (CTNO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>CAPITAL DE TRABAJO (CTO + CTNO)</b>	<b>0</b>	<b>\$ 20 153</b>	<b>\$ 21 207</b>	<b>\$ 23 335,6</b>	<b>\$ 25 484,5</b>	<b>\$ 27 640,2</b>	<b>\$ 29 824,1</b>	<b>\$ 34 068,5</b>	<b>\$ 38 346,9</b>	<b>\$ 42 636,4</b>	<b>\$ 46 938,3</b>
<b>INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO (= VARIACION DEL CAPITAL DE TRABAJO)</b>	<b>\$ 20 153</b>	<b>\$ 1 055</b>	<b>\$ 2 128,3</b>	<b>\$ 2 148,8</b>	<b>\$ 2 155,56</b>	<b>\$ 2 184,02</b>	<b>\$ 4 244,4</b>	<b>\$ 4 278,5</b>	<b>\$ 4 289,5</b>	<b>\$ 4 301,9</b>	<b>-46938,3</b>

En la Tabla 114, al final del año 10 se necesita de 46 938,30 dólares americanos como capital de trabajo. Sin embargo para iniciar la producción de la planta se requiere 20 153 dólares americanos.

### 5.5. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio determina el número de unidades que se debe vender con cada uno de los productos para no tener ni pérdidas y ganancias en el proyecto. A continuación, se detalla el punto de equilibrio de cada uno de los productos utilizando la siguiente fórmula:

$$Q (PVP - CVU) - (CFT) = 0$$

Dónde:

Q: cantidad de unidades

PVP: Precio de venta al público

CVU: costo variable unitario

CFT: Costos fijos totales

- **Chips de malanga:** Se ocupó la fórmula anterior con los datos del producto y en el caso de costos fijos totales se dividió el monto total por dos, es decir, se dividen los gastos para dos porque el tiempo que emplea cada uno de los trabajadores en los productos elaborados es el mismo.

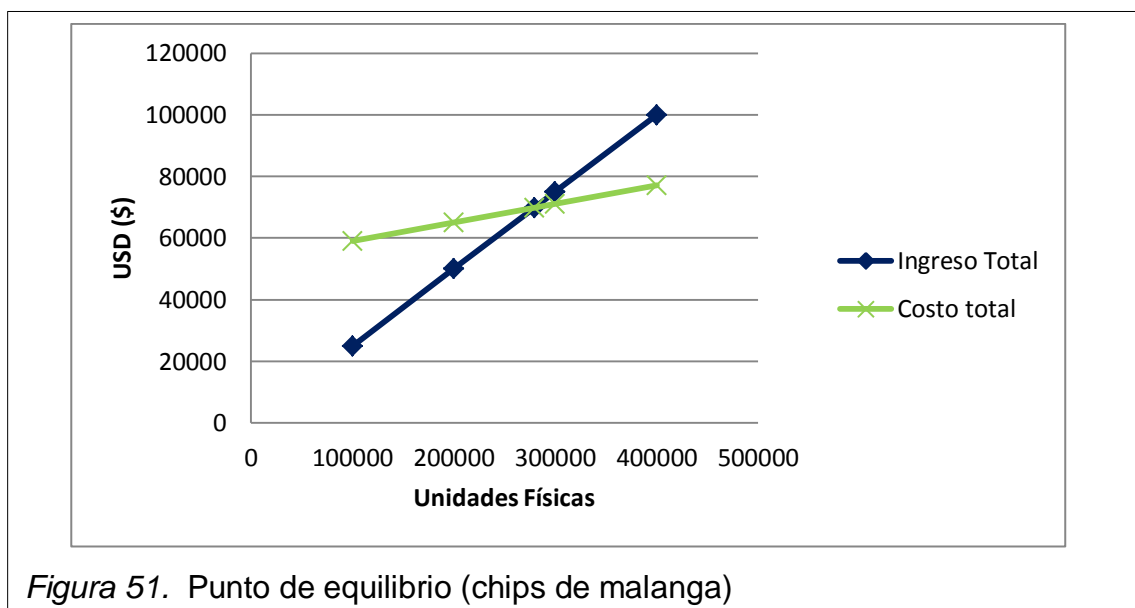
$$Q (PVP - CVU) - (CFT) = 0$$

$$Q (0,25 - 0,06) - 53\ 110,68 = 0$$

$$Q = 53\ 110,68 / 0,19$$

$$Q = 279\ 529,90 \approx 279\ 530$$

Para obtener el punto de equilibrio de chips de malanga se necesita vender 279 530 fundas en un año. En la figura 51 se puede observar el gráfico del punto de equilibrio que se necesita.



- **Harina de malanga:** Se ocupa la fórmula descrita anteriormente para encontrar el resultado, al igual que en los chips se toma los datos del producto y los costos fijos totales se dividen para dos.

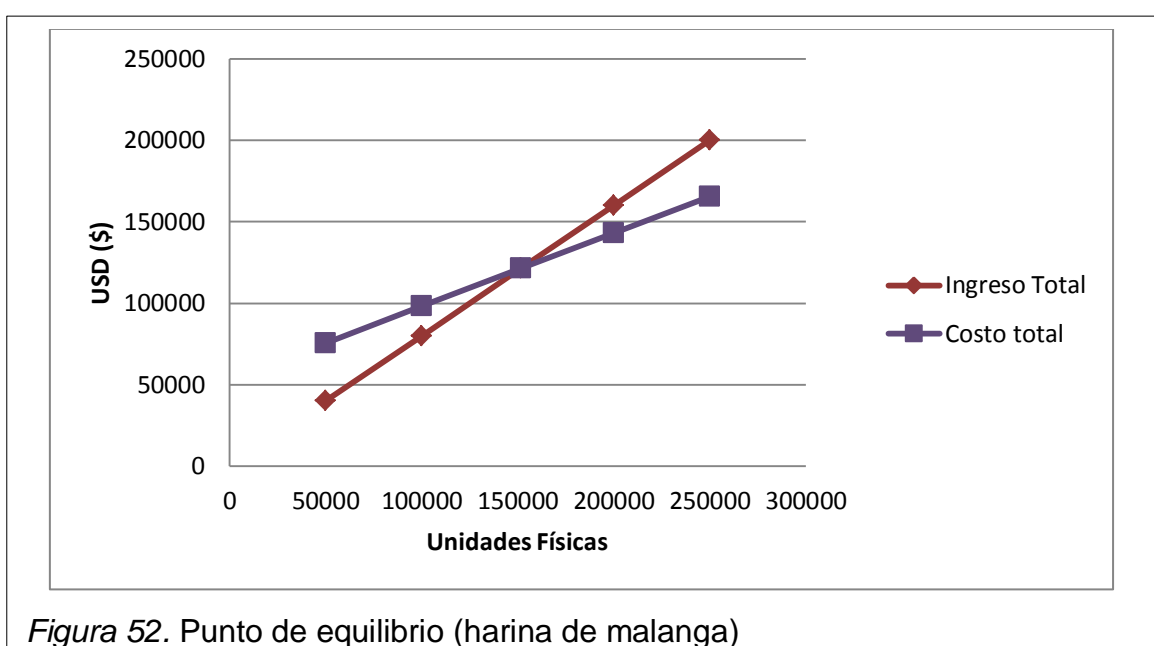
$$Q (PVP - CVU) - (CFT) = 0$$

$$Q (0,80 - 0,45) - 53\,110,68 = 0$$

$$Q = 53\,110,68 / 0,35$$

$$Q = 151\,744,80 \approx 151\,745$$

Para la harina de malanga se necesita de 151 745 unidades vendidas al año, y se tendrá el punto de equilibrio. En la figura 52 se encuentra



## **5.6. Pérdidas y ganancias**

El documento que muestra el estado de pérdidas y ganancias sirve para establecer la cantidad de flujos que ingresan y salen de la empresa, con esto se determina si se pierde o gana con el proyecto.

### **5.6.1. Resultados de negocio sin préstamo**

Los resultados del proyecto sin apalancamiento, es decir, sin préstamo bancario se encuentran en la Tabla 115.

