FACULTAD DE INGENIERÍA

Diseño del proceso productivo de bayas deshidratadas a base de arándanos y aguaymanto de descarte en la región Piura

Trabajo de Investigación

Leslie Paola Ancajima Raymundo
Luis David Chinga Rosillo
Alexandra María José Girón Zapata
Branco Morán Sandoval
Eliana Margarita Saucedo Rishing

Asesor(es):
Dr. Dante Arturo Martín Guerrero Chanduví

Piura, noviembre de 2019

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

A Dios, por darnos la fortaleza de siempre seguir adelante y nunca decaer.

A nuestros padres, por el apoyo constante en nuestro crecimiento personal y profesional.

Y a todos los docentes que nos proporcionaron los conocimientos necesarios para realizar este trabajo académico.

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Prólogo

La oferta de snacks poco nutritivos cuenta con una diversa gama de opciones entre sabores, presentaciones y precios; siendo así más accesible al público piurano. Estos productos traen como consecuencia efectos adversos a la salud del consumidor, debido a su alto contenido de grasas, sodio y conservantes artificiales. Sin embargo, actualmente, los consumidores están tomando mayor conciencia con respecto a la importancia de ingerir productos saludables, lo que ha producido una nueva demanda insatisfecha en la región Piura.

La agroindustria ha tenido un fuerte crecimiento en la región Piura, por lo que ha aumentado el volumen de bayas de descarte tipo C, aquella parte de la producción que no cumple con los requisitos de calidad internacionales, pero que si son aptos para el consumo humano.

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Resumen

El propósito del presente trabajo de investigación es plantear un diseño del proceso productivo de bayas deshidratadas a base de arándanos y aguaymantos de descarte en la región Piura. Se desarrollará un marco teórico acerca de las bayas (arándano y aguaymanto); su proceso de deshidratación; su maquinaria y herramientas y de los snacks. Asimismo, se analizará sus antecedentes y la situación actual de la deshidratación; estudios de investigación y el sector industrial de bayas en Perú y América.

Se elaborará el diseño del proceso mediante una propuesta del diseño productivo del proceso evaluando todas sus operaciones desde la recepción de materia prima hasta el empaquetado del producto final. En efecto, se determinará el manual de organización y funciones (MOF) del personal de los procesos productivos y administrativos. Paralelamente, se realizará el manual de procedimientos (MAPRO) de las operaciones que se llevarán a cabo en los procesos para la producción de bayas deshidratadas. Adicionalmente, se planteará una disposición en planta que optimice la eficiencia del espacio y funcionamiento de la empresa.

Se determinará el diseño del producto y los requisitos que debe cumplir mediante la elaboración del diseño de la etiqueta y el diseño del empaque (cajas) del producto final. Posteriormente, se efectuará el estudio de mercado mediante encuestas (385), focus group (1), entrevistas a profundidad (2) y el análisis de este para validar el porcentaje de aceptación (60%) del público objetivo establecido.

Se ejecutará el estudio experimental del proceso productivo de bayas deshidratadas y el análisis de resultados, mediante el cumplimiento de los objetivos planteados, los procedimientos, las herramientas e insumos utilizados en el proyecto.

Finalmente, se desarrollará el análisis financiero y económico, a través de la evaluación de costos, presupuestos, la inversión necesaria y la evaluación del indicador tasa de retorno interna (TIR) y el indicador valor actual neto (VAN). De modo que se pueda fijar el precio de venta del producto final para determinar la rentabilidad de llevar a cabo el proyecto.

Palabras clave: Bayas deshidratadas, arándano, aguaymanto

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Abstract

The purpose of the present research work is to propose a design of the production process of dried berries based on blueberries and discarded golden berry in the Piura region. A theoretical framework will be developed about berries (blueberry and golden berry); it is dehydration process; it is machinery and tools and snacks. Likewise, its background and the current situation of dehydration will be analyzed; research studies and the industrial sector of berries in Peru and America.

The design of the process will be elaborated by means of a proposal of the productive design of the process evaluating all its operations from the reception of raw material to the packaging of the final product. In effect, the organization and work manual (OWM) of the personnel of the productive and administrative processes will be determined. At the same time, the procedures manual (MAPRO) of the operations that will be carried out in the processes for the production of dehydrated berries will be carried out. Additionally, a plant layout will be proposed that optimizes the efficiency of the space and operation of the company.

The product design and requirements to be met will be determined by developing the label design and the packaging design (boxes) of the final product. Subsequently, the market study will be carried out through surveys (385), focus group (1), in-depth interviews (1) and its analysis to validate the percentage of acceptance (60%) of the established target audience.

The experimental study of the dehydrated berry production process and the analysis of results will be carried out, through the fulfillment of the stated objectives, procedures, tools and inputs used in the project.

Finally, the financial and economic analysis will be developed, through the evaluation of costs, budgets, the necessary investment and the evaluation of the internal rate of return indicator (IRR) and the net present value indicator (NPV). So that you can set the sale price of the final product to determine the profitability of carrying out the project.

Keywords: Dehydrated berries, blueberry, golden berry

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Tabla de contenido

Capítulo 1 3

Antecedentes y situación actual 3

1.1. Deshidratación de bayas 3

1.1.1. Historia 3

1.1.1.1. Arándanos 3

1.1.1.2. Aguaymanto 4

1.2. Tecnologías para la deshidratación 4

1.2.1. Perú 4

1.2.2. América 8

1.3. Estudio de investigación 14

1.3.1. Arándanos 14

1.3.2. Aguaymantos 17

1.4. Sector industrial de las bayas 19

1.4.1. Arándanos 19

1.4.1. Aguaymantos 27

Capítulo 2 31

Marco Teórico 31

2.1. Arándanos 31

2.1.1. Descripción 31

2.1.2. Estacionalidad 32

2.1.3. Producción 32

2.2. Aguaymantos 33

2.2.1. Descripción 33

2.2.2. Estacionalidad 35

2.2.3. Producción 35

2.3. Deshidratación de bayas 37

2.3.1. Proceso de deshidratación de bayas 37

2.4. Snacks 51

2.4.1. Descripción 51
2.4.2. Composición y valores nutricionales 52
2.4.3. Beneficios 53
2.5. Maquinaria y las herramientas 54
Capítulo 3 61
Metodología 61
3.1. Alcance de la investigación 61
3.2. Hipótesis 61
3.3. Justificación 62
3.4. Descripción de la metodología 62
3.4.1. Revisión bibliográfica 62
3.4.2. Investigación de mercado 62
3.4.3. Diseño del producto 65
3.4.4. Diseño del proceso 66
3.4.5. Distribución en planta 66
Capítulo 4 71
Diseño del proceso productivo 71
4.1. Propuesta del diseño productivo de una planta 71
4.2. Manual de Organización y Funciones (MOF) 75
4.2.1. Organigrama 75
4.2.2. Personal 77
4.2.3. Sueldos y Salarios 77
4.2.4. Manual de Organización y Funciones 79
4.3. Manual de procesos (MAPRO) 93
4.4. Disposición de planta 139
4.4.1. Determinación de áreas 139
4.4.2. Análisis P-Q 144
4.4.3. Matriz de inter-relaciones 144
4.4.4. Diagrama de inter-relaciones 147
4.4.5. Plano 148
Capítulo 5 153
Estudio experimental y análisis de los resultados 153
5.1. Objetivos 153
5.2. Herramientas e insumos 153
5.2.2. Insumos 156
5.3. Procedimientos 156
5.3.2. Proceso productivo del aguaymanto 163

5.4. Análisis de resultados 169
Capítulo 6 171
Estudio de mercado 171
6.1. Encuestas 171
6.2. Focus Group 178
6.3. Entrevistas a profundidad 182
6.4. Análisis de resultados 184
Capítulo 7 185
Análisis económico y financiero 185
7.1. Evaluación de costos y gastos 185
7.2. Análisis de demanda 186
7.2.1. Nivel de ventas 187
7.3. Presupuestos 187
7.4. Evaluación de indicadores 191
Capítulo 8 195
Diseño del prototipo del producto 195
8.1. Diseño de etiqueta 195
8.2. Diseño del empaque 198
Conclusiones 201
Referencias bibliográficas 205

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Lista de tablas

Tabla 1. Principales países exportadores de arándanos en el mundo 21
Tabla 2. Principales países importadores de arándano en el mundo 26
Tabla 3. Principales países exportadores de arándano en el mundo 26
Tabla 4.Principales empresas exportadoras del Perú 27
Tabla 5. Principales mercados del Perú 27
Tabla 6. Principales países importadores de aguaymanto en el mundo 28
Tabla 7. Principales países exportadores de aguaymanto en el mundo 29
Tabla 8. Principales empresas exportadoras del Perú 29
Tabla 9. Principales mercados del Perú 30
Tabla 10. Nombres de aguaymanto según el país de origen 34
Tabla 11. Taxonomía del aguaymanto 34
Tabla 12. Producción de aguaymanto del 2006 al 2012 35
Tabla 13. Proyección del aguaymanto del 2013 al 2022 36
Tabla 14. Principales empresas exportadoras de Perú 36
Tabla 15. Ventajas y Desventajas del proceso de Osmodeshidratación 43
Tabla 16. Usos y ventajas de algunos solutos osmóticos 44
Tabla 17. Ventajas y Desventajas del proceso de Liofilización 48
Tabla 18. Valores Nutricionales del arándano 52
Tabla 19. Datos Nutricionales de aguaymanto deshidratado 52
Tabla 20.Especificaciones de Malla Raschel 54
Tabla 21. Especificaciones Elevador Desmenuzador de Racimos 55
Tabla 22. Trompo Despalillador 56
Tabla 23. Especificaciones de Lavadora Rotativa 57
Tabla 24. Cinta transportadora 58
Tabla 25. Especificaciones de Balanza Industrial 58
Tabla 26.Especificaciones Empaquetadora 59
Tabla 27. Técnicas para medir la aceptación del consumidor 64
Tabla 28. Código de proximidades 68
Tabla 29. Motivos 68
Tabla 30. Cantidad de personal de obra indirecta 77
Tabla 31. Cantidad de personal de mano de obra indirecta 77
Tabla 32. Sueldos de personal de mano de obra directa 78
Tabla 33. Sueldos de personal de mano de obra indirecta 78
Tabla 34. Manual de Organización y Funciones del Gerente General 79
Tabla 35. Manual de Organización y Funciones del Analista Financiero 80
Tabla 36. Manual de Organización y Funciones del Analista Contable 81
Tabla 37. Manual de Organización y Funciones del Gerente de Operaciones 82
Tabla 38. Manual de Organización y Funciones del Jefe de producción 83
Tabla 39. Manual de Organización y Funciones del Jefe de Calidad 84
Tabla 40. Manual de Organización y Funciones del Gerente Comercial 85

Tabla 41. Manual de Organización y Funciones del Inspector de Cinta 86
Tabla 42. Manual de Organización y Funciones del Paletizador 87
Tabla 43. Manual de Organización y Funciones del Operario de deshidratado 88
Tabla 44. Manual de Organización y Funciones del Operario de carga y descarga 89
Tabla 45. Manual de Organización y Funciones del Encargado de desperdicios 90
Tabla 46. Manual de Organización y Funciones del Empaquetador 91
Tabla 47. Manual de Organización y Funciones del Encargado de Almacén 92
Tabla 48. Recepción de la materia prima del arándano 93
Tabla 49. Almacenamiento y pesado de materia prima del arándano 95
Tabla 50. Selección y clasificación del arándano 97
Tabla 51. Pesado del arándano 99
Tabla 52. Primer deshidratado del arándano 101
Tabla 53. Despalillado del arándano 103
Tabla 54. Lavado y desinfección del arándano 105
Tabla 55. Segundo deshidratado del arándano 107
Tabla 56. Inspección del arándano 109
Tabla 57. Empaquetado del arándano 111
Tabla 58. Almacenamiento de producto terminado de arándanos 113
Tabla 59. Recepción de la materia prima de aguaymanto 115
Tabla 60. Almacenamiento y pesado del aguaymanto 117
Tabla 61. Pelado del aguaymanto 119
Tabla 62. Selección y clasificación del aguaymanto 121
Tabla 63. Pesado del aguaymanto 123
Tabla 64. Primer deshidratado del aguaymanto 125
Tabla 65. Despalillado del aguaymanto 127
Tabla 66. Lavado y desinfección del aguaymanto 129
Tabla 67. Segundo deshidratado del aguaymanto 131
Tabla 68. Inspección del aguaymanto 133
Tabla 69. Empaquetado del aguaymanto 135
Tabla 70. Almacenamiento del aguaymanto 137
Tabla 71. Código de proximidades 144
Tabla 72. Motivos 145
Tabla 73. Leyenda 146
Tabla 74. Tabla de Inter-relaciones 147
Tabla 75. Herramientas empleadas en el estudio experimental 154
Tabla 76. Equipos empleados en el estudio experimental 155
Tabla 77. Insumos empleados en el estudio experimental 156
Tabla 78. Ensayos Fisicoquímicos 170
Tabla 79. Ficha técnica del Focus Group 178
Tabla 80. Datos de los participantes 179
Tabla 81. Preguntas formuladas durante el Focus Group 180
Tabla 82. Perfil del Entrevistado 1 182
Tabla 83. Aportes del entrevistado 1 183
Tabla 84. Perfil del Entrevistado 2 183
Tabla 85. Aportes del entrevistado 2 184
Tabla 86. Gastos preoperativos 185
Tabla 87. Compra de activos fijos 186
Tabla 88. Capital de trabajo 186
Tabla 89. Total de inversiones 186
Tabla 90. Precio Venta 187

Tabla 91. Presupuesto de las ventas 187
Tabla 92. Cantidad de insumos requerida 188
Tabla 93. Costos de los insumos 188
Tabla 94. Costo de Insumos por Producto 188
Tabla 95.Mano de obra Directa 189
Tabla 96. Costo mano de obra indirecta 189
Tabla 97. Costos totales del personal 189
Tabla 98. Gastos a Precio de Venta 190
Tabla 99.Gastos a Valor de Venta 190
Tabla 100. Estado de Resultados 191
Tabla 101. Datos 191
Tabla 102. Flujo de Caja Económico 191
Tabla 103. Tabla de Amortización 192
Tabla 104. Flujo de Financiamiento Neto 192
Tabla 105. Flujo de Caja Financiero 192
Tabla 106. Sensibilidad del precio 193
Tabla 107. Ficha técnica 199

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Lista de figuras

Figura 1. Deshidratadora de bandejas 5
Figura 2. Deshidratadoras de techo fluidizado 5
Figura 3. Deshidratadoras de túnel 6
Figura 4. Deshidratadoras y concentradoras de vacío 6
Figura 5. Deshidratador solar básico 7
Figura 6. Deshidratador solar semi-industrial 7
Figura 7. Deshidratador solar industrial DCO 8
Figura 8. Deshidratación osmótica de durazno 9
Figura 9. Fruta deshidratada por Liofilización 9
Figura 10.Horno deshidratador de frutas 11
Figura 11. Secado por infrarrojo Fuente: (MASmusculo Team, 2019) 11
Figura 12. Secador de bandejas 12
Figura 13. Secador vertical de flujo continuo para granos 13
Figura 14. Turbosecador 13
Figura 15. Áreas sembradas de arándanos 2014-2016 14
Figura 16. Producción de Arándanos 2014-2016. 15
Figura 17. Proyección al 2018 de Producción y Superficie cultivada de arándanos 15
Figura 18. Esquema del equipamiento para la deshidratación osmótica. 16
Figura 19. Deshidratado por infrarrojos. 17
Figura 20. Secado al sol de arándanos. 17
Figura 21. Diagrama de flujo de osmo deshidratación del aguaymanto 18
Figura 22.Diagrama de flujo de liofilizado del aguaymanto 19
Figura 23. Zonas potenciales de Arándanos en el Perú 23
Figura 24.Oferta Internacional de Arándano 24
Figura 25. Período estacional de producción de arándanos a nivel mundial 25
Figura 26. Planta de arándanos 31
Figura 27. Fruto de arándanos 32
Figura 28. Aguaymanto 33
Figura 29. Mix de frutas deshidratadas 37
Figura 30. Secador de bandejas 38
Figura 31.Procesos de deshidratación por medio de un secador solar 40
Figura 32.Diagrama de flujo de las operaciones del deshidratado de bayas en general 42
Figura 33. Equipo de Deshidratación Osmótica 47
Figura 34.Diagrama de flujo de proceso de osmodeshidratación 47
Figura 35.Equipos de liofilización 50
Figura 36.Arandanos liofilizados 50
Figura 37. Preferencias y percepción de los ingredientes 51
Figura 38. Malla Raschel 55
Figura 39. Elevador Desmenuzador de Racimos 55
Figura 40. Trompo Despalillador 56

Figura 41. Lavadora Rotativa 57
Figura 42. Cinta Transportadora 58
Figura 43. Balanza industrial 58
Figura 44. Empaquetadora 59
Figura 45. Software usado para el diseño digital del producto 65
Figura 46. Distribución por procesos. 67
Figura 47. Tabla de Inter-relaciones 69
Figura 49.Distribución para una línea de producción de arroz con leche. 69
Figura 50. Plano de la línea de producción de arroz con leche. 70
Figura 50. Aguaymanto con cáscara 72
Figura 51. Indumentaria 72
Figura 52. Balanza digital industrial 73
Figura 53. Máquina despalilladora 73
Figura 54. Pallets 74
Figura 55. Organigrama Funcional de la empresa "Nutribayas" 76
Figura 56.Diagrama de flujo de recepción de MP del arándano 94
Figura 57. Diagrama de flujo de almacenamiento y pesado de MP del arándano 96
Figura 58. Diagrama de flujo de selección y clasificación de MP del arándano 98
Figura 59. Diagrama de flujo de pesado del arándano 100
Figura 60. Diagrama de flujo del primer deshidratado del arándano 102
Figura 61. Diagrama de flujo del despalillado del arándano 104
Figura 62. Diagrama de flujo del lavado y desinfección del arándano 106
Figura 63. Diagrama de flujo del segundo deshidratado del arándano 108
Figura 64. Diagrama de flujo de inspección del arándano 110
Figura 65. Diagrama de flujo del empaquetado del arándano 112
Figura 66. Diagrama de flujo del almacenamiento de producto terminado del arándano 114
Figura 67. Diagrama de flujo de recepción de MP del aguaymanto 116
Figura 68. Diagrama de flujo de almacenamiento y pesado de MP del aguaymanto 118
Figura 69. Diagrama de flujo de pelado del aguaymanto 120
Figura 70. Diagrama de flujo de selección y clasificación del aguaymanto 122
Figura 71. Diagrama de flujo de pesado del aguaymanto 124
Figura 72. Diagrama de flujo del primer deshidratado del aguaymanto 126
Figura 73. Diagrama de flujo del despalillado del aguaymanto 128
Figura 74. Diagrama de flujo del lavado y desinfección del aguaymanto 130
Figura 75. Diagrama de flujo del segundo deshidratado del aguaymanto 132
Figura 76. Diagrama de flujo de inspección del aguaymanto 134
Figura 77. Diagrama de flujo del empaquetado del aguaymanto 136
Figura 78. Diagrama de flujo del almacenamiento de producto terminado del aguaymanto 138
Figura 79.Vista de Google Maps del caserío de Chapaira 139
Figura 80. Área de deshidratado. 139
Figura 81. Recepción de materia prima. 140
Figura 82. Área de lavado. 140
Figura 83.Proceso de selección de los frutos secos. 141
Figura 84. Control del peso adecuado. 141
Figura 85. Control del nivel de humedad. 142
Figura 86. Área del secado mediante sacos. 142
Figura 87.Pequeñas oficinas. 143
Figura 88. Servicios Higiénicos 143
Figura 89. Producto terminado y embolsado. 143
Figura 90.Área de empaquetado por cantidad. 144

Figura 91. Primera alternativa de distribución de plantas 147
Figura 92. Mejor alternativa de distribución de planta 148
Figura 93. Área deshidratado 149
Figura 94. Deshidratado 149
Figura 95. Empaquetado 150
Figura 96. Control de calidad 150
Figura 97. Oficinas administrativas 151
Figura 98. Servicios Higienicos. 151
Figura 99. Lavado 152
Figura 100. Secado 152
Figura 101. Plano de la mejor alternativa 151
Figura 102. Diagrama de flujo de las operaciones del proceso productivo del arándano 157
Figura 103.Diagrama de flujo de las operaciones del proceso productivo del aguaymanto. 158
Figura 104.Insumos 159
Figura 105. Selección y clasificación de arándano 160
Figura 106. Balanza Industrial 160
Figura 107. Día 01 del proceso de deshidratado 160
Figura 108. Tinas 161
Figura 109. Día 10 de deshidratado 161
Figura 110. Día 16 del proceso de deshidratado 162
Figura 111 Inspección de arándano día 15 162
Figura 112.Peso final de arándano día 30 162
Figura 113. Peso final día 30 163
Figura 114. Almacén de la empresa Wings 163
Figura 115. Recepción de aguaymanto 164
Figura 116. Aguaymanto con hongo 164
Figura 117. Aguaymanto podrido 164
Figura 118. Pelado manual 165
Figura 119. Retiro de cáliz 165
Figura 120. Selección y clasificación del aguaymanto 166
Figura 121. Día 01 del proceso de deshidratado de aguaymanto 166
Figura 122. Día 10 del proceso de deshidratado 167
Figura 123. Día 16 del proceso de deshidratado 167
Figura 124. Inspección día 15 168
Figura 125. Peso final día 30 168
Figura 126. Peso final aguaymanto 169
Figura 127. Edad 172
Figura 128. Lugar 172
Figura 129. Ingreso mensual 173
Figura 130. Género 173
Figura 131. Frecuencia de compra 174
Figura 132. Consumo actual 174
Figura 133. Lugar de compra 175
Figura 134. Razón de consumo 175
Figura 135. Aceptación de la propuesta 176
Figura 136. Frecuencia de compra de la propuesta 176
Figura 137. Importancia de factores 177
Figura 138. Aceptación de componentes 177
Figura 139. Precio propuesto 177
Figura 140. Logotipo mostrado 181

Figura 141. Logotipo actual 182
Figura 142. Plataforma Online CANVA 196
Figura 143.Valor Nutricional obtenido de los análisis realizados en la Universidad Nacional de Piura. 196
Figura 144. Tabla de valores nutricionales 197
Figura 145 Etiqueta Nutribayas - Parte 1. 197
Figura 146. Etiqueta Nutribayas- Parte 2 197
Figura 147. Etiqueta - Vista Completa 197
Figura 148. Empaque Grow with me. 198
Figura 149. Plantilla parte externa 199
Figura 150. Plantilla parte interna 200

Introducción

El presente trabajo es una propuesta del diseño del proceso productivo de bayas deshidratadas a base de arándano y aguaymanto de descarte tipo C en la región Piura. La investigación también abarca el diseño del producto y empaque del mismo.

El principal objetivo que persigue el trabajo es proponer un diseño del proceso productivo, producto y empaque, aprovechando el descarte de bayas; con el fin de brindar una alternativa de snack saludable para todo el público en general de clase A, B y C de la región Piura. Los objetivos específicos son evaluar la factibilidad del proyecto; diseñar la planta de producción, disposición, y localización; hacer un estudio de mercado para analizar la aceptación del producto y evaluar la rentabilidad financiera.

Actualmente, en el Perú, el descarte de frutos de exportación se deriva al mercado nacional, al acogerlo como materia prima del presente proyecto se le da un valor agregado para consumo en forma de snack, el cual es libre de grasas y conservantes, convirtiéndolo en una propuesta saludable y nutritiva al conservar las propiedades de los frutos originales como arándanos y aguaymanto.

En la Región Piura existe un consumo masivo de snacks poco nutritivos, altos en sodio, azúcar y grasas, que terminan dañando la salud del consumidor y trae enfermedades como diabetes, obesidad, acné, afecciones al estómago, entre otros. Se sabe que Piura es la segunda región con índice de sobrepeso, es por ello que nace la idea de una propuesta de un snack nutritivo, libre de los componentes antes mencionados.

Se estima que para el año 2020 se tendrá un consumo global de 4 millones de toneladas de frutas deshidratadas, lo cual crea una oportunidad para desarrollar el proyecto, en el que se sientan las bases del diseño de proceso, planta, producto y empaque, esperando que sirva de guía para futuras investigaciones.

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Capítulo 1

Antecedentes y situación actual

Este capítulo tiene como propósito presentar la deshidratación de bayas, en cuanto a su historia y las tecnologías usadas, estudios de investigación previos y un diagnóstico de la situación actual del sector industrial de las bayas

1.1. Deshidratación de bayas

1.1.1. Historia

1.1.1.1. Arándanos

El MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego), mediante una publicación, afirma que "Los arándanos constituyen un grupo de especies nativas del hemisferio norte, pertenecen a la familia de la Ericáceas, la misma familia a la que pertenecen las azaleas y el rododendro. Las especies de mayor interés comercial son Vaccinium corymbosum L. (arándano alto, highbush) y el Vaccinium ashei (arándano ojo de conejo, rabbiteye)." (MINAGRI-DGPA-DEEIA, 2016)

Si bien los arándanos son especies nativas del hemisferio norte que crecen de forma silvestre, según Gómez (2010) se consideran principalmente originarios de la parte Este de Norte América. Los nativos norteamericanos cosechaban y consumían este fruto desde antes que los colonizadores llegaran a sus tierras. La cosecha de esta especie se considera una importante industria en este país, lo cual lo mantiene como el principal consumidor y productor de arándanos. (Gómez, 2010)

Debido a que los programas de selección de arbustos y técnicas de propagación en Norte América se iniciaron a fines del siglo XIX, el arándano es considerado una de las especies de reciente domesticación. (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2014)

Treinta años después de que el programa de mejoramiento Coville y Elizabeth White que introdujo la primera variedad mejorada del arándano tipo "arbusto alto del norte" (arándano azul), le incremento de producción fue lento. Hasta que durante el periodo de 1950 a 1965 se tuvo un incremento acelerado que despego a 8100 hectáreas de producción. (Gómez, 2010)

1.1.1.2. Aguaymanto

El aguaymanto, también considerado la baya peruana, es conocido por diferentes nombres como chuva o ushun (Physalis peruviana L.), o a nivel del mercado internacional como golden berry. Este fruto cuenta con características análogas a las de la familia de la papa, el tomate y el tabaco, pues es parte de la familia de las solanáceas.

Según el MINAGRI, su planta es nativa de los países andinos (Perú, Colombia, Ecuador y Bolivia). Sin embargo, muchos afirman que es propia del Perú, como Aparcana y Villarreal (2014) donde en su tesis afirman que "su (del aguaymanto) historia traspasa los períodos incaicos y pre-incaicos a lo largo de América del Sur, siendo el Valle Sagrado de los Incas el lugar donde se producía." (Aparcana Ataurina & VillarrealInca, 2014)

Debido a que la planta del aguaymanto crecía de forma silvestre, antes se consideraba maleza. Hasta que en la década de los 80 el fruto adquiere un valor económico como cultivo, debido a sus propiedades medicinales además del aroma y sabor que lo caracterizan (Aparcana Ataurina & VillarrealInca, 2014)

1.2. Tecnologías para la deshidratación

1.2.1. Perú

Existen diferentes métodos de deshidratado de frutas, según el método se requieren diferentes tecnologías. Estos métodos y tecnologías han ido evolucionando a lo largo del tiempo, se sabe que la deshidratación de alimentos en el Perú no es un fenómeno reciente, este proceso se daba en la época de los incas, quienes utilizaban la liofilización como técnica con fines de hacer durar los alimentos. Actualmente se usa maquinaria industrial para agilizar estos procesos. (Vilcarima, 2015)

En el Perú, actualmente se utiliza maquinaria industrial para procesos de secado y/o deshidratación de frutos a gran escala. (OMATT)

Maquinaria para procesos de deshidratado

- **Deshidratadores de bandejas**

Es utilizado para frutas y productos frágiles, ya que les da un deshidratado uniforme conservando la forma del alimento original. Su principal ventaja es que tiene un sistema de control del caudal del aire. En la Figura 1 se muestra una máquina deshidratadora de bandejas. Su capacidad oscila entre 200 Kg hasta 3000 Kg de carga. (OMATT)

Figura 1. Deshidratadora de bandejas
Fuente: (OMATT)

- **Deshidratadoras de lecho fluidizado**

Es utilizado para granos, raíces, yerbas, tubérculos, los cuales tienen en común que soportan el apilamiento, la deshidratadora tiene forma cerrada como en la Figura 2, y funciona con un flujo de aire caliente que atraviesa el producto verticalmente. Su capacidad oscila entre 200 Kg hasta 3000 Kg de carga. (OMATT)

Figura 2. Deshidratadoras de techo fluidizado
Fuente: (OMATT)

- **Deshidratadoras de túnel**

Esta maquinaria como la de la Figura 3 funciona con coches y bandejas que ingresan y salen del horno de deshidratado continuamente. Es ideal para procesos continuos. Su capacidad oscila entre 200 Kg hasta 3000 Kg de carga. (OMATT)

Figura 3. Deshidratadoras de túnel
Fuente: (OMATT)

- **Deshidratadoras y concentradoras de vacío**

Tiene una cabina de despresurizado al vacío en el que se evapora líquido a una temperatura entre 35-45°C. La ventaja es que se pueden conservar las propiedades organolépticas del alimento, así como sus propiedades nutritivas. El aspecto de la maquinaria se aprecia en la Figura 4. Su capacidad oscila entre 200 Kg hasta 3000 Kg de carga. (OMATT)

Figura 4. Deshidratadoras y concentradoras de vacío
Fuente: (OMATT)

Además, en Perú también se están posicionando los deshidratadores solares como alternativa ecológica para que las empresas productoras sean sostenibles ambientalmente.

Como es el caso en la provincia de Chanchamayo que en el año 2009 hizo la instalación de una nueva planta de secado que funciona con energía solar. (Andina, 2009)

Deshidratadores solares en Perú

- **Deshidratador solar básico**

Esta máquina, que se muestra en la Figura 5, funciona sin combustibles adicionales para el proceso, es propicio para producción a pequeña escala, se puede controlar el porcentaje de humedad de salida del producto.

Figura 5. Deshidratador solar básico
Fuente: (SAECSA)

- **Deshidratador solar semi-industrial**

Su capacidad es de 50 kg de producto húmedo, es para todo tipo de alimentos. El proceso es más eficiente que el anterior y cuenta con un sistema de respaldo a gas. En la Figura 6 se muestra el aspecto de la maquinaria.

Figura 6. Deshidratador solar semi-industrial
Fuente: (SAECSA)

- **Deshidratador solar industrial DCO**

El deshidratador a escala industrial, como se muestra en la Figura 7, permite el secado o deshidratado de alimentos que sobrepasen los 250 kg en húmedo, tiene un alto rendimiento con nulo o bajo costo de energía.

Figura 7. Deshidratador solar industrial DCO
Fuente: (SAECSA)

1.2.2. América

Los principales países en América en los que se encuentra una mayor presencia de los procesos de una deshidratación de frutos además de Perú son Chile, Argentina y Canadá. Y esto se debe a sus fuertes cifras de exportación de frutos, por ejemplo, en la exportación de arándanos Chile tiene un 20% del total, posteriormente se encuentra Canadá con 19%, Perú un 10% y Argentina con un 4% (Redacción EC, 2019). Las tecnologías y/o métodos mencionados a continuación, son aplicados en los países mencionados anteriormente.

Las tecnologías y/o métodos usados para la deshidratación de frutos comúnmente son la deshidratación osmótica, liofilizado, secado por aire caliente, hornos deshidratadores, secado por infrarrojo, secador de bandejas, secador de cinta transportadora perforada, secadores por pulverización, secadores rotatorios, secadores de tambor, secador de tornillo sin fin. (Haro, 2004)

Todas las tecnologías y/o métodos antes mencionados son aplicables para los frutos (arándanos y aguaymanto) que se usarán para el presente proyecto.

- **Deshidratación osmótica**

Consiste en poner los frutos en una solución osmótica, la cuál puede ser de azúcar o sal, posteriormente el fruto pierde aproximadamente un 40% de su contenido de agua, es decir la humedad del fruto se reduce, debido a que el fruto no ha sido deshidratado por

completo, esta tecnología requiere procesos adicionales para completar la deshidratación del fruto, por lo tanto, se usan métodos como la congelación o liofilización. Una de las grandes ventajas de hacer uso de esta tecnología es que las características organolépticas se mantienen. (Vera & Castro, 2017)

En la Figura 8, se muestran duraznos deshidratados por medio de una deshidratación osmótica.

Figura 8. Deshidratación osmótica de durazno
Fuente: (Food News, 2015)

- **Liofilizado**

Consiste en retirar el 99% del agua que contienen los frutos para este caso, con el uso de esta tecnología se puede garantizar un tiempo de conservación largo, además de que conserva su estructura y apariencia original. La liofilización tiene las etapas de congelación previa, sublimación de cristales y evaporación o desorción del agua. (Vera & Castro, 2017)

En la Figura 9, se muestran duraznos deshidratados por medio de una deshidratación osmótica.

Figura 9. Fruta deshidratada por Liofilización
Fuente: (Elcacho, 2016)

- **Secado por aire caliente**

Es la tecnología frecuentemente más usada debido a su bajo costo de implementación y realización y su fácil manejo. Además, con ayuda de un secador de bandejas se obtienen beneficios como la mayor calidad del fruto, incremento del rendimiento diario y se evita el exceso de secado. Esta tecnología toma en cuenta parámetros como el aire y la temperatura, debido a que el tiempo de deshidratación está relacionado con los parámetros antes mencionados. Si la velocidad del aire y la temperatura se incrementan, actuarán de forma positiva en el proceso de deshidratación de los frutos, generando que este se lleve a cabo en un menor tiempo. (Vera & Castro, 2017)

- **Hornos deshidratadores**

En esta tecnología se pueden usar diferentes diseños de hornos que cumplen la misma función. El proceso que se sigue es colocar los frutos ya lavados y sueltos en el horno a 50°C, después se va elevando la temperatura lentamente hasta alcanzar los 70°C. Luego de 7 o 10 horas de secado se obtendrán los frutos deshidratados, es uno de los métodos más rápidos que existen gracias a las ondas electromagnéticas que aceleran el proceso de la deshidratación (Viveros Barber, 2013). En la Figura 10, se puede apreciar un horno deshidratador comercial de frutas, disponible en el Perú y dicho horno tiene las siguientes características (LIBRERIACRISAM, 2019):

- ✓ 10 bandejas
- ✓ Voltaje: 120 V
- ✓ Frecuencia: 60 Hz
- ✓ Tiempo: 15 horas
- ✓ Potencia: 1000 W
- ✓ Rango de temperatura: 95-155°F
- ✓ Tray Size: 14” x 16”
- ✓ Capacidad: 55 L
- ✓ Tamaño: W440 x D520 x H410 mm o W16” x D21” x H18"
- ✓ Peso: 30 lbs

Figura 10.Horno deshidratador de frutas

Fuente: (LIBRERIACRISAM, 2019)

- **Secado por infrarrojo**

Esta tecnología tiene una ventaja con respecto a las tecnologías o métodos tradicionales y es que las ondas electromagnéticas emitidas por el infrarrojo son absorbidas por los frutos generando una deshidratación acelerada, otra de sus ventajas es que puede darse el proceso a temperatura ambiente, lo cual es más recomendado para que el fruto no pierda o cambie su color original. (Paulino, Juárez, Sosa, Martínez, & Olalde, 2016)

En la Figura 11, se muestra parte del proceso que se sigue en el secado por infrarrojo.

Figura 11. Secado por infrarrojo

Fuente: (MASmusculo Team, 2019)

- **Secador de bandejas**

El proceso que se sigue en esta tecnología es que un ventilador realiza la tarea de recircular el aire y de esta manera calentar con valor la superficie de las bandejas, las cuales se pueden cargar y descargar de un gabinete. Cuando el calentamiento impuesto por la recirculación del aire es bajo se debe usar el recurso de la electricidad. Es importante saber que solo el 10 al 20% del aire que pasa por las bandejas es nuevo y el resto del porcentaje es aire recirculado. (Haro, 2004)

En la Figura 12, se muestran las partes de un secador de bandejas, como persianas ajustables, entrada y salida de aire, ventilador y bandejas.

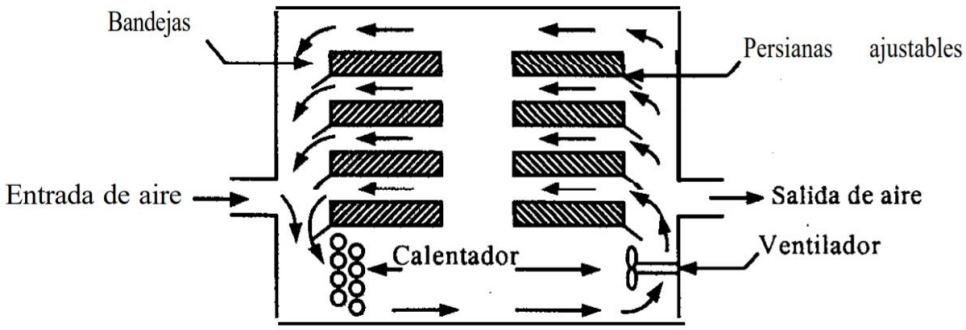


Figura 12. Secador de bandejas

Fuente: (Geankoplis, 1998)

- **Secador de cinta transportadora perforada**

El funcionamiento de esta tecnología es con recirculación transversal, en donde los frutos se transportan a una baja velocidad a lo largo de un túnel o cámara de secado. A lo largo del túnel se encuentra una serie de secciones divididas y cada sección tiene su ventilador y calentador de aire. (Haro, 2004)

- **Secadores por pulverización**

Una sustancia líquida o una suspensión se pulveriza en una corriente de gas caliente, para tener como resultado una lluvia de gotas finas. El agua se evapora rápidamente de dichas gotas y se obtiene como resultado partículas secas de sólidos que se separan de la corriente de gas. “El flujo de gas y de líquido de la cámara de aspersión puede ser a contracorriente, en paralelo, o una combinación de ambos”. (Geankoplis, 1998)

En la Figura 13, se pueden observar las partes del secador por pulverización, como entrada de granos, aire caliente para el secado, aire de enfriamiento y la malla de alambre.

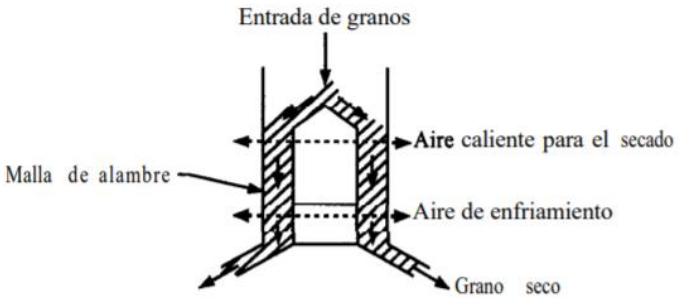


Figura 13. Secador vertical de flujo continuo para granos

Fuente: (Geankoplis, 1998)

- **Secadores rotatorios**

Este tipo de tecnología consiste en una carcasa cilíndrica giratoria, con una orientación horizontal o ligeramente inclinada hacia la salida. Ahora el proceso a seguir para la respectiva deshidratación de los frutos deseados es la siguiente. La alimentación húmeda se introduce por un extremo del cilindro y el fruto seco se descarga por el otro extremo del cilindro. Cuando gira la carcasa unas placas elevan los sólidos y los esparcen en el interior de esta. Los secadores rotatorios se disponen a calentarse por un contacto directo de aire o gases con el sólido, a través de gases calientes que circulan por un encamisado que cubre la carcasa, o por medio de vapor que se condensa en un haz de tubos longitudinales que están montados en la superficie interna de la carcasa. (Haro, 2004)

En la Figura 14, se pueden apreciar las partes de un turbosecador empleado para el tipo de tecnología de secadores rotatorios.

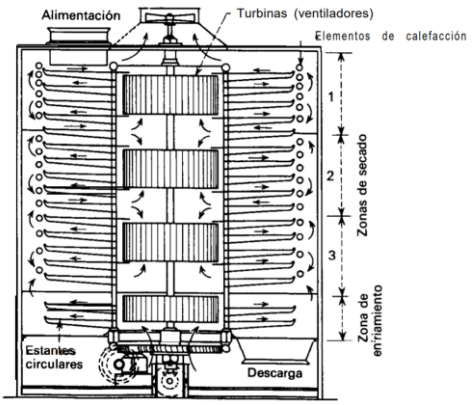


Figura 14. Turbosecador

Fuente: (McCabe, Smith, & Harriott, 1991)

Empresas o noticias que evidencian que se practica la deshidratación de frutos en Chile, Canadá y Argentina. Por ejemplo, en Chile la empresa Vilkun, es pionera en la deshidratación

de *berries*[1] y lo que la diferencia de las demás empresas del mismo rubro es que Vilkun hace una combinación en sus procesos para la deshidratación, combina la deshidratación osmótica (se deshidrata aproximadamente al 50% de su humedad inicial) con el secado convencional en túnel de secado (Portal Fruti Cola, 2016). En el caso de Argentina la sociedad "Estancia La Julia S.A." realiza sus procesos de deshidratación por medio de la tecnología de hornos de deshidratación (Blogspot, s.f.). Y por último Canadá empezó a exportar a Asia frutos deshidratados, específicamente los arándanos deshidratados, usando la tecnología de liofilización para el proceso de deshidratado. (Fresh Plaza, 2016)

1.3. Estudio de investigación

1.3.1. Arándanos

El cultivo de arándanos en el Perú ha crecido notablemente pasando de registrarse 10 hectáreas de este cultivo a 200 hectáreas, en el año 2016 ya se tenían 1500 hectáreas y se espera llegar a más en los últimos años (Ver Figura 15 y 16). El arándano es exportado principalmente a Norteamérica y gran parte de Europa, cubriendo mercados exigentes. (Redagrícola, 2017) (AgroNegociosPerú, 2017)

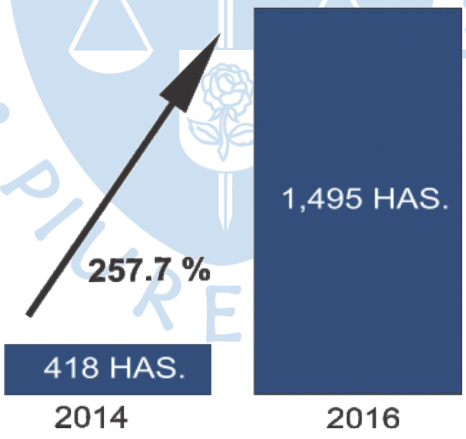


Figura 15. Áreas sembradas de arándanos 2014-2016

Fuente: AgroNegociosPerú *(AgroNegociosPerú, 2017)*.

[1] La palabra "berries", en singular "berry", se emplea para denominar a las "bayas", término equivalente en español.

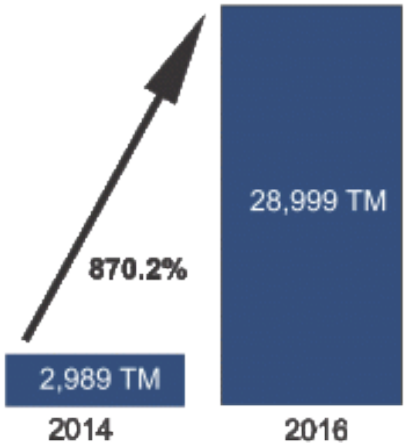


Figura 16. Producción de Arándanos 2014-2016.

Fuente: AgroNegociosPerú *(AgroNegociosPerú, 2017)*.

Se proyectó al 2018 tener un volumen de producción de arándanos en el Perú de 29800 toneladas, lo que implicaría sembrar alrededor de 3000 hectáreas (Ver Figura 17).

Figura 17. Proyección al 2018 de Producción y Superficie cultivada de arándanos

Fuente: (Tebar Botella, 2018)

Debido a que el arándano está siendo un boom a nivel mundial se han comenzado a aplicar diversos procesamientos para este tipo de baya, como la fabricación de colorantes, jugos, mermeladas, concentrados e incluso se ha dado la deshidratación. (DURÁN HERMOSILLA, 2018) Con el último proceso mencionado se han comenzado a realizar estudios desde el año 2004 en los cuales se utilizan diversos métodos desde los más sencillos hasta unos más complejos que requieren maquinaria especializada.

La mayoría de los primeros estudios realizados acerca de la deshidratación de arándanos se han dado en Chile, de los cuales resaltan el secado osmótico, por infrarrojos y con ayuda de la energía geotérmica.

Alumnos de la Universidad Austral de Chile han realizado dos estudios basados en la deshidratación osmótica del arándano, la cual consista en que el fruto pierda aproximadamente el 50% de su peso poniéndolo en contacto con una solución concentrada de un soluto apropiado. (Haro Vera)

Este proceso tiene algunas ventajas como que el fruto final ya no necesita de saborizantes y compuestos aromáticos, se puede utilizar como un proceso previo al secado por aire caliente. Algunas de sus desventajas es que el tiempo que demora la deshidratación es considerable, además otro problema que se presenta es que se puede formar una capa de azúcar en los arándanos secos, lo cual luego deteriorará el producto a consumir (Ver Figura 18). (Morales)

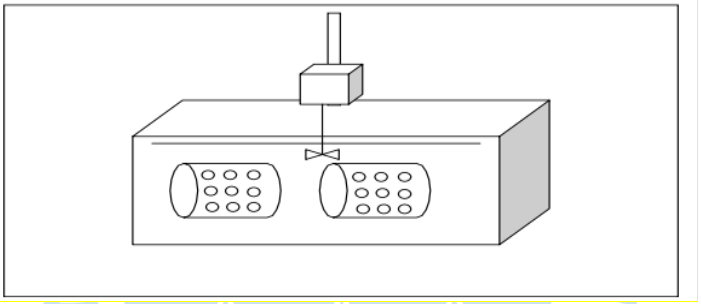


Figura 18. Esquema del equipamiento para la deshidratación osmótica.

Fuente: Luis Cristóbal Ellwanger Morales *(Morales)*

El año pasado en Chile se realizó un estudio para revisar la factibilidad de colocar una planta de deshidratado de arándano con ayuda de energía geotérmica, aprovechando que Chile es el primer exportador y productor de arándanos en América, en este proyecto se llegó a la conclusión de que es probable utilizar todo el arándano de descarte tipo A y C, por lo que el proyecto resulta muy viable en cuanto a la generación de los ingresos. (Durán Hermosilla)

En España, los alumnos de la Universidad Politécnica de Valencia Departamento de Tecnología de Alimentos hicieron un estudio basado en la optimización del proceso de secado de arándanos por infrarrojos, este método se basa en que la acción de la radiación de las ondas infrarrojas interactúe directamente con la parte interna del fruto, en este caso arándanos. Luego incrementa el nivel de temperatura en el fruto haciéndolo perder un mayor rango del agua que contiene. (Vuarant, "OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE ARÁNDANOS POR INFRARROJOS")

Existen algunas desventajas de este método el cual únicamente se puede aplicar para frutas pequeñas porque el infrarrojo no llega penetrar en todos los tejidos de los frutos más grandes (Ver Figura 19). (Vuarant)

Figura 19. Deshidratado por infrarrojos.

Fuente: Revista Enfoque *(Revista Enfoque Alimentos, 2017)*

En Perú, se siguen utilizando los métodos caseros como el secado al sol (Ver Figura 20) y luego son enviados a procesos de lavado y empaquetado, otro método que se está innovando últimamente es el secado mediante osmosis, pero la desventaja que se tiene es que la duración de deshidratación es igual que el secado al sol y las herramientas que se necesita son de mayores costos.

Figura 20. Secado al sol de arándanos.

Fuente: Mundoagro (Mundoagro.cl, 2018)

1.3.2. Aguaymantos

El aguaymanto es la baya peruana, originaria de los Andes, la cual se ha vuelto conocida en los últimos años por su agradable sabor y aroma y sus beneficios cu ya que contienen

vitaminas y nutrientes. Es conocida como la "Golden Berry"[2] por sus principales consumidores, Estados Unidos y Alemania (Andina, 19).

El aguaymanto es sembrado en la sierra peruana y ha sido utilizado para diferentes procesamientos como son mermeladas, yogurt, licores y al igual que los arándanos sufre por un proceso de desecación.

Para el proceso de deshidratación de esta baya se han hecho diferentes estudios de los diferentes métodos como liofilizado y la osmo deshidratación.

Los estudios realizados para la osmo deshidratación del aguaymanto (Ver Figura 21) se están dando en Perú por alumnos de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Lo que busca este estudio es aumentar la vida útil del aguaymanto, para llevar a cabo este tipo de deshidratación se utilizó jarabes y soluciones de azúcar y miel de abeja, con los cuales se llegó a prolongar la vida del aguaymanto a 30 días aproximadamente sin presentar existencia de microbios en la baya. Además, que los resultados obtenidos por este método fueron buenos, ya que cumplen con todas las normas en las que se tiene en cuenta la textura del fruto, la calidad de la pulpa y los grados Brix que se debe tener como producto saludable. (Quispe Talla & Castro Vicente)

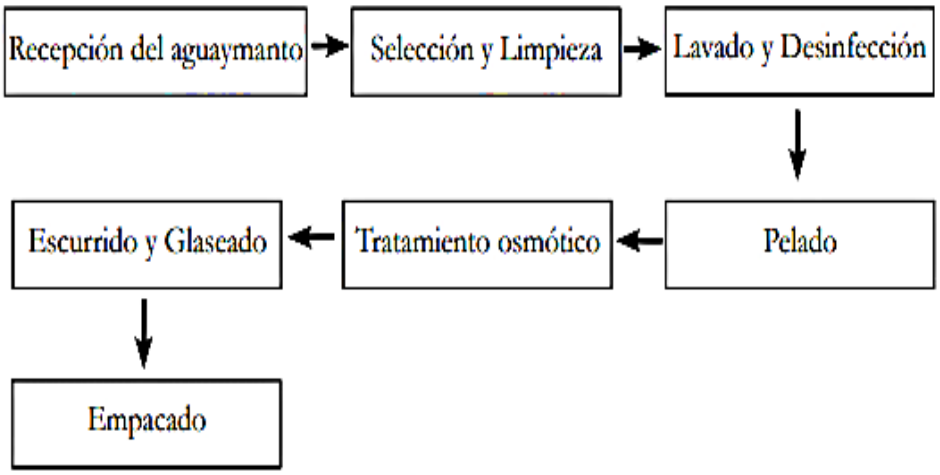


Figura 21. Diagrama de flujo de osmo deshidratación del aguaymanto

Fuente: (Quispe Talla & Castro Vicente)

La deshidratación por liofilizado (Ver Figura 22) consiste en reducirle hasta el 5% la cantidad de humedad en el fruto, pero manteniendo la vitamina C, por la cual se le caracteriza a la baya. El proceso de liofilizado se le conoce por ser más rápido que otros métodos de

[2] La traducción de Golden Berry al español es de Baya dorada, nombre que recibe el aguaymanto en el mercado extranjero.

deshidratación ya que demora entre 3 a 4 días. Es un método que cumple con las normas técnicas exigidas en Perú y que tiene un mayor efecto cuando la deshidratación se realiza al fruto pelado y cortado. (M. Bautista C.)

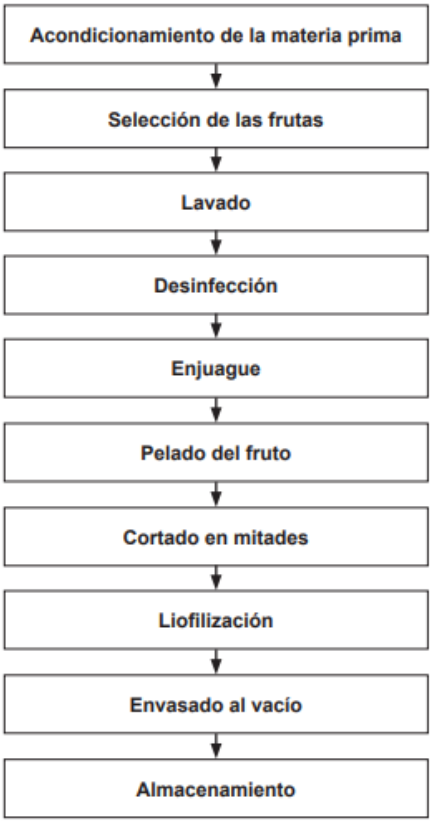


Figura 22.Diagrama de flujo de liofilizado del aguaymanto

Fuente: (M. Bautista C.)

1.4. Sector industrial de las bayas

Se busca poder identificar y describir en términos generales el diagnóstico de la situación actual del sector agroindustrial de *berries*[3] en el Perú, enfocándonos específicamente en las bayas tales como los arándanos y aguaymanto que serán objeto de estudio del presente informe.

1.4.1. Arándanos

Una de las particularidades del arándano peruano es su disponibilidad de producción que se ve reflejada a lo largo de todo el año en nuestro país, lo que representa como una ventana de oportunidad y así poder aprovechar mercados internacionales tales como el mercado chino donde la paga por kilogramo del producto se encuentra en un promedio de los US$ 15. En

[3] La palabra “berries”, en singular “berry”, se emplea para denominar a las “bayas”, término equivalente en español.

tierras peruanas el proceso de producción de la baya comienza cuando en otros países también productores de arándanos no inician su producción. (El comercio, 2016).

Como resultado de que el Perú puede producir arándano durante todo el año, el período para la producción de exportación tiene sus inicios entre los meses de septiembre y noviembre, tiempo en que países competidores del rubro tales como los sudamericanos Chile y Argentina aún no comienzan su producción y para el caso de los EE. UU. y Europa se encuentran terminando su período de cosecha. (SOLÓRZANO)

Perú como país tiene una enorme ventaja competitiva con respecto a sus otros similares países productores de arándanos ya que en el período de que el produce no hay nadie más mandando volúmenes de producción de arándanos y a su vez puede aprovechar los precios de mercado para dicho período que son relativamente mayores que durante el resto de la temporada.

Según datos brindados por El Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri) las exportaciones de arándanos peruanos pasaron de US$ 400.000 en el 2012 a US$ 589,9 millones para el año 2018. Lo cual representa una cantidad de exportación de 78.700 toneladas de arándanos al término de 2018, lo que significó para el país un incremento de un 83% en comparación al año 2017, año en que se exportaron un total de 43.000 toneladas. Asimismo, teniendo un crecimiento promedio significativo de envíos de arándanos al exterior con más de 247% entre los años 2012 al 2018, siendo los arándanos uno de los principales productos de la canasta agroexportadora del país. Dentro de los principales mercados de destino de los arándanos frescos peruanos el año pasado fueron Estados Unidos, país que adquirió el 54% del total, seguido por Holanda 21%, Inglaterra 9%, China 6% y España 4%. (El comercio, 2019)

A continuación, se detalla en la Tabla 1, los principales países exportadores de arándanos en el mundo

Tabla 1. Principales países exportadores de arándanos en el mundo

País exportador	Cantidad (%)
Chile	20
Canadá	19
España	11
Perú	10
Estados unidos	9
Holanda	6
Argentina	4
Marruecos	4
México	3
Otros	14

Fuente: Elaboración propia basada en (El comercio, 2019)

En lo que respecta la producción de arándanos al año 2017 a nivel mundial venía siendo liderada por Norteamérica, entre los países tenemos a los Estados Unidos, Canadá y México, que representa el 75% del área plantada de este cultivo. Asimismo, para Sudamérica, el área plantada del cultivo representa el 15% y está liderado por Chile con 15.800 hectáreas seguido por Perú y Argentina. Como observamos nuestro país se encuentra dentro de los principales exportadores de arándanos en el mundo con un 10%, lo cual significa que estamos en un boom agroindustrial (El comercio, 2019)

Para la producción nacional El Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri) señaló que la producción de arándanos aumentó a una tasa promedio de 206% anual entre los años 2012 al 2018, y solo el año pasado la producción de esa baya registró 89.735 toneladas, siendo La Libertad y Lambayeque las regiones más productoras del país. Según la Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas del Minagri (MINAGRI-DGPA-DEEIA, 2016), la producción nacional de arándano llegó el año pasado a las 89.735 toneladas, que representaron un volumen mayor en 71,6% respecto a similar período del 2017. Las regiones que experimentaron un crecimiento fueron La Libertad con un 78,4% y Lambayeque con un 18,2%. (El comercio, 2019)

En lo que respecta a los índices de rendimiento por regiones registrados al año 2018, sobresalen La Libertad con 16,8 toneladas por hectárea, como podemos apreciar en la Imagen 01 corresponde a la zona de muy alto potencial de producción, superior al promedio nacional que se encuentra con 15,3 toneladas/hectárea, siguiéndole en orden de importancia,

Lambayeque con 15 toneladas/hectárea, luego la región de Ica con 8,2 toneladas/hectárea, Lima con 4,5 toneladas/hectárea y finalmente la región Áncash con 4,1 toneladas/hectárea. (El comercio, 2019)

Como dato no menor la superficie instalada de arándano en la campaña agrícola 2017-2018 fue de 7.884 hectáreas, siendo la mayor superficie alcanzada en las regiones La Libertad y Lambayeque. (El comercio, 2019)

Para tener un panorama más claro de la historia de cómo el arándano ha ido evolucionando en lo que respecta la producción nacional entre los años 2012 al 2016, se estimó aproximadamente en un 144,5% (Según Minagri) de crecimiento de un promedio anual, asimismo esto se ve expresado por las nuevas áreas sembradas de la baya y paralelamente por el aumento del rendimiento de la fruta que inician su producción a partir del segundo año, hasta alcanzar su madurez a partir de los años ocho y nueve, para poder así mantener un rendimiento constante a lo largo de los siguientes diez años. De acuerdo con estos datos, allá por el año 2012 el volumen de la producción nacional de arándano fue de 560 toneladas, pero como el producto tuvo una buena acogida por parte del público no solo nacional sino también internacional con las exportaciones para el año 2013 la producción casi se triplicó dejando 1 668 toneladas, al año siguiente 2014 no fue la excepción y la producción aumentó en casi un 80% respecto al año anterior, con un volumen de producción de 3 000 toneladas. No obstante, siguiendo esa línea para el año 2015 el crecimiento fue mucho más significativo obteniendo como volumen de producción final un total de 10 300 toneladas, se debió al reflejo de las mayores áreas sembradas que entraron en producción y representan un 243% de incremento respecto al año 2014, ver Figura 23. (MINAGRI-DGPA-DEEIA, 2016)

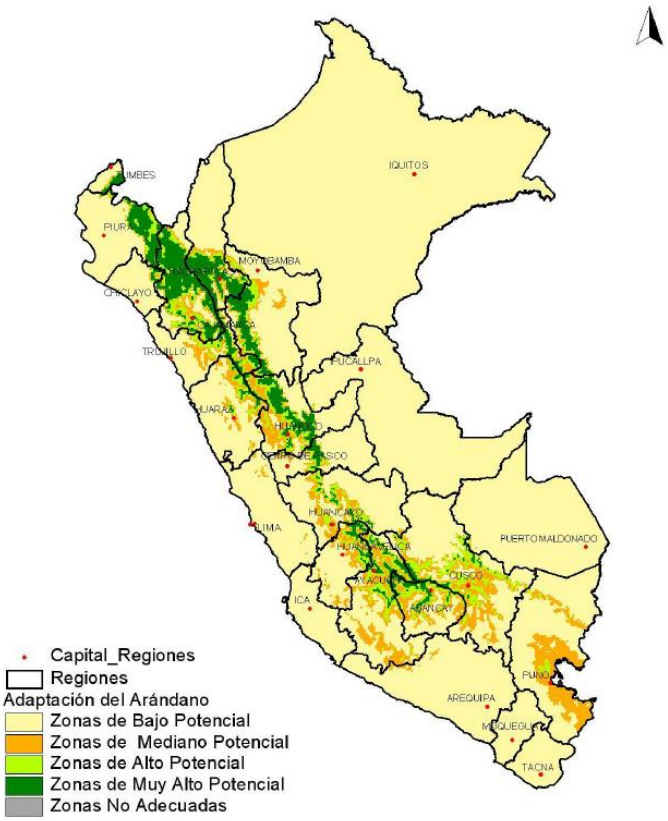


Figura 23. Zonas potenciales de Arándanos en el Perú

Fuente: (MINAGRI-DGPA-DEEIA, 2016)

A nivel mundial a lo largo de los últimos ocho años los países que representan los principales mercados importadores de arándanos son Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Países Bajos, Alemania teniendo los mayores volúmenes de "*blueberry*"4, siguiendo con la lista tenemos a China, España, Noruega, Suiza y Bélgica. El arándano ha tenido un significativo aumento en cuanto a su demanda mundial, para el año 2008 la importación mundial alcanzó el 779.784 Mil. US$ y para fines del año 2015 el nivel fue de 1987.975 Mil. US$, obteniendo un incremento de 155% del año 2015 con respecto al año 2008. Asimismo, la popularidad de esta baya ha ido cuesta arriba tanto en los países tradicionales consumidores como en los otros nuevos mercados, tales como Europa y Asia, específicamente en los países de China y Reino Unido, por factores como el descubrimiento, difusión y aprendizaje de las propiedades de los arándanos. (SOLÓRZANO)

[4] La palabra "blueberries", se emplea para denominar a los "arándanos", término equivalente en español.

La ventaja competitiva del Perú sobre el resto de sus similares competidores radica en saber aprovechar y gestionar las exportaciones en los periodos en donde nadie más tiene oferta de arándanos que son los meses de agosto-septiembre-octubre, que son los meses de la producción de América del Norte, temporada que empieza a disminuir en agosto, y para el caso del primer exportador de Sudamérica, Chile que inicia su temporada de producción en el mes de noviembre. Y así poder enfocarse en uno de los principales mercados actuales del continente asiático, China que ha sido un mercado potencial en los últimos cinco años. En la Figura 24, se aprecia la oferta de los principales países importadores a lo largo del año y como el Perú se le presenta una gran oportunidad comercial. (SOLÓRZANO)

	PAÍS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
HEMISFERIO SUR	Argentina												
	Chile												
	Perú												
	Uruguay												
HEMISFERIO NORTE	Marruecos												
	España												
	Portugal												
	Francia												
	Italia												
	Alemania												
	Holanda												
	Rumanía												

Figura 24.Oferta Internacional de Arándano

Fuente: Ferrer y Shiffman (2014) (SOLÓRZANO)

A continuación, en la Figura 25, se detalla toda la temporada de cosecha de todos los meses del año para los principales productores de arándanos, desde el principio de la cosecha hasta los días finales de la misma y así como su pleno período de producción. Se aprecia que la producción mundial de la baya es sin duda un círculo cerrado lo que significa para los consumidores de la fruta un plus ya que estará en disposición durante todos los meses del año y con una frescura característica. Hace unos treinta años la comercialización del arándano se restringía a los periodos de cosecha del hemisferio norte, específicamente América del Norte y poco en Alemania. Todo ello es gracias a factores como los de expansión, el aumento de países productores de arándanos en el hemisferio norte como del sur, a lo que se denomina producción de fruta en contra estación, y por otro lado al gran avance en cuanto a técnicas de conservación lo que ha permitido viajar a la baya durante varios días en condiciones de calidad perfectas y sin mermas existentes. (MINAGRI-DGPA-DEEIA, 2016)

En el Perú la producción de arándanos para el primer trimestre del año 2019 se incrementó a 18.000 toneladas, lo que significa un aumento del 571% más en comparación con el trimestre del año pasado, 2018. Todo el sector agroindustrial del país tuvo un auge del 52% en

comparación con el trimestre anterior. Lo que significa un punto positivo para el Perú ya que, dentro de sus políticas de estado, según el Minagri, está en busca de ser el primer país exportador de arándanos del mundo desplazando a su similar Chile. (Chilealimentos, 2019)

Según los últimos datos de International Blueberry Organization (IBO) nos encontramos en pleno boom mundial de consumo y demanda de arándanos, esta baya denominada también blueberrie, berry o fruto de color morado es consumida predominantemente en Norteamérica teniendo un total de 446.000 toneladas consumidas al año, seguida por Europa con 135.400 toneladas y finalmente Asia Pacífico con 69.000 toneladas. (InternationalBlueberryOrganization, 2019)

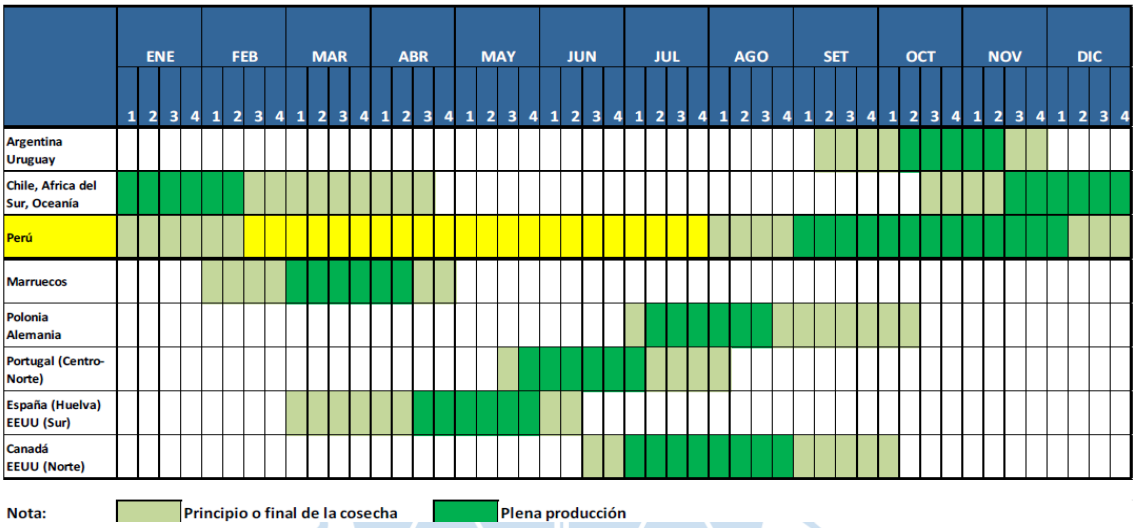


Figura 25. Período estacional de producción de arándanos a nivel mundial

Fuente: SERIDA-Tecnología alimentaria N°12, España (SERIDA, s.f.)

A continuación, se detallarán las siguientes tablas (Tabla 2 – Tabla 5) referidas a los principales países importadores de arándano en el mundo, los principales países exportadores de blueberries a nivel mundial. Así como el análisis del comercio peruano y las empresas más importantes exportadoras del Perú y su mercado actual objetivo.

Tabla 2. Principales países importadores de arándano en el mundo

Nº	País	%Var 18-17	%Part 18	Total Imp. 2018 (millon US$)
1	Estados Unidos	14%	43%	501.26
2	Canadá	6%	15%	186.53
3	Reino Unido	10%	13%	164.31
4	Países Bajos	3%	6%	71.71
5	Alemania	19%	5%	52.69
6	Noruega	96%	2%	15.14
7	Japón	23%	2%	23.55
8	Francia	16%	2%	20.74
9	Bélgica	25%	2%	16.28
10	Hong Kong	24%	1%	15.46
1000	Otros Países (114)	7%	10%	122.23

Fuente: (COMTRADE, 2019)

Tabla 3. Principales países exportadores de arándano en el mundo

Nº	País	%Var 18-17	%Part 18	Total Exp. 2018 (millon US$)
1	Chile	-5%	30%	428.70
2	Estados Unidos	9%	18%	220.00
3	Canadá	35%	14%	136.90
4	Argentina	2%	8%	109.34
5	España	28%	8%	84.93
6	Países Bajos	32%	8%	79.65
7	Polonia	42%	2%	23.79
8	Bélgica	31%	2%	16.35
9	Francia	6%	1%	18.11
10	Suecia	15%	1%	15.77
1000	Otros Países (67)	4%	8%	102.25

Fuente: (COMTRADE, 2019)

Tabla 4.Principales empresas exportadoras del Perú

Empresa	%Var 18-17	%Part. 18
CAMPOSOL S.A.	50%	32%
HORTIFRUT-TAL S.A.C.	25%	11%
HFE BERRIES PERU S.A.C.	180%	6%
AGRICOLA SANTA AZUL S.A.C	25%	6%
HASS PERU S.A.	11%	4%
AGRICOLA CERRO PRIETO S.A.	180%	4%
AGROBERRIES PERU S.A.C.	288%	4%
TAL S A	-79%	3%
Otras Empresas (56)	--	15%

Fuente: (COMTRADE, 2019)

Tabla 5. Principales mercados del Perú

Mercado	%Var 18-17	%Part. 18	FOB-18 (miles US$)
Estados Unidos	70%	51%	282,318.25
Países Bajos	21%	22%	122,307.63
Reino Unido	43%	10%	56,715.77
China	0%	6%	33,406.72
España	302%	4%	21,218.12
Canadá	84%	3%	13,983.35
Hong Kong	-17%	2%	11,600.83
Alemania	391%	0%	2,510.31
Tailandia	27%	0%	1,144.41
Otros Paises (20)	--	1%	3,111.39

Fuente: (COMTRADE, 2019)

1.4.1. Aguaymantos

El valor total de las exportaciones del aguaymanto para el año 2016 fue de US$ 2.4 millones, dejando así un notorio crecimiento del 81.5% en comparación con el monto total para el período del año anterior, 2015 siendo de US$ 1.3 millones. Durante este periodo de exportación la baya amarilla incursiono en 35 países, de los cuales Estados Unidos ocupa el primer lugar teniendo envíos por montos de US$ 770,662, lo que representa el 29% de las exportaciones, seguidas por las de Países Bajos con un 22% del total, Alemania con el 14%, Japón un 11%, Canadá el 6% y finalmente Corea con 4%, de acuerdo con cifras brindadas por Aduanas. (Gestión, 2016)

La agroindustria del aguaymanto en el país está cada vez mejor con la creación de programas como el Programa Nacional Perú Berries, que está a cargo de Sierra y Selva Exportadora y lo que busca es brindar asesoría a los pequeños productores de la baya amarilla de nueve regiones del país, tales como Cajamarca, Lambayeque, Huánuco, Áncash, Lima, Junín, Arequipa, Cusco y Moquegua. (Gestión, 2016)

Hoy las regiones con un alto potencial para la producción de aguaymanto son Áncash, La Libertad, Cajamarca, Lambayeque, Ayacucho, Lima, Junín, Huánuco y Cusco. Dentro de las más importantes tenemos a la región de Áncash, La Libertad, Lambayeque y Ayacucho para ello el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur) ha creado un Plan Regional Exportador (PERX) para brindarles todas las facilidades y poderlas capacitar en cuanto a la exportación de la baya amarilla. (Andina, 2018)

A continuación, se detallarán las siguientes Tablas (Tabla 6 - Tabla 9) referidas a los principales países importadores de aguaymanto en el mundo, los principales países exportadores de bayas amarillas a nivel mundial. Así como el análisis del comercio peruano y las empresas más importantes exportadoras del Perú y su mercado actual objetivo.

Tabla 6. Principales países importadores de aguaymanto en el mundo

Nº	**País**	**%Var 18-17**	**%Part 18**	**Total Imp. 2018 (millon US$)**
1	China	41%	31%	569.17
2	Federación Rusa	32%	11%	223.86
3	Hong Kong	4%	7%	171.17
4	Indonesia	22%	6%	124.90
5	Alemania	-16%	6%	171.24
6	Países Bajos	12%	5%	122.41
7	Estados Unidos	12%	5%	113.56
8	Francia	10%	4%	85.71
9	Ucrania	125%	3%	32.07
10	Reino Unido	-26%	2%	85.90
1000	Otros Países (134)	-12%	20%	594.59

Fuente: (COMTRADE, 2019)

Tabla 7. Principales países exportadores de aguaymanto en el mundo

Nº	País	%Var 18-17	%Part 18	Total, Exp. 2018 (millon US$)
1	España	106%	19%	200.22
2	Tailandia	29%	16%	272.47
3	China	41%	9%	128.54
4	Países Bajos	-11%	7%	178.28
5	Hong Kong	12%	7%	128.25
6	Azerbaiyán	64%	5%	63.07
7	Estados Unidos	-6%	4%	101.06
8	Egipto	40%	4%	60.09
9	Turquía	5%	3%	70.64
10	India	31%	3%	45.31
1000	Otros Países (108)	-30%	22%	674.70

Fuente: (COMTRADE, 2019)

Tabla 8. Principales empresas exportadoras del Perú

Empresa	**%Var 18-17**	**%Part. 18**
ECOANDINO S.A.C.	-22%	36%
PERUVIAN NATURE S & S S.A.C.	-54%	31%
VILLA ANDINA SOCIEDAD ANONIMA CER...	--	23%
GLINT S.A.C.	404%	8%
AMAZONIA MARAVILLA NATURAL DEL PE.…	--	1%
CJ INVERSIONES EXPORT & IMPORT E....	--	1%
LABORATORIO HERBAL FOOD SOCIEDAD ...	-96%	0%
INCA INVEST SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	--	0%
LLERENA MACHADO ROSA ANGELICA	-89%	0%
OTRAS EMPRESAS (8)	--	0%

Fuente: (COMTRADE, 2019) con base de SUNAT

Tabla 9. Principales mercados del Perú

Mercado	%Var 18-17	%Part. 18	FOB-18 (miles US$)
Estados Unidos	153%	37%	43.36
Países Bajos	77%	19%	21.97
Francia	3740%	14%	16.92
Reino Unido	--	11%	12.60
Corea del Sur	24%	8%	9.35
Singapur	5719900%	5%	5.72
Alemania	-94%	2%	2.49
Grecia	--	2%	2.44
Nueva Zelanda	-51%	1%	1.52
Otros Países (7)	--	2%	1.84

Fuente: (COMTRADE, 2019) con base de SUNAT

Capítulo 2

Marco Teórico

El presente capítulo presenta la descripción, estacionalidad y producción de las bayas, es decir de los arándanos y aguaymanto; los procesos de deshidratación de bayas, tanto en el Perú como en América; la descripción, composición o valores nutricionales y beneficios de los snacks; y por ultimo las herramientas y maquinaria que se necesitará.

2.1. Arándanos

2.1.1. Descripción

El nombre científico del arándano azul es *V. corymbosum L.* Se comenzó a domesticarse a principios de 1990, siendo una de las primeras especies en cultivarse de esta manera. La cantidad de su cultivo difiere superiormente en gran volumen a las demás variedades de arándanos debido a que cuenta con una mayor calidad. En condiciones de cultivo, los arbustos pueden alcanzar 2.5 m de altura, como se observa en la Figura 26. Con la intención de adaptar su cultivo, se han realizado mejoramientos genéticos, sobre todo para facilitar su cultivo con respecto al clima, lo que ha conseguido cultivos que requieren horas frio que oscilan entre 100 a 1200 h/f. (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2014)

Figura 26. Planta de arándanos

Fuente: (MINAGRI-DGPA-DEEIA, 2016)

Según el MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego) (2016) “El fruto es una baya redondeada, de 7 a 9 mm de diámetro, de color negro azulado, cubierta de pruina azul y con un ribete en lo alto a modo de coronita, su carne, de un agradable sabor agridulce, es de color vinoso, y en la parte central contiene diversas simienes.”

Figura 27. Fruto de arándanos
Fuente: (MINAGRI-DGPA-DEEIA, 2016)

Además de su sabor dulce y agradable olor, el arándano cuenta con propiedades que benefician la salud de quien lo consume. Son fuente de antioxidantes, a su vez son ricas en fibras, potasio, diuréticas y vitamina C. Ayudan a las personas con hipertensión, pues reducen la presión sanguínea. Al contener flavonoides, favorece la función cerebral y ayuda a prevenir el Parkinson o Alzheimer. También reduce riesgos de diabetes e infecciones urinarias. (El Tiempo, 2019)

2.1.2. Estacionalidad

Actualmente se puede encontrar arándanos frescos durante todo el año, esto se debe a la producción de fruta en contra estación. Este tipo de producción es resultado de la expansión de producción, tanto en el hemisferio norte como en el hemisferio sur. Mientras que el hemisferio sur produce alrededor de septiembre hasta noviembre, el hemisferio norte produce en las temporadas siguientes, es decir empalman en la producción. Además, La poca tradición de consumo del hemisferio sur permite que parte de su producción se exporte a los países de mayor demanda. (MINAGRI-DGPA-DEEIA, 2016)

2.1.3. Producción

Si bien, Norte América y Canadá hace unos años eran los principales productores de arándanos, en la actualidad muchos países han crecido en su producción, de tal manera que la demanda y la oferta de este fruto está más equilibrada. Esto ha llevado a que los precios del mercado sean más bajos especialmente durante los meses de verano, cuando la oferta aumenta debido a la simultánea producción de diferentes países. (Datasur, 2019)

Un claro ejemplo del aumento de producción es el Perú. El MINAGRI informó que durante los periodos del 2016 al 2018, la producción de arándanos en el Perú aumento un promedio de 206% anual. La superficie instalada de arándano en la campaña agrícola 2017-2018 fue de 7,884 hectáreas, siendo la mayor superficie alcanzada en La Libertad y Lambayeque. (Gestion, 2019)

2.2.Aguaymantos

2.2.1. Descripción

El aguaymanto es una fruta oriunda de los Andes peruanos, se sabe que fue cultivada por los incas. Crece en forma de arbusto y puede llegar a medir hasta dos metros de altura; sus hojas son acorazonadas y tienen vellosidades; los tallos y hojas están cubiertos por pubescencia fina y de color blanco; las flores tienen forma de campana, son de color amarillo con algunas manchas de color púrpura en el interior; al interior del fruto se encuentran muchas semillas pequeñas de forma redonda; la fruta es redonda, amarilla, agridulce y pequeña, y su peso oscila entre 4g -10g. La imagen del fruto se puede apreciar en la Figura 28 (Chuquipoma, 2018).

Figura 28. Aguaymanto
Fuente: (Andina, 2018)

Se le conoce con diferentes nombres, según el país de origen, a continuación, en la Tabla 10, se detallará algunos nombres con los que se le conoce.

Tabla 10. Nombres de aguaymanto según el país de origen

País	**Nombre común**
África del Sur	Pompelmoes
Alemania	EssbareJudaskirsche
Bolivia	Capuli
Brasil	Manati, Cucura, Imbauba, Mansa, Puruma
Chile	Capuli o amor en bolsa
Colombia	Uvilla, Uva de monte, Caimaron, uchuva
Ecuador	Uvilla
España	Alquequenje
Estados Unidos	Bell peppe, Cape gooseberry
Francia	Coqueret du perou
Hawai	Poha, Cape gooseberry
India	Teparee, Makowi
México	Cereza del Peru
Perú	Capulí, Guinda serrana, Aguaymanto
Venezuela	Cereza de Judas, Chuchuva, Topotopo

Fuente: (Castro, 2011)

Pertenece a la familia de las sonaláceas y al género Pysalis y cuenta con más de 80 variedades en estado silvestre. La taxonomía del aguaymanto se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Taxonomía del aguaymanto

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Rosopsida
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Género	Physalis
Especie	Physalis Peruviana L.