Tabla 115. Estado de pérdidas y ganancias (desapalancado)

<b>AÑOS (o periodos)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>PORCENTAJE DE UTILIZACION CAPACIDAD PLANTA</b>		38%	40%	45%	50%	55%	60%	70%	80%	90%	100%
+ PRODUCCION VENDIDA (VENTAS BRUTAS)	\$ -	\$199.209,98	209.694,72	235.906,56	262.118,40	288.330,24	314.542,08	366.965,76	419.389,44	471.813,12	524.236,80
- REBAJAS, DEVOLUCIONES	\$ -	\$ (7.968)	\$ (8.388)	\$ (9.436)	\$ (10.485)	\$ (11.533)	\$ (12.582)	\$ (14.679)	\$ (16.776)	\$ (18.873)	\$ (20.969)
<b>= VENTAS NETAS (VN)</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 191.242</b>	<b>\$ 201.307</b>	<b>\$ 226.470</b>	<b>\$ 251.634</b>	<b>\$ 276.797</b>	<b>\$ 301.960</b>	<b>\$ 352.287</b>	<b>\$ 402.614</b>	<b>\$ 452.941</b>	<b>\$ 503.267</b>
+ MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES CONSUMIDOS EN PROD.	\$ -	\$ 53.232	\$ 56.033	\$ 63.037	\$ 70.042	\$ 77.046	\$ 84.050	\$ 98.058	\$ 112.067	\$ 126.075	\$ 140.083
+ REMUNERACIONES PERSONAL PROD. (MANO DE OBRE DIRECTA Y SEMI DIRECTA)	\$ -	\$ 18.452,08	\$ 18.452,08	\$ 18.452,08	\$ 18.452,08	\$ 18.452,08	\$ 18.452,08	\$ 18.452,08	\$ 18.452,08	\$ 18.452,08	\$ 18.452,08
+ SERVICIOS BASICOS DEL LOCAL DE PROD. (LUZ, AGUA, TELF., ETC.)	\$ -	\$ 3.418	\$ 3.418	\$ 3.418	\$ 3.418	\$ 3.418	\$ 3.418	\$ 3.418	\$ 3.418	\$ 3.418	\$ 3.418
+ DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES DE PROD.	\$ -	\$ 7.536	\$ 7.536	\$ 7.536	\$ 7.536	\$ 7.536	\$ 7.536	\$ 7.536	\$ 7.536	\$ 7.536	\$ 7.536
+ ALQUILER DE LOCALES, MAQUINARIA, ETC. DE PROD.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+ SERVICIOS PRODUCTIVOS COMPRADOS (MAQUILA)	\$ -	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600
+ SEGUROS, IMPUESTOS (NO A LA RENTA), OTROS GASTOS DE PROD.	\$ -	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703
<b>= COSTO DE PRODUCCION</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 83.941</b>	<b>\$ 86.742</b>	<b>\$ 93.746</b>	<b>\$ 100.751</b>	<b>\$ 107.755</b>	<b>\$ 114.759</b>	<b>\$ 128.767</b>	<b>\$ 142.776</b>	<b>\$ 156.784</b>	<b>\$ 170.792</b>





Tabla 115 (continuación). Estado de pérdidas y ganancias (desapalancado)

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	ARRIENDOS A TERCEROS (DE ACTIVOS OCIOSOS)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	PLUSVALIAS DE VENTAS ACTV. NO FINCR. (CON RELACIONAL VALOR DE LIBROS)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 15 000
+	IDEMNIZACIONES Y OTROS INGRESOS EXTRAORDINARIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	MINUSVALIAS DE VENTAS ACTV. NO FINCR. (CON RELACIONAL VALOR DE LIBROS)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	MULTAS, DONACIONES Y OTROS GASTOS EXTRAORDINARIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	<b>RESULTADO EXTRAORDINARIO (REX)</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 15 000
	<b>RESULTADO ECONOMICO (RE = RO + RF + REX)</b>	\$ -	\$ 39 007	\$ 38 835	\$ 56 072	\$ 72 992	\$ 89 752	\$ 105 849	\$ 140 651	\$ 174 949	\$ 208 985	\$ 257 723
-	PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES (15% DE RE positivo)	\$ -	\$ (5 851)	\$ (5 825)	\$ (8 411)	\$ (10 949)	\$ (13 463)	\$ (15 877)	\$ (21 098)	\$ (26 242)	\$ (31 348)	\$ (38 658)
-	IMPUESTO A LA RENTA SIMPLIFICADO (25% de (RE - Participación) positivo)	\$ -	\$ (8 289)	\$ (8 252)	\$ (11 915)	\$ (15 511)	\$ (19 072)	\$ (22 493)	\$ (29 888)	\$ (37 177)	\$ (44 409)	\$ (54 766)
=	<b>RESULTADO LIQUIDO (RL)</b>	\$ -	\$ 24 867	\$ 24 757	\$ 35 746	\$ 46 533	\$ 57 217	\$ 67 479	\$ 89 665	\$ 111 530	\$ 133 228	\$ 164 299
-	RESERVAS (MINIMO 5% de RL si CIA. LTDA., O 10% de RL si S.A.)	\$ -										
=	<b>RESULTADO NETO, PROYECTO DESAPALANCADO (RN)</b>	\$ -	\$ 24 867	\$ 24 757	\$ 35 746	\$ 46 533	\$ 57 217	\$ 67 479	\$ 89 665	\$ 111 530	\$ 133 228	\$ 164 299

En la Tabla 115, se observa detalladamente el flujo de la empresa durante los 10 años que dura el proyecto. Se puede observar que el proyecto obtiene ganancias desde el primer año de funcionamiento.

#### **5.6.2. Resultado del inversionista**

Para el resultado del inversionista se puede observar la Tabla 116, en ella se encontrará el proyecto con el préstamo que se realizó al Banco Nacional de Fomento.

Tabla 116. Estado de pérdidas y ganancias (apalancado)

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	PRODUCCION VENDIDA (VENTAS BRUTAS)	\$ -	\$ 199 210	\$ 209 695	\$ 235 907	\$ 262 118	\$ 288 330	\$ 314 542	\$ 366 966	\$ 419 389	\$ 471 813	\$ 524 237
-	REBAJAS, DEVOLUCIONES	\$ -	\$ (7 968)	\$ (8 388)	\$ (9 436)	\$ (10 485)	\$ (11 533)	\$ (12 582)	\$ (14 679)	\$ (16 776)	\$ (18 873)	\$ (20 969)
=	<b>VENTAS NETAS (VN)</b>	\$ -	<b>\$ 191 242</b>	<b>\$ 201 307</b>	<b>\$ 226 470</b>	<b>\$ 251 634</b>	<b>\$ 276 797</b>	<b>\$ 301 960</b>	<b>\$ 352 287</b>	<b>\$ 402 614</b>	<b>\$ 452 941</b>	<b>\$ 503 267</b>
+	MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES CONSUMIDOS EN PROD.	\$ -	\$ 53 232	\$ 56 033	\$ 63 037	\$ 70 042	\$ 77 046	\$ 84 050	\$ 98 058	\$ 112 067	\$ 126 075	\$ 140 083
+	REMUNERACIONES PERSONAL PROD. (MANO DE OBRE DIRECTA Y SEMI DIRECTA)	\$ -	\$ 18 452	\$ 18 452	\$ 18 452	\$ 18 452	\$ 18 452	\$ 18 452	\$ 18 452	\$ 18 452	\$ 18 452	\$ 18 452
+	SERVICIOS BASICOS DEL LOCAL DE PROD. (LUZ, AGUA, TELF., ETC.)	\$ -	\$ 3 418	\$ 3 418	\$ 3 418	\$ 3 418	\$ 3 418	\$ 3 418	\$ 3 418	\$ 3 418	\$ 3 418	\$ 3 418
+	DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES DE PROD.	\$ -	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536
+	ALQUILER DE LOCALES, MAQUINARIA, ETC. DE PROD.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	SERVICIOS PRODUCTIVOS COMPRADOS (MAQUILA)	\$ -	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600
+	SEGUROS, IMPUESTOS (NO A LA RENTA), OTROS GASTOS DE PROD.	\$ -	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703	\$ 703
=	<b>COSTO DE PRODUCCION</b>	\$ -	<b>\$ 83 941</b>	<b>\$ 86 742</b>	<b>\$ 93 746</b>	<b>\$ 100 751</b>	<b>\$ 107 755</b>	<b>\$ 114 759</b>	<b>\$ 128 767</b>	<b>\$ 142 776</b>	<b>\$ 156 784</b>	<b>\$ 170 792</b>
-	VARIACION DE STOCKS SEMI ACABADOS ( VAR. = STOCK FINAL - STOCK INICIAL)	\$ -	\$ (6.619)	\$ (157)	\$ (338)	\$ (344)	\$ (350)	\$ (379)	\$ (659)	\$ (668)	\$ (679)	\$ (692)
=	<b>COSTO DE VENTAS (CV)</b>	\$ -	<b>\$ 77 322</b>	<b>\$ 86 585</b>	<b>\$ 93 409</b>	<b>\$ 100 407</b>	<b>\$ 107 404</b>	<b>\$ 114 380</b>	<b>\$ 128 109</b>	<b>\$ 142 107</b>	<b>\$ 156 105</b>	<b>\$ 170 100</b>
	<b>RESULTADO BRUTO (RB = VN - CV)</b>	\$ -	<b>\$ 113 920</b>	<b>\$ 114 722</b>	<b>\$ 133 062</b>	<b>\$ 151 227</b>	<b>\$ 169 393</b>	<b>\$ 187 580</b>	<b>\$ 224 178</b>	<b>\$ 260 507</b>	<b>\$ 296 836</b>	<b>\$ 333 167</b>



Tabla 116 (continuación). Estado de pérdidas y ganancias (apalancado)