Fuente: Elaboración propia en base a (Espinoza & Herrera, 2015)

El ciclo de vida de la planta es de 1 a 3 años en estado natural y con tecnología básica; el tipo de siembra puede ser por tipo esqueje y semilla botánica (almácigo y variantes del almácigo tradicional, siembra directa). El momento propicio para la cosecha es cuando los cálices

empiezan a secarse y el fruto toma el color de amarillo naranja, generalmente se da a partir de 7 meses después del inicio de la planta. El rendimiento de la cosecha se da en una relación de 2.5 Kg a 13.5 Kg por planta. (Espinoza & Herrera, 2015)

2.2.2. Estacionalidad

En el Perú la estacionalidad del aguaymanto es todo el año (Sierra exportadora, 2018), pero en las diversas regiones varía; mientras que en la sierra la estacionalidad es de marzo a junio, en la costa la estacionalidad es de octubre a noviembre. (Chuquipoma, 2018)

2.2.3. Producción

Las cinco principales regiones en el Perú que producen aguaymanto, son Cajamarca, Huánuco, Ancash, Junín y Cuzco (Sierra exportadora, 2018).

La producción de aguaymanto empezó en el 2006, en el 2008 fue de 8 toneladas por hectárea por año, en el 2011 aumentó 16 toneladas por hectárea por año, en la Tabla 12 se puede apreciar que la producción es casi el doble, las causas son la implementación de controladores biológicos y sistemas de monitoreo. En la Tabla 13 se detalla la proyección de aguaymanto hasta el año 2022. (Chuquipoma, 2018)

Tabla 12. Producción de aguaymanto del 2006 al 2012

Año	Producción (TM)
2006	716
2007	734
2008	731
2009	654
2010	534
2011	624
2012	666

Fuente: (Espinoza & Herrera, 2015)

Tabla 13. Proyección del aguaymanto del 2013 al 2022

Año	Producción (TM)
2013	609.8
2014	602.2
2015	595.4
2016	589.2
2017	583.6
2018	578.4
2019	573.6
2020	569
2021	564.9
2022	561

Fuente: (Espinoza & Herrera, 2015)

Entre las principales empresas en Perú exportadoras de aguaymanto destacan ECOANDINO, PERUVIAN NATURE, VILLA ANDINA, entre otros. La Tabla 14 resume las principales empresas exportadoras de aguaymanto en Perú.

Tabla 14. Principales empresas exportadoras de Perú

Empresa	**%Var 18-17**	**%Part. 18**
ECOANDINO S.A.C.	-22%	36%
PERUVIAN NATURE S & S S.A.C.	-54%	31%
VILLA ANDINA SOCIEDAD ANONIMA CER...	--	23%
GLINT S.A.C.	404%	8%
AMAZONIA MARAVILLA NATURAL DEL PE.…	--	1%
CJ INVERSIONES EXPORT & IMPORT E....	--	1%
LABORATORIO HERBAL FOOD SOCIEDAD ...	-96%	0%
INCA INVEST SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	--	0%
LLERENA MACHADO ROSA ANGELICA	-89%	0%
OTRAS EMPRESAS (8)	--	0%

Fuente: (COMTRADE, 2019) con base de SUNAT

2.3.Deshidratación de bayas

2.3.1. Proceso de deshidratación de bayas

2.3.1.1.Perú

Para enmarcarnos en los conceptos del presente informe se debe entender primero la definición de la deshidratación, es un sistema de conservación que implica la eliminación de parte o la totalidad de la humedad, ya sea de agua libre o disponible, contenida en el alimento hasta alcanzar un valor en el cual los microorganismos, bacterias o mohos no se proliferen y buscar así una conservación de la fruta que sea la mejor posible. Asimismo, la fruta deshidratada debe conservar todas o la mayoría de sus propiedades anteriores al proceso de deshidratación, es decir mantienen la proporción de su valor nutritivo original. El método en mención es considerado uno de los más antiguos que se utilizan para la preservación de alimentos, y puede darse por dos medios de fuentes de calor ya sea solar o eléctrica. (Barboza-Cánovas & Vega-Mercado, 2000)

Figura 29. Mix de frutas deshidratadas

Fuente: (Furr, 2013)

Los conceptos tratados en el presente informe de secado y deshidratado guardan mucha relación entre ellos, ya que los dos hacen referencia al proceso de eliminación de agua de los alimentos, pero técnicamente hablando son dos conceptos distintos y la diferencia radica en el contenido final. Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, define como un producto deshidratado al que no contiene más del 2,5% de agua (base seca) y a diferencia de un alimento seco que contiene menos 2,5% de agua y que ha sido expuesto al proceso de eliminación de agua. (Barboza-Cánovas & Vega-Mercado, 2000).

En el Perú, uno de los métodos más utilizados por la industria para el proceso de la deshidratación es mediante el secado en bandejas (Figura 29), o llamado también deshidratación

convencional o secado en anaqueles, este método consiste en alojar los materiales a secar en un gabinete de tamaño grande y con las capacidades requeridas por donde el cual se hará correr la suficiente cantidad de aire caliente y seco, en un rango de 50 - 300 °C. Asimismo, el aire es calentado mediante vapor de tal forma que este pueda arrastrar suficiente agua para un secado más eficiente, buscando así que el proceso tenga cada vez una mejor optimización de estos secadores. De tal forma cuando se calienta el aire con vapor lo que debemos hacer es tomar en cuenta diversos factores involucrados, teniendo como referencia a la carta psicométrica, uno de ellos es el aire con el cual se trabajará y este debe tener una temperatura de bulbo húmedo alta con una entalpía alta, pero su humedad relativa debe ser baja. Por consiguiente, dicha operación de secado como cualquier otra operación por transferencia depende del gradiente de temperatura y de humedad, de la resistencia, asimismo del tiempo de contacto interfacial, el cual no varía notablemente para este tipo de secador debido a la variación de la velocidad del aire, y del área de contacto interfacial, se recomienda que sean sólidos en granos o terrones para aumentar esta relación. En conclusión, para este tipo de secadores, las variables que se pueden fijar o variar son los gradientes, de ello surge la importancia que el aire no entre frío ni húmedo, ya que esto minimiza el gradiente y elimina la eficiencia del secador. (Tinco & Magallanes, 2008).

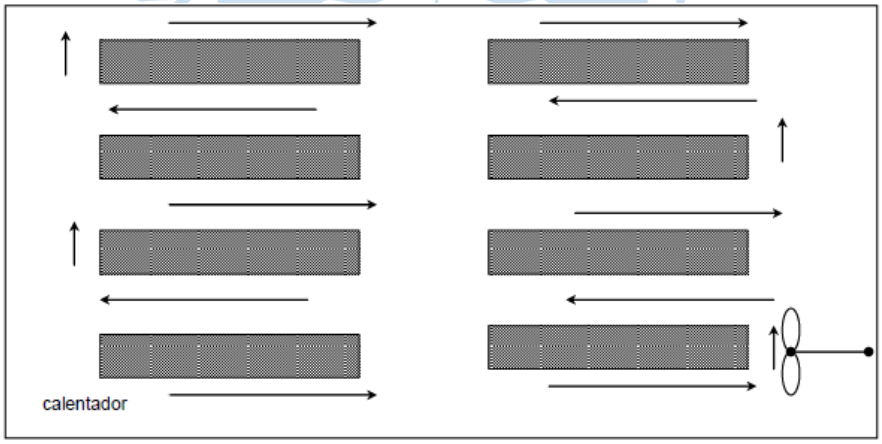


Figura 30. Secador de bandejas

Fuente: (Tinco & Magallanes, 2008)

Asimismo, otro método es el deshidratado tradicional o secado al aire libre aprovechando así la energía de la luz solar, siendo el método más económico y sencillo ya que no se utiliza ningún equipamiento especial, y solo se utilizan los secadores solares, en ocasiones también se puede secar sobre mallas, mantas, lonas o tablas al aire libre aprovechando el sol y el calor ambiental emanado. Como todo método, presenta algunos inconvenientes tales como; la duración del proceso se torna un poco lenta y demanda varios días y hasta meses a causa de la elevada humedad existente en el ambiente; por otra parte, en varias ocasiones los alimentos no

se secan correctamente provocando que estos se pudran o les salga moho, también como están al aire libre las frutas están expuestas al polvo, a insectos y otros animales que pueden deteriorarlos y causar enfermedades al consumirlos. Por ello, para este método se requiere de una exhaustiva inspección y control de plagas, insectos y polvo, a su vez la prolongada exposición directa de las frutas a los rayos solares puede resultar perjudicial en cuanto a su calidad, ya sea en la pérdida del color natural, la perdida de vitaminas y su valor nutritivo, debido a la acción de los rayos ultravioletas. (Fundación Celestina Pérez de Almada, 2005)

Para evitar los inconvenientes detallados anteriormente, se hace uso de la tecnología y aquí entra a jugar la innovación de los diferentes tipos de secadores solares existente en el mercado, que son aparatos especialmente diseñado para aprovechar así nuestro recurso inagotable que es el sol y su energía, mediante una correcta utilización se puede generar beneficios para la salud y nuestra economía familiar. Durante el proceso de la deshidratación solar, dentro del secador, los rayos del sol son captados en un denominado colector solar produciéndose así un mini efecto invernadero ya que los rayos han sido transformados en calor.

En general, el secador solar tiene los siguientes elementos: poseen una superficie metálica oscura, se recomienda que sea de color negro, particularmente con una orientación hacía la dirección del sol para recibir y absorber los rayos. El calor producido es transferido al aire que se encuentra en contacto con dicha superficie. A su vez posee una cobertura transparente, esta puede ser de vidrio o plástico, por lo general se recomienda una de vidrio, que deja pasar la radiación y evitando así el escape del aire caliente. (Fundación Celestina Pérez de Almada, 2005)

En conclusión, los factores claves para un secado óptimo son los siguientes: aire caliente a una temperatura de 40 a 70ºC, aire con un bajo contenido de humedad y movimiento constante del aire. (Fundación Celestina Pérez de Almada, 2005)

En la industria, para lograr una mayor eficiencia en sus procesos se suelen añadir tecnologías al secador solar de gran capacidad, tales como un sistema de calefacción combinado; utilizando así un combustible o energía eléctrica como fuente de energía auxiliar para los periodos con deficiencia de radiación solar y para los días nublado (con ello se logra seguir trabajando durante la noche). En general, este proceso de secado se produce por la acción de aire cálido y seco, que pasa por los alimentos a secar, ubicados generalmente en bandejas en el interior del secador; consiguiendo así que la humedad contenida en los alimentos se evapore a la superficie de estos y pasa en forma de vapor al aire que los rodea, como se puede apreciar ilustrativamente en la Figura 31. (Fundación Celestina Pérez de Almada, 2005)

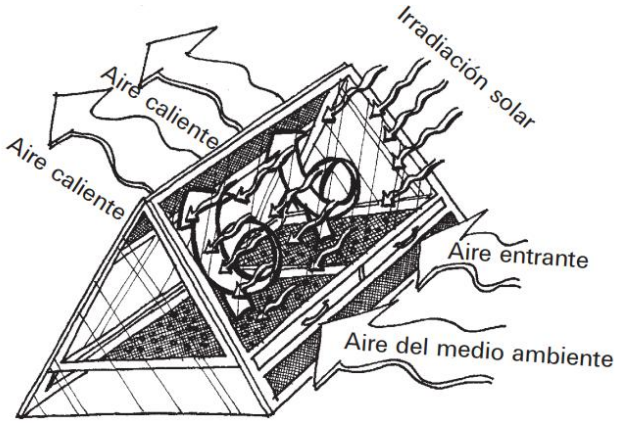


Figura 31.Procesos de deshidratación por medio de un secador solar

Fuente: (Fundación Celestina Pérez de Almada, 2005)

En la actualidad, para el proceso de la deshidratación de alimentos hay varios métodos de deshidratado, de los cuales han sido mencionados los más accesibles, económicos y comunes en la industria peruana. Se llegó a la conclusión que, estos seguían una misma línea en lo que respecta sus etapas de todo el proceso desde la obtención de la materia prima hasta el empaquetado del producto final, por lo que para fines de estudios para el proyecto se decidió estandarizar y adaptar para el proceso de la deshidratación de bayas, el proceso en general es como sigue: adaptado de (Cárdenas Sánchez, 2016)

- Recepción de la materia prima: se lleva a cabo una inspección a la baya para determinar su calidad y si cumple con las especificaciones técnicas establecidas, ya sea en su sanidad (la ausencia de ataques de insectos, fruta malograda o podrida), su variedad y el estado de madurez (los grados Brix, su textura, el color y pH).
- Almacenamiento y pesado: se pesa la baya para luego ser destinada a almacenamiento o procesamiento, según lo establecido.
- Selección y clasificación: se procede a eliminar la fruta magullada o con hongos. La clasificación se realiza por tamaño y estado de madurez. Es recomendable que la baya tenga una textura firme y si está muy madura, se puede detectar si al apretar con nuestros dedos estos se hunden, la baya debe ser separada para otro procesamiento o desecharla.
- Pesado: se pesa la cantidad exacta que ingresará al proceso para determinar así el rendimiento de la baya. Asimismo, según el tipo de baya, se pesarán los residuos.
- Lavado y desinfección: esta etapa es una de las más importantes para cumplir con las normas de calidad y sanidad, ya que en esta se elimina el polvo, la suciedad y otras partículas extrañas que pueda traer la baya. La fruta limpia se procede a desinfectar, se sumerge en una solución de agua con 20 ppm de cloro por 5 minutos como mínimo, queda a criterio de cada

productor. Posteriormente, al lavado con agua clorada, se procede a lavar con agua potable para eliminar cualquier residuo de cloro que pudiera haber quedado.

- Pelado: se puede realizar dos tipos de pelado, según el tipo de baya por procesar. El pelado manual que se realiza utilizando cuchillos con filo de acero inoxidable (recomendable), y el otro es el pelado químico que se realiza aplicando una solución de soda cáustica (NaOH).
- Trozado: se procede a cortar la baya en trozos de igual espesor en lo posible. Esto ayudará a controlar los niveles de deshidratación y contribuye a la uniformidad del producto final.
- Cargado en bandejas: esta etapa dependerá mucho del método a utilizar en la etapa sucesora. El cargado de las bayas en las bandejas debe estar bien distribuidas tal que no estén superpuestas.
- Deshidratado: esta es la etapa corazón del proceso, ya que de ella dependerá que tengamos unos resultados óptimos para el producto final. Hay diversos métodos para este proceso, los más comunes en el Perú se han detallado anteriormente. Se controla las variables de temperatura (85 - 95 °C) y tiempo de secado de las bayas (1 a 4 días).
- Enfriamiento: se deja enfriar a las bayas a temperatura ambiente, para luego proceder a recoger y guardar en envases herméticos para su conservación.
- Inspección: se controla la calidad final que tendrá la baya como producto terminado, procediendo a la verificación observando si cumplen con los requerimientos de calidad y sanidad establecidos de acuerdo con las especificaciones técnicas relativas a parámetros físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos. Asimismo, se realiza una inspección visual para poder observar y detectar que no haya materiales extraños en el producto, tales como pelos, cáscaras de fruta, metales, entre otros.
- Empaquetado: se realiza el pesado final, el sellado y etiquetado del producto final. Todo ello se debe realizar cuando el producto está completamente frío.
- Almacenamiento: se busca asegurar que el producto se encuentre en las condiciones óptimas de conservación (un lugar fresco y limpio).

A continuación, en la Figura 32 se plasma en un diagrama de flujo de todas las operaciones detalladas anteriormente sobre el proceso de la deshidratación de bayas.

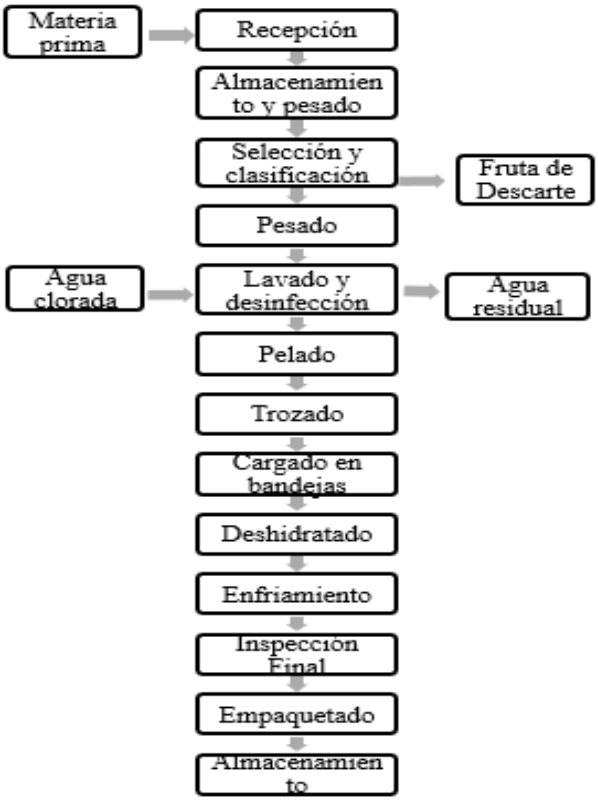


Figura 32.Diagrama de flujo de las operaciones del deshidratado de bayas en general

Fuente: Adaptado de (Cárdenas Sánchez, 2016)

2.3.1.2.América

El proceso osmótico para la deshidratación de bayas tiene ventajas en comparación de otros procesos en los que se usan temperaturas muy elevadas causando daños o alteraciones a los frutos a deshidratar. En el caso de la deshidratación osmótica, los frutos no son expuestos a temperaturas elevadas, por esta razón las variaciones en el color, olor, sabor y pérdida de vitaminas son mínimas y una característica significativa, es que los frutos mantengan su estructura de la forma óptima posible y gracias a la deshidratación osmótica se puede conseguir. Otro detalle importante es la minimización de los costos de energía del proceso. (Vera & Castro, Instalación de una Planta Deshidratadora de Arándanos, 2017)

El proceso consiste en obtener frutos deshidratados con un número mínimo de procesos, por lo que se basa en implantar flujos osmóticos al agregar un alimento en una solución altamente concentrada, llamada solución osmótica, la eliminación del agua se da por una diferencia de presiones entre la solución osmótica usada y la fracción líquida del fruto. En el proceso, los frutos a deshidratar son puestos en contacto con la solución osmótica, que es una

concentración de azúcar, frecuentemente dicha azúcar es sacarosa o jarabe de alta fructuosa. (Vera & Castro, Instalación de una Planta Deshidratadora de Arándanos, 2017)

El proceso funciona de forma satisfactoria debido a que el agua que contiene el fruto se propaga a través de las membranas celulares, las cuales son semipermeables, en dirección al medio que le rodea (solución osmótica) y esto sucede hasta que ambas partes (fruto y solución osmótica) cumplan con el objetivo de alcanzar el equilibrio. (Zapata & Castro, 2012)

En la Tabla 15, se mencionan las ventajas y desventajas presentes en el proceso de osmodeshidratación y en la Tabla 16, los usos y ventajas de algunos solutos osmóticos.

Tabla 15. Ventajas y Desventajas del proceso de Osmodeshidratación

Ventajas	Desventajas
Hace uso de jarabes, que también podrían ser reutilizados como ingredientes de otro producto, ya que conservan sus características originales.	Hace que el producto pierda cerca del 40% del contenido de agua, lo que da como producto final productos no tan elaborados o semielaborados que no son estables a temperaturas ambiente y requieren de procesos que lo complementen como la congelación y liofilización.
Evita que el producto pierda su aroma original.	
Permite un mejor rendimiento en cuanto al producto final.	Los jarabes utilizados en este tipo de procesos deben estar en condiciones adecuadas para evitar que se fermenten.
Ahorro de energía.	

Fuente: (Vera & Castro, Instalación de una Planta Deshidratadora de Arándanos, 2017)

Tabla 16. Usos y ventajas de algunos solutos osmóticos

Nombre	Usos	Ventajas
Sacarosa	Frutas	Reduce pardeamiento y aumenta retención de volátiles.
Lactosa	Frutas	Sustitución parcial de sacarosa.
Glicerol	Frutas y verduras	Mejora la textura.
Combinación	Frutas, verduras y carnes	Características sensoriales ajustadas, combina la alta capacidad de depresión de aw[5] de las sales con alta capacidad de eliminación de agua del azúcar.

Fuente: (Parzanese)

Proceso de deshidratación osmótica en frutas:

- Preparación de la Fruta

Para que el proceso tenga éxito es necesario escoger la fruta adecuada, teniendo en cuenta la estructura celular rígida o semirrígida, para que se pueda dar el proceso de corte de la fruta. Las frutas que contengan una pulpa líquida no se les puede aplicar este proceso. Cuando se desea deshidratar frutas con piel muy gruesa es recomendable aplicarles un tratamiento que aumente su permeabilidad y posteriormente proceder a lavar la fruta. (Parzanese)

Como parte de la preparación de la fruta se tienen los siguientes 3 puntos:

Lavado de la fruta: la fruta se lava como paso posterior a la selección de los frutos, si fuese el caso previo al corte de la fruta, debido a que como se mencionó anteriormente si la fruta no es muy permeable se le tendrá que aplicar un tratamiento que vuelva al fruto más permeable, por ejemplo una de las soluciones que se les aplica es el hidróxido de sodio, el cual hierve por un espacio de tiempo de 30 a 45 segundos, y posteriormente se debe lavar bien el fruto para que pueda continuar con el proceso. (Parzanese)

Corte de la fruta: esta etapa da lugar solo cuando las frutas son de gran volumen y se procede a cortarlas, para obtener mejores resultados de la deshidratación. Si fuesen frutos como los arándanos o aguaymantos, que son de un volumen pequeño, no es necesario llevar a cabo esta etapa, ya que se procede a trabajar con el fruto entero. (Parzanese)

Escaldado (opcional): este tratamiento se da cuando la superficie del fruto es muy gruesa y no es lo suficientemente permeable para lograr una deshidratación rápida, por lo que se opta por usar el escaldado, el cual consiste en exponer a la fruta al calor por un periodo de 1 a 3

[5] "Actividad del agua (aw): Se denomina actividad de agua a la relación entre la presión de vapor de agua del substrato de cultivo y la presión de vapor de agua del agua pura, ambos permaneciendo a una misma temperatura" (Parzanese)

minutos, consiguiendo así una disminución en las paredes de las células, acelerando la deshidratación. (Zapata & Castro, 2012)

- Preparación del Jarabe

Para la cantidad de un kilogramo de fruta a deshidratar, se requieren 400 ml de agua y 600 g de azúcar (solución 60% p/p). Luego en un recipiente se coloca la solución y dicho recipiente es puesto a llama baja, una vez que el azúcar se ha disuelto en su totalidad, el recipiente es retirado del fuego y el jarabe se deja enfriar. (Zapata & Castro, 2012)

- Inmersión en el jarabe

La solución osmótica a la cual se expone las frutas a deshidratar debe contener como soluto una sustancia, como el azúcar (sacarosa), miel, lactosa, fructosa, glucosa, entre otros tipos de azucares que puedan existir. En algunos casos se usa también el cloruro de sodio (sal de mesa) para acelerar la deshidratación, aunque esto podría ocasionar cambios desagradables en cuanto al sabor del fruto deshidratado. (Parzanese)

El jarabe es colocado en un recipiente de plástico, acero inoxidable o vidrio, donde se introduce la fruta. Inmediatamente por el proceso de ósmosis, el agua que se encuentra dentro del fruto sale hacia el jarabe y al mismo tiempo se absorben los sólidos que contiene la solución osmótica. (Parzanese)

La eliminación de agua del fruto es la parte principal del proceso, el cual se divide en 2 periodos según la velocidad. El primer periodo dura aproximadamente dos horas, donde el fruto expulsa o elimina agua con una velocidad alta; luego, en el segundo periodo la velocidad de eliminación de agua disminuye debido a una menor diferencia de presión osmótica entre el interior del fruto y el jarabe usado, pero el fruto sigue con la eliminación de agua por un tiempo aproximado de 2 a 6 horas. (Parzanese)

- Deshidratación osmótica

Una vez que se ha realizado la inmersión del fruto en el jarabe, el recipiente usado debe cerrarse herméticamente, para de esta forma evitar el ingreso de aire del exterior al recipiente. (Zapata & Castro, 2012)

La eliminación de agua del fruto es la parte principal del proceso, el cual se divide en 2 periodos según la velocidad. El primer periodo dura aproximadamente dos horas, donde el fruto expulsa o elimina agua con una velocidad alta, luego en el segundo periodo la velocidad de eliminación de agua se reduce debido a una menor diferencia de presión osmótica que se da

entre el interior del fruto y el jarabe usado, pero el fruto continúa eliminando agua por un periodo aproximado de 2 a 6 horas. (Parzanese)

Después de aproximadamente 6 horas, se echa el contenido y con un tamizador, acopie el jarabe en un depósito diferente y posteriormente se enjuagan los frutos por un periodo máximo de 4 segundos y finalmente se deja secar por unos 10 minutos. (Zapata & Castro, 2012)

- Extracción y enjuague

Después de 6 horas aproximadamente de haber estado expuesto el fruto al jarabe, se vierte el contenido y con un cedazo[6] se recoge el jarabe en otro recipiente (Zapata & Castro, 2012). Al retirar los frutos, su contenido de humedad ha disminuido en un rango de 70% a 80% y a su vez el contenido de sólidos aumentado. (Parzanese)

Luego, se debe enjuagar la fruta durante unos 4 segundos (máximo) para retirar los posibles restos de jarabe que se queda en la piel de los frutos. (Zapata & Castro, 2012)

- Secado

Las frutas deshidratadas osmóticamente aún contienen entre un 20% a 30% de humedad, lo que se debe realizar es un proceso de secado complementario para continuar disminuyendo la humedad y poder alargar la vida útil del fruto. Existen varios tipos o procesos a seguir para realizar el secado, entre los más usados se tiene el secado por aire caliente, secado por microondas, secado al vacío y en casos especiales el proceso de liofilización. (Parzanese)

- Control de calidad

En este proceso, se debe controlar según indicadores o técnicas la calidad del producto final, así mismo que cumpla con las normas establecidas para productos alimenticios, esta etapa es importante porque influye en la decisión de los consumidores de comprar y aceptar el producto final. (Parzanese)

- Empacado

El empaque debe ser el adecuado según las características del fruto deshidratado, pero en forma general el empaque debe tener una permeabilidad baja al vapor de agua, con esto se evita que los microorganismos se impregnen en el interior de los frutos, dicha película puede ser de polipropileno o multicapa con aluminio, otra opción son los recipientes de vidrio. Se debe tener en cuenta que el producto debe contener una carga microbiana muy baja y para mantener el producto libre de hongos y levaduras, se debe almacenar en un ambiente refrigerado. (Zapata & Castro, 2012)

---

[6] "Instrumento compuesto de un aro y de una tela, por lo común de cerdas, más o menos clara, que cierra la parte inferior. Sirve para separar las partes sutiles de las gruesas de algunas cosas, como la harina, el suero, etc". (Real Academia Española, 2018)

En la Figura 33, se puede apreciar un modelo de equipo usado para realizar la deshidratación osmótica.

Figura 33. Equipo de Deshidratación Osmótica

Fuente: (Parzanese)

Diagrama de flujo del proceso de deshidratado osmótico

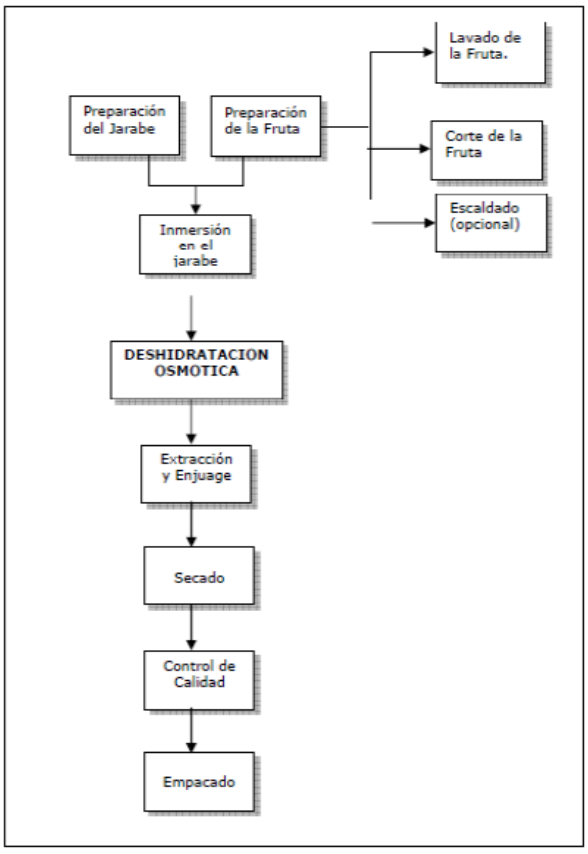


Figura 34.Diagrama de flujo de proceso de osmodeshidratación

Fuente: (Vera & Castro, Instalación de una Planta Deshidratadora de Arándanos, 2017)

Proceso de Liofilizado

El proceso de liofilización es una técnica de deshidratación por frío, es llamado también deshidrocongelación (secado por congelación). Una de las ventajas de este proceso es que las propiedades organolépticas de los alimentos se mantienen casi intactas. (Diario de Pasteleria, 2016)

Debido a que en el liofilizado se quiere deshidratar el fruto por medio de la congelación, es necesario saber que el cambio de fase de sólido a gas o sublimación se debe realizar cuando los parámetros de temperatura y presión sean inferiores a las del punto triple[7], porque por debajo de este no existe la fase líquida. (Portal Fruticola, 2017)

Si se baja la temperatura de una solución, lo que se obtendrá será un subenfriamiento, lo que origina que la temperatura se incremente hasta el punto de equilibrio. Después de alcanzar el punto de equilibrio los cristales de hielo puro se empiezan a desprender, debido a esto la solución se concentra hasta lograr la temperatura más baja en la que la solución alcanza el equilibrio con el hielo, a esta temperatura se le conoce como la temperatura eutéctica. La etapa llega a su fin una vez que el sistema obtiene la temperatura de transición vítrea, obteniendo un sólido (fruto) amorfo y frágil. (Portal Fruticola, 2017)

Las grandes ventajas y desventajas que presenta el proceso de liofilizado se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17. Ventajas y Desventajas del proceso de Liofilización

Ventajas	Esta técnica permite que la estructura del alimento o producto se mantenga igual, con los aromas y nutrientes en excelente estado.
	Los alimentos pueden ser almacenados en temperatura ambiente, si antes han sido debidamente empaquetados.
	Se caracterizan por tener una excelente rehidratación, esto debido a su adición de agua.
	El proceso tiene ausencia de aire, con una baja temperatura, lo que permite que no se deteriore el producto.
	Gracias a que no hay agua libre, no existe hidrolisis, ni crecimiento microbiano.
	Conservan el 10% y 15% de su peso, no es necesario refrigerar.
	Productos de muy alta calidad.
Desventajas	Es uno de los métodos más costosos.
	Altos costes de energía.

Fuente: (Vera & Castro, Instalación de una Planta Deshidratadora de Arándanos, 2017)

[7] Punto en el que conviven los tres estados de la materia.

Etapas principales del Liofilizado

Preparación

Es importante la preparación de la materia prima previa al proceso, porque una vez que el proceso se haya completado los productos liofilizados ya no se pueden manipular. Por lo general con frutos como los arándanos se les suele agujerear la piel para obtener una mayor permeabilidad y de esta forma conseguir una deshidratación más rápida. En cuestión a los líquidos, son concentrados previamente, con la intención de disminuir la humedad (agua), dicha concentración produce una aceleración en el proceso de liofilización. (Portal Fruticola, 2017)

Congelación

Esta etapa puede ser llevada en congeladores independientes, es decir, fuera del equipo de liofilizador o en congeladores del mismo equipo. En esta etapa se quiere lograr congelar el agua de los frutos a deshidratar y para ello se usan temperaturas entre los -20 y -40 °C. (Portal Fruticola, 2017)

Según el Portal Fruticola existen 3 parámetros que deben ser controlados y conocidos, la temperatura en la que ocurre la máxima solidificación, la velocidad óptima de enfriamiento y la temperatura mínima de fusión incipiente. En cuanto la temperatura mínima de fusión incipiente se busca que el secado se dé únicamente por sublimación, para esto el fruto congelado debe tener una estructura sólida, sin la presencia de líquido concentrado. (Portal Fruticola, 2017)

Desecación primaria

Esta etapa consiste en la sublimación del solvente congelado, y para que el cambio de fase suceda, la presión dentro de la cámara debe disminuir, mediante una bomba de vacío y aplicar calor al fruto (calor de sublimación, aproximadamente 550 Kcal/Kg para el agua) sin elevar la temperatura. Esto puede realizarse mediante conducción, radiación o fuente de microondas. Los dos primeros son los más usados en el ámbito comercial, combinándose su efecto al colocarse el producto en bandejas sobre placas calefactoras separadas una distancia establecida. (Portal Fruticola, 2017)

Una vez finalizada la desecación primaria, lo que se espera es que la temperatura del fruto se incremente asintóticamente hacia la temperatura de las placas. Es primordial tener un control exacto de las temperaturas y poder graduar la presión parcial y total del sistema, esto es necesario para que la liofilización se lleve a cabo con éxito. (Portal Fruticola, 2017)

Desecación secundaria

En esta etapa se da lugar a una desecación por medio de desorción, la cual consiste en disminuir aún más la humedad, con el objetivo de obtener una humedad menor al 2%, por lo

que, se evapora el agua que no se puede congelar que se encuentra dentro de los frutos. La temperatura en las bandejas puede aumentar sin el peligro de que se genere una fusión y esto es gracias a que no existe agua libre. La presión en cambio disminuye al mínimo y es por esta razón que se realiza a la máxima capacidad de vacío que resiste el equipo. (Portal Fruticola, 2017)

En la Figura 35, se aprecia un esquema con sus respectivas partes de los equipos empleados para la liofilización y en la Figura 36, arándanos deshidratados por medio de una liofilización.

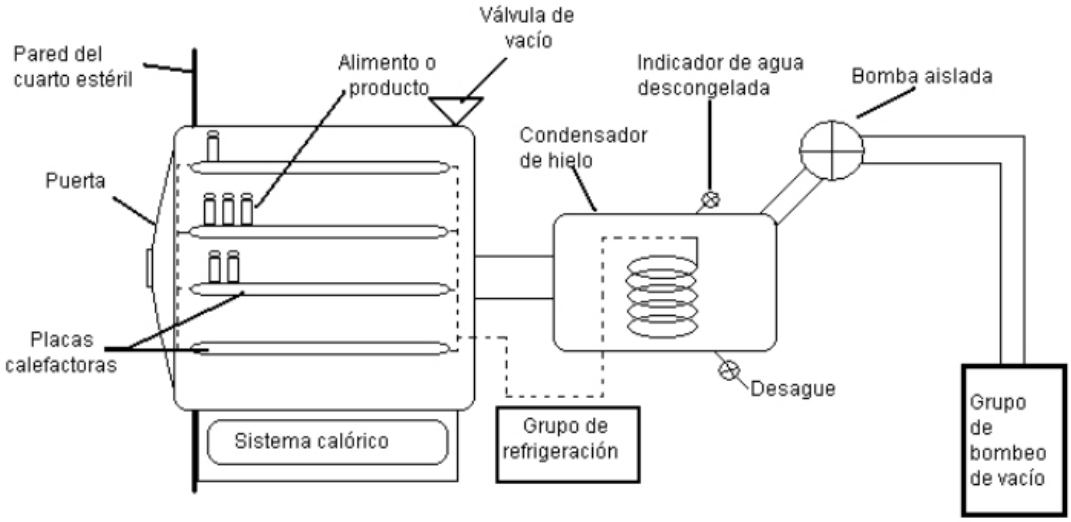


Figura 35.Equipos de liofilización

Fuente: (Portal Fruticola, 2017)

Figura 36.Arandanos liofilizados

Fuente: (Portal Fruticola, 2017)

2.4.Snacks

2.4.1. Descripción

Snacks son aquellos alimentos ligeros que se pueden consumir entre comidas y acompañan en las reuniones de entretenimiento y las de estudio. Este término tiene origen inglés y es traducido al español como bocaditos, aperitivos, tentempié e incluso como refrigerio, esto depende de cada país hispanohablante (Significados, 19).

Cada país tiene sus snacks representativos, de acuerdo con los alimentos que están disponibles y las tradiciones culinarias (Significados, 19).

También se conocen como snacks, los alimentos que no demandan preparación como los frutos secos o los productos envasados los cuales vienen con preservantes para aumentar la vida del producto y minimizar el daño causado por los microorganismos (bacterias, levaduras, mohos)

En los últimos años, la industria de los snacks ha crecido alcanzando un total de $3,000 millones en ventas, esto se debe a los diferentes estilos de vida que hay, los cuales obligan a las personas a consumir productos ligeros que reemplacen las comidas principales o que puedan ingerirlos en los refrigerios (Pineda) (Global Industry Analysts, s.f.).

La obesidad es un problema creciente a nivel mundial, por ello los consumidores de snacks buscan algo más nutritivo haciendo que la demanda de snacks saludables aumente notablemente.

Los snacks saludables son aquellos que tienen un mayor valor nutricional (vitaminas fibra y proteínas), son bajos en grasas, azúcares, preservantes y sodio y que sean 100 % naturales (Ver Figura 37) (Bustos Salazar, 2016) .

Figura 37. Preferencias y percepción de los ingredientes

Fuente: (Bustos Salazar, 2016)

2.4.2. Composición y valores nutricionales

2.4.2.1.Arándanos

Los datos nutricionales de los arándanos deshidratados por cada 100 gramos son:

Tabla 18. Valores Nutricionales del arándano

VALORES NUTRICIONALES: POR CADA 100 GRS.	
Calorías	325 .00 Kcal
Grasas	1.00 grs
Colesterol	0.00 grs
Sodio	25.00 mg
Carbohidratos	80.00 grs
Fibra alimentaria	3.00 grs
Proteínas	3.00 grs
Vitamina A	500.00 IU
Vitamina C	3.00 mg
Calcio	250.00 mg
Hierro	0.90 mg

Fuente: (Gonzales, 2014)

2.4.2.2.Aguaymantos

Tabla 19. Datos Nutricionales de aguaymanto deshidratado

Componentes	**VRN[8]**
Calorías	73 kcal
Carbohidratos	20 g
Grasas	0.16g
Proteínas	0.054g
Fibra	4.9g
Calcio	8.0
Fósforo	55.3g
Hierro	1.25g
Vitamina A	1460 U.I
Tiamina	0.100 mg
Riboflavina	0.032 mg
Niacina	1.73 mg

Fuente: (INKA FOREST, 2015)

[8] VRN= Valores de Referencia de Nutrientes por día (Ramos, 2017)

2.4.3. Beneficios

Los snacks saludables dan un aporte nutricional constante y equilibrado, además de controlar el sobrepeso y son de gran ayuda para evitar fatiga y molestias por la falta de alimentos (Eden, s.f.).

2.4.3.1.Arándanos

Los arándanos deshidratados son snacks deliciosos y además muy saludables que contienen muchas ventajas y beneficios para la salud (Cocina Fácil , 2018). Algunas de los beneficios son (Cocina Fácil , 2018):

- Retrasan el envejecimiento: Evita el desgaste de la salud y la imagen de las personas.
- Mejora la salud ocular: Ayuda a mejorar la visión y además es muy recomendada para personas que tienen cataratas[9].
- Previenen el cáncer (próstata, hígado, mama, ovario y colon): Se sabe que el arándano tiene un efecto antitumoral[10] que impide el desarrollo del cáncer.
- Reducen los niveles de colesterol: Esto se debe a que es un snack bajo en azúcares.
- Es un buen alimento para las personas con problemas renales y de hipertensión, gracias a sus bajos niveles en potasio y sales.
- Protegen el sistema cardiovascular: Ya que contienen polifenoles, sustancia química que evita la acumulación de plaquetas, además los arándanos deshidratados tienen propiedades desinflamatorias.
- Reducen el riesgo de padecer enfermedades degenerativas: Las antocianinas, las proantocianidinas y los flavonoles son los grupos de flavonoides[11] que contienen los arándanos deshidratados que ayudan a prevenir enfermedades degenerativas.
- Evita infecciones del tracto urinario y mejoran la salud dental: Estos dos beneficios se deben al nivel alto de proantocianidinas.

2.4.3.2.Aguaymantos

Los aguaymantos son frutos que se conocen por su gran cantidad de vitaminas A, B y C y sus diferentes beneficios como energético natural (Saludeo , s.f.).

Algunos de los beneficios que tienen los aguaymantos son (Amazon Andes, 2017) (Candela Perú, 2015):

- Ayuda al crecimiento, desarrollo y funcionamiento de los órganos humanos

---

[9] La **catarata** es una opacidad de la lente natural (o cristalino) del ojo. (IMO, 2017)
[10] Impide el crecimiento anormal de células. (EDUCALINGO, s.f.)
[11] Flavonoides es el nombre genérico de un grupo de moléculas generadas por el metabolismo secundario de los vegetales (Luengo, 2002)

- Combate dificultades de la próstata.
- Se utiliza como tranquilizante natural, por su contenido de flavonoides.
- Tiene propiedades anticancerígenas.
- Reconstruye y fortifica el nervio óptico: Es de gran ayuda para las vistas, además de prevenir las cataratas.
- Disminuye la albumina[12] de los riñones: Tiene efectos positivos en la purificación de las vías urinarias, ayudando a un mejor funcionamiento de los riñones.
- Alivia afecciones de garganta, debido a su gran contenido de vitaminas C de los aguaymantos deshidratados
- Se recomienda para personas con problemas de diabetes: Porque posee una sustancia que tiene una composición similar a la de la insulina.

2.5.Maquinaria y las herramientas

Debido a que el proceso para la deshidratación de las bayas será directamente con el sol, no se necesitará de una máquina de deshidratación, pero si se requieren materiales para realizar este proceso como la malla raschel.

Además, la deshidratación no será el único proceso que se llevará a cabo para obtener el producto final; también se debe despalillar, lavar y empaquetar. Para realizar estos procesos, es necesario de herramientas y maquinas específicas que serán detalladas en las siguientes tablas.

Tabla 20.Especificaciones de Malla Raschel

Herramienta: Malla Raschel		
Cantidad: 3		
Función:	Se usa en el proceso de deshidratación de las bayas, sobre esta malla se tienden las bayas para que reciban la luz solar.	
Descripción:	Elaborado en tejido raschel de polietileno de alta densidad. Resistente a bajas temperaturas, al agua y al moho.	
Ancho de rollo: 4 m		Longitud: 100 m

Fuente: Elaboración propia con información de Sodimac (Sodimac, 2019)

[12] Proteína animal y vegetal, rica en azufre y soluble en agua

Figura 38. Malla Raschel

Fuente: (Sodimac, 2019)

Tabla 21. Especificaciones Elevador Desmenuzador de Racimos

Máquina: Elevador Desmenuzador de Racimos				
Función:	Se usa en el proceso de recepción y dosificación del producto. Además, realiza un primer desmenuzado del racimo mediante un molino regulable.			
Descripción:	Cuenta con un elevador a banda, mando a través de motoreductor, tolva con sistema de dosificación y molino desmenuzador. Su estructura está construida con chapa plegada y tubos estructurales en SAE 1010 y cuenta con pintura anticorrosiva de base y terminación con esmalte sintético.			
Modelo: 503 59	Alto: 3500 mm	Ancho: 800 mm	Largo:6500 mm	Pot: 1.5 + 1.00 HP
Pot: 1.1 + 0.75 KW	Alimentación Eléctrica: Trifásica con neutro (3 x 380 neutro)			

Fuente: Elaboración propia con información de ALBION (ALBION, 2016)

Figura 39. Elevador Desmenuzador de Racimos

Fuente: (ALBION, 2016)

Tabla 22. Trompo Despalillador

Máquina: Trompo Despalillador				
Función:	Se encarga de separar los elementos no deseados que vienen junto a los frutos deshidratados luego de la recepción de estos.			
Descripción:	En su interior dispone de unas paletas revestidas de goma. La estructura portante de dicho cono o trompo está construida con perfiles estructurales de acero. Perilla con sistema de poleas, correas y motor trifásico 100% blindado. Su estructura es construida con acero fabricado con tubos estructurales y SAE 1010, y pintura anticorrosiva de base, terminación con esmalte sintético y pulido sanitario en las partes de acero inoxidable			
Modelo: 540 02	Alto: 1900 mm	Ancho: 1220 mm	Largo: 1150 mm	Pot: 4 HP
Pot: 3 KW		Alimentación Eléctrica: Trifásica 380 volts 50 Hz		

Fuente: Elaboración propia con información de ALBION (ALBION, 2016)

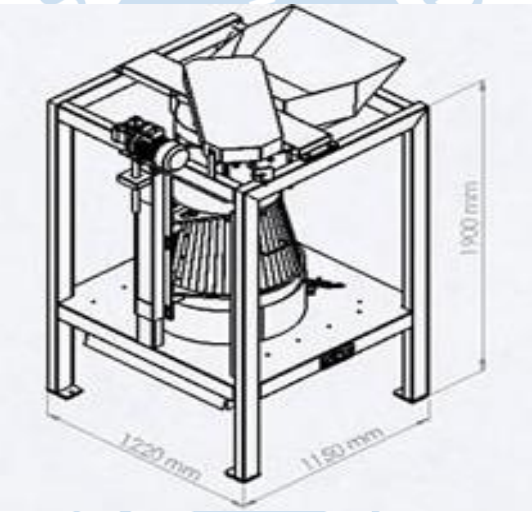


Figura 40. Trompo Despalillador

Fuente: (ALBION, 2016)

Tabla 23. Especificaciones de Lavadora Rotativa

Máquina: Lavadora Rotativa		
Función:	Sirve para el lavado del producto y la eliminación de éste de tierra, palitos, y hojitas adheridas al mismo. El sistema es un cilindro rotativo que transporta el producto de un extremo a otro, en este paso recibe la acción de una ducha de agua a presión que lava el mismo en la totalidad de su superficie, ya que conforme el producto va avanzando cambia permanentemente su posición respecto a las duchas.	
Descripción:	Cuenta con una cinta de inspección por medio de banda de PVC, mando a través de Motoreductor y una pasarela. Estructura construida con chapa plegada y tubos estructurales en SAE 1010. Pintura anticorrosiva de base y terminación con esmalte sintético	
Modelo: 536 05	Dimensiones: 950 x 2400	Pot: 2 HP
Alimentación Eléctrica: Trifásica con neutro (3 x 380 + neutro)		

Fuente: Elaboración propia con información de ALBION (ALBION, 2016)

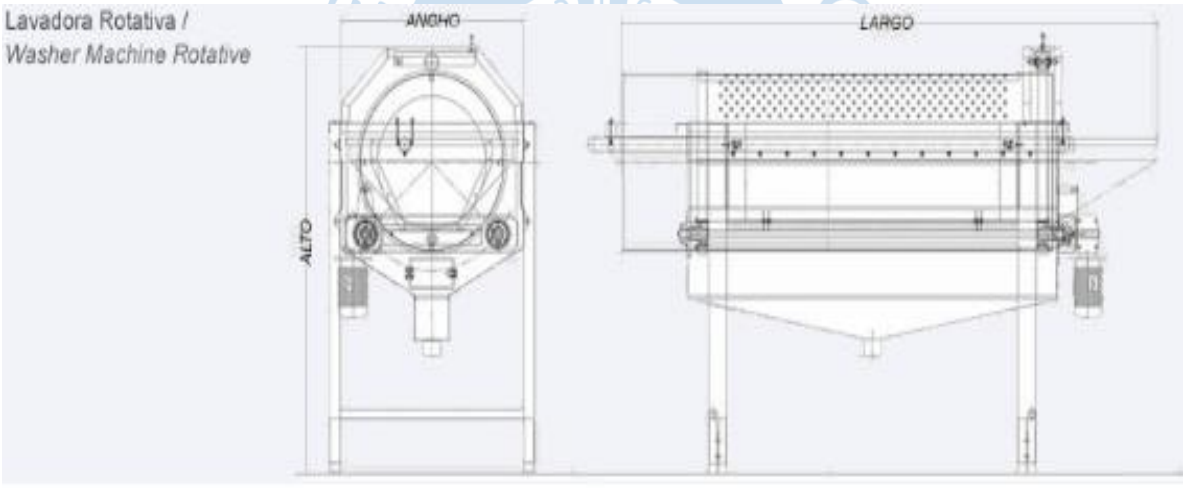


Figura 41. Lavadora Rotativa

Fuente: (ALBION, 2016)

Tabla 24. Cinta transportadora

Máquina: Cinta transportadora		
Función:	Su principal función es de apoyo en línea. Sirve para transportar los frutos deshidratados de una operación a otra y también para que los operaros inspeccionen y seleccionen el producto mientras este es transportado.	
Descripción:	Estructura de aluminio y el material de la correa es de plástico de goma	
Modelo: cinta transportadora	Dimensiones: 6 m x 0.7 m	Pot: 1.5 Kw

Fuente: Elaboración propia con información de Alibaba (Alibaba, 2019)

Figura 42. Cinta Transportadora

Fuente: (Alibaba, 2019)

Tabla 25. Especificaciones de Balanza Industrial

Máquina: Balanza Industrial		
Función:	Medir el peso tanto de la materia prima como del producto final.	
Descripción:	Balanza industrial de piso, estructura de acero inoxidable.	
Modelo:	FLOORCELL 2456	Capacidad: 500 kg

Fuente: Elaboración propia con información de Suminco (Suminco S.A., 2019)

Figura 43. Balanza industrial

Fuente: (Suminco S.A., 2019)

Tabla 26.Especificaciones Empaquetadora

Máquina: Empaquetadora			
Función:	Realiza el trabajo de la selladora al mismo tiempo que, de hecho, crea los envases.		
Descripción:	Cuenta con alimentación manual o automática cuando se conecta a nuestras pesadoras, o dosificadoras de tazas. Forma envases con 3 soldaduras, con o sin fondo cuadrado. Tecnología CLP – controlador lógico programable, en touch-screen totalmente micro procesado.		
Modelo:	MECAPACK MD 200	Dimensiones: 1530 mmx 1100 mm	Pot: 2 KW

Fuente: Elaboración propia con información de JHM Maquinas (JHM Maquina, 2019)

Figura 44. Empaquetadora

Fuente: (JHM Maquina, 2019)

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Capítulo 3

Metodología

El presente capitulo abarca los objetivos, hipótesis y justificación de la investigación, además de la descripción de la metodología que se utilizara para desarrollar el proyecto.

3.1.Alcance de la investigación

Este proyecto tiene como objetivo general diseñar un proceso productivo de bayas deshidratadas a partir del aprovechamiento del descarte de la producción de arándanos y aguaymanto en la región Piura.

Son objetivos específicos del proyecto:

- Evaluar la factibilidad del proyecto.
- Realizar un estudio de mercado para analizar la aceptación del nuevo producto e identificar los posibles mercados potenciales en el norte del país.
- Diseñar el proceso productivo para la obtención de bayas deshidratadas.
- Diseñar la planta de producción, su disposición y localización.
- Elaborar el mapa de procesos, el manual de operaciones y funciones del proceso producto (MAPRO Y MOF).
- Evaluar la rentabilidad del proyecto.
- Elaborar un prototipo del producto final.

3.2. Hipótesis

La presente investigación plantea como hipótesis la viabilidad del proceso productivo de bayas deshidratadas haciendo uso de arándanos y aguaymanto de descarte, y la aceptación del producto final en el mercado dentro de la región Piura.

3.3. Justificación

Se espera que el proyecto permita conseguir los siguientes beneficios:

- Aprovechar el descarte de la producción de bayas de la región, las cuales tienen un precio menor, mediante la elaboración de bayas deshidratadas.
- Ofrecer un snack saludable a la comunidad.
- Generar mayor ingreso a los productores de bayas dándole valor a la parte de la producción que no cumple con los requisitos para ser vendida como fruta fresca. Así mismo se busca reducir los desperdicios de la producción de bayas.

3.4. Descripción de la metodología

3.4.1. Revisión bibliográfica

Se debe realizar búsquedas sistemáticas de la información que se desea obtener, la cual debe provenir de fuentes como tesis, trabajos de investigación, artículos científicos, papers, portales web confiables, etc., los cuales se obtienen en buscadores sugeridos en el curso de Proyectos tales como: SCOPUS, Alicia, PIRHUA, TESEO, UNIVERSIA, OATD, entre otros.

Se estableció que, las fuentes de información no debían exceder los 10 años de antigüedad, de preferencia que sean lo más cercana a la fecha actual, con el fin de tener fuentes de información actualizadas. Otro criterio de elección de fuente es que sea precisa, es decir que responda a la pregunta o dato a investigar de manera clara.

Una vez localizadas las fuentes de información, decidir si se va a citar explícitamente o redactar ideas, en cualquiera de los casos, usar las referencias bibliográficas de las normas APA.

Asimismo, la información debe ser expuesta de manera ordenada, siguiendo una estructura lógica, debe tener coherencia, claridad y precisión.

3.4.2. Investigación de mercado

El objetivo principal de la Investigación de Mercado en el presente trabajo de investigación es saber si el producto tendrá aceptación final por parte del consumidor o cliente final. Otros beneficios de aplicar la Investigación de Mercado son reducir riesgos de inversiones, darle un valor agregado al producto frente a la competencia, aumentar la rentabilidad, entre otros. (Malhotra, 2008)

La Investigación de Mercados es una técnica o herramienta de recolección de datos en el que hay que establecer criterios para su recolección y saber interpretar los resultados. Esta investigación puede ser realizada por la misma empresa interesada, o también se puede contratar a otra empresa más especializada en la materia (Jiménez, 2013).

3.4.2.1. Objetivos de la investigación de mercado

Determinar cuáles son los objetivos y preguntas que se buscan responder mediante la Investigación de Mercado.

3.4.2.2. Técnicas para utilizar en la Investigación de mercados

Se cree conveniente que en el proyecto se utilicen 3 técnicas: Focus Group, entrevistas especializadas y encuestas. Cada técnica tiene diferente naturaleza y alcance.

3.4.2.3. Criterios para las técnicas de Investigación de Mercado

- **Focus Group**

Un Focus Group consiste en reunir un grupo de personas, en el cual conversan y comparten sus opiniones, motivos, creencias y actitudes respecto al objeto de estudio con la ayuda y supervisión de un moderador preparado (Ferrer, 2012).

Se define el mercado objetivo del producto: se estima que el mercado al que va dirigido es el de la región Piura, segmentado a una población con edades entre 15-30 años, de clase socioeconómica A, B.

La participación deberá ser de (7-10) personas para reunir información de naturaleza cualitativa con respecto al producto y su comercialización.

El objetivo del Focus Group es reconocer las características que más valoran los clientes, y preferencias; también evaluar la factibilidad de aceptación del producto.

La persona encargada de dirigir el focus group será Alexandra Girón, y como asistente estará Leslie Ancajima, el equipo de proyectos se encargará de apoyar el focus group.

- **Entrevistas especializadas**

Se realizarán 2 entrevistas a personas especializadas en el tema de producción y comercialización de frutos deshidratados, el objetivo es reconocer las estrategias que apunten a la captación de clientes y mejorar los procesos productivos del producto.

La primera entrevista está dirigida al Señor Cristopher Gallardo, dueño de la empresa Wing, experto en el tema de producción de uva y arándanos deshidratados.

La segunda entrevista está dirigida al Ingeniero Óscar Perez Huiman, docente de la Universidad de Piura, experto en ventas, administración y negocios; y con experiencia en el rubro de la construcción.

- **Encuestas**

Se diseñarán encuestas de naturaleza cuantitativa con el fin de obtener datos de los encuestados como edad, distrito donde vive, ingreso familiar mensual, género; datos acerca de su consumo y preferencia de snacks; y datos para la validación del producto como disposición a comprar, tipo de presentación, frecuencia de compra, costo de adquisición del producto, lugar

de adquisición, medio preferido de difusión, preferencia de consumo en el año, etc. Estas van dirigidas a una muestra de población que sale de estimarla con la fórmula especificada en laEcuación 1.

Ecuación 1. Fórmula para estimar la muestra

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2}$$

Fuente: (Ccsani, Coronado, Garamendi, & Gonzales, 2018)

Donde:

Z: 1.96 (nivel de confianza de 95%)

P: 50% (probabilidad de éxito o aceptación del proyecto)

Q: 50% (probabilidad de rechazo o fracaso del proyecto)

E: ±5% (Nivel de error permitido)

Valor de estimación de muestra:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2} = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(\pm 0.05)^2} = 384.16 \approx 385$$

En la Tabla 27, se detalla la naturaleza, fin y alcance de cada técnica de estudio de mercado que se va a realizar.

Tabla 27. Técnicas para medir la aceptación del consumidor

Técnica	Naturaleza	Fin	Alcance
Focus Group	Cualitativa	Reconocer características que valoran los clientes, y preferencias. Evaluar la factibilidad de aceptación del producto.	7-10 personas
Entrevistas especializadas	Cualitativa y Cuantitativa	Reconocer las estrategias de producción y comercialización del producto.	2-3 personas
Encuestas	Cuantitativa	Obtener datos más específicos acerca del producto	385 personas

Fuente: Elaboración propia a partir de (Ccsani, Coronado, Garamendi, & Gonzales, 2018)

3.4.2.4. Tabulación de datos y análisis

Abarca la creación de gráficos de datos de los resultados obtenidos usando un programa informático con capacidad de análisis estadísticos y cruce de datos. Además, en esta etapa se

aplican diferentes técnicas de análisis de datos para transformarlos en información útil para el proyecto.

3.4.3. Diseño del producto

3.4.3.1. Diseño del prototipo del producto

El diseño del producto es una parte muy importante para la empresa, porque influye al desarrollo y la vida de la empresa, y esto se debe a que el entorno tiende a sufrir cambios con rapidez, por lo tanto, para conseguir el éxito de la empresa que desea introducir un nuevo producto, debe desarrollar un buen diseño del producto.

Es el proceso en el cual se desarrollará un producto novedoso y poco explorado para la región, unos snack nutritivos y saludables a base de arándanos y aguaymanto, producto de la deshidratación de las bayas antes mencionadas.

Para este proyecto, el diseño del producto será un bien. Por esta razón se considerarán ciertos componentes que forman parte del diseño del producto.

Para determinar un diseño del producto se considera la fabricación rápida de prototipo, en donde se toman en cuenta los impactos generados al medio ambiente, costo de operación, las necesidades del cliente, por ejemplo, que sea fácil de abrir, fácil de transportar, conocer el contenido y la información nutricional. (Miranda, 2000)

3.4.3.2. Diseño de la etiqueta

Se realizan encuestas y focus group como herramientas, para conocer las necesidades del cliente con respecto al diseño de la etiqueta del producto. Una vez conocidas las necesidades y requerimientos del cliente, se usa la herramienta del software CorelDRAW 2019 (ver Figura 45), para el diseño digital de la etiqueta.

Figura 45. Software usado para el diseño digital del producto

Fuente: (Anónimo, Corel Draw 2019 Ultima Version Mac, 2019)

3.4.3.3. Diseño del empaque

Se realizan encuestas y focus group como herramientas, para conocer las necesidades del cliente con respecto al diseño del empaque del producto. Después de conocer las necesidades y requerimientos de los clientes, se usa el software CorelDRAW 2019, para el diseño digital del empaque (forma y tamaño) y también la distribución del contenido informacional del producto en el empaque, como la etiqueta, valor nutricional, imágenes referenciales, fecha de fabricación y vencimiento y peso neto.

La fabricación de los empaques se realizará por una empresa terciaria, considerando los costos de fabricación del empaque para la selección de la empresa que realizará dicha fabricación. A la empresa terciaria se le brindará el diseño digital del empaque, realizado por el equipo, y el tipo de material a usar, que debe tener un impacto positivo para el medio ambiente.

3.4.4. Diseño del proceso

La metodología que aplicaremos para el desarrollo del diseño del proceso productivo del proyecto constará de varios puntos tales como: el diseño del proceso productivo de bayas deshidratadas y los diagramas de flujo de los procesos, el manual de la organización y funciones (MOF), el manual de procesos (MAPRO)

- **Diseño del proceso productivo de bayas deshidratadas:** el siguiente subtema abarcará el desarrollo completo del diseño del proceso productivo de las bayas deshidratadas a partir de arándanos y aguaymanto de descarte C. Se elaborará el diseño por separado de los proceso productivos del arándano así como para el de aguaymanto con sus respectivos diagramas de flujo de todas las operaciones implicadas en los procesos determinados, ya sea desde la recepción de la materia prima hasta el empaquetado del producto final, teniendo como referencias los parámetros (como por ejemplo peso, tamaño, forma, color, madurez, temperatura y tiempo de secado), a analizar así como las herramientas e insumos utilizados en cada parte del proceso.

- **Manual de la organización y funciones (MOF):** para esta etapa se elaborará el MOF para determinar así todo el contenido de trabajo de los diferentes procesos que demanda el proyecto, tales como los puestos de trabajo y las tareas involucradas para cada área.

- **Manual de Procesos (MAPRO):** se determinará primero todas las actividades de los procesos desarrollados en el diseño del proceso productivo de las bayas deshidratadas para una posterior descripción detalladas de las mismas en la elaboración de manual de procedimientos.

3.4.5. Distribución en planta

La distribución de planta es uno de los requisitos para tener una operación eficiente (INGENIERÍA INDUSTRIAL ONLINE, s.f.), pues consiste en un ordenamiento de los

elementos que constituyen una instalación industrial o de servicios y también resuelve cantidad de problemas comunes a todas las empresas como los tiempos perdidos y la eliminación de los cuellos de botella (Lean Manufacturing 10, 2019).

Para poder distribuir adecuadamente una planta se deben tener ciertos principios: la dirección que sigue el flujo de los materiales (materia prima), mínima distancia recorrida, la flexibilidad, la seguridad de los trabajadores, integración de conjunto y el tamaño del área (Calderón, 2017).

Antes de comenzar a distribuir las áreas que se fijaran, se debe tener claro cuál será la localización de la nueva planta, teniendo en cuenta algunos factores como:

- El acceso rápido a la materia prima, en este caso cerca a los sembríos de arándano y aguaymanto en la región Piura.
- El clima es otro factor importante, ya que al tratarse de un proceso de deshidratado es necesario un clima cálido.
- Las condiciones sociales y culturales, que no afecte las condiciones sociales del entorno, sino que más bien proporcione puestos de trabajo en los que puedan trabajar.
- La accesibilidad a la mano de obra, ya que se necesita de bastante personal y se requiere que se encuentren cerca al punto de trabajo.

Luego, se deben de fijar las posibles áreas que tendrá la empresa para poder distribuirlas posteriormente.

Para este tipo de proceso se utilizará una **distribución por procesos o funcional (**Ver Figura 46), ya que se adapta cuando se tiene variedad de producto, en este caso, ofrecemos la producción de arándanos y aguaymanto deshidratado, además que las operaciones se van dando en forma secuencial, además este modelo de distribución se adapta para niveles grandes de producción. (Calderón, 2017)

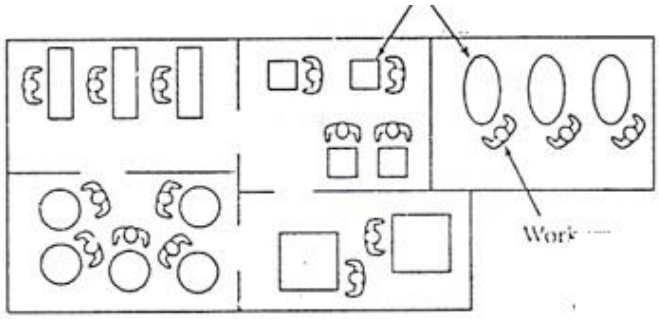


Figura 46. Distribución por procesos.

Fuente: (Calderón, 2017)

Sabiendo todo esto se puede comenzar a hacer una distribución general, la cual tiene algunos pasos o fases.

Primero se tiene que hacer un análisis P-Q donde la variedad es P y la cantidad es Q para poder determinar el proceso de producción.

Luego se debe hacer el análisis de inter-relaciones, en este se deben de fijar dos elementos, el primero es el código de proximidades y la tabla de inter-relaciones.

- Código de proximidades (Tabla 28)

Tabla 28. Código de proximidades

Código	Proximidad	Número de líneas	Color
A	Absolutamente necesario	3	Rojo
E	Especialmente necesario	2	Azul
I	Importante	1	Verde
O	Normal	1	Amarillo
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	1 punteadas	Rosado
XX	Altamente no deseable	2 puteadas	Negro

Fuente: (Alva Dávila, Burneo, Cruz Osorio, Hidalgo, & Ramos Tineo, 2017)

Tabla 29. Motivos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
1	Flujos de materiales
2	Secuencia del flujo de trabajo
3	Acceso común
4	Pueden hacerse juntas
5	Seguridad

Fuente: (Alva Dávila, Burneo, Cruz Osorio, Hidalgo, & Ramos Tineo, 2017)

Posteriormente se realiza un diagrama sobre el proceso productivo para poder completar la tabla de inter-relaciones (Ver Figura 47), la cual requiere los códigos de proximidades y motivos.

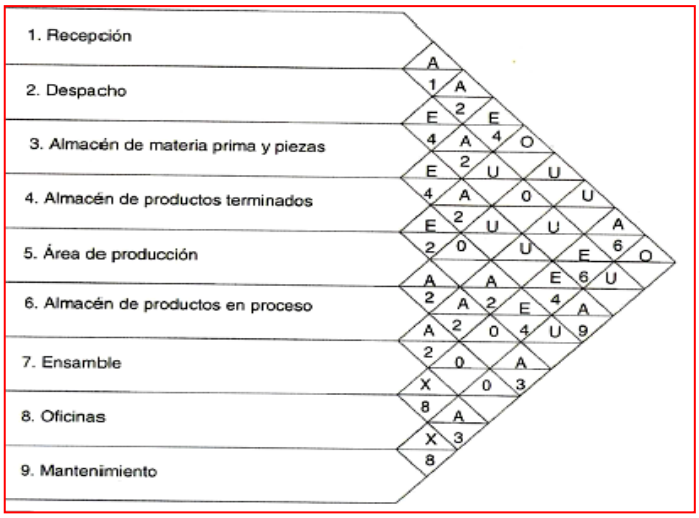


Figura 47. Tabla de Inter-relaciones

Fuente: (Calderón, 2017)

Con la información de la tabla de inter- relaciones podemos pasar a graficar las posibles alternativas de distribución de planta. Para ello se deben tener en cuenta el flujo de materiales, el número de pasos que da el trabajador y la secuencia de las operaciones.

En la Figura 48 se puede observar la mejor alternativa que se tuvo para una línea de producción de arroz con leche.

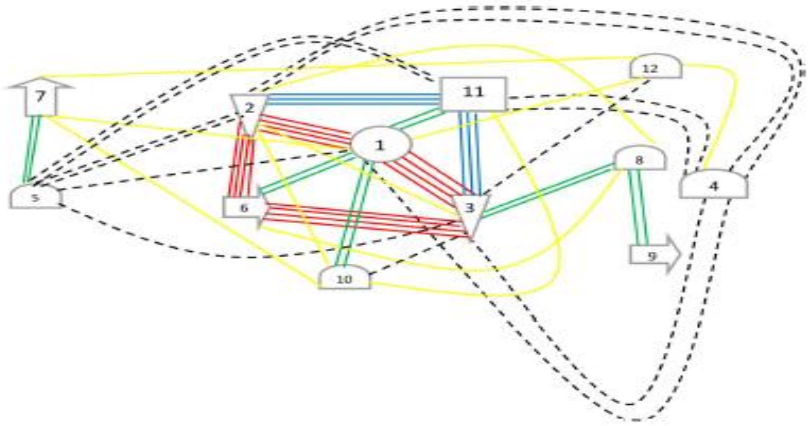


Figura 48.Distribución para una línea de producción de arroz con leche.

Fuente: (Alva Dávila, Burneo, Cruz Osorio, Hidalgo, & Ramos Tineo, 2017)

Después de realizar el diagrama de distribución, se puede hacer conjuntamente el diagrama de bloques y posteriormente se puede llegar a concretar estas ideas en un plano (ver Figura 49)

Figura 49. Plano de la línea de producción de arroz con leche.

Fuente: (Alva Dávila, Burneo, Cruz Osorio, Hidalgo, & Ramos Tineo, 2017)

Capítulo 4

Diseño del proceso productivo

Dentro de los puntos a desarrollar en el presente capítulo son los siguientes: el diseño del proceso productivo de bayas deshidratas y los diagramas de flujos de procesos, la elaboración del manual de organización y funciones (MOF), la elaboración del manual de procesos (MAPRO) y la distribución en planta.

4.1.Propuesta del diseño productivo de una planta

Para la elaboración del diseño del proceso productivo de las bayas se realizaron las siguientes operaciones:

Recepción de la materia prima

En esta operación se recepciona la materia prima solicitada al proveedor, la cual es recibida y atendida por el almacenero, quien verifica la conformidad de la carga para que pueda ser almacenada.

Almacenamiento y pesado

En esta etapa las bayas se pesan por primera vez en la balanza digital industrial, con una capacidad máxima de 3 toneladas, posteriormente es dispuesto hacia el área de almacén de la empresa, donde se almacena en jabas, hasta su requerimiento para la etapa sucesora. Cabe resaltar que por ser alimentos perecibles no pueden estar almacenados por mucho tiempo, por lo tanto, el almacenamiento es por un periodo corto de tiempo (1 día máximo).

Pelado

Este proceso es únicamente para los aguaymantos, porque son solo ellos quienes tienen una cáscara o cáliz. Por lo tanto, en este proceso se lleva a cabo el retiro de la cáscara del aguaymanto con la indumentaria adecuada (guantes, tapa boca y mandil). Esta acción debe ser realizada con sumo cuidado, para evitar dañar la piel de la baya. En la Figura 50, se observa el aguaymanto con cáscara.

Figura 50. Aguaymanto con cáscara

Fuente: (Alimentos Saludables, 2018)

Selección y clasificación

En este proceso se selecciona y se clasifican las bayas para obtener un producto terminado de calidad. Para la clasificación de las bayas se deben considerar las características correspondientes a las condiciones de sanidad y color. En el caso de los arándanos deben ser de color morado oscuro, los arándanos que muestren un color negro oscuro o medio oxidado como rojizo se descartan. En el caso de los aguaymantos el color debe ser medio amarillento y anaranjado, los aguaymantos tengan un color opaco o medio oxidado, serán desechados. También se debe considerar el tamaño, textura y madurez de las bayas. Para este proceso de selección y clasificación se debe usar la indumentaria adecuada, como se muestra en la Figura 51.

Figura 51. Indumentaria

Fuente: Elaboración propia

Pesado

Las bayas son pesadas por segunda vez con la balanza digital industrial, para determinar la cantidad exacta que ingresará al proceso de deshidratado y poder conocer datos de rendimiento. En la Figura 52, se muestra un ejemplo de balanza digital industrial.

Figura 52. Balanza digital industrial

Fuente: (Anónimo, Balanzas Industriales, s.f.)

Primer Deshidratado

Las bayas pasan al área de deshidratado, donde se colocan las bayas bajo el sol, para que sean deshidratadas por medio del aire caliente natural. En esta etapa se consideran los parámetros de la temperatura, la cual es la temperatura ambiente a lo largo del día de un rango promedio de 19°C a 32°C, durante un periodo aproximado de 15 días. Las herramientas que se usan en el proceso son las mallas raschel y jabas (Ver Anexo 3).

Despalillado

En este proceso se retiran todas las impurezas, tales como los racimos, los tallos y algunas hojas. Las bayas son colocadas en la máquina despalilladora (ver Figura 53) y con un sistema de agua a chorros de presión por donde pasarán las bayas, las impurezas irán desprendiéndose de las bayas y cayendo por los orificios de las rejillas de la máquina despalilladora.

Figura 53. Máquina despalilladora

Fuente: (Viveros Barber, 2014)

Lavado y desinfección

Las bayas son lavadas y desinfectadas en una lavadora industrial, para la desinfección se usa un líquido concentrado ecológico para alimentos, después se pasan las bayas a las piscinas para el respectivo enjuague de los residuos dejados por el líquido concentrado. Finalmente, las

bayas son colocadas en sacos, listas para pasar al siguiente proceso del segundo deshidratado (Ver Anexo 4).

Segundo Deshidratado

Después del lavado y deshidratado las bayas pasan al proceso de un segundo deshidratado, donde las bayas son colocadas en sacos, para posteriormente colocarlas bajo el sol y de esa forma secar las bayas de los residuos de agua que han quedado del proceso anterior. El parámetro tiempo de secado en los sacos, es un periodo aproximado de 7 a 15, según el volumen de producción y de las condiciones climáticas.

Inspección

Este proceso se realiza posteriormente al del segundo deshidratado (secado), para controlar la calidad de las bayas. Por medio de una faja transportadora, donde son colocadas las bayas, los operarios encargados de la inspección verifican que se cumplan las condiciones físicas de calidad. También dentro del proceso de inspección se pesa la cantidad obtenida al finalizar el proceso del segundo deshidratado, para controlar el rendimiento de las bayas. En esta etapa también se agregará el aceite vegetal, para darles brillo a las bayas, además como opción para alargar la vida del producto, se le puede agregar un conservante.

Empaquetado

La fabricación del empaque será realizada por una empresa terciaria. Sin embargo, el proceso de empaquetar las bayas es realizada por los operarios del área de empaquetado, donde cada caja contendrá 300 gramos de aguaymanto y arándanos deshidratados. Finalmente, las cajas de 300 gramos son colocadas en cajas más grandes, para su posterior almacenaje (Ver Anexo 5.

Almacenamiento

Los operarios encargados de almacenar el producto final, los colocan en los pallets del almacén de producto terminado. Finalmente, las cajas quedarán listas para el despacho al cliente final. En la Figura 54, se presenta un ejemplo de los pallets que serán usados en el almacén del producto terminado.

Figura 54. Pallets

Fuente: (CeroScrap, 2014)

4.2.Manual de Organización y Funciones (MOF)

4.2.1. Organigrama

En el organigrama, se puede visualizar por medio de un diagrama la estructura del personal y su respectiva jerarquía propuesta para el funcionamiento del proyecto “Nutribayas”. El diagrama ayuda a tener una visión general de la estructura organizacional; además, se detalla la cantidad de personal por cargo, así como el sueldo percibido mensualmente.

En el MOF (Manual de Organización y Funciones) se detallan los siguientes aspectos de cada puesto de trabajo

- Nombre del puesto
- Código del puesto
- Dependencia Jerárquica
- Poder jerárquico o autoridad
- Misión del puesto
- Funciones del puesto
- Perfil del puesto
- Grado académico
- Profesión/Educación
- Especialización
- Conocimientos de informática
- Conocimientos de idiomas
- Experiencia

A continuación, en la Figura 55 se muestra el Organigrama Funcional de la empresa “Nutribayas”, en el cual se muestran los niveles de jerarquía en la empresa.

El MOF (Manual de Organización y Funciones) tiene dos tipos de códigos: MOI para mano de obra indirecta que corresponden a las tablas: Tabla 34, Tabla 35, Tabla 36, Tabla 37, Tabla 38, Tabla 39 y Tabla 40 y MOD para mano de obra directa que corresponden a las tablas: Tabla 41, Tabla 42, Tabla 43, Tabla 44, Tabla 45, Tabla 46 y Tabla 47

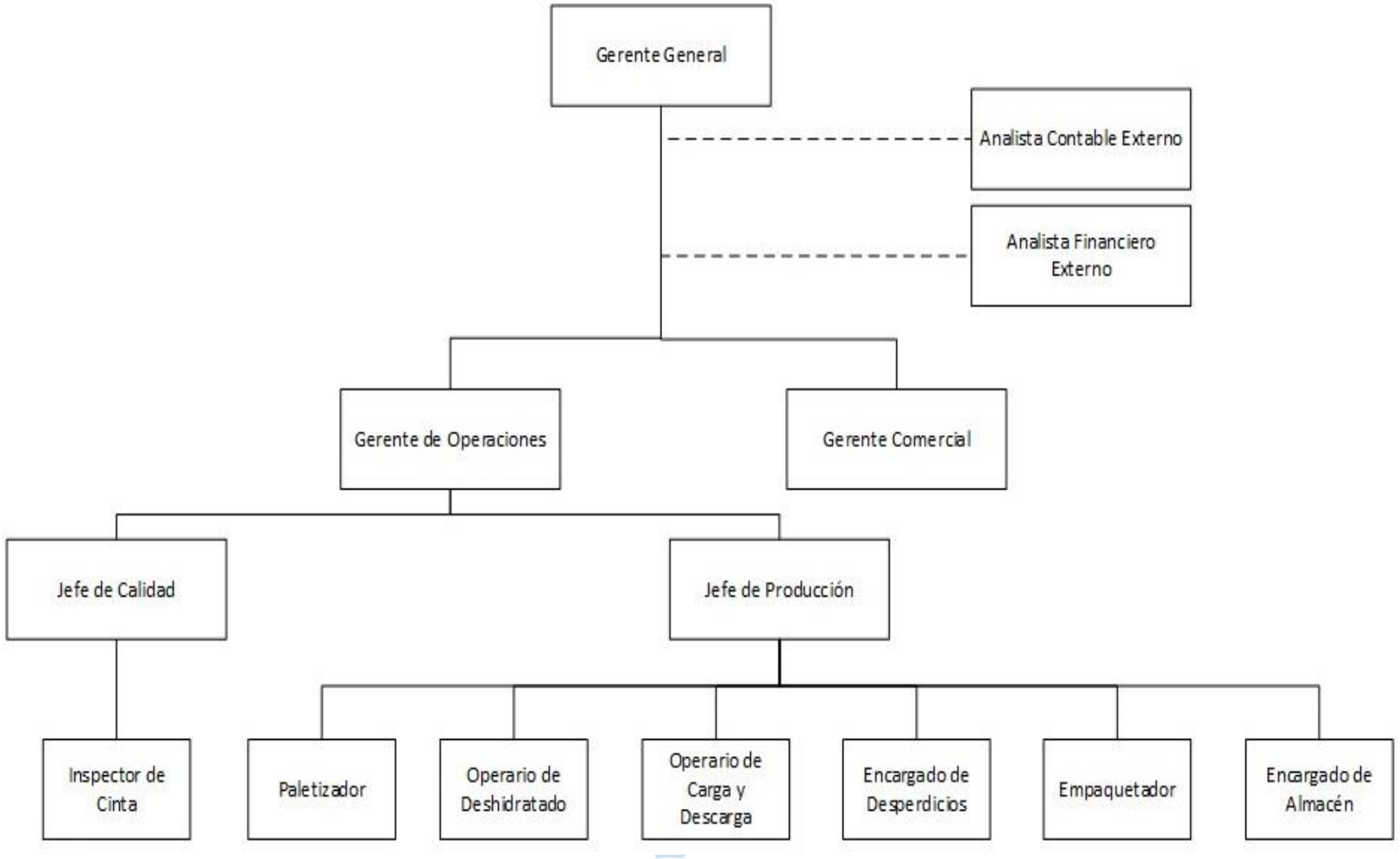


Figura 55. Organigrama Funcional de la empresa “Nutribayas”

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

4.2.2. Personal

El personal de la Organización se divide en mano de obra directa e indirecta, la diferencia es la participación en la producción del producto. En la Tabla 30 y Tabla 31 se muestra la cantidad de personas que ocupan cada puesto.