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	PLUSVALIAS DE VENTAS ACTV. NO FINCR. (CON RELACIONAL VALOR DE LIBROS)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 15 000
+	IDEMNIZACIONES Y OTROS INGRESOS EXTRAORDINARIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	MINUSVALIAS DE VENTAS ACTV. NO FINCR. (CON RELACIONAL VALOR DE LIBROS)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	MULTAS, DONACIONES Y OTROS GASTOS EXTRAORDINARIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	<b>RESULTADO EXTRAORDINARIO (REX)</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	<b>\$15 000</b>
	<b>RESULTADO ECONOMICO (RE = RO + RF + REX)</b>	\$ -	<b>\$ 21 727</b>	<b>\$ 23 684</b>	<b>\$ 43 307</b>	<b>\$ 62 898</b>	<b>\$ 82 648</b>	<b>\$ 102 097</b>	<b>\$ 140 651</b>	<b>\$ 174 949</b>	<b>\$ 208 985</b>	<b>\$257 723</b>
-	PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES (15% DE RE positivo)	\$ -	\$ (3 259)	\$ (3 553)	\$ (6 496)	\$ (9 435)	\$ (12 397)	\$ (15 314)	\$ (21 098)	\$ (26 242)	\$ (31 348)	\$ (38 658)
-	IMPUESTO A LA RENTA SIMPLIFICADO (25% de (RE - Participación) positivo)	\$ -	\$ (4 617)	\$ (5 033)	\$ (9 203)	\$ (13 366)	\$ (17 563)	\$ (21 696)	\$ (29 888)	\$ (37 177)	\$ (44 409)	\$ (54 766)
=	<b>RESULTADO LIQUIDO (RL)</b>	\$ -	<b>\$ 13 851</b>	<b>\$ 15 099</b>	<b>\$ 27 608</b>	<b>\$ 40 097</b>	<b>\$ 52 688</b>	<b>\$ 65 087</b>	<b>\$ 89 665</b>	<b>\$ 111 530</b>	<b>\$ 133 228</b>	<b>\$164 299</b>
-	RESERVAS (MINIMO 5% de RL si CIA. LTDA., O 10% de RL si S.A.)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	<b>RESULTADO NETO, PROYECTO APALANCADO (RN)</b>	\$ -	<b>\$ 13 851</b>	<b>\$ 15 099</b>	<b>\$ 27 608</b>	<b>\$ 40 097</b>	<b>\$ 52 688</b>	<b>\$ 65 087</b>	<b>\$ 89 665</b>	<b>\$ 111 530</b>	<b>\$ 133 228</b>	<b>\$164 299</b>

En la Tabla 116, se observa detalladamente el balance de pérdidas y ganancias del proyecto incluido los valores que paga al banco por el préstamo.

### **5.6.3. Indicadores**

#### **5.6.3.1. Tasa Interna de Retorno (TIR)**

La tasa interna de retorno o TIR “es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos al final de la vida útil del proyecto o en cualquier otra fecha en que se lo evalúe” (Bonta, 2002, p. 76); es decir, es la tasa de interés más alta que puede pagar el inversionista sin perder dinero.

#### **5.6.3.2. Valor Actual Neto (VAN)**

El valor actual neto o VAN es el “valor actual de todos los flujos de caja generados por el proyecto de inversión menos el coste inicial necesario para la realización del mismo” (Inmaculada, Díaz, García, Hernández, Ruíz, Santana y Verona, 2006, p. 5); es decir, los resultados que se obtienen del VAN ayudan a tomar la decisión de si contribuye o no a lograr el objetivo financiero del proyecto, con un VAN positivo el proyecto es viable.

### **5.6.4. Flujo de caja**

El flujo de caja o también conocido como flujo de efectivo son las entradas y salidas que tiene la empresa al realizar las actividades diarias de la misma, además indica el estado de liquidez que posee la empresa.

#### **5.6.4.1. Flujo de caja del negocio**

El flujo de caja del negocio indica la rentabilidad del proyecto sin apalancamiento; es decir, sin el préstamo bancario. En la Tabla 117 se aprecia el flujo de caja.





Tabla 117 (continuación). Flujo de caja del negocio (desapalancado)

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
=	FLUJO NETO PROVISTO POR ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO (F)	\$ 185 143	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS (O + I + F)	\$ 4 629	\$ 31 349	\$ 30 165	\$ 41 133	\$ 51 913	\$ 62 569	\$ 70 771	\$ 92 923	\$ 114 777	\$ 136 462	\$ 303 773
	¿Proyecto financiado?	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si

Flujo libre del negocio (desapalancado)

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS	\$ 4 629	\$ 31 349	\$ 30 165	\$ 41 133	\$ 51 913	\$ 62 569	\$ 70 771	\$ 92 923	\$ 114 777	\$ 136 462	\$ 303 773
-	NUEVOS APORTES DE CAPITAL	\$ (185 143)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	FLUJO LIBRE DEL INVERSIONISTA	\$ (180 514)	\$ 31 349	\$ 30 165	\$ 41 133	\$ 51 913	\$ 62 569	\$ 70 771	\$ 92 923	\$ 114 777	\$ 136 462	\$ 303 773

PROYECTO DESAPALANCADO	
Tasa de descuento del inversionista	20,00%
VAN del inversionista	\$ 92 378
TIR del inversionista	29%

← 20% Paga Pronaca

En la Tabla 117, se observa que el proyecto presenta una rentabilidad bruta beneficiosa ya que el TIR es del 29% y para que un negocio sea rentable sin financiamiento del banco la TIR debe estar entre 10 - 30%. Además se aprecia que el VAN posee un valor  $> 0$  de \$92 378 dólares, cálculo que garantiza el pago a los inversionistas de un 20%.

#### **5.6.4.2. Flujo de caja del inversionista**

El flujo de caja del inversionista indica la rentabilidad del proyecto con el apalancamiento; es decir, el préstamo bancario. En la Tabla 118 se apreció el flujo de caja, incluido los desembolsos anuales por el pago del préstamo.



Tabla 118 (continuación). Flujo de caja del inversionista (apalancado)

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	TRASPASO DE "RESERVAS ACUMULADAS" A CAPITAL PROPIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	PAGO DEL CAPITAL DE PRESTAMOS EXISTENTES	\$ -	-17 745	-19 874	-22 259	-24 930	-27 921	-31 272	-	-	-	-
-	PAGO DE OBLIGACIONES QUE VENCIERON DURANTE EL PERIODO (NO NCST. NULO AQUI)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	<b>FLUJO NETO PROVISTO POR ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO (F)</b>	<b>\$186 500</b>	<b>\$(17 745)</b>	<b>\$(19 874)</b>	<b>\$(22 259)</b>	<b>\$(24 930)</b>	<b>\$(27 921)</b>	<b>\$(31 272)</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
	<b>FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS (O + I + F)</b>	<b>\$ 5 986</b>	<b>\$ 2 588</b>	<b>\$ 633</b>	<b>\$ 10 737</b>	<b>\$ 20 548</b>	<b>\$ 30 119</b>	<b>\$ 37 106</b>	<b>\$ 92 923</b>	<b>\$114 777</b>	<b>\$136 462</b>	<b>\$303 773</b>
	¿Proyecto financiado?	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si

## Flujo libre del inversionista

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS	\$ 5 986	\$ 2 588	\$ 633	\$ 10 737	\$ 20 548	\$ 30 119	\$ 37 106	\$ 92 923	\$114 777	\$136 462	\$303 773
-	FLUJO NETO PROVISTO POR ACT. DE FINANCIAMIENTO (F)	\$(186 500)	\$ 17 745	\$ 19 874	\$ 22 259	\$ 24 930	\$ 27 921	\$ 31 272	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	LIBERACION DE "RESERVAS ACUMULADAS" PARA DISTRIBUCION DE DIVIDENDOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	TRASPASO DE "RESERVAS ACUMULADAS" A CAPITAL PROPIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	INTERESES DE PRESTAMOS (BANCARIOS Y OBLIGATARIOS)	\$ -	\$ 17 280	\$ 15 151	\$ 12 766	\$ 10 095	\$ 7 103	\$ 3 753	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	<b>FLUJO LIBRE DEL PROYECTO (PROYECTO APALANCADO)</b>	<b>\$(180 514)</b>	<b>\$ 37 613</b>	<b>\$ 35 657</b>	<b>\$ 45 761</b>	<b>\$ 55 573</b>	<b>\$ 65 144</b>	<b>\$ 72 131</b>	<b>\$ 92 923</b>	<b>\$ 114 777</b>	<b>\$ 136 462</b>	<b>\$303 773</b>
	<b>FLUJO LIBRE ACUMULADO PROYECTO</b>	<b>\$(180.514)</b>	<b>\$(142.901)</b>	<b>\$(107 244)</b>	<b>\$(61 483)</b>	<b>\$(5 910)</b>	<b>\$ 59 233</b>	<b>\$131364</b>	<b>\$224 287</b>	<b>\$ 339 063</b>	<b>\$ 475 525</b>	<b>\$779 298</b>

Tabla 118 (continuación). Flujo libre del inversionista (apalancado)

PROYECTO APALANCADO 1	
Tasa de descuento del proyecto	12,22%
VAN del proyecto	\$ 252 906
TIR del proyecto	30,86%

$$10\% \cdot 77,84\% + 20\% \cdot 22,16\%$$

Como se observa en la Tabla 118, el proyecto presenta una rentabilidad beneficiosa ya que el TIR es del 30,86% y para que un negocio sea rentable la TIR debe estar entre 10 - 30%. Además se aprecia que el VAN posee un valor  $> 0$  de \$252 906 dólares, cálculo que garantiza el pago a los inversionistas de un 12,22%.