Tabla 30. Cantidad de personal de obra indirecta

Puesto		Cantidad de personal
Operarios de Producción	Inspector de Cinta	1
	Paletizador	1
	Encargado de desperdicios	1
	Empaquetador	1
	Encargado de almacén	1
	Operario de deshidratado	1
	Operario de carga y descarga	1

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 31. Cantidad de personal de mano de obra indirecta

Puesto	Cantidad de personal
Gerente General	1
Analista Financiero	1
Analista Contable	1
Gerente de Operaciones	1
Jefe de Producción	
Jefe de Calidad	1
Gerente Comercial	1

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Los puestos de Gerente de Operaciones y Jefe de Producción son ocupados por la misma persona; además, se tercerizan los servicios de Analista Contable y Analista Financiero.

4.2.3. Sueldos y Salarios

En la Tabla 32 y la Tabla 33se detallarán los sueldos de cada colaborador de la empresa, tanto de mano de obra directa como indirecta.

Tabla 32. Sueldos de personal de mano de obra directa

Puesto		Cantidad de personal
Operarios de Producción	Inspector de Cinta	S/. 930.00
	Paletizador	S/. 930.00
	Encargado de desperdicios	S/. 930.00
	Empaquetador	S/. 930.00
	Encargado de almacén	S/. 930.00
	Operario de deshidratado	S/. 930.00
	Operario de carga y descarga	S/. 930.00

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Los sueldos de mano de obra directa están en base al sueldo mínimo a la fecha.

Tabla 33. Sueldos de personal de mano de obra indirecta

Puesto	Cantidad de personal
Gerente General	S/. 2,500.00
Analista Financiero	S/. 1,200.00
Analista Contable	S/. 1,200.00
Gerente de Operaciones	S/. 2,000.00
Jefe de Producción	
Jefe de Calidad	S/. 1,200.00
Gerente Comercial	S/. 1,200.00

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

El sueldo de Gerente de Operaciones y Jefe de producción es el mismo, lo ocupa una misma persona. Los sueldos de Analista Financiero y Analista Contable son un aproximado de lo que costaría tercerizar el servicio.

Todos los trabajadores perciben 12 sueldos al año, y aproximadamente el valor de 3 sueldos adicionales en los que se contempla gratificaciones laborales y un CTS.

4.2.4. Manual de Organización y Funciones

Tabla 34. Manual de Organización y Funciones del Gerente General

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES
Nombre del puesto	**Código**
Gerente General	MOI-01
Dependencia Jerárquica	Ninguno
Ejerce autoridad sobre	Analista Financiero Contador Gerente de Operaciones Gerente Comercial
Misión del puesto	
Supervisar, dirigir y gestionar las actividades de planeamiento y gestión de los recursos y procesos en la empresa alineados con la misión y visión de la empresa.	
Funciones principales	
1. Realizar informes periódicos de la situación actual de la empresa. 2. Delegar funciones en las demás áreas. 3. Formular y aplicar planes estratégicos de corto y largo plazo. 4. Supervisar el presupuesto de la empresa. 5. Supervisar la revisión y firmas de cheques, comprobantes de pago y otros documentos valorados. 6. Mantener un ambiente adecuado de trabajo entre áreas. 7. Aprobar pagos que realiza la empresa. 8. Gestionar los Recursos Humanos de la empresa. 9. Desarrollar y aprobar reglamentos, normas, manuales de funciones y operaciones requeridos. 10. Aprobar solicitudes de las áreas de la empresa. 11. Mantenerse actualizado en técnicas, normas tributarias y de carácter legal, que afecten a la Empresa y su función. 12. Representar a la empresa frente a terceros.	
Perfil del puesto	
Grado académico	Título Profesional Universitario
Profesión/Educación	Ingeniería Industrial, Administración de Empresas
Especialización	Maestría en Dirección de Operaciones o Empresas
Conocimientos de informática	MS Office – Nivel avanzado Softwares de Gestión
Conocimientos de idiomas	Inglés – Nivel avanzado
Experiencia	Experiencia mínima de 05 años en áreas de producción, de preferencia en puestos de Jefatura.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 35. Manual de Organización y Funciones del Analista Financiero

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Analista Financiero		MOI-02
Dependencia Jerárquica	Gerente General	
Ejerce autoridad sobre	Ninguno	
Misión del puesto		
Organizar y ejecutar los planes y programas financieros de la empresa, sobre la base de las normas generales establecidas previamente.		
Funciones principales		
1. Gestionar la apertura y mantener actualizados los libros y registros de la empresa. 2. Reportar saldos diariamente. 3. Controlar y preparar informes de los estados de cuentas de la empresa. 4. Organizar, registrar y procesar sistemáticamente, los documentos que generan ingresos y egresos de recursos financieros. 5. Controlar la ejecución del flujo de caja mensual proyectado. 6. Evaluar las propuestas de inversión de la empresa.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Título Profesional Universitario	
Profesión/Educación	Finanzas, Contabilidad, y carreras afines	
Especialización	No especifica	
Conocimientos de informática	MS Office – Nivel intermedio Softwares de Finanzas	
Conocimientos de idiomas	Inglés – Nivel intermedio	
Experiencia	Experiencia mínima de 03 años en áreas similares.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 36. Manual de Organización y Funciones del Analista Contable

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Analista Contable		MOI-03
Dependencia Jerárquica	Gerente General	
Ejerce autoridad sobre	Ninguno	
Misión del puesto		
Analizar cuentas contables, realizar informes con el fin de analizar la situación actual y gestionar todos los pagos y cobranzas respectivos.		
Funciones principales		
1. Desarrollar los procedimientos contables. 2. Revisar las liquidaciones formuladas para el pago de obligaciones tributarias, laborales y de otra índole. 3. Hacer reportes contables mensuales y anuales. 4. Elaborar Estado General, balance general y flujo de caja. 5. Determinar los flujos de ingresos y egresos en la empresa. 6. Evaluar los pagos de impuestos.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Título Profesional Universitario	
Profesión/Educación	Contabilidad	
Especialización	No especifica	
Conocimientos de informática	MS Office – Nivel intermedio Softwares de Contabilidad	
Conocimientos de idiomas	Inglés – Nivel intermedio	
Experiencia	Experiencia mínima de 03 años en áreas similares.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 37. Manual de Organización y Funciones del Gerente de Operaciones

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Gerente de Operaciones		MOI-04
Dependencia Jerárquica	Gerente General	
Ejerce autoridad sobre	Jefe de Producción Jefe de Calidad	
Misión del puesto		
Planificar, gestionar, dirigir los procesos de suministro, producción, almacenamiento y distribución del producto según las especificaciones de este.		
Funciones principales		
1. Gestionar la planificación de los procesos que han de seguirse para el abastecimiento, producción, almacenamiento y distribución del producto. 2. Realizar un Plan de Acción que establezca pasos a seguir para actuar frente a imprevistos. 3. Supervisar que todas las actividades a su cargo se alineen con los objetivos propuestos. 4. Elaborar presupuesto de Gerencia de Operaciones para que Gerencia General apruebe la asignación de recursos al área. 5. Supervisar el control de calidad que se realiza al producto terminado. 6. Supervisar el mantenimiento de maquinaria y equipo. 7. Supervizar el almacenamiento del producto.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Título Profesional Universitario	
Profesión/Educación	Ingeniería Industrial	
Especialización	Operaciones	
Conocimientos de informática	MS Office – Nivel avanzado Softwares de Producción	
Conocimientos de idiomas	Inglés – Nivel intermedio	
Experiencia	Experiencia mínima de 04 años en áreas similares o puestos de jefatura.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 38. Manual de Organización y Funciones del Jefe de producción

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Jefe de producción		MOI-05
Dependencia Jerárquica	Gerente General	
Ejerce autoridad sobre	Paletizador Operario de deshidratado Operario de carga y descarga Encargado de desperdicios Empaquetador Encargado de Almacén	
Misión del puesto		
Organizar y dirigir los procesos involucrados en la producción de bayas deshidratadas, que permitan obtener el mejor beneficio para la empresa con el uso correcto de recursos, la planificación adecuada, etc.		
Funciones principales		
1. Dirigir el proceso productivo. 2. Elaborar el presupuesto anual general para la asignación de recursos en el área de Producción. 3. Supervisar las actividades de los operarios a su cargo. 4. Evaluar el rendimiento de la maquinaria y la de sus operarios respectivos. 5. Capacitar al personal que trabaja en fábrica para la correcta utilización de la maquinaria y el mejor desarrollo de función.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Título Profesional Universitario	
Profesión/Educación	Ingeniería Industrial	
Especialización	Operaciones	
Conocimientos de informática	MS Office – Nivel intermedio Softwares de Producción	
Conocimientos de idiomas	Inglés – Nivel intermedio	
Experiencia	Experiencia mínima de 04 años en áreas similares o puestos de jefatura.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 39. Manual de Organización y Funciones del Jefe de Calidad

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Jefe de Calidad		MOI-06
Dependencia Jerárquica	Gerente General	
Ejerce autoridad sobre	Inspector de Cinta	
Misión del puesto		
Realizar el control de calidad de la materia prima, del proceso y del producto terminado.		
Funciones principales		
1. Determinar métodos de muestreo para analizar la calidad de la materia prima y el producto terminado. 2. Analizar las muestras de la materia prima y el producto terminado. 3. Comprobar que los resultados obtenidos cumplan con los estándares de calidad de la materia prima y el producto terminado. 4. Documentar los resultados obtenidos de las experimentaciones. 5. Informar al Gerente de Operaciones acerca de la aceptación o rechazo de los productos terminados.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Título Profesional Universitario	
Profesión/Educación	Ingeniería Industrial	
Especialización	No especifica	
Conocimientos de informática	MS Office – Nivel intermedio Softwares de Estadística	
Conocimientos de idiomas	Inglés – Nivel intermedio	
Experiencia	Experiencia mínima de 02 años en áreas similares.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 40. Manual de Organización y Funciones del Gerente Comercial

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Gerente Comercial		MOI-07
Dependencia Jerárquica	Gerente General	
Ejerce autoridad sobre	Ninguno	
Misión del puesto		
Planificar y ejecutar la gestión comercial de la empresa (marketing, compras y ventas) siguiendo el Plan Estratégico de la empresa.		
Funciones principales		
1. Evaluar mensualmente la información del sistema comercial informático a fin de proponer e implementar acciones para mejorar los ingresos de la empresa. 2. Obtener información de la demanda y calidad de los servicios. 3. Mantener buena relación con clientes y proveedores. 4. Controlar y evaluar los parámetros de eficiencia y eficacia en el proceso de medición y emisión de los recibos y otros documentos de cobranza que emita la empresa. 5. Planificar y ejecutar un plan de marketing para el producto. 6. Actualizar, administrar y supervisar los contratos y convenios con los clientes. 7. Alcanzar reportes de las compras y ventas al Gerente General.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Título Profesional Universitario	
Profesión/Educación	Ingeniería Industrial, Negocios internacionales, Administración de empresas y carreras afines	
Especialización	Logística y cadena de suministros	
Conocimientos de informática	MS Office – Nivel intermedio Softwares de Gestión de Procesos	
Conocimientos de idiomas	Inglés – Nivel intermedio	
Experiencia	Experiencia mínima de 04 años en áreas similares.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 41. Manual de Organización y Funciones del Inspector de Cinta

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Inspector de Cinta		MOD-01
Dependencia Jerárquica	Jefe de Calidad	
Ejerce autoridad sobre	Ninguno	
Misión del puesto		
Supervisar las bayas que pasan por las cintas, y retirar las que no cumplan con las especificaciones de calidad.		
Funciones principales		
1. Retirar de cinta aquellas bayas deshidratadas que no cumplan las especificaciones de tamaño. 2. Retirar de cinta aquellas bayas deshidratadas con daños o deformaciones. 3. Retirar cualquier objeto extraño que se haya filtrado. 4. Hacer reportes de bayas retiradas al Jefe de Calidad.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Secundaria Completa	
Profesión/Educación	No especifica	
Especialización	Ninguno	
Conocimientos de informática	Microsoft Excel – Básico	
Conocimientos de idiomas	Ninguno	
Experiencia	02 años en empresas agroindustriales.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 42. Manual de Organización y Funciones del Paletizador

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Paletizador		MOD-02
Dependencia Jerárquica	Jefe de Producción	
Ejerce autoridad sobre	Ninguno	
Misión del puesto		
Encargarse de transportar y codificar las cajas selladas del área de empaquetado al área de producto terminado.		
Funciones principales		
1. Recolectar cajas de producto terminado de los puestos de los empaquetadores. 2. Transportar cajas a la parihuela. 3. Apilar cajas de producto terminado en la parihuela. 4. Codificar las cajas. 6. Transportar pallet a almacén de producto terminado.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Secundaria Completa	
Profesión/Educación	No especifica	
Especialización	Ninguno	
Conocimientos de informática	Microsoft Excel – Básico	
Conocimientos de idiomas	Ninguno	
Experiencia	01 año en puestos similares.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 43. Manual de Organización y Funciones del Operario de deshidratado

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Operario de deshidratado		MOD-03
Dependencia Jerárquica	Jefe de Producción	
Ejerce autoridad sobre	Ninguno	
Misión del puesto:		
Ejecutar y supervisar el correcto deshidratado de las bayas a lo largo de su proceso.		
Funciones principales		
1. Ingresar lote de bayas para deshidratado 2. Esparcir las bayas para deshidratado 3. Rotar las bayas durante el proceso de deshidratación 4. Retirar las bayas deshidratadas 5. Limpiar mesas de deshidratado 6. Informar acerca del proceso de deshidratado al jefe de producción.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Secundaria Completa	
Profesión/Educación	No especifica	
Especialización	Ninguno	
Conocimientos de informática	Microsoft Excel – Básico	
Conocimientos de idiomas	Ninguno	
Experiencia	03 años en puestos similares.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 44. Manual de Organización y Funciones del Operario de carga y descarga

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Operario de carga y descarga		MOD-04
Dependencia Jerárquica	Jefe de Producción	
Ejerce autoridad sobre	Ninguno	
Misión del puesto		
Transportar materia prima, insumos y producto terminado dentro de la planta de procesamiento.		
Funciones principales		
1. Descargar las jabas de bayas del camión. 2. Transportar jabas à balanza industrial. 3. Transportar jabas a área de deshidratado. 4. Transportar jabas hacia planta de procesamiento. 5. Transportar pallets a almacén de producto terminado. 6. Transportar pallets a contenedor para ser despachado. 7. Apilar jabas vacías.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Secundaria Completa	
Profesión/Educación	No especifica	
Especialización	Ninguno	
Conocimientos de informática	Ninguno	
Conocimientos de idiomas	Ninguno	
Experiencia	01 año en puestos similares.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 45. Manual de Organización y Funciones del Encargado de desperdicios

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Encargado de desperdicios		MOD-05
Dependencia Jerárquica	Jefe de Producción	
Ejerce autoridad sobre	Ninguno	
Misión del puesto		
Retirar los desperdicios del proceso productivo.		
Funciones principales		
1. Retirar desperdicios del proceso. 2. Colocar los desperdicios en los cubos de desperdicio. 3. Limpiar los recipientes que contienen los residuos.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Secundaria Completa	
Profesión/Educación	No especifica	
Especialización	Ninguno	
Conocimientos de informática	Ninguno	
Conocimientos de idiomas	Ninguno	
Experiencia	01 año en puestos similares.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 46. Manual de Organización y Funciones del Empaquetador

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Empaquetador		MOD-06
Dependencia Jerárquica	Jefe de Producción	
Ejerce autoridad sobre	Ninguno	
Misión del puesto		
Empaquetar y sellar las bayas deshidratadas.		
Funciones principales		
1. Colocar las bayas deshidratadas en bolsa de plástico. 2. Pesar bolsas hasta completar el peso exigido. 3. Colocar bolsas en cajas de presentación. 4. Sellar la caja.		
Perfil del puesto		
Grado académico	Secundaria Completa	
Profesión/Educación	No especifica	
Especialización	Ninguno	
Conocimientos de informática	Ninguno	
Conocimientos de idiomas	Ninguno	
Experiencia	01 año en puestos similares.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

Tabla 47. Manual de Organización y Funciones del Encargado de Almacén

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	
Nombre del puesto		**Código**
Encargado de Almacén		MOD-07
Dependencia Jerárquica	Jefe de Producción	
Ejerce autoridad sobre	Ninguno	
Misión del puesto		
Registrar entradas y salidas de materia prima al área de deshidratado; los pallets del almacén de producto terminado. Almacenar eficientemente el producto terminado para su posterior venta.		
Funciones principales		
1. Registrar las entradas de lotes de uva de descarte al almacén de materia prima 2. Registrar salida de carga de uva de descarte a área de deshidratado 3. Registrar las entradas de los pallets al almacén de producto terminado 4. Registrar las salidas de los pallets al ser despachados para su venta 5. Registrar las mermas obtenidas y los pallets rechazados en el área de cuarentena		
Perfil del puesto		
Grado académico	Técnico Superior	
Profesión/Educación	Almacén, Bodegaje o afines	
Especialización	Ninguno	
Conocimientos de informática	Microsoft Excel – Básico	
Conocimientos de idiomas	Ninguno	
Experiencia	02 años en empresas de producción.	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Amaya M., 2017)

4.3. Manual de procesos (MAPRO)

En el mapa de procesos, se representarán los procesos involucrados en la producción de bayas deshidratadas a base de arándanos de descarte tipo C, así como se detallará también, la definición, el objetivo, el área responsable, los requisitos (si fuese el caso) y el procedimiento respectivo.

El Manual de Procesos y Procedimientos deberá ser aprobado por la Gerencia general de la empresa.

A continuación, se detallarán los procesos implicados desde la recepción de la materia prima hasta el almacenaje del producto terminado para el arándano. Además, cada proceso contendrá un diagrama de flujo para un mayor entendimiento de estos. (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

Tabla 48. Recepción de la materia prima del arándano

Nutribayas UN SNACK NUTRITIVO	**MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ARÁNDANO**	
	RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	Código: MP - AR01
Definición	Este proceso permite recepcionar los lotes de arándanos de descarte tipo C, que se emplearán como materia prima para la producción de bayas	
Objetivo	Comprobar que los lotes recibidos coincidan con el pedido realizado al proveedor y llevar un control de los ingresos de la materia prima.	
Área responsable	Almacén de materia prima	
Requisitos	Información del proveedor, datos del conductor, matrícula del vehículo, peso aproximado del lote, comprobante de compra.	
Procedimiento	Una vez que el conductor del vehículo en donde transporta los lotes de arándanos llega a la planta, es atendido por el encargado de almacén, quien deberá solicitar la información detallada en los requisitos y verificar que las bayas cumplan con las siguientes características: debe ser madura, fresca y sana, es decir que no tenga ataques de insectos o esté malograda, podrida o presente hongos. Una vez validada la materia prima se acepta la carga y los operarios de carga y descarga la colocan en el almacén de materia prima, en caso no sea aceptada la carga, deberá ser verificada nuevamente con el proveedor.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 56, se presenta el diagrama de flujo del proceso de recepción de materia prima del arándano.

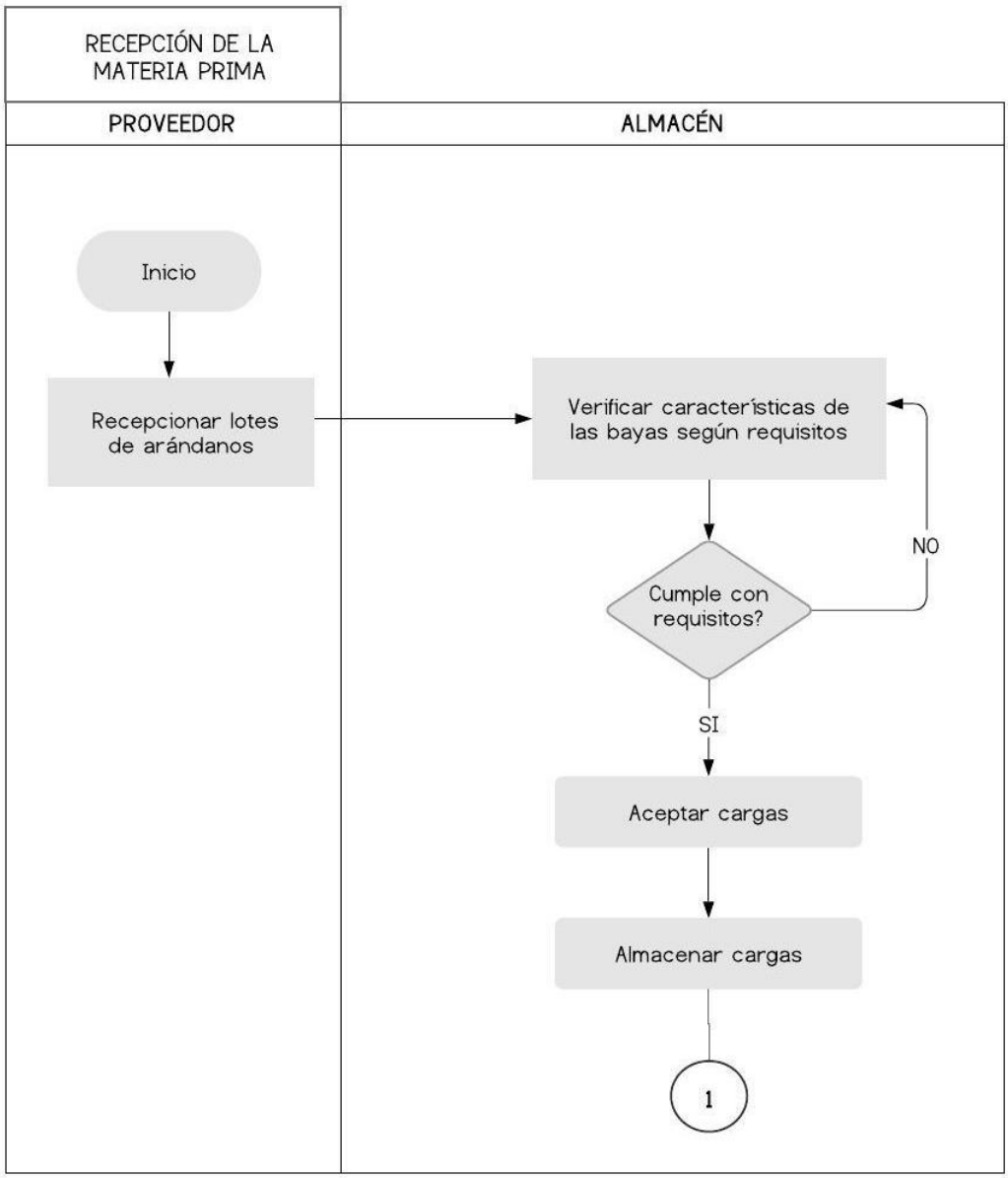


Figura 56.Diagrama de flujo de recepción de MP del arándano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Almacenamiento y pesado de materia prima del arándano

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ARÁNDANO	
	ALMACENAMIENTO Y PESADO DE MATERIA PRIMA	Código: MP - AR02
Definición	Este proceso permite almacenar y pesar la materia prima recepcionada de los lotes de arándanos de descarte tipo C, en el almacén de materia prima.	
Objetivo	Pesar y almacenar los lotes de arándanos de descarte tipo C, los cuales serán posteriormente seleccionados y clasificados.	
Área responsable	Almacén de materia prima	
Requisitos	• Pesado: pesar el lote y registrar los datos. • Almacenamiento: almacenar el lote después de haber comprobado las características físicas que deben cumplir los arándanos.	
Procedimiento	Los operarios de carga y descarga pesan por primera vez el lote de arándanos con una balanza digital industrial, el encargado de almacén registra la entrada de los lotes en las jabas que contienen los arándanos de descarte. Registrará los datos tales como código, procedencia (proveedor), peso de las bayas, fecha, hora y aprobación del lote. A continuación, se reporta con fecha y hora el pase al siguiente proceso de selección y clasificación.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 57, se presenta el diagrama de flujo del proceso de almacenamiento y pesado de la materia prima del arándano.

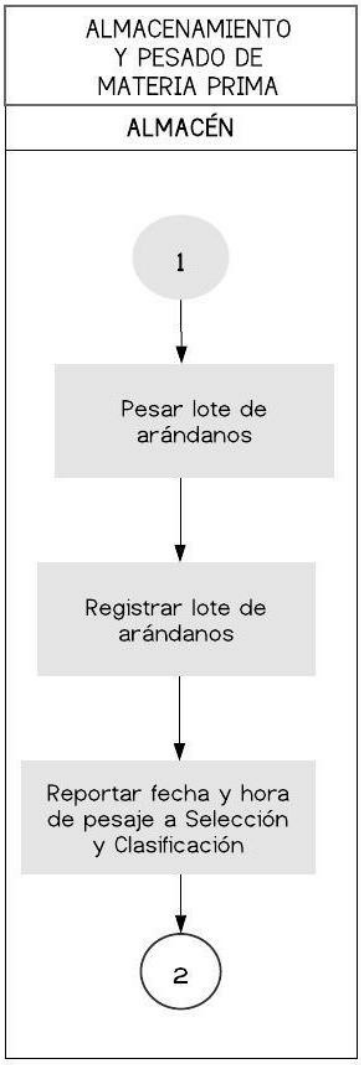


Figura 57. Diagrama de flujo de almacenamiento y pesado de MP del arándano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Selección y clasificación del arándano

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ARÁNDANO	
	SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	Código: MP - AR03
Definición	Este proceso permite seleccionar y clasificar los lotes de arándanos que serán posteriormente pesados.	
Objetivo	Verificar que los arándanos seleccionados y clasificados cumplan con las características físicas necesarias para obtener un producto final de	
Área responsable	Almacén de materia prima	
Requisitos	Las bayas cumplen con las características físicas básicas como el color morado oscuro y la baya debe estar madura.	
Procedimiento	Los operarios encargados de almacén junto con los encargados de desperdicios proceden a la selección y clasificación del lote de arándanos, verificando que cumplan con las características establecidas, como el color y nivel de madurez. En primer lugar, se verifica el color del arándano, este debe ser morado oscuro, y los arándanos que serán descartados y no pasarán al proceso de pesado, serán aquellas bayas que presenten un color negro oscuro o medio oxidado, como rojizo. Otras características a tener en cuenta son el tamaño, textura y madurez del arándano, dichas características serán verificadas por los operarios encargados de almacén de forma visual y de tacto.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 58, se presenta el diagrama de flujo del proceso de selección y clasificación de mataria prima del arándano.

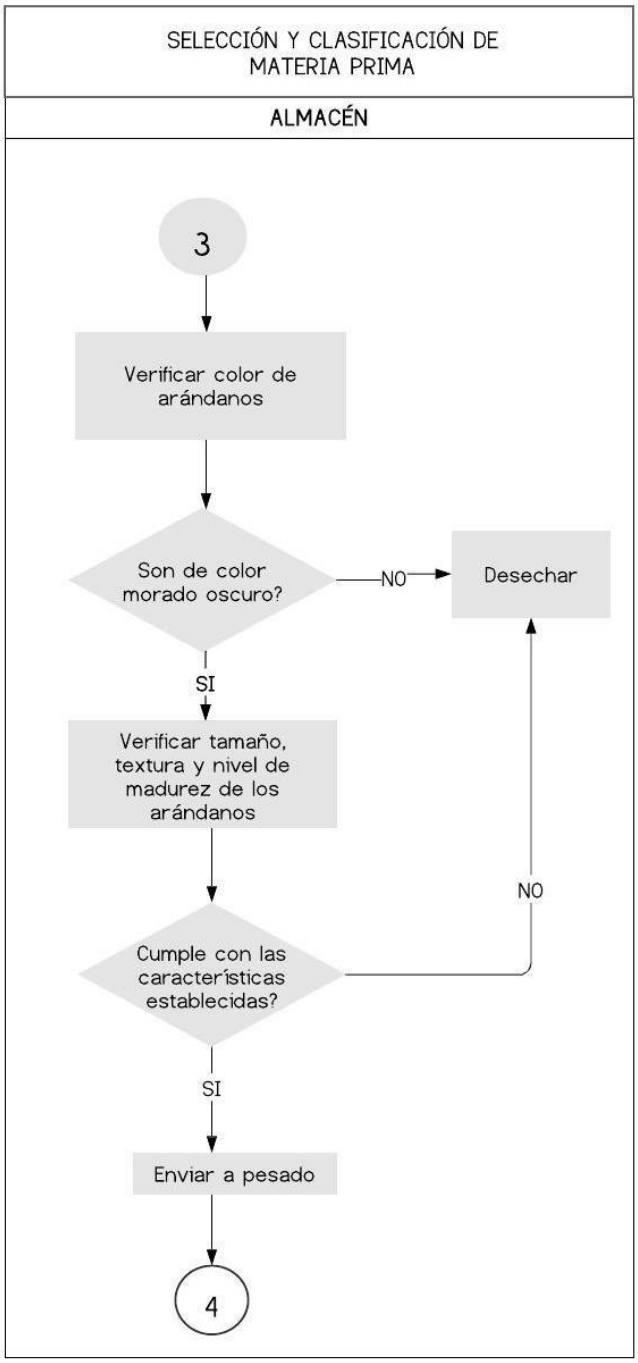


Figura 58. Diagrama de flujo de selección y clasificación de MP del arándano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Pesado del arándano

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ARÁNDANO	
	PESADO	Código: MP - AR04
Definición	Este proceso permite pesar por segunda vez el arándano para conocer la cantidad exacta que ingresará al proceso de deshidratado.	
Objetivo	Conocer el peso exacto de la cantidad de arándanos que serán deshidratados, para obtener un control sobre el peso de arándanos antes y después del proceso de deshidratado.	
Área responsable	Almacén de materia prima	
Requisitos	Las bayas deben haber sido seleccionadas y clasificadas previamente.	
Procedimiento	Los operarios de carga y descarga proceden a realizar el segundo pesado del arándano, usando una balanza digital industrial, para determinar la cantidad exacta que se expondrá al proceso de deshidratado y conocer datos de rendimiento. A continuación, los operarios de carga y descarga transportan las bayas al área de deshidratado.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 59, se presenta el diagrama de flujo del proceso de pesado del arándano.

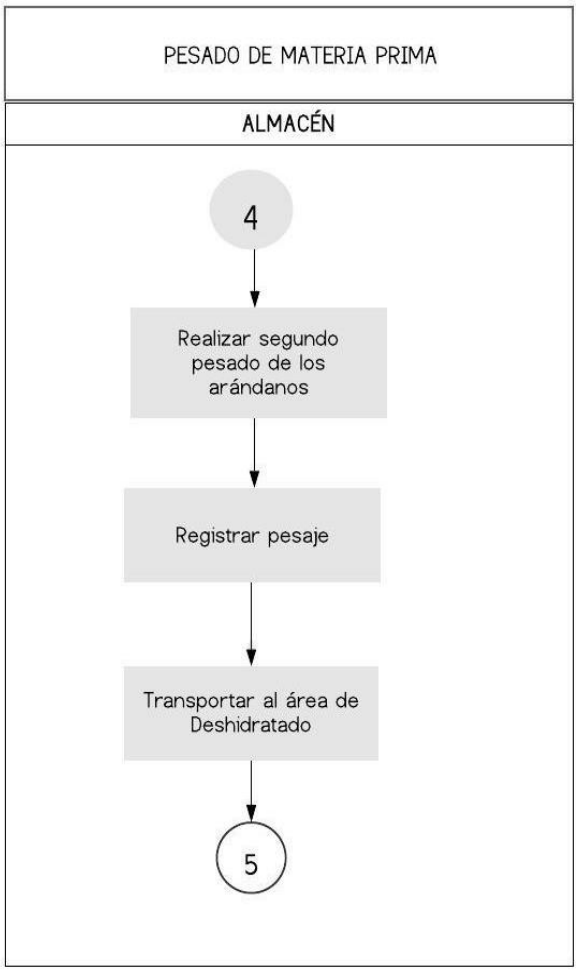


Figura 59. Diagrama de flujo de pesado del arándano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52. Primer deshidratado del arándano

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ARÁNDANO	
	PRIMER DESHIDRATADO	Código: MP - AR05
Definición	Este proceso permite colocar los arándanos de descarte en las mallas raschel, para su posterior deshidratado por medio de la luz solar.	
Objetivo	Reducir la humedad de los arándanos en un rango aproximado del 10% al 12%.	
Área responsable	Deshidratado	
Requisitos	El lote debe cumplir con los estándares de calidad, haber sido correctamente pesado y haber sido registrado por el almacenero.	
Procedimiento	Los operarios de deshidratado colocan los arándanos en las mallas raschel bajo el sol y los esparcen a lo largo de las mismas, de tal forma que no se acumulen o se encuentren unas bayas encima de otras. Cada 2 a 3 días aproximadamente los operarios deben verificar las bayas para que el proceso de deshidratado sea uniforme, así por un periodo aproximado de unos 15 días. Cuando se alcanza el nivel deseado de textura, se procede a recoger las bayas en sacos para ser retiradas del área de deshidratado y pasar a la siguiente área de lavado y desinfección. Una vez retiradas todas las bayas, los encargados de desperdicios deben limpiar la zona y dejarla acta para recibir un nuevo lote. Finalmente, los operarios de carga y descarga se encargan de transportar las bayas al área de lavado.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 60, se presenta el diagrama de flujo del proceso de primer deshidratado del arándano.

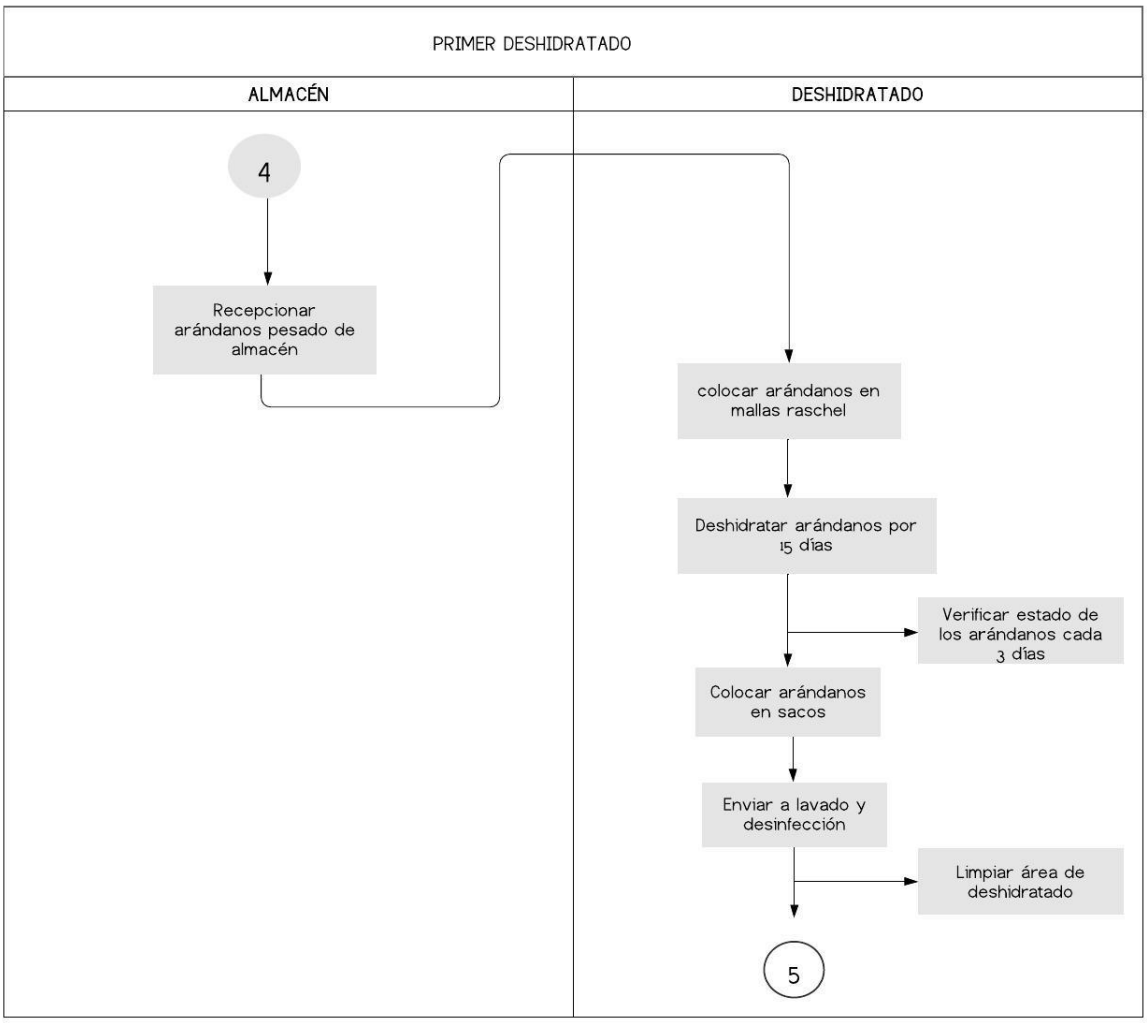


Figura 60. Diagrama de flujo del primer deshidratado del arándano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Despalillado del arándano

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ARÁNDANO	
	DESPALILLADO	Código: MP - AR06
Definición	Este proceso permite despalillar, es decir retirar los posibles tallos que contengan las bayas después de haber pasado por el proceso de deshidratado.	
Objetivo	Retirar todos los palillos o tallos presentes en las bayas.	
Área responsable	Lavado	
Requisitos	Los arándanos deben estar correctamente deshidratados	
Procedimiento	Los encargados de desperdicios realizan la tarea de introducir las bayas en la máquina despalilladora. Después de realizada la tarea de la despalilladora, se verifica que se hayan eliminado los desperdicios (tallos y palillos), si aún no se han eliminado del todo, los operarios deben volver a pasar por la máquina las bayas, en el caso que la cantidad de desperdicios aún sea grande. Una vez que las bayas están libres de desperdicios, se puede pasar al siguiente proceso de lavado y desinfección.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 61, se presenta el diagrama de flujo del proceso de despalillado del arándano.

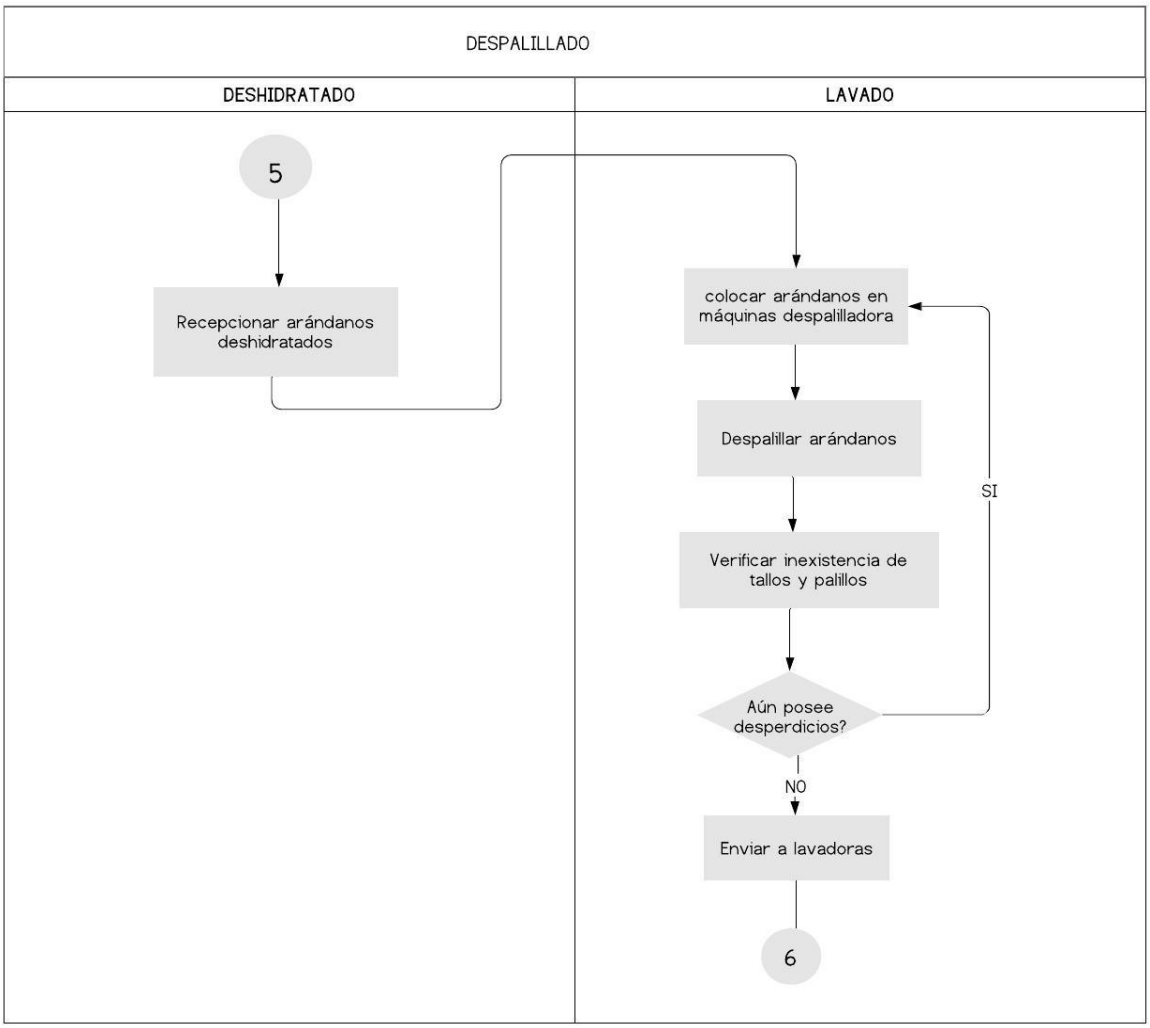


Figura 61. Diagrama de flujo del despalillado del arándano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 54. Lavado y desinfección del arándano

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ARÁNDANO	
	LAVADO Y DESINFECCIÓN	Código: MP - AR07
Definición	Este proceso permite que los arándanos sean lavados y desinfectados, para que queden actos al siguiente proceso de una segunda	
Objetivo	Limpiar y desinfectar los arándanos, para que queden libres de impurezas y actas al consumo humano.	
Área responsable	Lavado	
Requisitos	Los arándanos deben estar correctamente deshidratados.	
Procedimiento	Los operarios del área de lavado proceden con el lavado del arándano, primero son introducidos en las lavadoras, donde se mezcla agua potable con un líquido concentrado ecológico para alimentos, donde se desinfectan los arándanos de impurezas, como polvo, suciedad, entre otras partículas dañinas adheridas a la superficie del arándano. A continuación, los operarios retiran los arándanos de la lavadora y son introducidos en las piscinas para el respectivo enjuague de estos. Finalmente, los operarios colocan los arándanos en sacos y los encargados de carga y descarga transportan los arándanos al área de secado.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 62, se presenta el diagrama de flujo del proceso de lavado y desinfección del arándano.

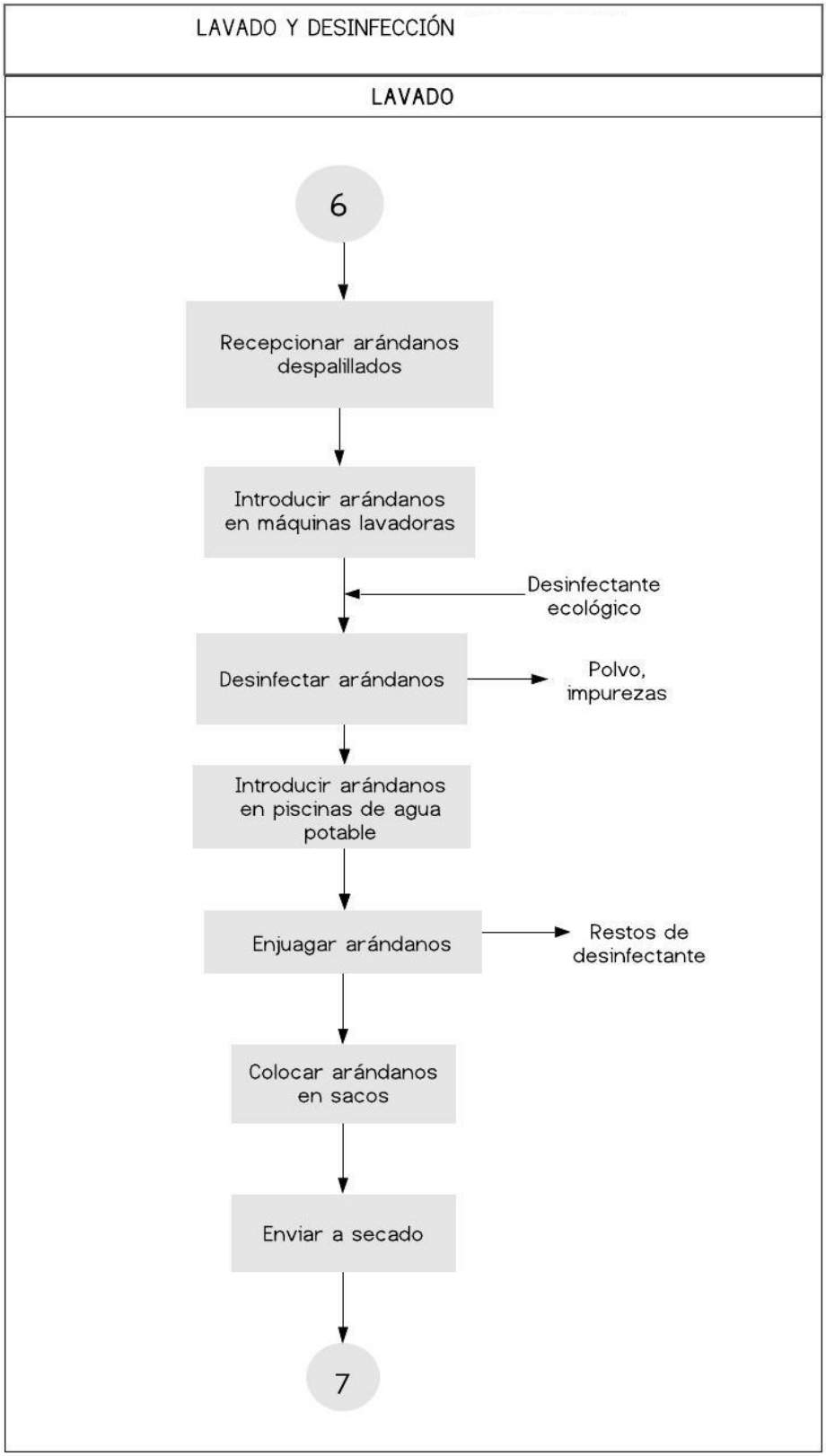


Figura 62. Diagrama de flujo del lavado y desinfección del arándano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55. Segundo deshidratado del arándano

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ARÁNDANO	
	SEGUNDO DESHIDRATADO	Código: MP - AR08
Definición	Este proceso permite secar los arándanos después del proceso de lavado y desinfección.	
Objetivo	Eliminar los residuos de agua adheridos a la superficie de la baya por el proceso de lavado y desinfección.	
Área responsable	Secado	
Requisitos	Los arándanos deben estar correctamente lavados y desinfectados.	
Procedimiento	Los operarios de deshidratado colocan los sacos que contienen los arándanos lavados y desinfectados en el área de secado bajo el sol por un periodo de siete (7) a quince (15) días, dependiendo del volumen de la producción y las condiciones climáticas. Una vez que los arándanos se han secado, ya están aptos para pasar al área de control de calidad. Los encargados de transportar las bayas a al área de control de calidad son los operarios de carga y descarga.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 63, se presenta el diagrama de flujo del proceso del segundo deshidratado del arándano.

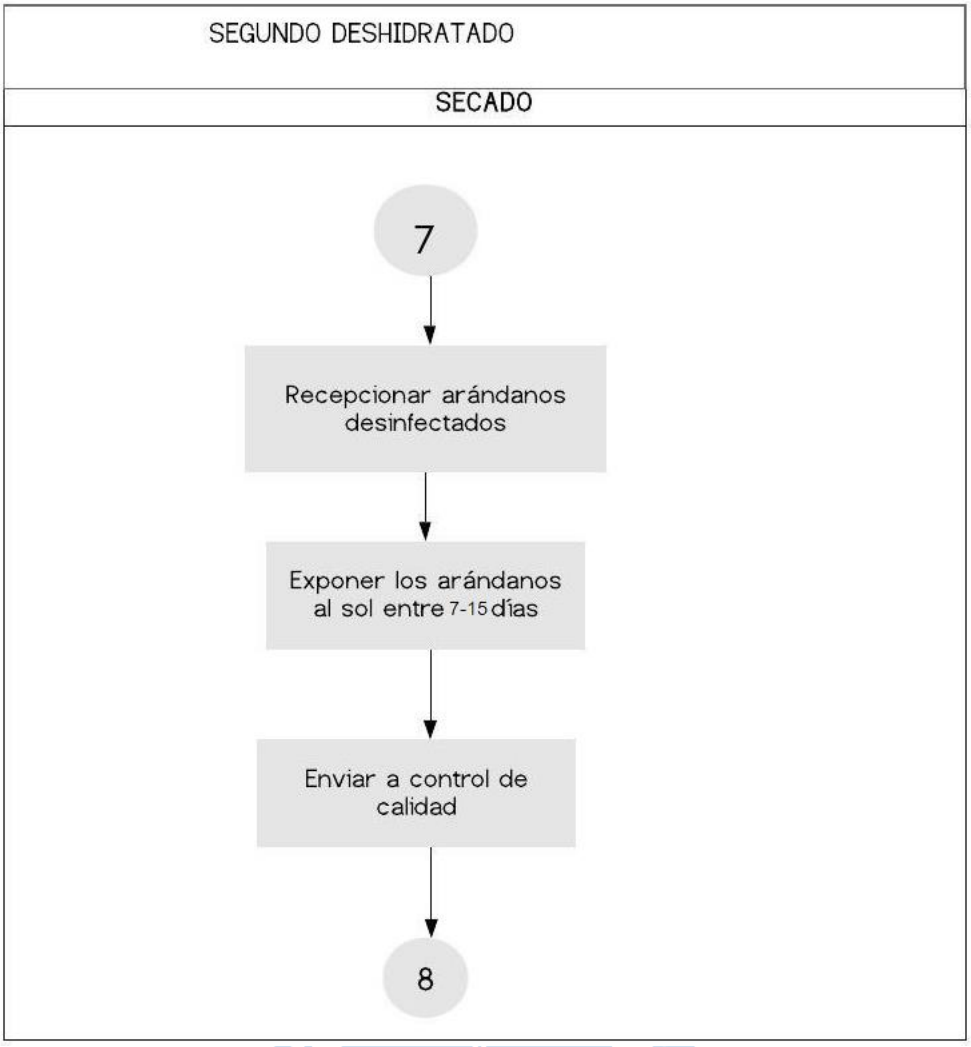


Figura 63. Diagrama de flujo del segundo deshidratado del arándano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Inspección del arándano

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ARÁNDANO	
	INSPECCIÓN	Código: MP - AR09
Definición	Este proceso permite inspeccionar que los arándanos obtenidos cumplan con las condiciones de calidad esperadas para el producto final.	
Objetivo	Verificar que los arándanos cumplan con las condiciones de calidad necesarias establecidas por la empresa para el producto final y determinar su aprobación o rechazo.	
Área responsable	Control de calidad	
Requisitos	Los arándanos deben haber pasado por el proceso de segundo deshidratado.	
Procedimiento	El inspector de cinta y el jefe de calidad proceden a realizar la inspección por una faja transportadora y también se usa el método de muestreo, para verificar que los arándanos cumplan con las condiciones de calidad establecidas por la empresa antes de ser empaquetadas, se le agrega el insumo de abrillantado y en algunos casos se le adiciona un conservante, que cumple la función de alargar la vida de las bayas. También los encargados de carga y descarga realizan la tarea de pesar las bayas, para conocer el rendimiento de los arándanos, es decir el peso con el que ingresó al deshidratado y el peso con el que salió del segundo deshidratado. Una vez que sea ha realizado la inspección por parte del jefe de calidad y el inspector de cinta, se toma una muestra (200 gramos aproximadamente) que es llevada a un laboratorio externo para que su respectivo análisis fisicoquímico que determinará si el producto es apto para el consumo humano y si cumple con los parámetros de porcentaje de humedad, cenizas totales, grasas, proteínas totales, carbohidratos, pH y acidez. Finalmente, con los resultados del estudio fisicoquímico, se decide si el lote es aceptado o rechazado. Si el lote es aceptado pasa al área de empaquetado, en caso contrario se debe realizar un informe notificando por qué el lote ha sido rechazado, detallando cuales fueron los motivos exactos por los cuales el lote se rechaza.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 64, se presenta el diagrama de flujo del proceso de inspección del arándano.

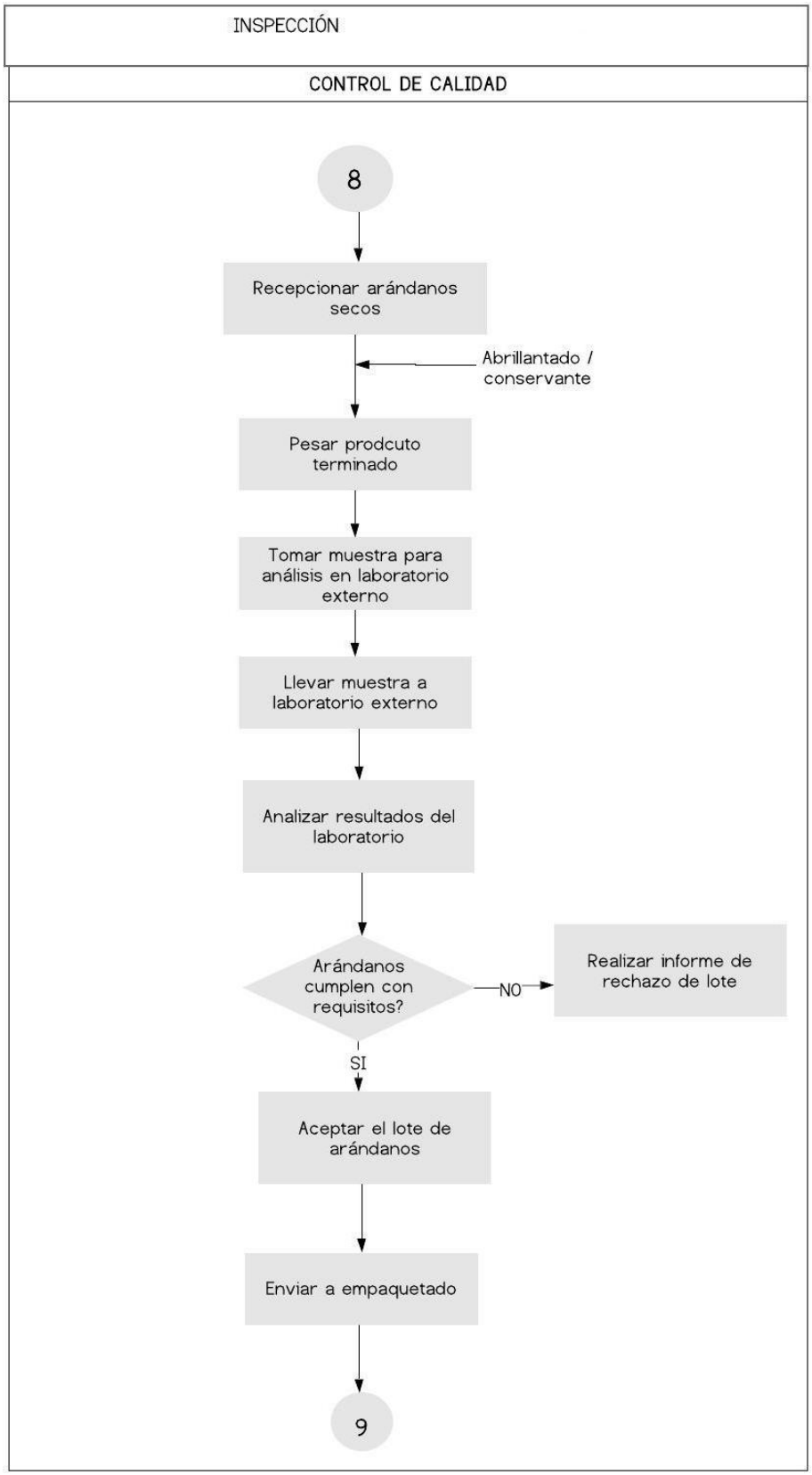


Figura 64. Diagrama de flujo de inspección del arándano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Empaquetado del arándano

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ARÁNDANO	
	EMPAQUETADO	Código: MP – AR010
Definición	Este proceso permite empaquetar y sellar en su respectivo empaque los arándanos.	
Objetivo	Formar cajas que contengan el producto terminado listo para la venta y el consumo humano.	
Área responsable	Almacén de productos terminados y empaquetado	
Requisitos	El lote de arándanos y aguaymanto deben haber pasado por el proceso de inspección y ser aceptado por el jefe de calidad.	
Procedimiento	Los operarios de carga y descarga se encargan de llevar las cajas al área de empaquetado, en donde se empiezan a envasar las cajas. Cada caja debe contener 300 gramos de arándanos y aguaymantos deshidratados. Las cajas son colocadas en cajas más grandes para su posterior distribución y finalmente los operarios de carga y descarga trasladan las cajas al almacén de productos terminados.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 65, se presenta el diagrama de flujo del proceso de empaquetado del arándano.

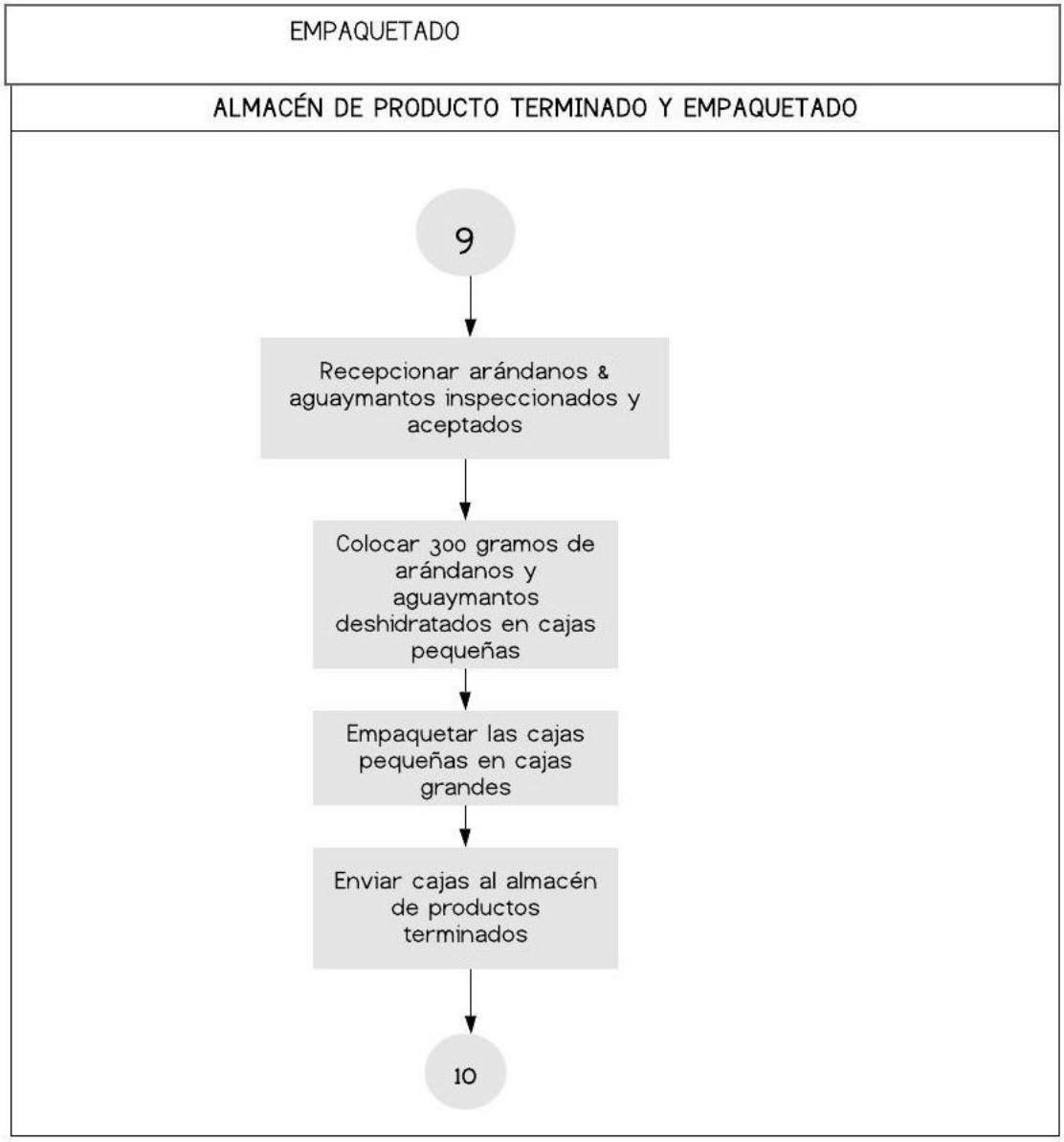


Figura 65. Diagrama de flujo del empaquetado del arándano

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58. Almacenamiento de producto terminado de arándanos

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL ARÁNDANO	
	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO	Código: MP – AR11
Definición	Este proceso permite almacenar el producto terminado en su respectivo almacén, en donde se registran las entradas y salidas de las cajas que contienen el producto terminado del almacén.	
Objetivo	Almacenar las cajas que contienen el producto terminado en los pallets para su posterior venta. Además de almacenar las cajas con lotes rechazados y mermas obtenidas a lo largo del proceso, para su posterior venta a los mercados correspondientes.	
Área responsable	Almacén de productos terminados y empaquetado	
Requisitos	Que las cajas hayan sido correctamente selladas y codificadas.	
Procedimiento	El paletizador se encarga de colocar las cajas en los pallets y el encargado de almacén registra las entradas de las cajas que contienen los arándanos deshidratados. El almacenero registrará los pallets en el sistema asignándoles un código y además registra los códigos de cada caja contenida en el pallet, fecha y hora en que se ha recibido el pallet. También el almacenero llevará el control de los pallets defectuosos, aquellos que no cumplieron con las condiciones de calidad establecidas por la empresa para el producto terminado. Finalmente, el almacenero registra la hora y la fecha de despacho del lote para su respectiva venta. Los operarios de carga y descarga serán quienes carguen las cajas con el producto terminado en el vehículo donde se despachará la mercadería.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 66, se presenta el diagrama de flujo del proceso de almacenamiento de producto terminado del arándano.

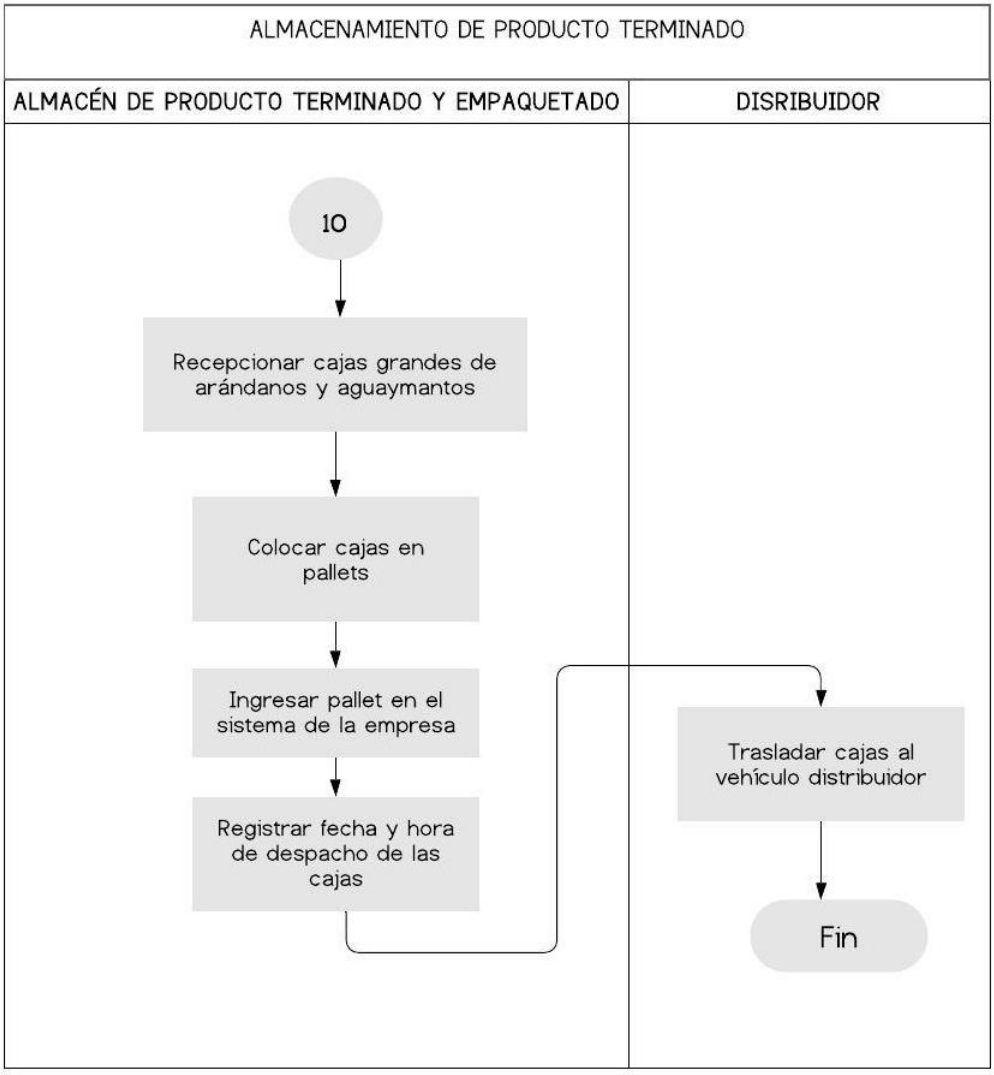


Figura 66. Diagrama de flujo del almacenamiento de producto terminado del arándano

Fuente: Elaboración propia

Mapa de procesos de producción del aguaymanto

En el mapa de procesos, se representarán los procesos involucrados en la producción de bayas deshidratadas a base de aguaymanto de descarte tipo C, así como se detallará también, la definición, el objetivo, el área responsable, los requisitos (si fuese el caso) y el procedimiento respectivo.

El Manual de Procesos y Procedimientos deberá ser aprobado por la Gerencia general de la empresa.

A continuación, se detallarán los procesos implicados desde la recepción de la materia prima hasta el almacenaje del producto terminado para el aguaymanto. Además, cada proceso contendrá un diagrama de flujo para un mayor entendimiento de los mismos. (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

Tabla 59. Recepción de la materia prima de aguaymanto

Nutribayas UN SNACK NUTRITIVO	**MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO**	
	RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	Código: MP - AG01
Definición	Este proceso permite recepcionar los lotes de aguaymanto de descarte tipo C, que se emplearán como materia prima para la producción de bayas deshidratadas.	
Objetivo	Comprobar que los lotes recibidos coincidan con el pedido realizado al proveedor y llevar un control de los ingresos de la materia prima.	
Área responsable	Almacén de materia prima	
Requisitos	Información del proveedor, datos del conductor, matrícula del vehículo, peso aproximado del lote, comprobante de compra.	
Procedimiento	Una vez que el conductor del vehículo en donde transporta los lotes de aguaymanto llega a la planta, es atendido por el encargado de almacén, quien deberá solicitar la información detallada en los requisitos y verificar que las bayas cumplan con las siguientes características: debe ser madura, fresca y sana, es decir que no tenga ataques de insectos o esté malograda, podrida o presente hongos. Una vez validada la materia prima se acepta la carga y los operarios de carga y descarga la colocan en el almacén de materia prima, en caso no sea aceptada la carga, deberá ser verificada nuevamente con el proveedor.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 67, se presenta el diagrama de flujo del proceso de recepción de materia prima del aguaymanto.

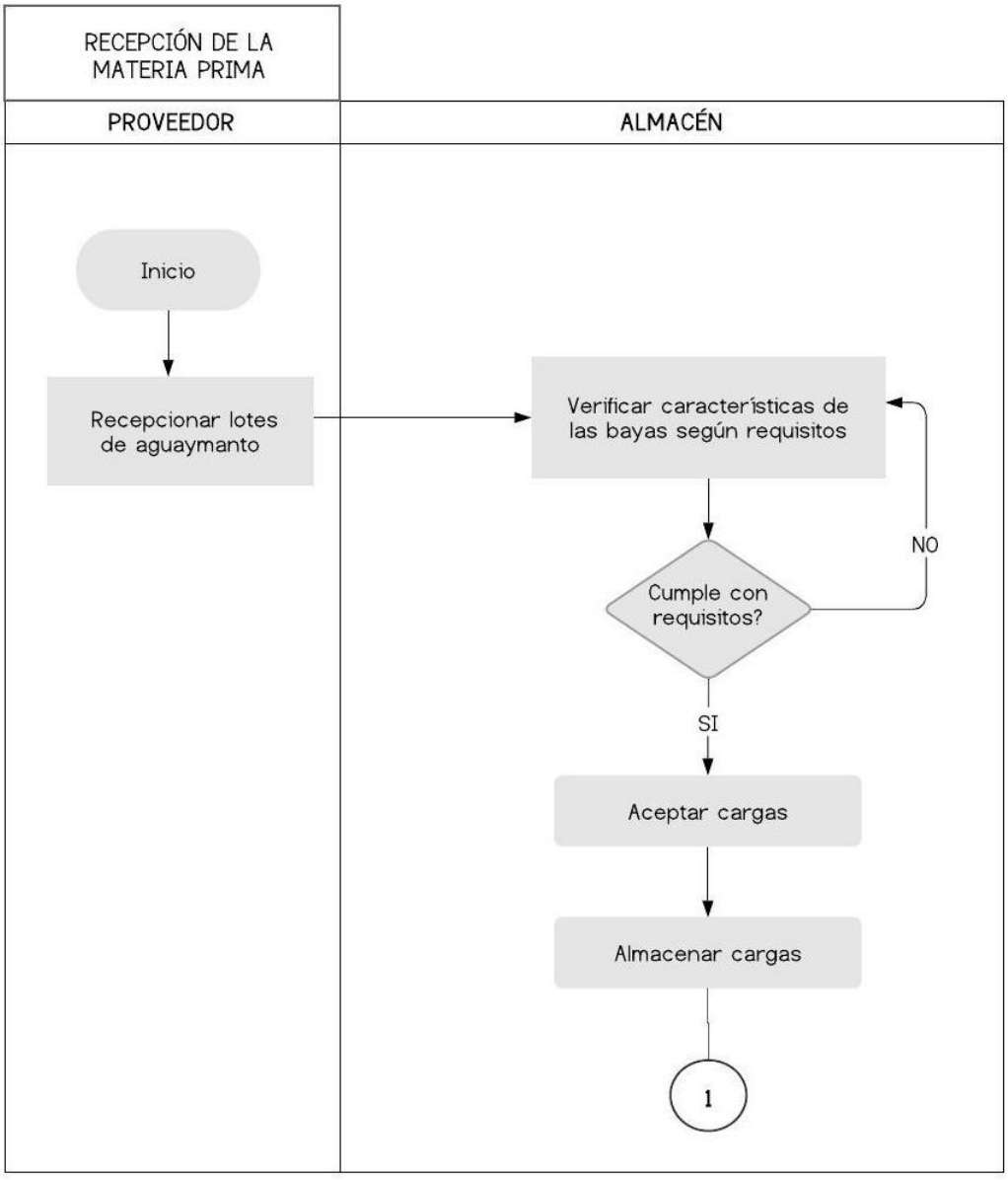


Figura 67. Diagrama de flujo de recepción de MP del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60. Almacenamiento y pesado del aguaymanto

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO	
	ALMACENAMIENTO Y PESADO DE MATERIA PRIMA	Código: MP - AG02
Definición	Este proceso permite almacenar y pesar la materia prima recepcionada de los lotes de aguaymanto de descarte tipo C, en el almacén de materia prima.	
Objetivo	Pesar y almacenar los lotes de aguaymanto de descarte tipo C, los cuales serán posteriormente seleccionados y clasificados.	
Área responsable	Almacén de materia prima	
Requisitos	• Pesado: pesar el lote y registrar los datos. • Almacenamiento: almacenar el lote después de haber comprobado las características físicas que debe cumplir el aguaymanto.	
Procedimiento	Los operarios de carga y descarga pesan por primera vez el lote de arándanos con una balanza digital industrial, el encargado de almacén registra la entrada de los lotes en las jabas que contienen los aguaymantos de descarte. Registrará los datos tales como código, procedencia (proveedor), peso de las bayas, fecha, hora y aprobación del lote. A continuación, se reporta con fecha y hora el pase al siguiente proceso de selección y clasificación.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 68, se presenta el diagrama de flujo del proceso de almacenamiento y pesado de la materia prima del aguaymanto.

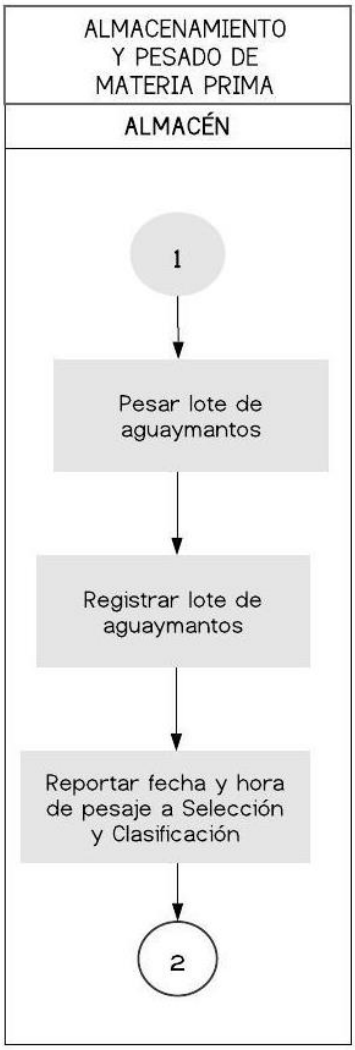


Figura 68. Diagrama de flujo de almacenamiento y pesado de MP del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61. Pelado del aguaymanto

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO	
	PELADO	Código: MP - AG03
Definición	Este proceso permite retirar la cáscara propia del aguaymanto y quede listo para el proceso de selección y clasificación.	
Objetivo	Retirar la cáscara del aguaymanto para evitar que se formen hongos en el proceso de deshidratación.	
Área responsable	Almacén de materia prima	
Procedimiento	Los encargados de desperdicios proceden a retirar manualmente la cáscara o cáliz propio del aguaymanto, de una forma cuidadosa para evitar dañar la piel del aguaymanto que es muy delicada. En recipientes diferentes se coloca el aguaymanto ya pelado y en otro las cáscaras o cáliz del aguaymanto, para posteriormente pasar al proceso de selección y clasificación del aguaymanto que cumpla con las condiciones de calidad establecidas por la empresa.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 69, se presenta el diagrama de flujo del proceso de pelado del aguaymanto.

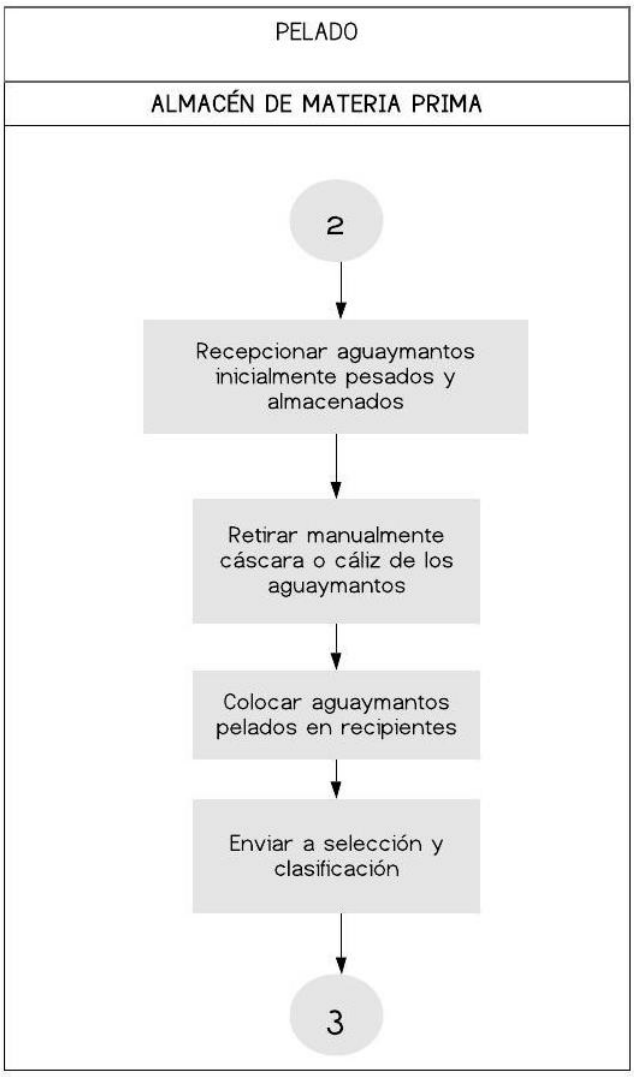


Figura 69. Diagrama de flujo de pelado del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62. Selección y clasificación del aguaymanto

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO	
	SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	Código: MP - AG04
Definición	Este proceso permite seleccionar y clasificar los lotes de aguaymanto que serán posteriormente pesados.	
Objetivo	Verificar que los aguaymantos seleccionados y clasificados cumplan con las características físicas necesarias para obtener un producto final de calidad.	
Área responsable	Almacén de materia prima	
Requisitos	Las bayas cumplen con las características físicas básicas como el color morado oscuro y la baya debe estar madura.	
Procedimiento	Los operarios encargados de almacén junto con los encargados de desperdicios proceden a la selección y clasificación del lote de aguaymanto, verificando que cumplan con las características establecidas, como el color y nivel de madurez. El color de la baya debe ser entre medio amarillento y anaranjado, los aguaymantos que serán descartados y no pasarán al proceso de pesado, serán aquellas bayas que presenten un color opaco o medio oxidado. Otras características a tener en cuenta son el tamaño, textura y madurez del arándano, dichas características serán verificadas por los operarios encargados de almacén de forma visual y de tacto.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 70, se presenta el diagrama de flujo del proceso de selección y clasificación de mataria prima del aguaymanto.