#### 5.6.5. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad indica, la viabilidad del negocio mediante las variaciones de los precios de venta, costos fijos, etc. como lo expresan Bonilla, V; Meneses L. (2012).

En la Tabla 119, se puede apreciar que el negocio tiene una rentabilidad total, con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 49,15%, y un Valor Actual Neto (VAN) de  $>0$  de \$134 871 dólares lo que garantiza el pago a los inversionistas del 20%. Se debe poner énfasis que la penetración al mercado con estos valores es menor del 1% en cada producto.

Tabla 119. Flujo de caja del inversionista (apalancado)

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	RESULTADO NETO, PROYECTO APALANCADO (RN)	\$ -	\$ 13 851	\$ 15 099	\$ 27 608	\$ 40 097	\$ 52 688	\$ 65 087	\$ 89 665	\$ 111 530	\$ 133 228	\$ 164 299
+	DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES (PROD. ADM. VENT. DISTR.)	\$ -	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536	\$ 7 536
-	VARIACION DEL CAPITAL DE TRABAJO	\$ (20 153)	\$(1 055)	\$(2 128)	\$(2 149)	\$(2 156)	\$(2 184)	\$(4 244)	\$(4 278)	\$(4 289)	\$(4 302)	\$46 938
=	<b>FLUJO NETO PROVISTO POR OPERACIONES DESPUES DE IMPUESTOS (O)</b>	<b>\$ (20 153)</b>	<b>\$20 333</b>	<b>\$20 506</b>	<b>\$ 32 995</b>	<b>\$ 45 478</b>	<b>\$ 58 040</b>	<b>\$ 68 378</b>	<b>\$ 92 923</b>	<b>\$ 114 777</b>	<b>\$ 136 462</b>	<b>\$ 218 773</b>
+	VENTA DE TERRENOS, EDIFICIOS, MAQUINAS, VEHICULOS (VALOR LIBROS)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 85 000
+	VENTA DE ACCIONES, BONOS, ETC (VALOR LIBROS)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	VENTA DE ACTIVOS FIJOS INTANGIBLES (VALOR LIBROS)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	COMPRA DE TERRENOS, EDIFICIOS, MAQUINAS, VEHICULOS	\$(160 361)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	COMPRA DE ACCIONES, BONOS, ETC	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	COMPRA DE ACTIVOS FIJOS INTANGIBLES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	<b>FLUJO NETO PROVISTO POR ACTIVIDADES DE INVERSION (I)</b>	<b>\$(160 361)</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 85 000</b>
+	NUEVOS PRESTAMOS BANCARIOS (NO NULOS AQUÍ)	\$ 144 000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	NUEVAS EMISIONES DE OBLIGACIONES (NO NECESARTE. NULAS AQUÍ)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	NUEVOS APORTES DE CAPITAL	\$ 42 500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	LIBERACION DE "RESERVAS ACUMULADAS" PARA DISTRIBUCION DE DIVIDENDOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+	TRASPASO DE "RESERVAS ACUMULADAS" A CAPITAL PROPIO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-	PAGO DEL CAPITAL DE PRESTAMOS EXISTENTES (NO NULO AQUÍ)	\$ -	-17 745	-19 874	-22 259	-24 930	-27 921	-31 272	-	-	-	-

Tabla 119 (continuación). Flujo de caja del inversionista (apalancado)

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	PAGO DE OBLIGACIONES QUE VENCIERON DURANTE EL PERIODO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	FLUJO NETO PROVISTO POR ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO (F)	\$186 500	\$ (17 745)	\$ (19 874)	\$ (22 259)	\$ (24 930)	\$ (27 921)	\$ (31 272)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS (O + I + F)	\$ 5 986	\$ 2 588	\$ 633	\$ 10 737	\$ 20 548	\$ 30 119	\$ 37 106	\$ 92 923	\$ 114 777	\$ 136 462	\$ 303 773
	¿Proyecto financiado?	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	si

## Flujo libre del inversionista (apalancado)

AÑOS (o periodos)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+	FLUJO NETO DESPUES DE IMPUESTOS	\$ 5 986	\$ 2 588	\$ 633	\$ 10 737	\$ 20 548	\$ 30 119	\$ 37 106	\$ 92 923	\$ 114 777	\$ 136 462	\$ 303 773
-	NUEVOS APORTES DE CAPITAL PROPIO	\$ (42 500)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
=	FLUJO LIBRE DEL INVERSIONISTA (PROYECTO APALANCADO)	\$ (36 514)	\$ 2 588	\$ 633	\$ 10 737	\$ 20 548	\$ 30 119	\$ 37 106	\$ 92 923	\$ 114 777	\$ 136 462	\$ 303 773
	FLUJO LIBRE ACUMULADO PROYECTO	\$ (36 514)	\$ (33 926)	\$ (33 293)	\$ (22 556)	\$ (2 008)	\$ 28 111	\$ 65 217	\$ 158 140	\$ 272 916	\$ 409 378	\$ 713 151

PROYECTO APALANCADO 1	
Tasa de descuento del inversionista	20,00%
VAN del inversionista	\$ 134 871
TIR del inversionista	49,15%

20% paga PRONACA



## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. CONCLUSIONES

- El estudio de mercado realizado dio como resultado que cada uno de los productos ofertados son aceptados por el consumidor y al ser encontrados en perchas de supermercados lo adquirirían con gusto.
- Varios productos pueden ser obtenidos a base del procesamiento de malanga; los elaborados en el proyecto son chips y harina del tubérculo; se determinó que su proceso de elaboración es sencillo y pueden obtenerse de forma natural sin ningún aditivo preservante
- Cada producto (chips y harina) tiene su línea de producción y cada una de ellas cuenta con los estándares necesarios para obtener productos inocuos y de buena calidad con base en las normas de los manuales HACCP y BPM.
- La planta que se diseñó cumple con los requerimientos exigidos en HACCP y BPM, cumpliendo así todas las normas requeridas para el buen funcionamiento de una planta procesadora de alimentos.
- El diseño organizacional que se estableció para este proyecto es elemental hasta que la planta produzca en toda su capacidad lo que implica la necesidad de requerir personal administrativo y operativo en mayor número.
- El análisis financiero desarrollado para este proyecto demuestra que el mismo es factible, debido a que su tasa interna de retorno (TIR) es del 49,15% y VAN asciende a 134 871.



- En el diseño experimental se encontró que el grosor ideal para los chips no debe ser mayor de 1 mm, y para la harina, la lámina lista para el secado no mayor ni menor de 2 mm.
- El snack, malanguitas (nombre comercial) en su información nutricional, cuenta con un bajo porcentaje de grasa comparado con los snacks de la competencia que se encuentran en el mercado, poseen alrededor de 15% de grasa total en comparación al 9% del producto elaborado.

## 6.2. RECOMENDACIONES

- Encontrar otros productos a base de malanga que se puedan desarrollar ocupando la maquinaria e instalaciones ya adquiridas es una de las recomendaciones primarias, además de intentar la prolongación de la vida útil de cada uno de los productos añadiendo pequeñas cantidades de perseverantes.
- Realizar una investigación de mercado más amplia para el resto de productos que se pueden elaborar a partir de malanga, permitiría un conocimiento más exhaustivo respecto de las necesidades del consumidor. Entre las posibles opciones están: una mezcla de snack con yuca, malanga, papa, camote, entre otros; productos congelados y se puede explorar la exportación con los subproductos existentes.
- Además de los manuales HACCP y BPM se recomienda la posterior implementación de normas de seguridad industrial, de ambiente y de calidad; para cumplir con todos los requerimientos y normas de una planta procesadora de alimentos moderna.
- Antes de contratar mayor cantidad de personal, se sugiere la reestructuración del diseño organizacional y el desempeño de funciones de cada uno para conocer con exactitud cuál es el perfil necesario para cada área de trabajo.
- Para alcanzar el porcentaje de grasa del 9% presente en el chip se debe tener uniformidad en el grosor de la rebanada y respetar el tiempo y temperatura de fritura para evitar una absorción mayor del aceite.
- Para seguir contando con una TIR del 49,15% debe asegurarse la compra de materia prima a bajo costo, o en su defecto, hacer convenios con las

procesadoras para evitar el incremento desmedido y no afecte el estudio financiero del proyecto.

- Se debe asegurar la provisión de materia prima para que la producción no se vea afectada por lo cual, es menester efectuar convenios con diferentes fincas o agricultores para que todo el “rechazo” sea enviado a la planta.
- Finalmente, se recomienda buscar formas de uso agroindustrial o agrícola para la corteza de malanga, evitando así la contaminación del ambiente por desperdicios y aprovechando todas las estructuras del tubérculo.