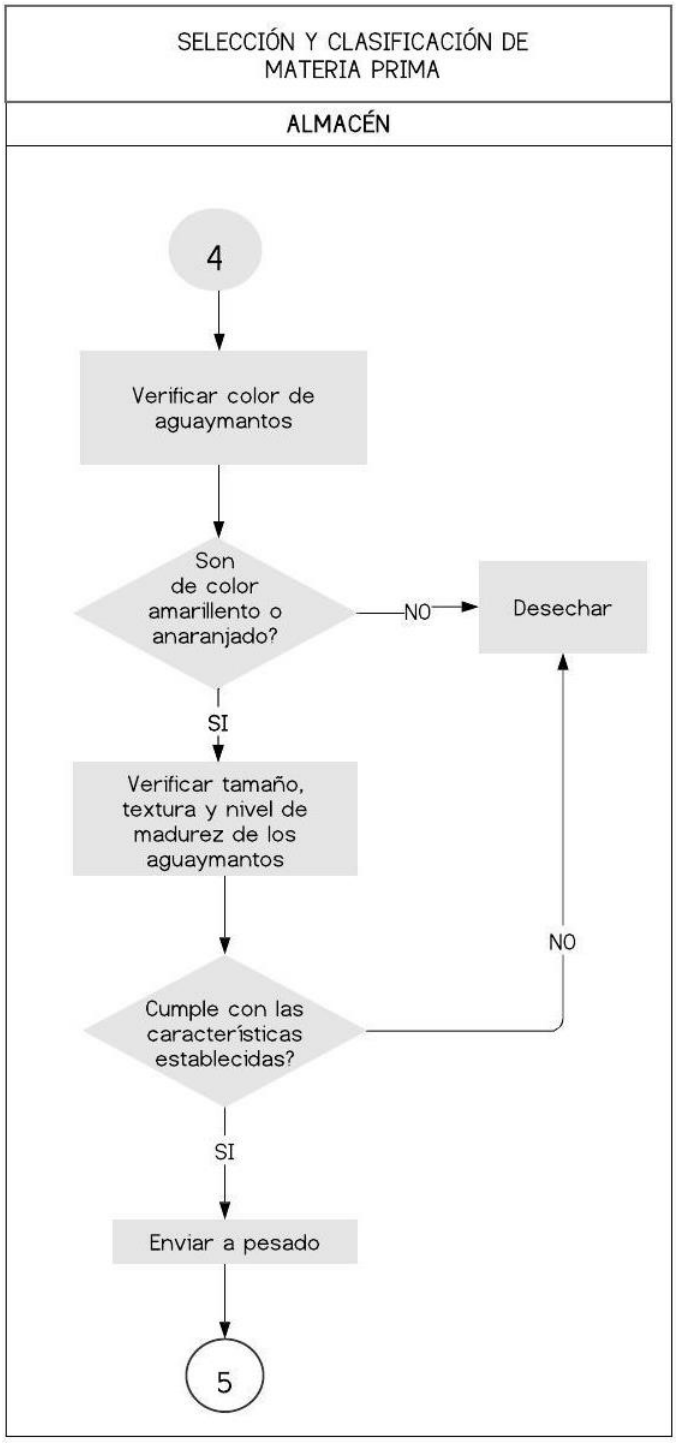


Figura 70. Diagrama de flujo de selección y clasificación del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63. Pesado del aguaymanto

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO	
	PESADO	Código: MP - AG05
Definición	Este proceso permite pesar por segunda vez el aguaymanto para conocer la cantidad exacta que ingresará al proceso de deshidratado.	
Objetivo	Conocer el peso exacto de la cantidad de aguaymanto que serán deshidratados, para obtener un control sobre el peso de aguaymanto antes y después del proceso de deshidratado.	
Área responsable	Almacén de materia prima	
Requisitos	Las bayas deben haber sido seleccionadas y clasificadas previamente.	
Procedimiento	Los operarios de carga y descarga proceden a realizar el segundo pesado del aguaymanto, usando una balanza digital industrial, para determinar la cantidad exacta que se expondrá al proceso de deshidratado y conocer datos de rendimiento. A continuación, los operarios de carga y descarga transportan las bayas al área de deshidratado.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 71, se presenta el diagrama de flujo del proceso de pesado del aguaymanto.

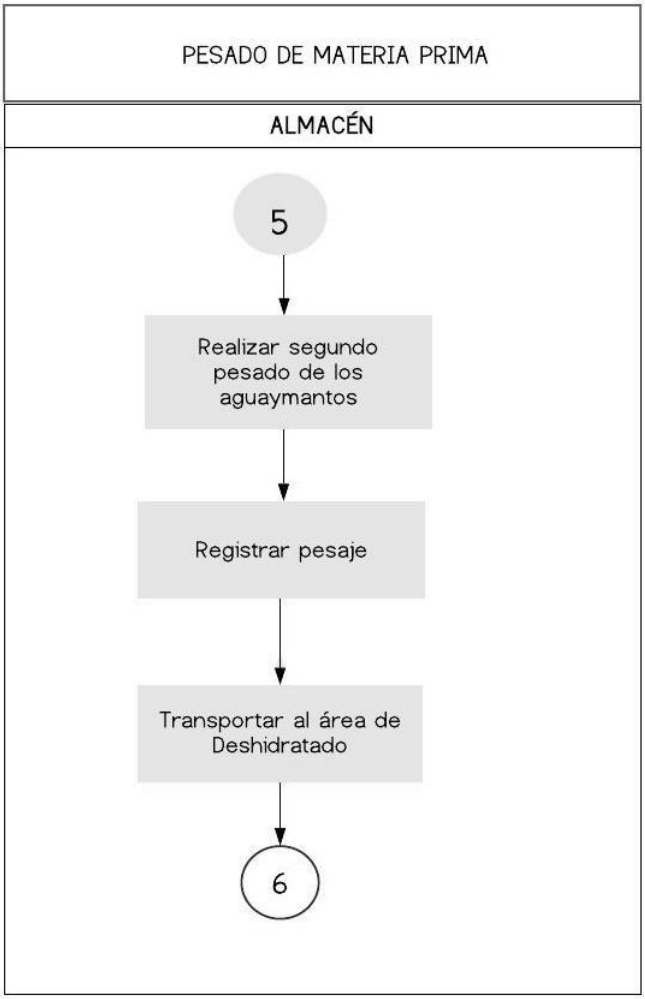


Figura 71. Diagrama de flujo de pesado del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

PIURENSIS

Tabla 64. Primer deshidratado del aguaymanto

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO	
	PRIMER DESHIDRATADO	Código: MP - AG06
Definición	Este proceso permite colocar los aguaymantos de descarte en las mallas raschel, para su posterior deshidratado por medio de la luz solar.	
Objetivo	Reducir la humedad de los aguaymantos en un rango aproximado del 10% al 12%.	
Área responsable	Deshidratado	
Requisitos	El lote debe cumplir con los estándares de calidad, haber sido correctamente pesado y haber sido registrado por el almacenero.	
Procedimiento	Los operarios de deshidratado colocan los aguaymantos en las mallas raschel bajo el sol y los esparcen a lo largo de las mismas, de tal forma que no se acumulen o se encuentren unas bayas encima de otras. Cada 2 a 3 días aproximadamente los operarios deben verificar las bayas para que el proceso de deshidratado sea uniforme, así por un periodo aproximado de unos 15 días. Cuando se alcanza el nivel deseado de textura, se procede a recoger las bayas en sacos para ser retiradas del área de deshidratado y pasar a la siguiente área de lavado y desinfección. Una vez retiradas todas las bayas, los encargados de desperdicios deben limpiar la zona y dejarla acta para recibir un nuevo lote. Finalmente los operarios de carga y descarga se encargan de transportar las bayas al área de lavado.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 72, se presenta el diagrama de flujo del proceso de primer deshidratado del aguaymanto.

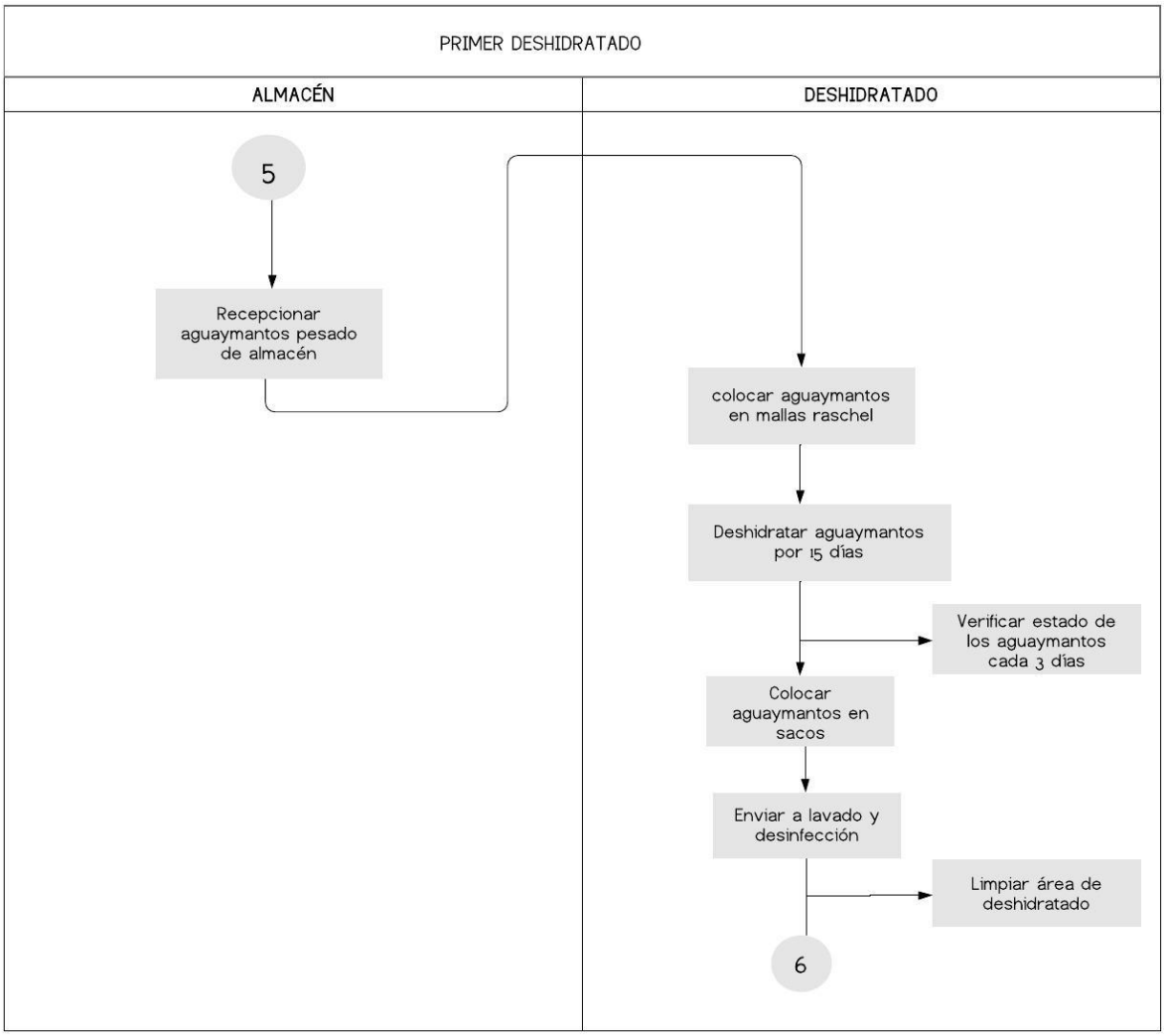


Figura 72. Diagrama de flujo del primer deshidratado del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65. Despalillado del aguaymanto

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO	
	DESPALILLADO	Código: MP - AG07
Definición	Este proceso permite despalillar, es decir retirar los posibles tallos que contengan las bayas después de haber pasado por el proceso de deshidratado.	
Objetivo	Retirar todos los palillos o tallos presentes en las bayas.	
Área responsable	Lavado	
Requisitos	Los aguaymantos deben estar correctamente deshidratados	
Procedimiento	Los encargados de desperdicios realizan la tarea de introducir las bayas en la máquina despalilladora. Después de realizada la tarea de la despalilladora, se verifica que se hayan eliminado los desperdicios (tallos y palillos), si aún no se han eliminado del todo, los operarios deben volver a pasar por la máquina las bayas, en el caso que la cantidad de desperdicios aún sea grande. Una vez que las bayas están libres de desperdicios, se puede pasar al siguiente proceso de lavado y desinfección.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 73, se presenta el diagrama de flujo del proceso de despalillado del aguaymanto.

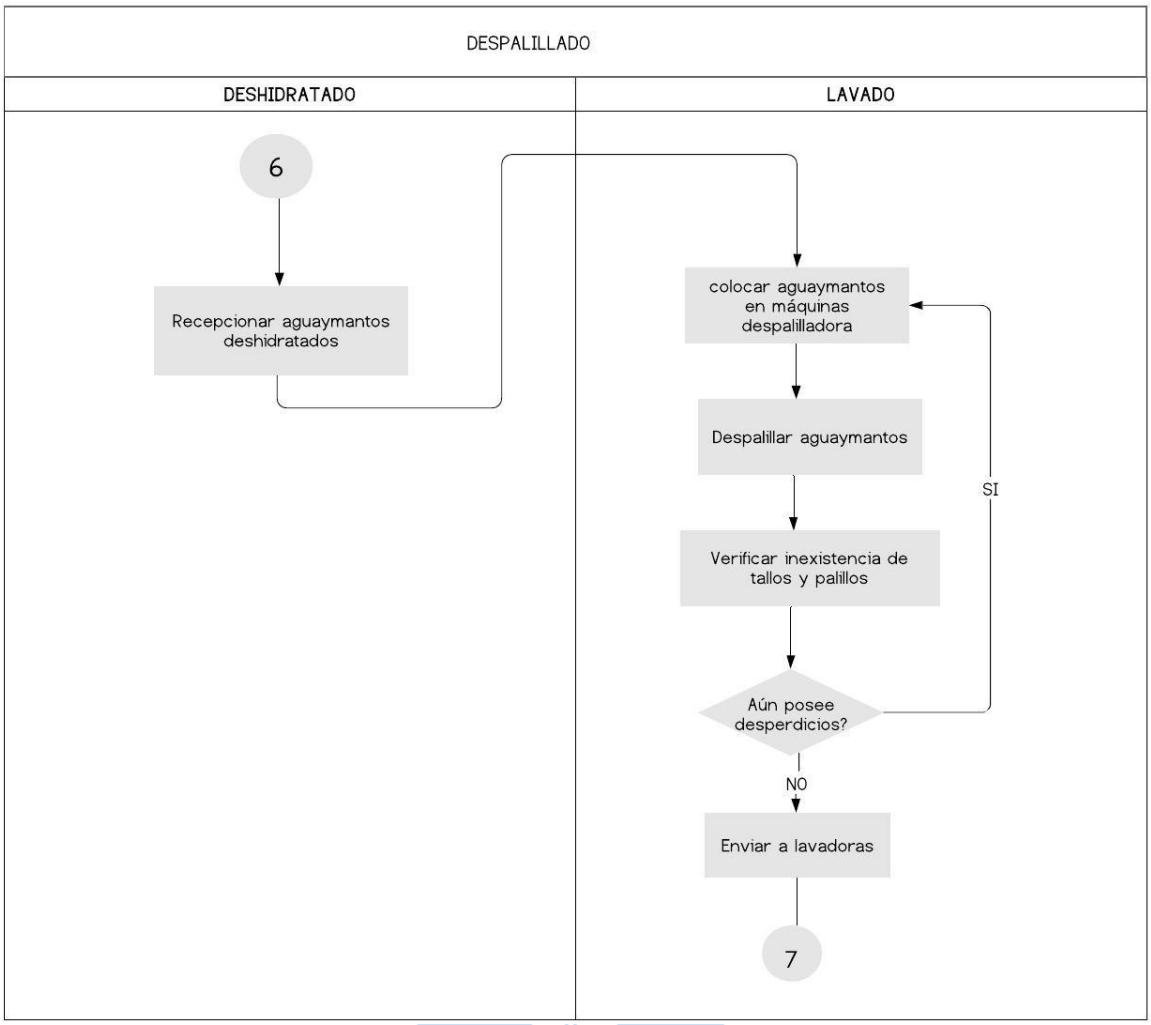


Figura 73. Diagrama de flujo del despalillado del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66. Lavado y desinfección del aguaymanto

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO	
	LAVADO Y DESINFECCIÓN	Código: MP - AG08
Definición	Este proceso permite que los aguaymantos sean lavados y desinfectados, para que queden actos al siguiente proceso de una segunda deshidratación.	
Objetivo	Limpiar y desinfectar los aguaymantos, para que queden libres de impurezas y actas al consumo humano.	
Área responsable	Lavado	
Requisitos	Los aguaymantos deben estar correctamente deshidratados	
Procedimiento	Los operarios del área de lavado proceden con el lavado del aguaymanto, primero son introducidos en las lavadoras, donde se mezcla agua potable con un líquido concentrado ecológico para alimentos, donde se desinfectan los aguaymantos de impurezas, como polvo, suciedad, entre otras partículas dañinas adheridas a la superficie del aguaymanto. A continuación, los operarios retiran los aguaymantos de la lavadora y son introducidos en las piscinas para el respectivo enjuague de estos. Finalmente, los operarios colocan los aguaymantos en sacos y los encargados de carga y descarga transportan los arándanos al área de secado.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 74, se presenta el diagrama de flujo del proceso de lavado y desinfección del aguaymanto.

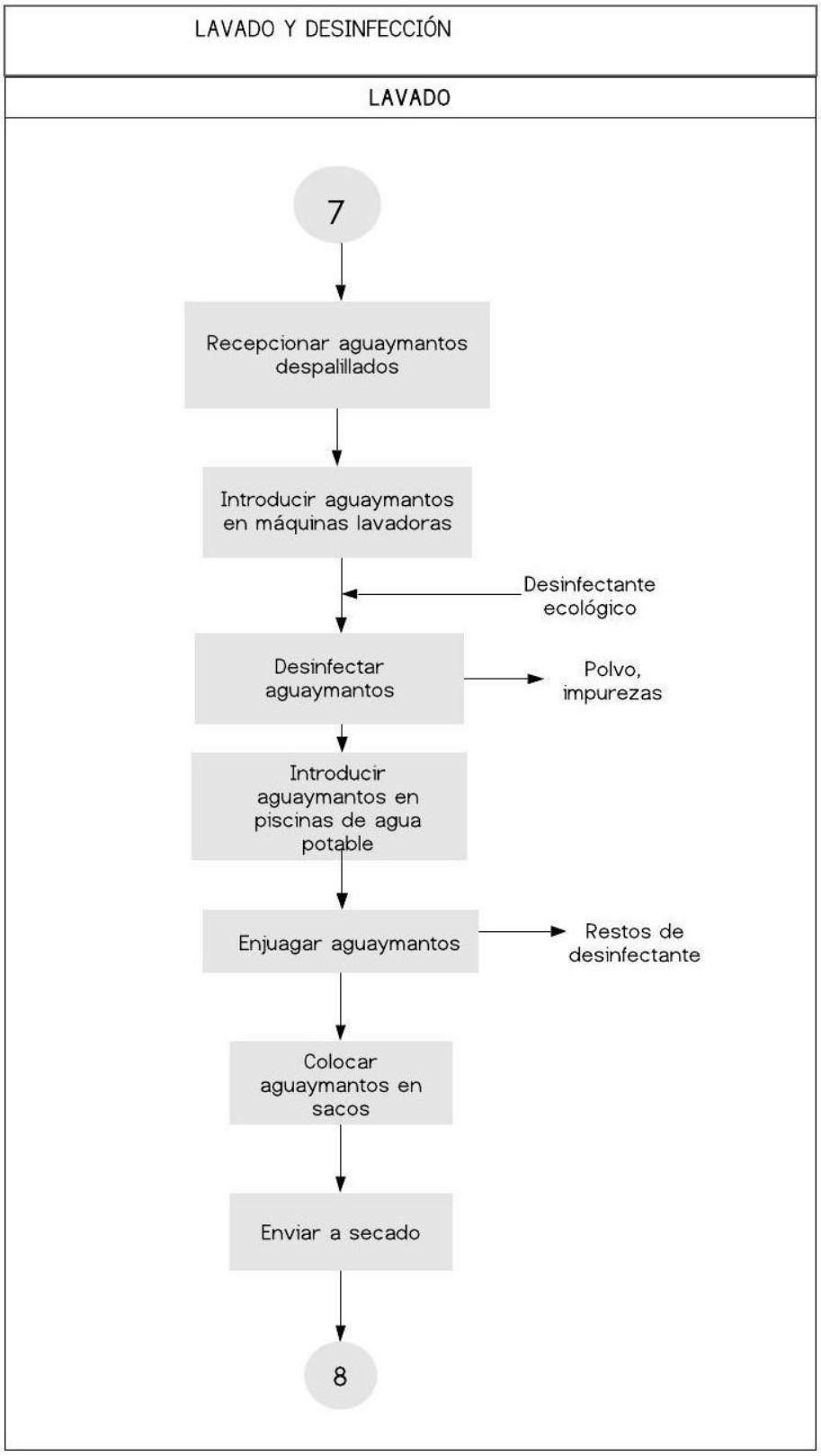


Figura 74. Diagrama de flujo del lavado y desinfección del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67. Segundo deshidratado del aguaymanto

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO	
	SEGUNDO DESHIDRATADO	Código: MP - AG09
Definición	Este proceso permite secar los aguaymantos después del proceso de lavado y desinfección.	
Objetivo	Eliminar los residuos de agua adheridos a la superficie de la baya por el proceso de lavado y desinfección.	
Área responsable	Secado	
Requisitos	Los aguaymantos deben estar correctamente lavados y desinfectados.	
Procedimiento	Los operarios de deshidratado colocan los sacos que contienen los aguaymantos lavados y desinfectados en el área de secado bajo el sol por un periodo de siete (7) a quince (15) días, dependiendo del volumen de la producción y las condiciones climáticas. Una vez que los aguaymantos se han secado, ya están aptos para pasar al área de control de calidad. Los encargados de transportar las bayas a al área de control de calidad son los operarios de carga y descarga.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 75, se presenta el diagrama de flujo del proceso del segundo deshidratado del aguaymanto.

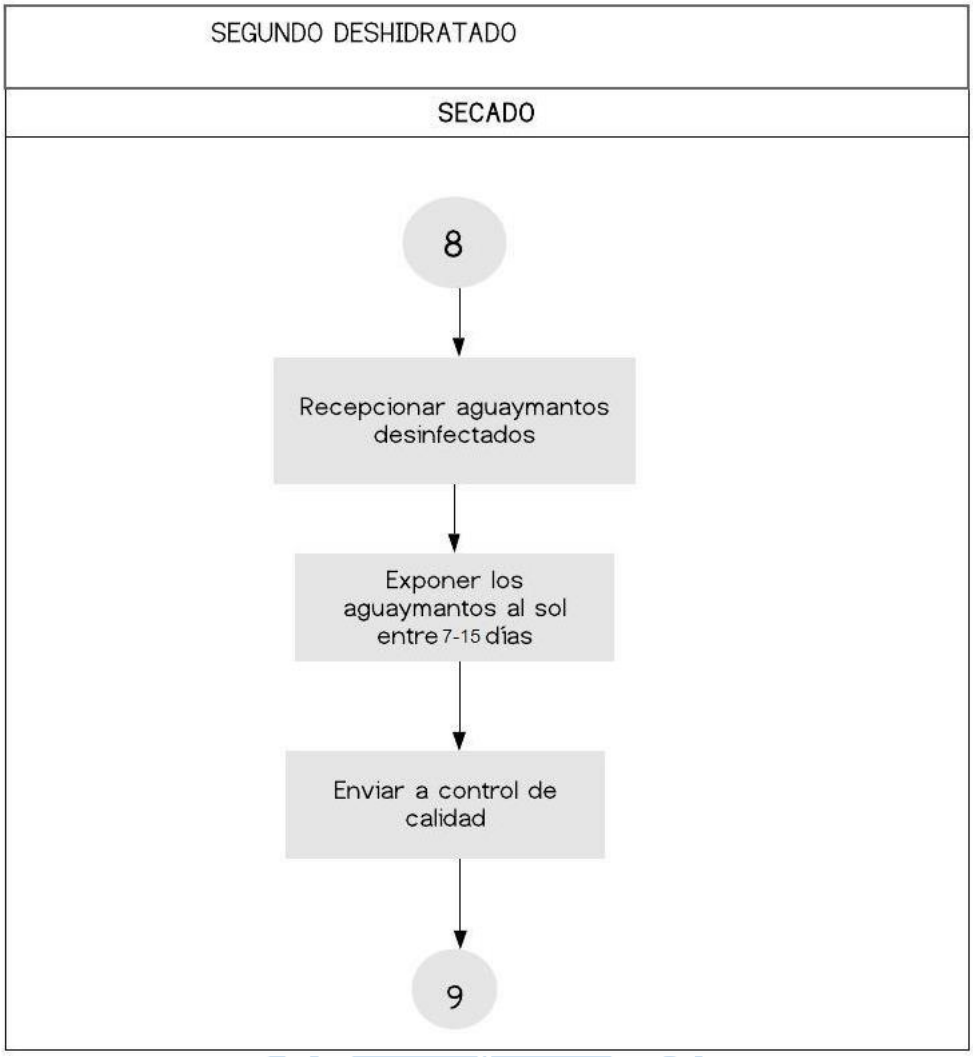


Figura 75. Diagrama de flujo del segundo deshidratado del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68. Inspección del aguaymanto

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO	
	INSPECCIÓN	Código: MP – AG10
Definición	Este proceso permite inspeccionar que los aguaymantos obtenidos cumplan con las condiciones de calidad esperadas para el producto final.	
Objetivo	Verificar que los aguaymantos cumplan con las condiciones de calidad necesarias establecidas por la empresa para el producto final y determinar su	
Área responsable	Control de calidad	
Requisitos	Los aguaymantos deben haber pasado por el proceso de segundo deshidratado.	
Procedimiento	El inspector de cinta y el jefe de calidad proceden a realizar la inspección por una faja transportadora y también se usa el método de muestreo, para verificar que los aguaymantos cumplan con las condiciones de calidad establecidas por la empresa antes de ser empaquetadas, se le agrega el insumo de abrillantado y en algunos casos se le adiciona un conservante, que cumple la función de alargar la vida de las bayas. También los encargados de carga y descarga realizan la tarea de pesar las bayas, para conocer el rendimiento de los aguaymantos, es decir el peso con el que ingresó al deshidratado y el peso con el que salió del segundo deshidratado. Una vez que sea ha realizado la inspección por parte del jefe de calidad y el inspector de cinta, se toma una muestra (200 gramos aproximadamente) que es llevada a un laboratorio externo para que su respectivo análisis fisicoquímico que determinará si el producto es apto para el consumo humano y si cumple con los parámetros de porcentaje de humedad, cenizas totales, grasas, proteínas totales, carbohidratos, pH y acidez. Finalmente, con los resultados del estudio fisicoquímico, se decide si el lote es aceptado o rechazado. Si el lote es aceptado pasa al área de empaquetado, en caso contrario se debe realizar un informe notificando por qué el lote ha sido rechazado, detallando cuales fueron los motivos exactos por los cuales el lote se rechaza.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 76, se presenta el diagrama de flujo del proceso de inspección del aguaymanto.

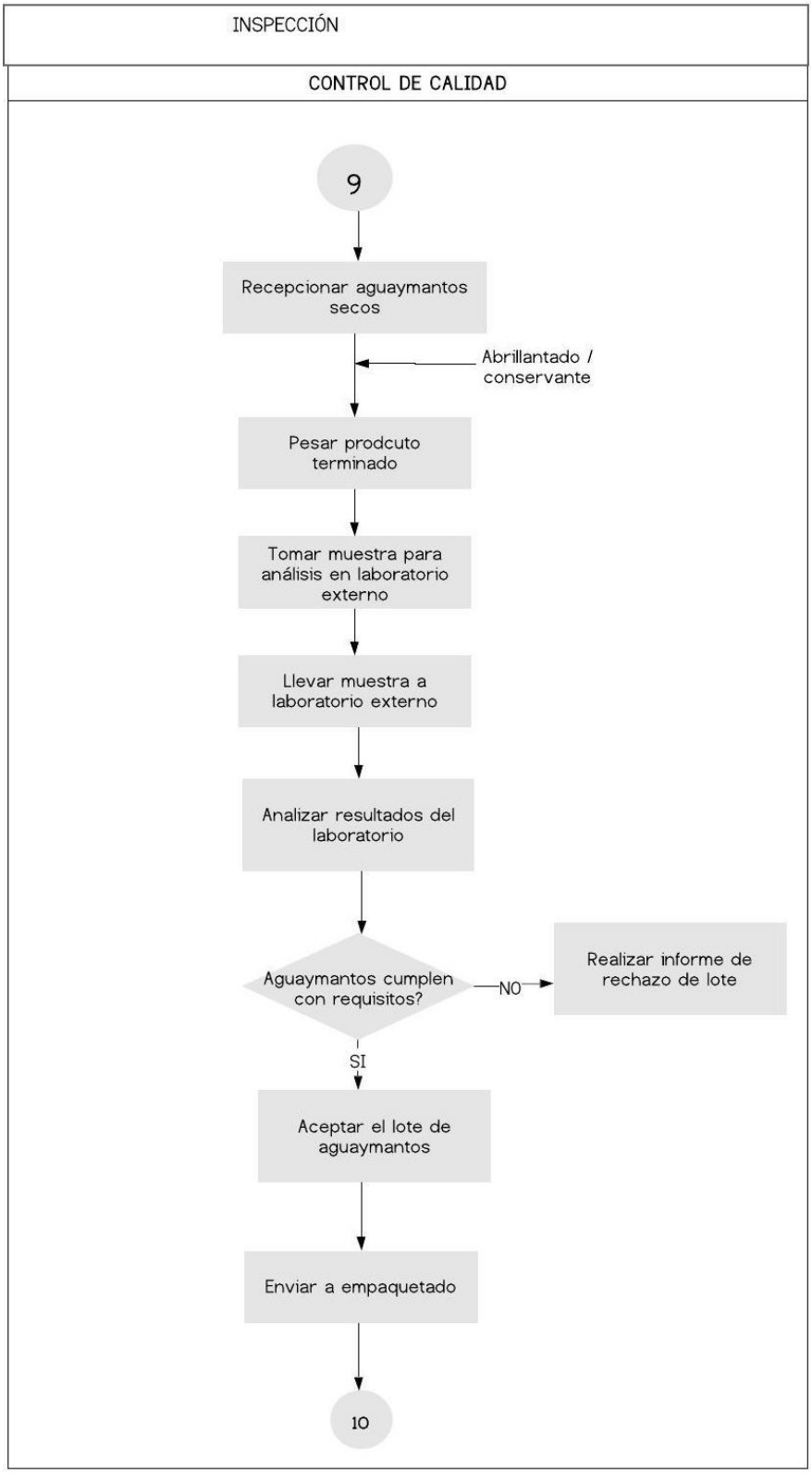


Figura 76. Diagrama de flujo de inspección del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69. Empaquetado del aguaymanto

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO	
	EMPAQUETADO	Código: MP – AG11
Definición	Este proceso permite empaquetar y sellar en su respectivo empaque los aguaymantos.	
Objetivo	Formar cajas que contengan el producto terminado listo para la venta y el consumo humano.	
Área responsable	Almacén de productos terminados y empaquetado	
Requisitos	El lote de aguaymanto y arándanos deben haber pasado por el proceso de inspección y ser aceptado por el jefe de calidad.	
Procedimiento	Los operarios de carga y descarga se encargan de llevar las cajas al área de empaquetado, en donde se empiezan a envasar las cajas, cada caja debe contener 300 gramos de aguaymanto y arándanos deshidratados. Las cajas son colocadas en cajas más grandes para su posterior distribución y finalmente los operarios de carga y descarga trasladan las cajas al almacén de productos terminados.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 77, se presenta el diagrama de flujo del proceso de empaquetado del aguaymanto.

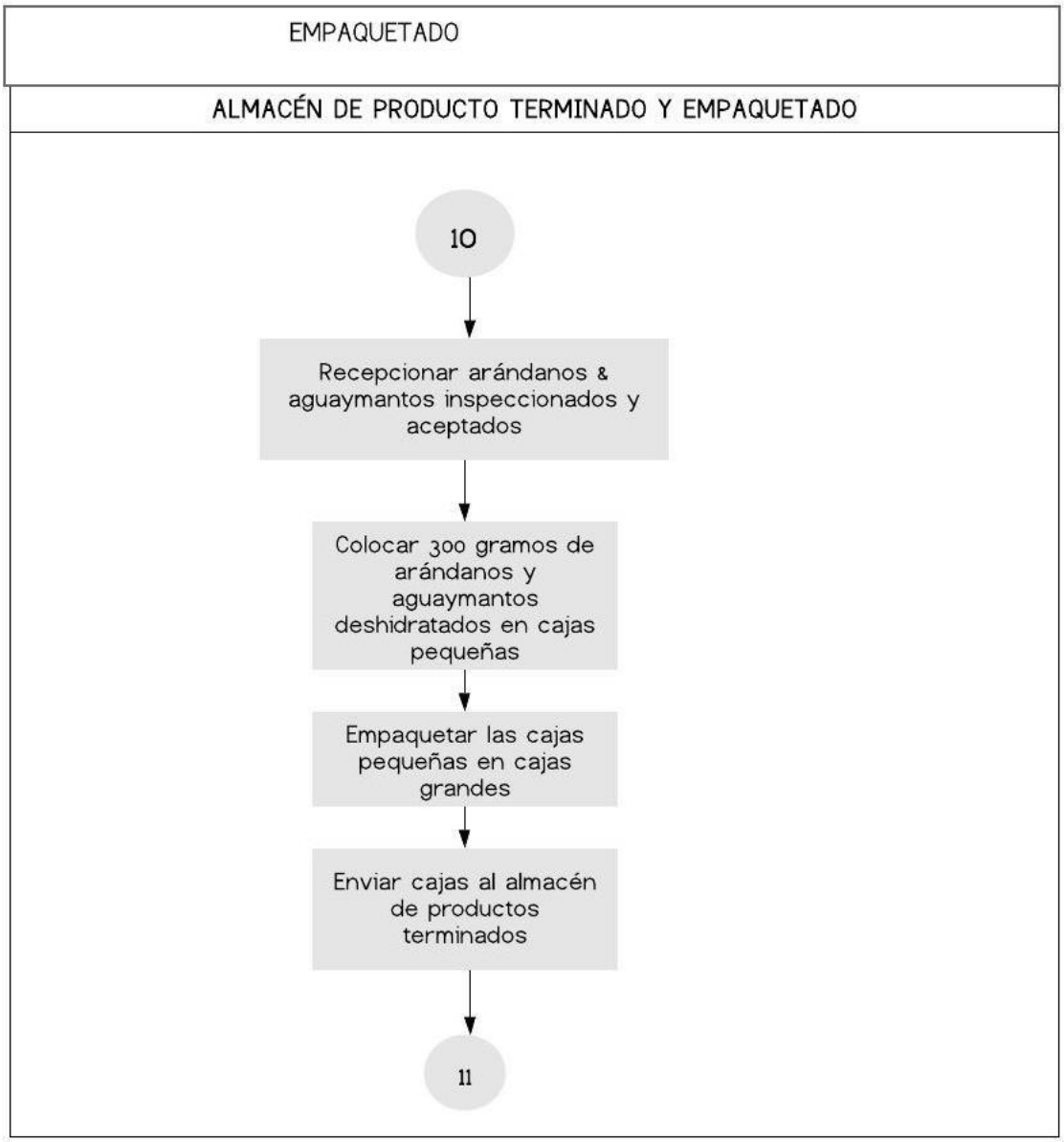


Figura 77. Diagrama de flujo del empaquetado del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. Almacenamiento del aguaymanto

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AGUAYMANTO	
	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO	Código: MP – AG12
Definición	Este proceso permite almacenar el producto terminado en su respectivo almacén, en donde se registran las entradas y salidas de las cajas que contienen el producto terminado del almacén.	
Objetivo	Almacenar las cajas que contienen el producto terminado en los pallets para su posterior venta. Además de almacenar las cajas con lotes rechazados y mermas obtenidas a lo largo del proceso, para su posterior venta a los mercados correspondientes.	
Área responsable	Almacén de productos terminados y empaquetado	
Requisitos	Que las cajas hayan sido correctamente selladas y codificadas.	
Procedimiento	El paletizador se encarga de colocar las cajas en los pallets y el encargado de almacén registra las entradas de las cajas que contienen los aguaymantos deshidratados. El almacenero registrará los pallets en el sistema asignándoles un código y además registra los códigos de cada caja contenida en el pallet, fecha y hora en que se ha recibido el pallet. También el almacenero llevará el control de los pallets defectuosos, aquellos que no cumplieron con las condiciones de calidad establecidas por la empresa para el producto terminado. Finalmente, el almacenero registra la hora y la fecha de despacho del lote para su respectiva venta. Los operarios de carga y descarga serán quienes carguen las cajas con el producto terminado en el vehículo donde se despachará la mercadería.	

Fuente: (Linares, Amaya, Saldarriaga, Sánchez, & Seminario, 2015)

En la Figura 78, se presenta el diagrama de flujo del proceso de almacenamiento de producto terminado del aguaymanto.

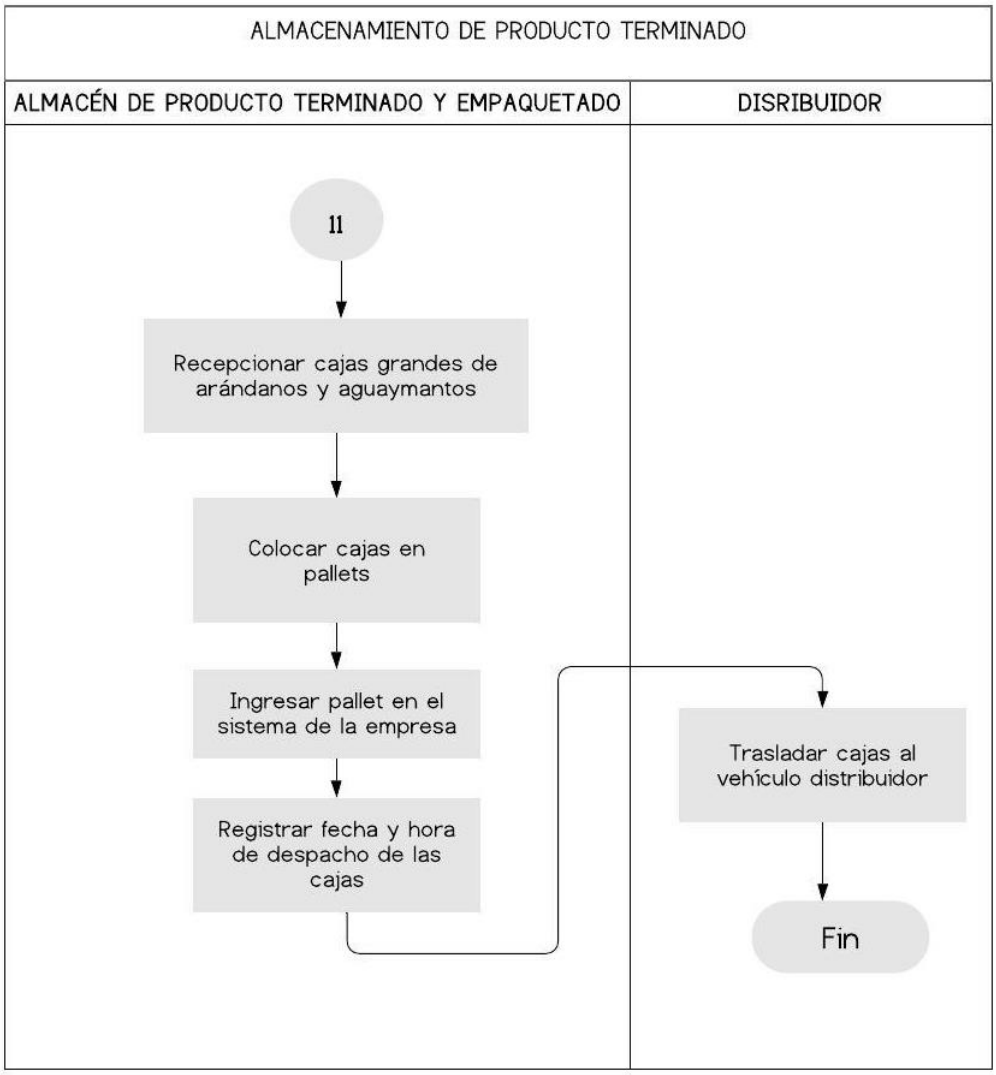


Figura 78. Diagrama de flujo del almacenamiento de producto terminado del aguaymanto

Fuente: Elaboración propia

4.4. Disposición de planta

Para el proyecto se decidió que la planta se localizará en el caserío de Chapaira (Ver Figura 79) en el distrito de Castilla, puesto que los sembríos de estos tipos de bayas se encuentran a los alrededores del pueblo y la entrega de la materia prima sería casi inmediata, además de que el costo de los terrenos y el alquiler de estos resulta más económico.