## REFERENCIAS

- Aguiar, I., Díaz, N., García, Y., Hernández, M., Ruíz, M., Santana, D. y Verona, M. (2006). *Finanzas Corporativas en la Práctica*. Madrid, España: Delta publicaciones universitarias.
- Bonilla, V. y Meneses, D. (2012).
- Bonta, P. y Farber, M. (2002). *199 preguntas sobre marketing y publicidad*. Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Norma.
- Charles, A. (2005). *Influence of amylopectin structure and amylose content on the gelling properties of five cultivars of cassava starches*.
- Cuerpo de Bomberos. (2012). *Requisitos de funcionamiento*.
- Danec. (2012). *Frituras y snacks*. Recuperado el 11 de junio de <http://www.danec.com/index.php?menu=36&option=36&idioma=1>
- ICONTEC Internacional, (2010). Manual *HACCP*. Bogota, Colombia: ICONTEC.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA). (1989). *Compendio de Agronomía Tropical*. San José, Costa Rica: IICA, Cadexco
- Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA). (2003). Estudios Técnicos para la Elaboración de Propuestas de Negociación. *Tratado de Libre Comercio entre los Estados Unidos y Centroamérica*. San José, Costa Rica: IICA, Cadexco.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2010). *Censo de población y vivienda 2010*. Quito, Ecuador: INEC.

- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2011). *NTE INEN 57:2010. Sal de consumo humano. Requisitos*. Quito, Ecuador: INEN.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2011). *NTE INEN 616:2006. Harina de trigo. Requisitos*. Quito, Ecuador: INEN.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2011). *NTE INEN 1334-1:2011. Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos*. Quito, Ecuador: INEN.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2011). *NTE INEN 1334-2:2011. Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado Nutricional. Requisitos*. Quito, Ecuador: INEN
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2011). *NTE INEN 1334-3:2011. Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables*. Quito, Ecuador: INEN
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2011). *NTE INEN 1640:2012. Aceite Comestible de Palma Africana – Oleina. Requisitos*. Quito, Ecuador: INEN.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2011). *NTE INEN 2561:2010. Bocaditos de productos vegetales. Requisitos*. Quito, Ecuador: INEN.
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2000). *Fundamentos de Marketing*. Prentice Hall.
- Labrada, R., Caseley, J. y Parker, C. (1996). *Manejo de malezas para países en desarrollo*. Roma Italia: FAO Editorial.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ACUACULTURA DEL ECUADOR. (MAGAP) (2010). Guía de aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en panaderías y confiterías. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador. (2005). *Código del Trabajo*.
- MONTALDO, A. (1991). *Cultivo de raíces y tubérculos tropicales*. San José, Costa Rica: IICA.
- Organización de las Naciones Unidas (FAO). (1990) *Utilización de alimentos tropicales: raíces y tubérculos*. Roma, Italia: FAO Editorial.
- Productores y Exportadores de malanga. (2012). La malanga. Recuperado el 10 de mayo de <http://malanga.galeon.com/produccion.htm>.
- Servicio de Rentas Internas (SRI). (2011). *Requisitos para obligaciones tributarias*. Quito, Ecuador.
- Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), (2012). Monografía de la Malanga. Recuperado el 12 de mayo de <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/raices/malanga/malanga.pdf>
- Staton, W., Etzel, M y Walker, B. (2000). *Fundamentos de Marketing*. (13<sup>a</sup>. ed.). México D.F., México: McGraw Hill.

# **ANEXOS**







**CEPAL/CELADE Redatam+SP 8/28/2012****Base de datos**

Ecuador::Censo de Población y Vivienda 2010

**Área Geográfica**

Seleccion\PROVIN\_17.sel

**Crosstab**de Grupos de edad  
por Sexo**AREA # 170150****QUITO**

Grupos de edad	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Menor de 1 año	12852	12603	25455
De 1 a 4 años	60101	57582	117683
De 5 a 9 años	74281	72742	147023
De 10 a 14 años	73442	71445	144887
De 15 a 19 años	72673	73626	146299
De 20 a 24 años	77136	80505	157641
De 25 a 29 años	75385	79422	154807
De 30 a 34 años	64604	68968	133572
De 35 a 39 años	53931	60353	114284
De 40 a 44 años	46046	52070	98116
De 45 a 49 años	42457	49317	91774
De 50 a 54 años	34728	39999	74727
De 55 a 59 años	28803	33048	61851
De 60 a 64 años	21894	25383	47277
De 65 a 69 años	16613	19901	36514
De 70 a 74 años	11329	14115	25444
De 75 a 79 años	7740	10130	17870
De 80 a 84 años	5395	7617	13012
De 85 a 89 años	2731	4144	6875
De 90 a 94 años	1114	1886	3000
De 95 a 99 años	304	566	870
De 100 años y más	57	108	165
<b>Total</b>	<b>783616</b>	<b>835530</b>	<b>1619146</b>

**Universidad de las Américas**  
**Encuesta para estudio de factibilidad**

Esta encuesta pretende evaluar el lanzamiento de nuevos productos al mercado ecuatoriano, agradecemos responder con amplitud las siguientes preguntas.

**Sexo:** M ( )      F ( )

**Edad:**

1. ¿Sabía Ud. que la malanga es un tubérculo parecido a la yuca y la papa, que proporciona menor cantidad de calorías que los 2 anteriores?

**SI** \_\_\_\_\_

**NO** \_\_\_\_\_

2. ¿Ha consumido malanga? Si su respuesta es SÍ, en qué lugar lo ha hecho? (si la respuesta es NO, pase a la pregunta 3)

Restaurantes \_\_\_\_\_

Bares \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

3. ¿Consume Ud. snacks? Si su respuesta es SÍ, con qué frecuencia? (si la respuesta es NO, pase a la pregunta 8)

Una vez por semana \_\_\_\_\_

Dos veces por semana \_\_\_\_\_

Más de dos veces por semana \_\_\_\_\_

Una vez al mes \_\_\_\_\_

4. ¿Qué tipo de snack es su preferido?

Papas naturales \_\_\_\_\_

Papas picantes \_\_\_\_\_

Chifles naturales \_\_\_\_\_

Chifles picantes \_\_\_\_\_

Chitos naturales \_\_\_\_\_

Chitos picantes \_\_\_\_\_

5. ¿Qué marca de snack prefiere al momento de comprar?

Ruffles	_____	Lay's	_____
Natuchips	_____	Artesanas	_____
Otros	_____		

6. ¿Si encuentra Ud. un snack de malanga en un supermercado lo compraría?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

7. La presentación que prefiere para el snack es de:

30 gr \_\_\_\_\_ 70 gr \_\_\_\_\_ 140 gr \_\_\_\_\_

8. ¿Con que frecuencia usa Ud. harina de trigo para hacer bocadillos?

Una vez a la semana	_____
Dos veces a la semana	_____
Una vez al mes	_____
Dos veces al mes	_____
Más de dos veces al mes	_____

9. ¿Qué marca de harina es su preferida?

Harina YA	_____	La Pastora	_____
BB	_____	Otra	_____

10. Sabía Ud. que con la harina de malanga se puede elaborar buñuelos, panes, pasteles, entre otros?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

11. ¿Compraría la harina de malanga para elaborar este tipo de bocadillos?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

12. La presentación que prefiere para la harina sería:

500 gr \_\_\_\_\_ 1 kg \_\_\_\_\_ 2 kg \_\_\_\_\_

13. ¿En qué lugar le gustaría encontrar cada uno de los subproductos?

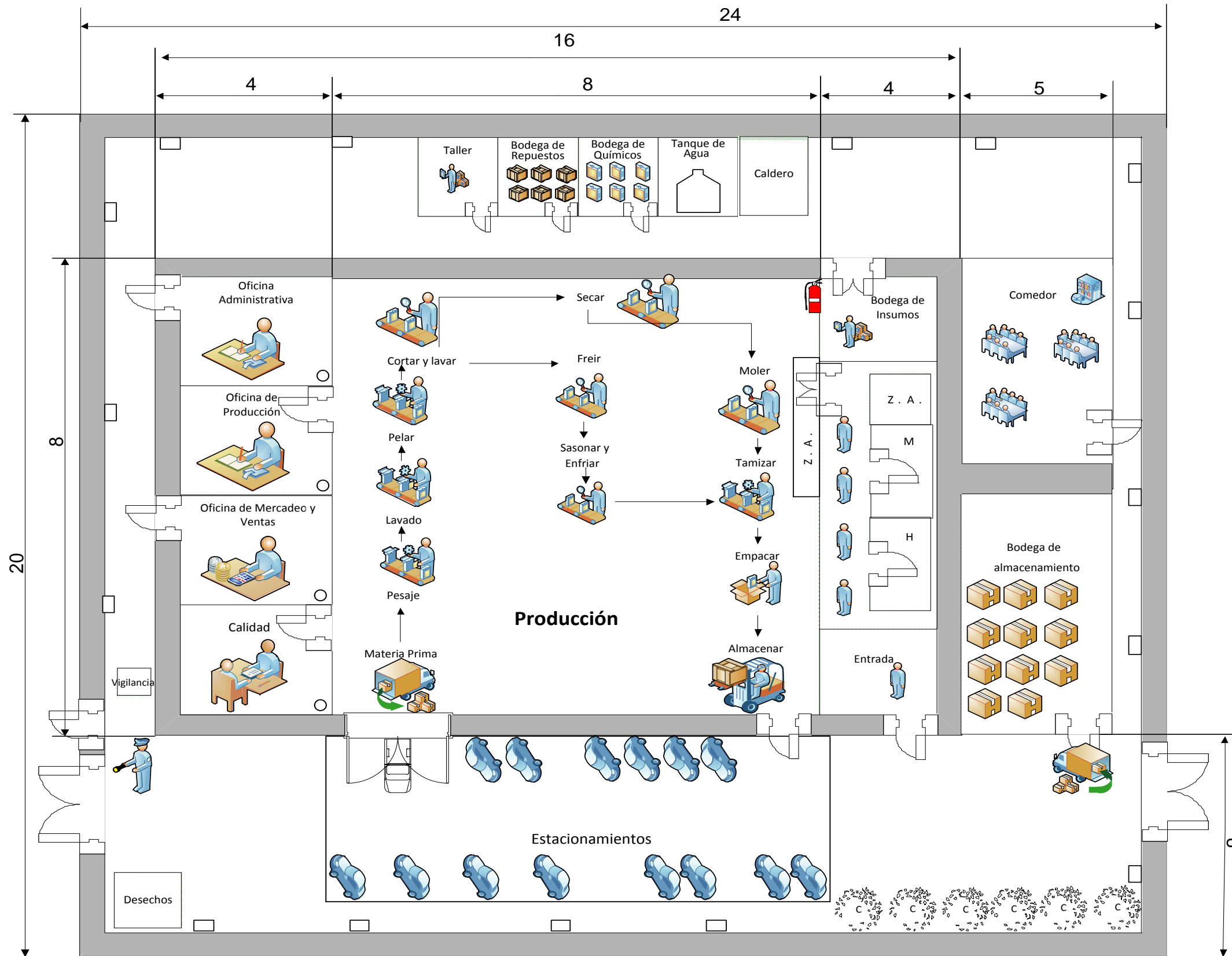
	Chips	Harina
Supermercados	_____	_____
Micro mercados	_____	_____
Tienda del barrio	_____	_____
Bodegas de abasto	_____	_____
Otro	_____	_____

14. Al momento de comprar el subproducto se fija en:

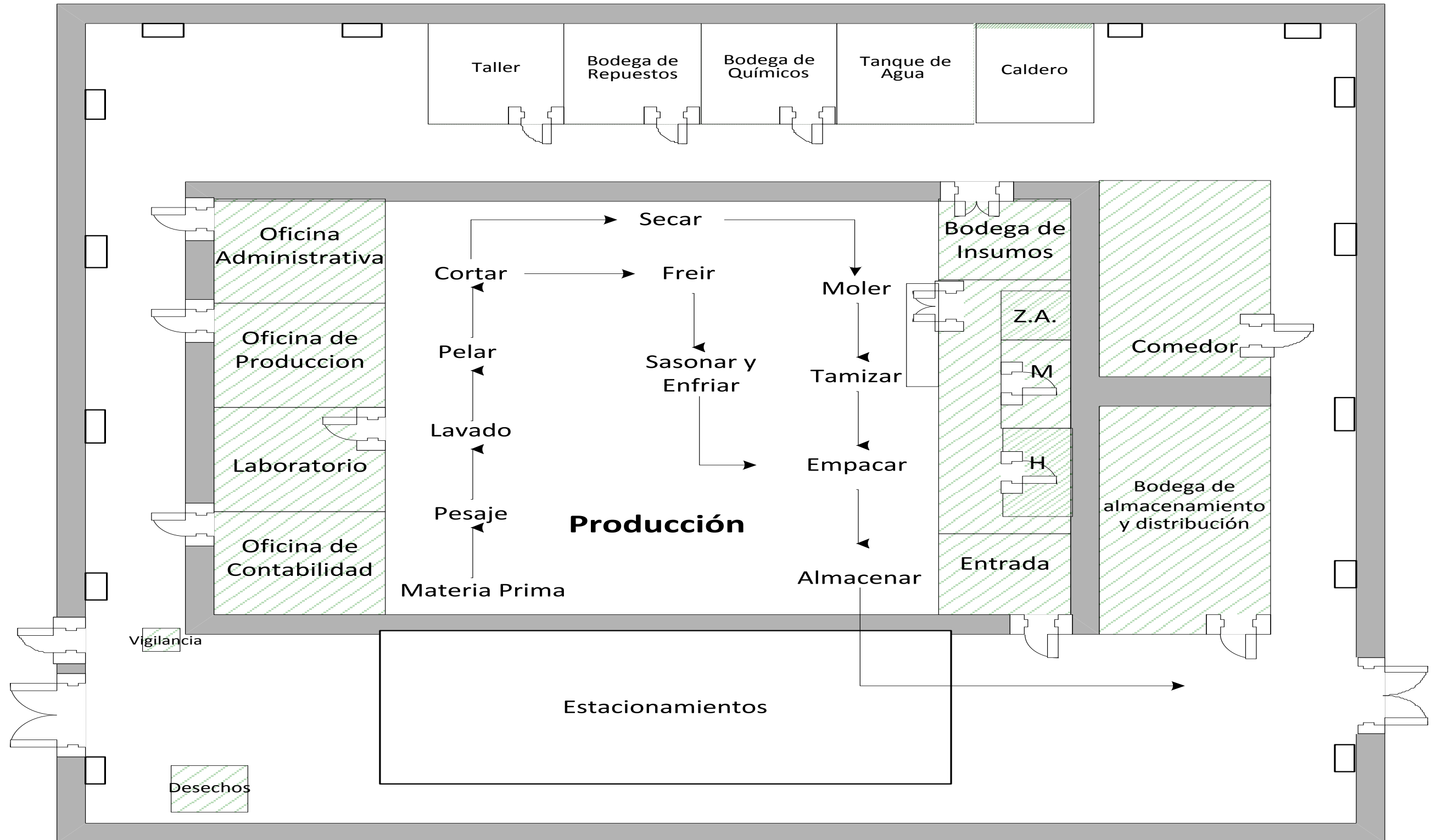
	Harina	Chips
Precio	_____	_____
Marca	_____	_____
Presentación	_____	_____
Nutrición	_____	_____
Otro	_____	_____

**¡MUCHAS GRACIAS!**

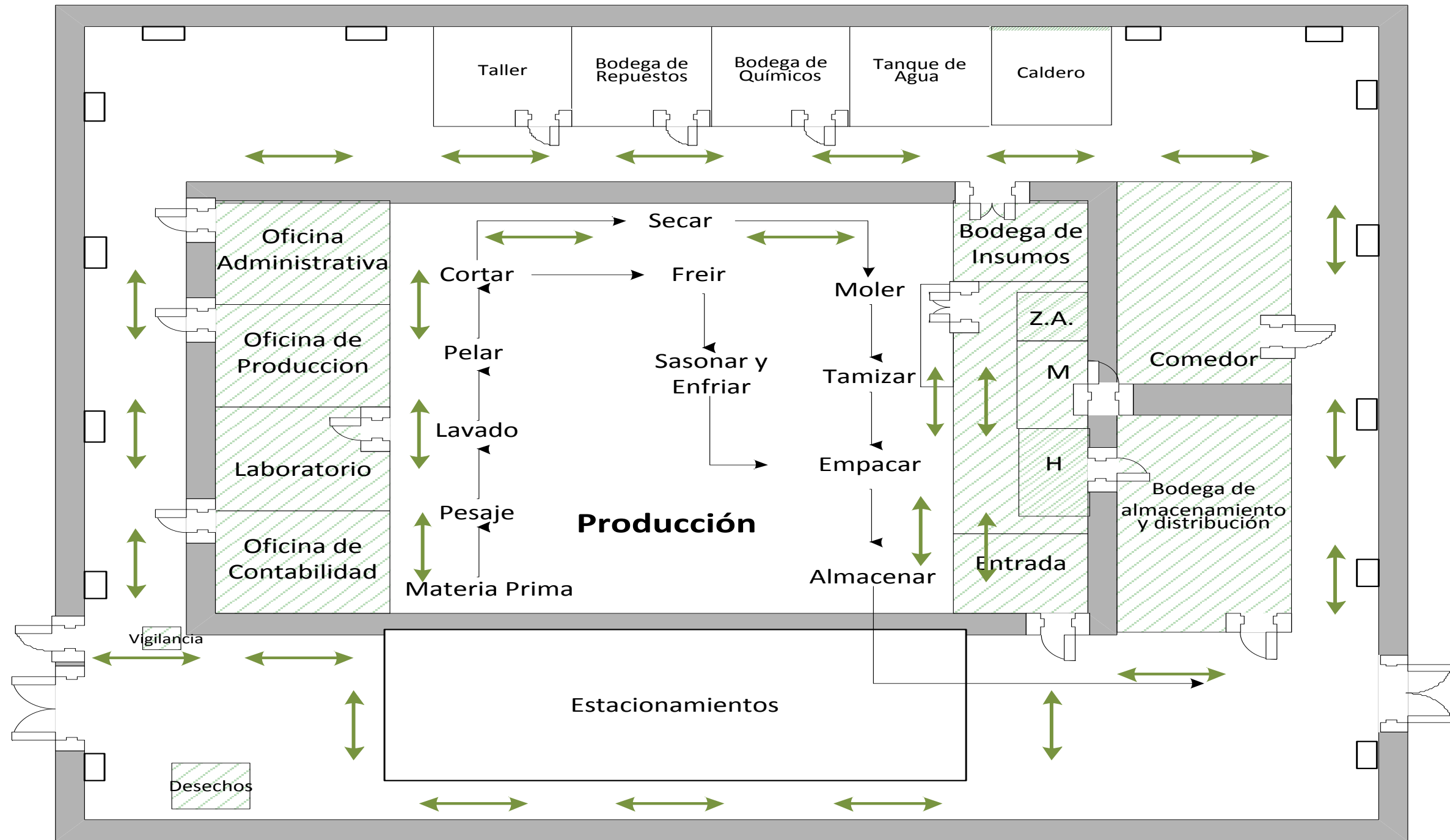
# Lay – out con detalles y acotado



# Flujo del Proceso




# Flujo del Personal




**Legenda**

- ↔ Flujo del personal
- Flujo del proceso



		PLANTA PROCESADORA															
		ANÁLISIS DE PELIGROS EN ETAPAS DE PROCESO															
CHIPS DE MALANGA																	
ELABORADO POR:				REVISADO POR:				APROBADO POR:									
INSPECTOR DE CALIDAD				JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD				GERENTE DE PLANTA									
FECHA ELABORADO:		FECHA REVISADO:				FECHA APROBADO											
ANÁLISIS DE RIESGOS											ARBOL DE DECISIÓN						
N°	FASE	PELIGRO IDENTIFICADO	TIPO DE PELIGRO	GRAVEDAD	PROBABILIDAD (frecuencia de ocurrencia)	GRAVEDAD X PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	SIGNIFICATIVO (Si/No)	JUSTIFICAR DECISIÓN	MEDIDA PREVENTIVA	Existen medidas preventivas de control?	Se necesita control en esta fase por razones de inocuidad?	Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro?	Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?	Se eliminan los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior?	Esta etapa involucra un peligro de una probabilidad de ocurrencia y severidad suficiente como para garantizar su control?	ES UN PCC?
1	Recepción de materia prima	Biológico	Contaminación de la Materia prima (e-coli)	3	1	3	Riesgo moderado	NO	Los proveedores nos garantizan la inocuidad de la Materia Prima que compramos	Pedir hojas de control (físicos, químicos y biológicos) de todos los productos que ingresan a la planta.	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Químico	Pesticidas	2	1	2	Riesgo tolerable	NO	La materia prima puede llegar contaminada de algún pesticida desde el campo.	BPM	SI	N/A	NO	SI	SI	N/A	NO
		Físico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	La materia prima no está en contacto con algo físico.	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
2	Pelar	Biológico	Contaminación cruzada al momento de pelar	2	2	4	Riesgo moderado	NO	Al pelar la malanga se puede contaminar con el ambiente	BPM	SI	SI	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Químico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No tiene contacto con algún contaminante la materia prima	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Físico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay contacto con algún elemento físico para contaminación.	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
3	Cortar	Biológico	Ninguna	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No tiene contacto con algún contaminante la materia prima	BPM	SI	SI	NO	SI	SI	N/A	NO
		Químico	Contaminación cruzada por limpieza	2	2	4	Riesgo moderado	SI	Pueden dejar residuos de limpieza en las superficies y ocasionar contaminación con el producto al momento del contacto	Buena limpieza y retirar todos los residuos que pueden quedar después de ella	SI	SI	NO	SI	SI	N/A	NO
		Físico	Metales de cuchillas	3	1	1	Riesgo moderado	SI	Puede existir pequeños pedazos de metal de las cuchillas	Detector de metales	SI	N/A	SI	NO	SI	N/A	NO
4	Freír	Biológico	Temperatura de cocción inferior a 250 °C	2	1	2	Riesgo tolerable	SI	Si la temperatura es inferior a 250°C existe el riesgo de que crezcan microorganismos	BPM.	SI	SI	SI	N/A	N/A	N/A	SI
		Químico	Pirólisis	3	2	6	Riesgo importante	SI	Se encuentran establecidas las indicaciones para evitar quemar el aceite	Cumplir con la temperatura adecuada y no ocupar mas de 3 veces.	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Físico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	Poco frecuente existencia de material extraño en el área de preparación	Procedimiento de limpieza del área de preparación	SI	N/A	NO	SI	SI	N/A	NO
5	Enfriar	Biológico	Contaminación cruzada	3	2	6	Riesgo importante	SI	Todo es seguro, ningún conservante puede ocasionar crecimiento de microorganismos	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Químico	Contaminación cruzada limpieza	3	2	6	Riesgo importante	SI	No tiene contacto con algún contaminante la materia prima	BPM	SI	N/A	SI	N/A	N/A	N/A	NO
		Físico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay contacto con algún elemento físico para contaminación.	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
6	Empacar	Biológico	Contaminación cruzada	2	2	4	Riesgo moderado	SI	Al momento de envasar puede haber microorganismos y ocasiona el crecimiento de los mismos.	Evitar tener contacto del producto final con el operario.	SI	SI	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Químico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay ningún contacto con algún químico para que sea peligro para el consumidor	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Físico	Pedazos de vidrio, madera y metales.	3	3	9	Riesgo Intolerable	SI	Puede existir pequeños pedazos de metal de las cuchillas, pedazos de vidrio o madera.	Detector de metales	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
7	Almacenamiento	Biológico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No existe la posibilidad de que crezcan microorganismos	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Químico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay ningún contacto con algún químico para que sea peligro para el consumidor	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Físico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No existe contacto con algún elemento físico para contaminación	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO

 <b>PLANTA PROCESADORA</b> <b>ANÁLISIS DE PELIGROS EN ETAPAS DE PROCESO</b> <b>HARINA DE MALANGA</b>																	
ELABORADO POR:				REVISADO POR:				APROBADO POR:									
INSPECTOR DE CALIDAD				JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD				GERENTE DE PLANTA									
FECHA ELABORADO:		FECHA REVISADO:				FECHA APROBADO											
ANÁLISIS DE RIESGOS											ARBOL DE DECISION						
N°	FASE	PELIGRO IDENTIFICADO	TIPO DE PELIGRO	GRAVEDAD	PROBABILIDAD (frecuencia de ocurrencia)	GRAVEDAD X PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	SIGNIFICATIVO (Si/No)	JUSTIFICAR DECISION	MEDIDA PREVENTIVA	Existen medidas preventivas de control?	Se necesita control en esta fase por razones de inocuidad?	Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro?	Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?	Se eliminan los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior?	Esta etapa involucra un peligro de una probabilidad de ocurrencia y severidad suficiente como para garantizar su control?	ES UN PCC?
1	Recepción de materia prima	Biológico	Contaminación de plagas en lotes de materia prima.	3	1	3	Riesgo moderado	NO	Los proveedores nos garantizan la inocuidad de la Materia Prima que compramos	Pedir hojas de control (físicos, químicos y biológicos) de todos los productos que ingresan a la planta.	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Químico	Pesticidas	2	1	2	Riesgo tolerable	NO	La materia prima puede llegar contaminada de algún pesticida desde el campo.	BPM	SI	N/A	NO	SI	SI	N/A	NO
		Físico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	La materia prima no esta en contacto con algo físico.	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
2	Pelar	Biológico	Contaminación cruzada al momento de pelar	2	2	4	Riesgo moderado	NO	Al pelar la malanga se puede contaminar con el ambiente	BPM	SI	SI	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Químico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No tiene contacto con algun contaminante la materia prima	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Físico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No tiene contacto con algun contaminante la materia prima	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
3	Cortar	Biológico	Ninguna	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No tiene contacto con algun contaminante la materia prima	BPM	SI	SI	NO	SI	SI	N/A	NO
		Químico	Contaminación cruzada por limpieza	2	2	4	Riesgo moderado	SI	Pueden dejar residuos de limpieza en las superficies y ocasionar contaminación con el producto al momento del contacto	Buena limpieza y retirar todos los residuos que pueden quedar después de ella	SI	SI	NO	SI	SI	N/A	NO
		Físico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay contacto con algún elemento físico para contaminación.	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
4	Secar	Biológico	Porcentaje de humedad máximo 4%, sin este porcentaje hay presencia de microorganismos.	2	1	2	Riesgo tolerable	SI	Si la temperatura es inferior a 250 °C existe el riesgo de que crezcan microorganismos	BPM	SI	SI	SI	N/A	N/A	N/A	SI
		Químico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay contacto con algún elemento físico para contaminación.	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Físico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay contacto con algún elemento físico para contaminación.	BPM	SI	N/A	NO	NO	SI	N/A	NO
5	Enfriar	Biológico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	SI	Todo es seguro, ningún conservante puede ocasionar crecimiento de microorganismos	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Químico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No tiene contacto con algun contaminante la materia prima	BPM	SI	N/A	SI	N/A	N/A	N/A	NO
		Físico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay contacto con algún elemento físico para contaminación.	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
6	Moler	Biológico	Contaminación microbiana del producto seco	3	1	3	Riesgo moderado	NO	No existe la posibilidad de que crezcan microorganismos	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Químico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay ningun contacto con algun químico para que sea peligro para el consumidor	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Físico	Contaminación del producto seco con materia extraña	2	2	4	Riesgo moderado	NO	No existe contacto con algun elemento físico para contaminación	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
7	Tamizar	Biológico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	SI	Si la temperatura es inferior a 80°C ay riesgo de que crezcan microorganismos	Controlar periódicamente la temperatura de la marmita.	SI	SI	SI	N/A	N/A	N/A	SI
		Químico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay ningun contacto con algun químico para que sea peligro para el consumidor	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Físico	Presencia de cuerpos extraños	2	1	2	Riesgo tolerable	NO	No existe contacto con algun elemento físico para contaminación	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
8	Empacar	Biológico	Contaminación cruzada	2	2	4	Riesgo moderado	SI	Al momento de envasar puede haber microorganismos y ocasiona el crecimiento de los mismos.	Evitar tener contacto del producto final con el operario.	SI	SI	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Químico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay ningun contacto con algun químico para que sea peligro para el consumidor	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Físico	Pedazos de vidrio, madera y metales.	3	3	9	Riesgo Intolerable	SI	Puede existir pequeños pedazos de metal de las cuchillas, pedazos de vidrio o madera.	Detector de metales	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
9	Almacenamiento	Biológico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No existe la posibilidad de que crezcan microorganismos	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Químico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No hay ningun contacto con algun químico para que sea peligro para el consumidor	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO
		Físico	Ninguno	1	1	1	Riesgo trivial	NO	No existe contacto con algun elemento físico para contaminación	BPM	SI	N/A	NO	NO	N/A	N/A	NO

		<b>PLANTA PROCESADORA</b>			
		<b>PLAN HACCP CHIPS DE MALANGA</b>			
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>	
INSPECTOR DE CALIDAD		JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		GERENTE DE PLANTA	
<b>FECHA ELABORADO:</b>		<b>FECHA REVISADO:</b>		<b>FECHA APROBADO</b>	
<b>PCC N° 1</b>	<b>Proceso:</b>	<b>EMPAcado DE LOS CHIPS</b>			
<b>Peligro significativo</b>	<b>FÍSICO:</b> Presencia de metales, madera o vidrios				
<b>Límite crítico</b>	Número	1			
<b>Límite operativo</b>		0			
<b>MONITOREO</b>					
<b>¿Qué?</b>	<b>¿Cómo?</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>¿Quién?</b>	<b>¿Dónde?</b>	<b>Registro</b>
Registrar la presencia de algún elemento extraño ajeno al producto.	Revisar datos registrado en la hoja de control	Todo el tiempo	Operador / Responsable de Calidad	En el área de empacado	El responsable de calidad llevará el registro de la no existencia de algún material extraño.
<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>					
<b>Desviación</b>		<b>Procedimiento</b>		<b>Responsable</b>	
<b>Número de presencia</b>	1	Revisar que el detector de metales esté en funcionamiento para que cumpla con su función.		Operador	
<b>ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN</b>					
<b>¿Qué?</b>		<b>¿Quién?</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>
Revisión de registros		Responsable de calidad		Diariamente	Control de presencia de material extraño en producto terminado
<b>ACCIONES PREVENTIVAS</b>					
<b>Actividad</b>		<b>Responsable</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Según cronograma</b>
Mantenimiento de la máquina detectora de metales		Responsable de mantenimiento		Según cronograma establecido	Registro de mantenimiento de equipo

	<b>PLANTA PROCESADORA</b>				
	<b>PLAN HACCP HARINA DE MALANGA</b>				
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>	
INSPECTOR DE CALIDAD		JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		GERENTE DE PLANTA	
<b>FECHA ELABORADO:</b>		<b>FECHA REVISADO:</b>		<b>FECHA APROBADO</b>	
<b>PCC N° 1</b>	<b>Proceso:</b>	<b>SECADO DE LA MALANGA</b>			
<b>Peligro significativo</b>	<b>FÍSICO:</b> Presencia de metales, madera o vidrios				
<b>Límite crítico</b>	Número	1			
<b>Limite operativo</b>		0			
<b>MONITOREO</b>					
<b>¿Qué?</b>	<b>¿Cómo?</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>¿Quién?</b>	<b>¿Dónde?</b>	<b>Registro</b>
Registrar la presencia de algún elemento extraño ajeno al producto.	Revisar datos registrado en la hoja de control	Todo el tiempo	Operador / Responsable de Calidad	En el área de empaçado	El responsable de calidad llevará el registro de la no existencia de algún material extraño.
<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>					
<b>Desviación</b>		<b>Procedimiento</b>		<b>Responsable</b>	
<b>Número de presencia</b>	1	Revisar que el detector de metales esté en funcionamiento para que cumpla con su función.		Operador	
<b>ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN</b>					
<b>¿Qué?</b>	<b>¿Quién?</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>	
Revisión de registros	Responsable de calidad		Diariamente	Control de presencia de material extraño en producto terminado	
<b>ACCIONES PREVENTIVAS</b>					
<b>Actividad</b>		<b>Responsable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Según cronograma</b>	
Mantenimiento de la máquina detectora de metales		Responsable de mantenimiento	Según cronograma establecido	Registro de mantenimiento de equipo	



**NEYPLEX CIA. LTDA.**

**R.U.C. 1790221652001**

**COTIZACIÓN EON-119**

**CLIENTE:** Katherine Alarcón

**DIRECCIÓN:**

**TELÉFONO:** 2281807

**FECHA:** miércoles 22 de Agosto del 2012

**MAIL:**

jessikathy\_2007@hotmail.com

De acuerdo a lo solicitado se cotiza lo siguiente:

**Snacks**

<b>PRESENTACIÓN:</b>	<b>Funda para Snacks</b>
<b>Tipo de despacho:</b>	Funda Sello T
<b>Material:</b>	BOPP MATE / BOPP METAL.
<b>Espesor:</b>	17/30 mic
<b>Ancho:</b>	150 mm
<b>Largo:</b>	190 mm
<b>Impresión:</b>	8 colores
<b>Cantidad mín.:</b>	105.000 fundas
<b>Precio:</b>	\$ 23.04 millar
<b>Total Material:</b>	\$ 2,419.20
<b>Planchas:</b>	\$ 2,000.00
<b>Total + IVA</b>	<b>\$ 4,949.50</b>

**Costo por funda (primer pedido):** \$ 0.04

**Costo por funda:** \$ 0.02

<b>PRESENTACIÓN:</b>	<b>Rollo para Snacks</b>
<b>Tipo de despacho:</b>	Rollo lámina
<b>Material:</b>	BOPP MATE / BOPP METAL.
<b>Espesor:</b>	17/30 mic
<b>Ancho:</b>	330 mm
<b>Repetición:</b>	190 mm
<b>Impresión:</b>	8 colores
<b>Cantidad mín.:</b>	300 kg
<b>Precio:</b>	\$ 7.50 kg
<b>Total Material:</b>	\$ 2,250.00
<b>Planchas:</b>	\$ 2,000.00
<b>Total + IVA</b>	<b>\$ 4,760.00</b>

#### Harina 500g

<b>PRESENTACIÓN:</b>	<b>Funda para Harina 500g</b>
<b>Tipo de despacho:</b>	Funda Sello T
<b>Material:</b>	BOPP MATE / PEBD BLANCO.
<b>Espesor:</b>	17/40 mic
<b>Ancho:</b>	92F23 mm
<b>Largo:</b>	260 mm
<b>Impresión:</b>	8 colores
<b>Cantidad mín.:</b>	80.000 fundas
<b>Precio:</b>	\$ 35.00 millar
<b>Total Material:</b>	\$ 2,800.00
<b>Planchas:</b>	\$ 1,800.00
<b>Total + IVA</b>	<b>\$ 5,152.00</b>

**Costo por funda (primer pedido):** \$ 0.06

**Costo por funda:** \$ 0.03

<b>PRESENTACIÓN:</b>	<b>Rollo para Harina 500g</b>
<b>Tipo de despacho:</b>	Rollo lámina
<b>Material:</b>	BOPP MATE / PEBD BLANCO.
<b>Espesor:</b>	17/40 mic
<b>Ancho:</b>	310 mm
<b>Largo:</b>	260 mm
<b>Impresión:</b>	8 colores
<b>Cantidad mín.:</b>	300 kg
<b>Precio:</b>	\$ 9.00 kg
<b>Total Material:</b>	\$ 2,700.00
<b>Planchas:</b>	\$ 1,800.00
<b>Total + IVA</b>	<b>\$ 5,040.00</b>