Figura 79.Vista de Google Maps del caserío de Chapaira

Fuente: Elaboración propia

Luego se deben de fijar las posibles áreas que tendrá la empresa para poder distribuirlas posteriormente.

4.4.1. Determinación de áreas

Algunas de las áreas son:

- Área de deshidratado (Figura 80): En esta área se realizará el primer deshidratado cuya duración es de 15 días aproximadamente

Figura 80. Área de deshidratado.

Fuente: Elaboración propia.

- Almacén de materia prima (ver Figura 81): Aquí se recepcionará la materia prima, se realizará el proceso de pelado en caso del aguaymanto y también el pesado de la materia prima.

Figura 81. Recepción de materia prima.
Fuente: Elaboración propia.

- Área de lavado (Figura 82): En esta área se realizará los procesos de despalillado, lavado y enjuagado de la materia prima.

Figura 82. Área de lavado.
Fuente: Elaboración propia

- Área de control de calidad (Figura 83, Figura 84 y Figura 85): Se verá el control de humedad, el control de peso adecuado y apariencia del producto

Figura 83.Proceso de selección de los frutos secos.

Fuente: Elaboración propia

Figura 84. Control del peso adecuado.

Fuente: Elaboración propia

Figura 85. Control del nivel de humedad.

Fuente: Elaboración propia

- Área de secado (Figura 86): En esta área se realizará el segundo deshidratado cuya duración es de entre 7 a 15 días.

Figura 86. Área del secado mediante sacos.

Fuente: Elaboración propia

- Oficinas (Figura 87)

Figura 87.Pequeñas oficinas.

Fuente: (fotosdecasasmodernas, 2019)

- Baños (Figura 88)

Figura 88. Servicios Higiénicos

Fuente: (SANILOCK, 2018)

- Almacén de producto terminado y empaquetado (Figura 89 y Figura 90)

Figura 89. Producto terminado y embolsado.

Fuente: Elaboración propia

Figura 90.Área de empaquetado por cantidad.

Fuente: Elaboración propia.

Para este tipo de proceso se utilizará una **distribución por procesos o funcional**, ya que se adapta cuando se tiene variedad de producto, en este caso, ofrecemos la producción de arándanos y aguaymanto deshidratado, además que las operaciones se van dando en forma secuencial, además este modelo de distribución se adapta para niveles grandes de producción. (Calderón, 2017)

4.4.2. Análisis P-Q

Primero se tiene que hacer un análisis P-Q donde la variedad es P y la cantidad es Q para poder determinar el proceso de producción.

Considerando el estudio de mercado realizado (encuestas y focus group), disponibilidad de materia prima, las herramientas y el capital disponible, el tamaño de la planta es de **81 279 empaques de frutos secos al año.**

4.4.3. Matriz de inter-relaciones

Luego se debe hacer el análisis de inter-relaciones, en este se deben de fijar dos elementos, el primero es el código de proximidades y la tabla de inter-relaciones.

Código de proximidades

Tabla 71. Código de proximidades

CÓDIGO DE PROXIMIDADES			
Código	**Proximidad**	**Número de líneas**	**Color**
A	Absolutamente necesario	2	Rojo
E	Especialmente necesario	1	Azul
I	Importante	2	Verde
O	Normal	1	Amarillo
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	1 punteadas	Negro
XX	Altamente no deseable	2 puteadas	Negro

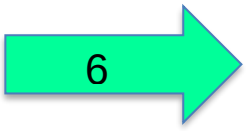
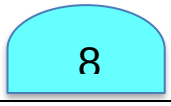
Fuente: (Alva Dávila, Burneo, Cruz Osorio, Hidalgo, & Ramos Tineo, 2017)

Tabla 72. Motivos

MOTIVOS	
CÓDIGO	**DESCRIPCIÓN**
1	Flujos de materiales
2	Secuencia del flujo de trabajo
3	Higiene de alimentos
4	Comodidad personal
5	Seguridad

Fuente: (Alva Dávila, Burneo, Cruz Osorio, Hidalgo, & Ramos Tineo, 2017)

Tabla 73. Leyenda

SIMBOLO	ACTIVIDAD
	Operación = Deshidratado Materia Prima
	Almacén = Materia Prima
	Almacén = Productos terminados
	Operación= Lavado
	Operación= Secado
	Oficinas: Administrativas
	Control de calidad
	Servicios Higiénicos para el personal

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 74. Tabla de Inter-relaciones

		2	3	4	5	6	7	8
1	Deshidratado	A1	I2	A1	I2	U	I3	X3
2	Almacén materia prima		O1	I2	U	U	A3	XX3
3	Almacén productos terminados			U	E1	U	A3	X3
4	Lavado				A1	U	O3	X3
5	Secado					U	I3	XX3
6	Oficinas Adm						U	O4
7	Control de Calidad							XX3
8	SS.HH							

Fuente: Elaboración propia.

4.4.4. Diagrama de inter-relaciones

Se tiene la información de la tabla de inter- relaciones, con ello se procede a graficar las posibles alternativas de distribución de planta. Teniendo en cuenta el flujo de materiales, el número de pasos que da el trabajador y la secuencia de las operaciones.

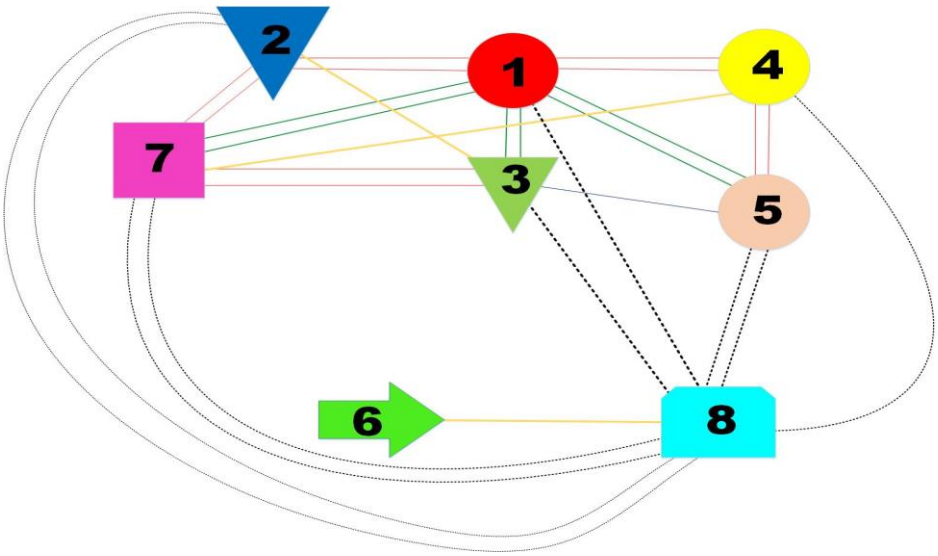


Figura 91. Primera alternativa de distribución de plantas

Fuente: Elaboración propia

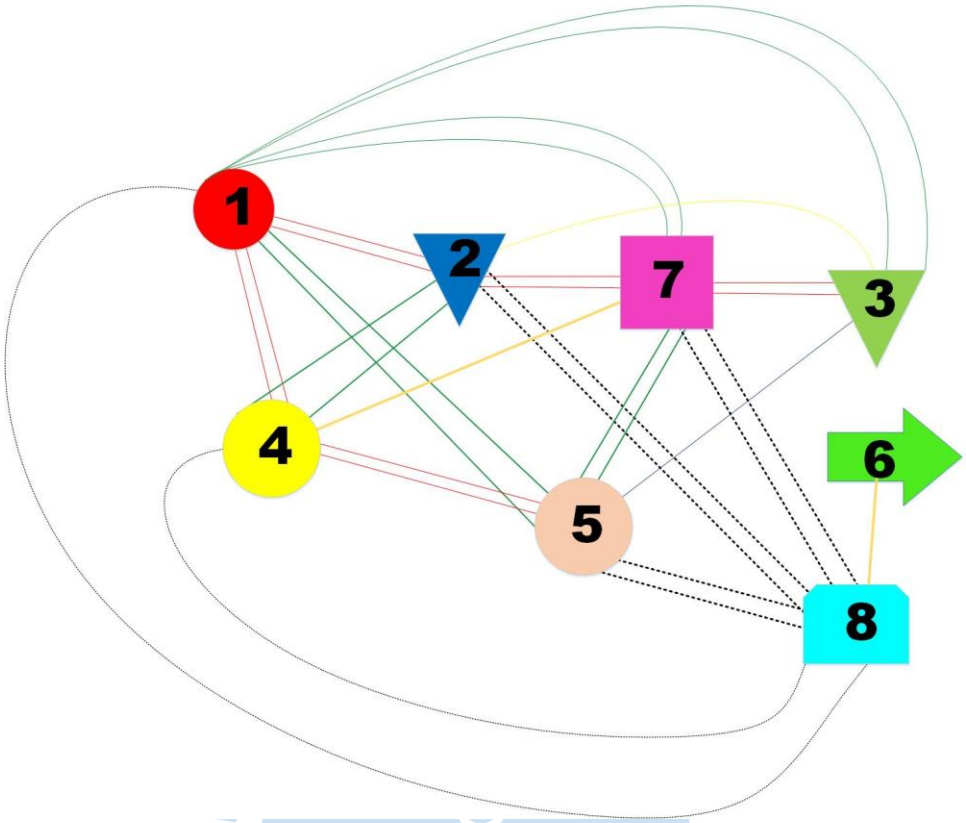


Figura 92. Mejor alternativa de distribución de planta

Fuente: Elaboración propia

4.4.5. Plano

Se hace una estimación de áreas de acuerdo con los espacios que ocupa la maquinaria y herramientas necesarias y tomando en cuenta que las dimensiones del terreno son de 50 metros de largo y de ancho 25 metros.

Áreas:

- Deshidratado: Se considera un espacio de 218.8 metros cuadrados y un perímetro de 67.1 metros, ya que se necesita gran espacio para poder deshidratar la fruta en gran cantidad (Figura 93).

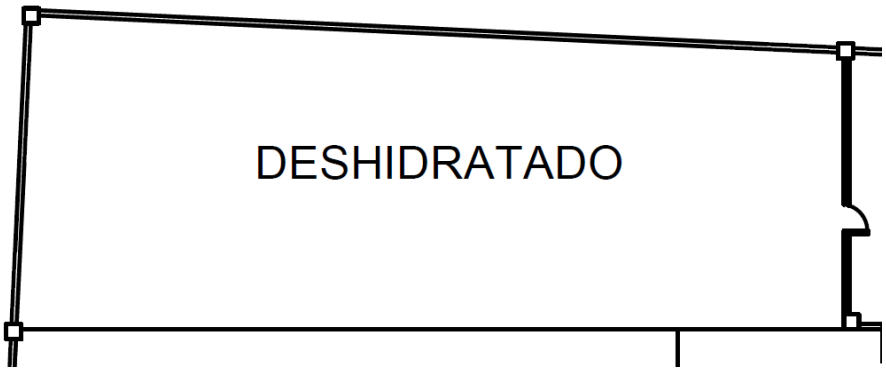


Figura 93. Área deshidratado

Fuente: Elaboración propia.

- Almacén materia prima: Se considera un espacio de 32.8 metros cuadrados y un perímetro de 67.1, ya que al ser fruta no se puede almacenar por mucho tiempo y por ende no requerirá una gran área (Figura 94).

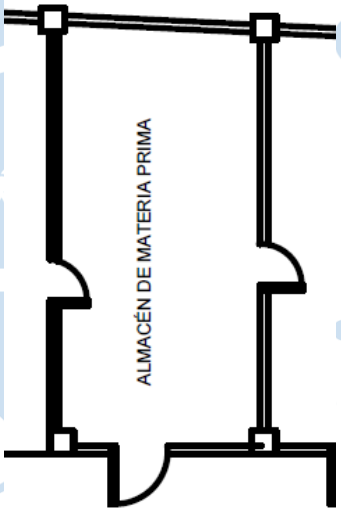


Figura 94. Deshidratado

Fuente: Elaboración propia

- Almacén de productos terminados: Se considera de133 metros cuadrados y un perímetro de 51m, pues los productos se colocarán en cajas al momento de empaquetarse (Figura 95).

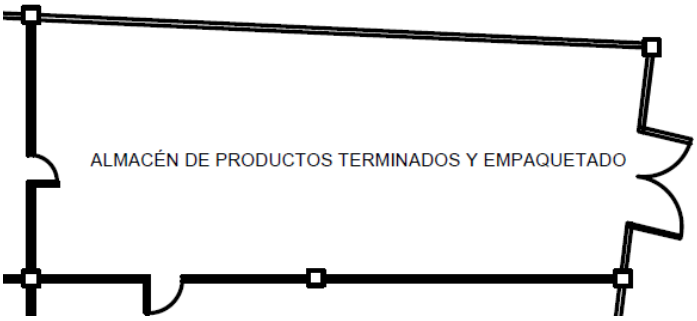


Figura 95. Empaquetado

Fuente: Elaboración propia

- Control de calidad: Se considera un área de 56.3 metros cuadrados y un perímetro 30 metros, pues aquí se tienen que realizar pruebas de laboratorio en las diferentes etapas del proceso (Figura 96).

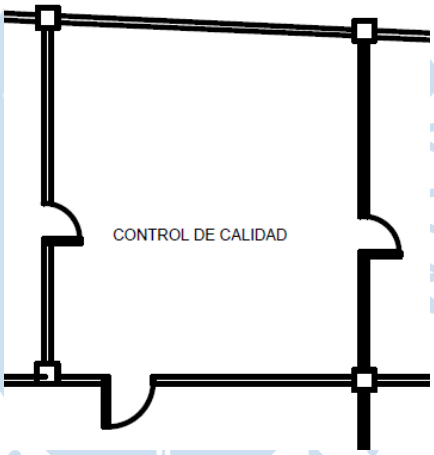


Figura 96. Control de calidad

Fuente: Elaboración propia

- Oficina administrativa: Se considera un área de 112.2 metros cuadrados y un perímetro 47.5 metros, ya que solo estará el gerente (Figura 97).

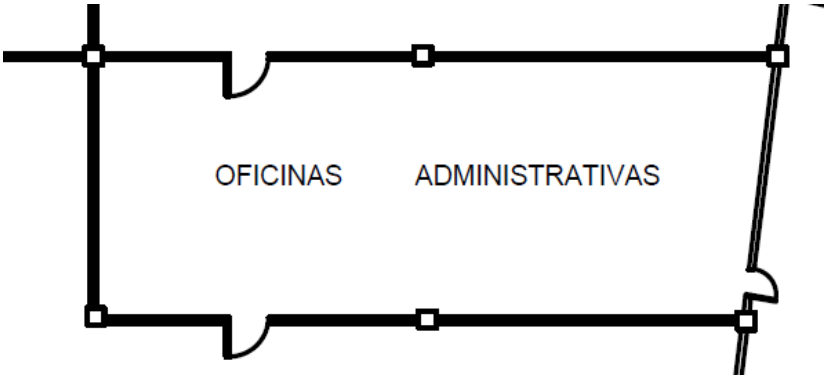


Figura 97. Oficinas administrativas

Fuente: Elaboración propia

- Servicios Higiénicos: Se considera una dimensión de 3 metros por 5 metros para baños (caballeros y damas) (Figura 98).

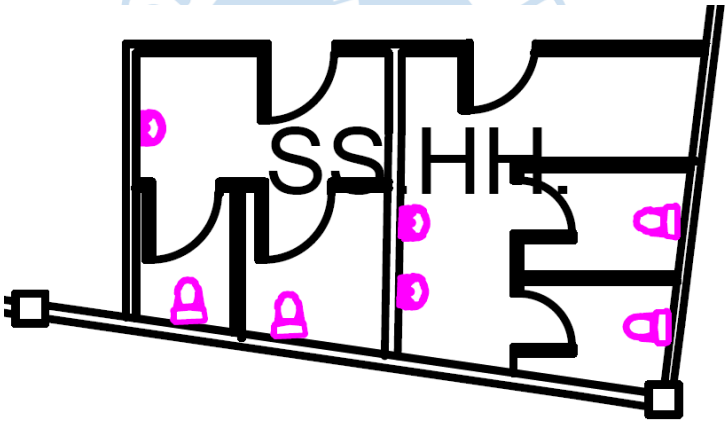


Figura 98. Servicios Higienicos.

Fuente: Elaboración propia

- Lavado: Se considera un área de 231 metros cuadrados y un perímetro de 63.4 metros, ya que en esta área se necesitan piscinas grandes y la presencia de una lavadora y despalilladora (Figura 99).

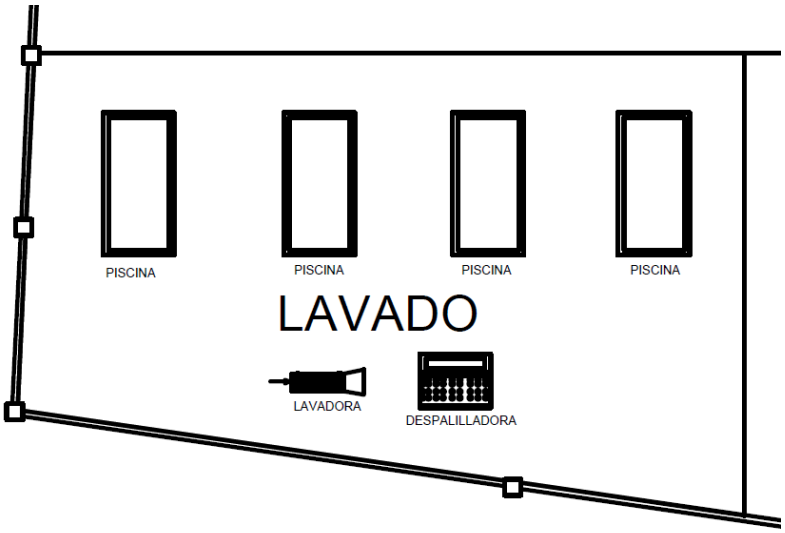


Figura 99. Lavado

Fuente: Elaboración propia

- Secado: Se considera un área de 224.5 metros cuadrados y un perímetro de 59.95 metros, ya que en este proceso los frutos se secan en sacos y además se realiza luego el proceso de selección en mesas grandes (Figura 100).

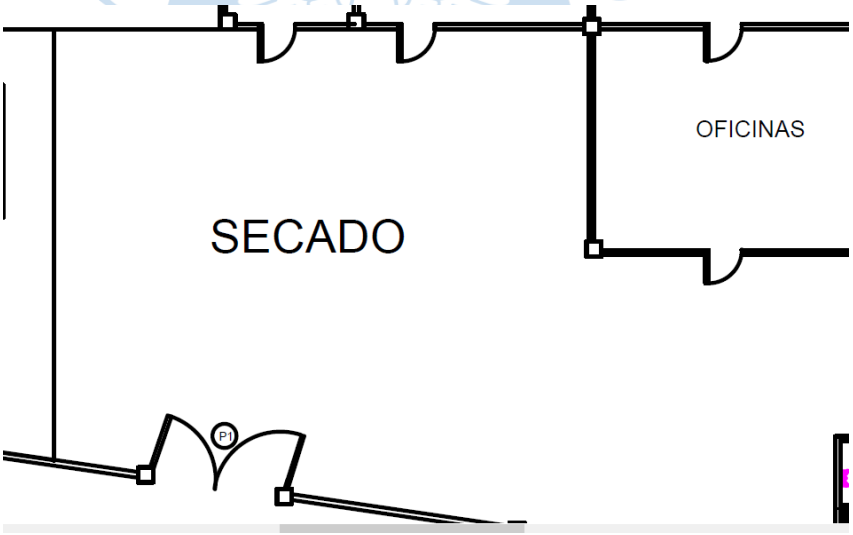


Figura 100. Secado

Fuente: Elaboración propia

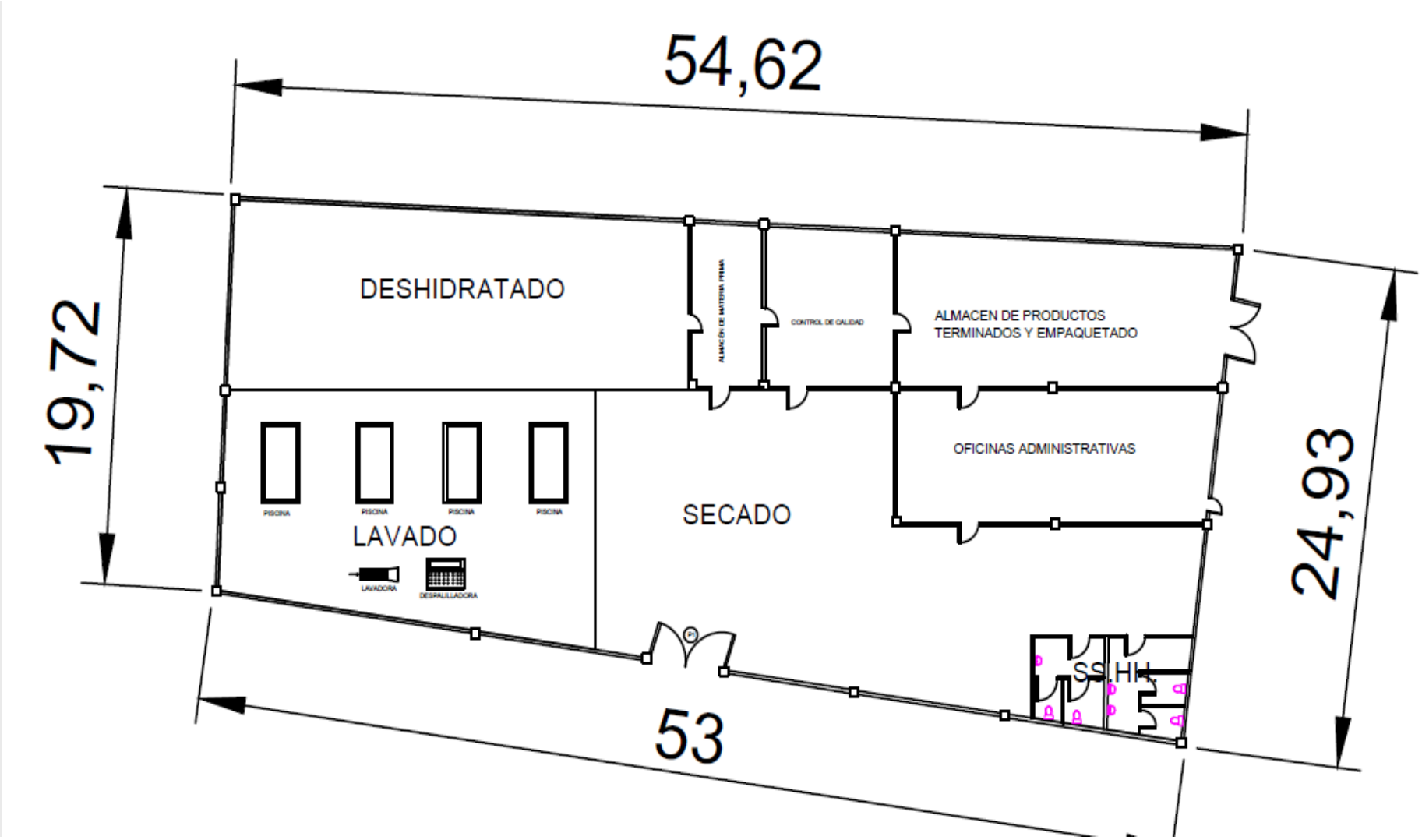


Figura 101. Plano de la mejor alternativa

Fuente: Edición propia

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Capítulo 5

Estudio experimental y análisis de los resultados

En el capítulo se plantearán los objetivos, procedimientos y las herramientas e insumos que se utilizarán para la ejecución de las pruebas experimentales para el desarrollo del proceso productivo de bayas deshidratadas y su posterior análisis de resultados.

5.1. Objetivos

Obtener un prototipo de bayas deshidratadas que cumplan con los niveles de humedad establecidos en las condiciones de calidad del producto terminado. A su vez, aumentar y adquirir conocimientos y experiencia en la elaboración de bayas deshidratadas.

Determinar parámetros de proteínas totales, grasas, carbohidratos, humedad, cenizas totales, acidez y pH, en muestras de aguaymanto y arándanos de 200 gramos cada una.

Comprobar que el producto final cumpla con los rangos de los parámetros necesarios (proteínas totales, grasas, carbohidratos, humedad, cenizas totales, acidez y pH) para determinar que es un producto apto para el consumo humano.

5.2. Herramientas e insumos

Para realizar el estudio experimental ha sido necesario contar con herramientas, equipos e insumos específicos. Debido a que la cantidad que se ha producido está por debajo de las cantidades industriales, no se ha recurrido a las maquinas correspondientes a esa proporción; sin embargo, se utilizaron herramientas destinadas a cumplir las mismas funciones.

5.2.1. Herramientas

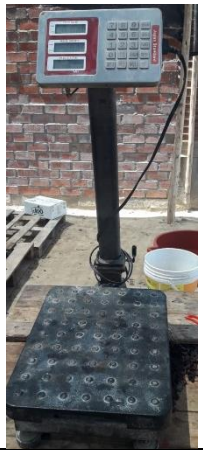
Las herramientas empleadas en el estudio experimental se describen en la Tabla 75, al igual que los equipos en la Tabla 76.

Tabla 75. Herramientas empleadas en el estudio experimental

Herramientas	Descripción	Imagen
Jabas	Empleado para el transporte de la materia prima y como base para tender la malla raschel.	
Malla Raschel	Se usa en el proceso de secado, se tiende sobre las jabas (las cuales se usaron como base). Sobre la malla raschel se colocan los frutos a secar.	
Tinas	Se usa 4 tinas para el lavado de los frutos secos, las dos primeras para realizar el lavado y las dos segundas para el enjuague.	
Colador de plástico	Se emplea en el lavado del fruto seco, la cual se sumergía, conteniendo los frutos, en el agua.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76. Equipos empleados en el estudio experimental

Equipos	Descripción	Imagen
Balanza Industrial	Para medir la cantidad de insumos utilizados y la cantidad de producto final.	
Horno	Empleado para hallar la humedad del fruto seco.	

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Insumos

Los insumos empleados en el estudio experimental se describen en la Tabla 77.

Tabla 77. Insumos empleados en el estudio experimental

Insumos	Descripción	Imagen
Aguaymantos	La materia prima la cual se somete al secado. Bayas, de sabor agridulce, son fuente de antioxidantes, fibras, potasio, diuréticas y vitamina C.	
Arándanos	La materia prima la cual se somete al secado. Baya de los andes, posee vitamina A, B y C, se considera un poderoso antioxidante natural.	
Jabón ecológico	Se emplea en el proceso de lavado. Se diluye en las dos primeras tinas con agua.	
Aceite vegetal	Se emplea luego del segundo secado, antes de proceder al empaquetado. Se usa en pequeñas cantidades.	

Fuente: Elaboración propia

5.3. Procedimientos

Se decidió elaborar por separado el diseño del proceso productivo de cada baya. A continuación, se detallará el proceso productivo del arándano, así como el del aguaymanto, mediante una breve descripción de cada operación involucrada del proceso.

Asimismo, se podrá observar las operaciones tanto similares como las únicas de cada proceso en los diagramas de flujo del arándano y aguaymanto en la Figura 102 y Figura 103 respectivamente.

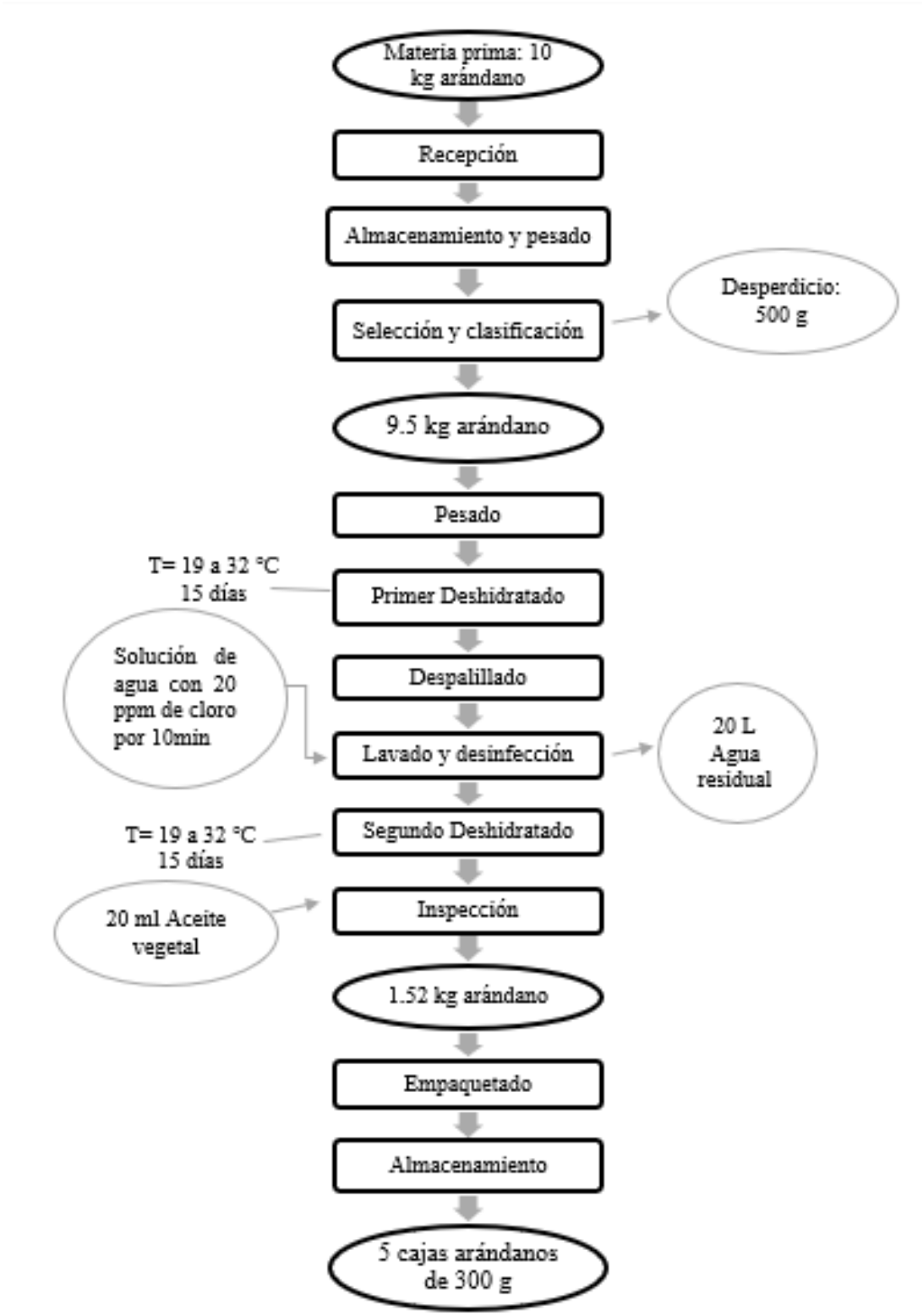


Figura 102. Diagrama de flujo de las operaciones del proceso productivo del arándano

Fuente: Elaboración Propia

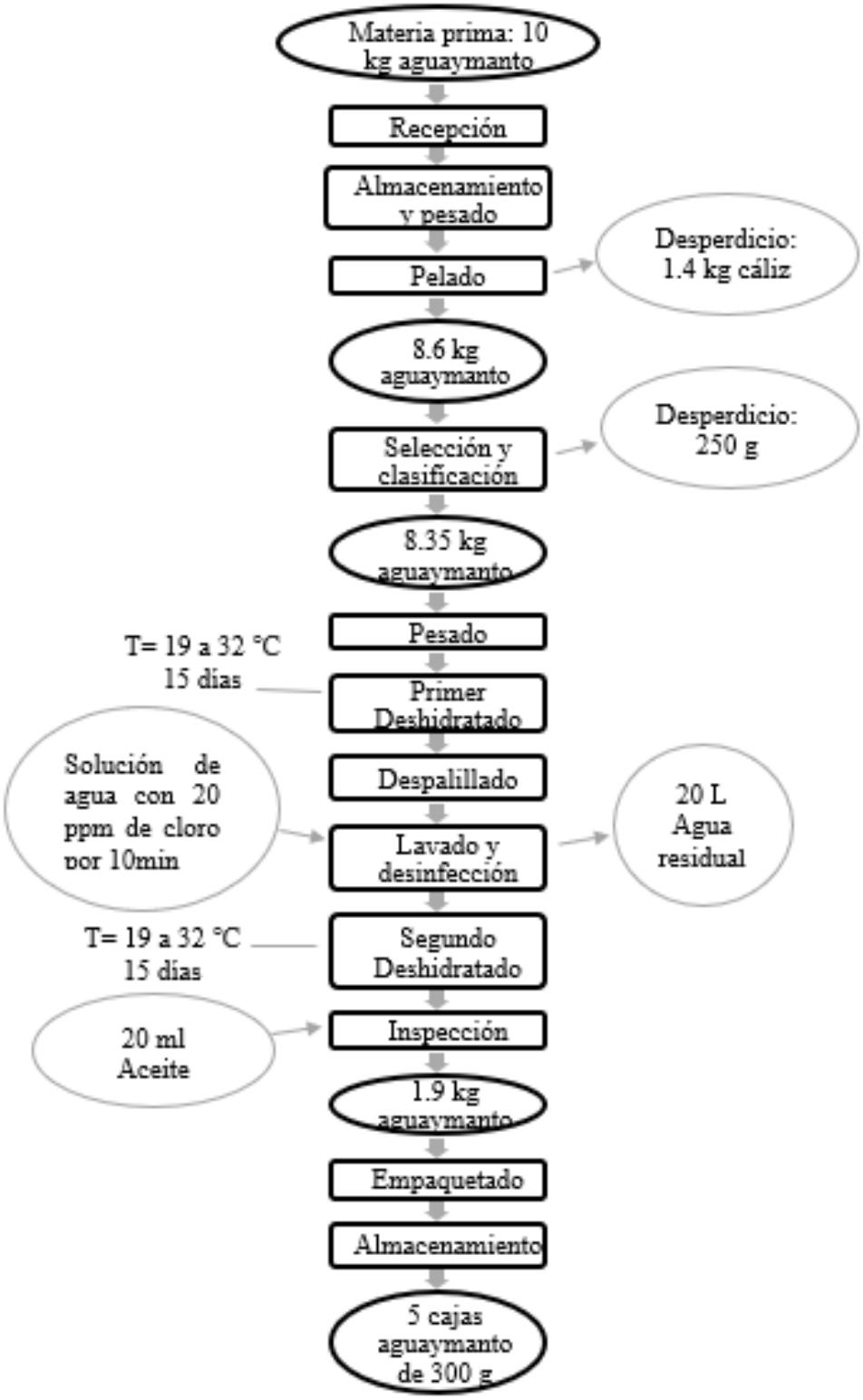


Figura 103.Diagrama de flujo de las operaciones del proceso productivo del aguaymanto.
Fuente: Elaboración propia

5.3.1. Proceso productivo del arándano

Para la elaboración del diseño del proceso productivo del arándano se realizaron las siguientes operaciones:

Recepción de la materia prima: se llevó a cabo una inspección visual del arándano para verificar que este sea de primera calidad, la baya debe cumplir con las siguientes características: debe ser madura, fresca y sana, es decir que no tenga ataques de insectos o esté malograda, podrida o presente hongos. Para esta etapa se utilizó las bandejas, guantes, tapabocas, mandil, como se aprecia en la Figura 104. Para fines de estudio del presente informe se consideró utilizar 10 kg de arándano.

Figura 104.Insumos

Fuente: Elaboración propia.

Almacenamiento y pesado: el arándano se procede a pesar por primera vez, posteriormente es dispuesto hacia el almacén de la empresa para su futuro requerimiento de la etapa sucesora. Se utilizó una balanza industrial.

Selección y clasificación: esta operación es fundamental si se quiere obtener un producto final de calidad, (Figura 105). Para la clasificación del arándano, se debe cumplir con las siguientes características; que la baya se encuentre en perfectas condiciones de sanidad y su color debe ser morado oscuro (las bayas que muestren un color negro oscuro o medio oxidado como rojizo se descartan). Los parámetros por medir fueron: textura, madurez, tamaño, peso, color y pH.

Figura 105. Selección y clasificación de arándano

Fuente: Elaboración propia.

Pesado: el arándano es pesado por segunda vez, para determinar la cantidad exacta que ingresara al proceso y poder conocer los datos del rendimiento. Se utilizó una balanza industrial, como se aprecia en la Figura 106.

Figura 106. Balanza Industrial

Fuente: Elaboración propia.

Primer Deshidratado: el arándano se procedió a deshidratar por primera vez (Figura 107) mediante el método de deshidratado tradicional o secado al aire libre por sol. En esta etapa, se consideró el parámetro de temperatura (temperatura ambiente con un rango de 19 a 32 ℃), y el parámetro tiempo de secado 15 días. Asimismo, se utilizó las mallas raschel y jabas.

Figura 107. Día 01 del proceso de deshidratado

Fuente: Elaboración propia.

Despalillado: se procedió a sacar todas las impurezas, tales como los racimos, los tallos y algunas hojas.

Lavado y desinfección: se procedió al lavado del arándano primero con agua potable, como recomendación dos veces, después realizar la desinfección de la baya sumergida en una solución de agua con 20 ppm de cloro durante unos 10 minutos, buscando la eliminación de las impurezas, el polvo la suciedad y otras partículas existentes adheridas a la superficie de la baya. Posteriormente, se lavó con agua limpia para eliminar residuos de la solución, con el propósito de no afectar la calidad del producto final. Otro método utilizado fue también el lavado con una solución de jabón comestible. Se utilizó las tinas brindadas por la empresa Wings (Figura 108).

Figura 108. Tinas

Fuente: Elaboración propia.

Segundo Deshidratado: el arándano se procedió a deshidratar por segunda vez. En esta etapa, se consideró el parámetro de temperatura (temperatura ambiente con un rango de 19 a 32°C), y el parámetro tiempo de secado 1 día, completando así medio mes de deshidratado de la baya (Figura 109) y (Figura 110). Para esta etapa se utilizó las mallas raschel y jabas.

Figura 109. Día 10 de deshidratado

Fuente: Elaboración propia.

Figura 110. Día 16 del proceso de deshidratado

Fuente: Elaboración propia.

Inspección: esta operación se realizó de forma paralela con el proceso de deshidratado, para controlar la calidad de las bayas e ir observando el estado de estas (Figura 111). Asimismo, se realizó una inspección final acabada la operación de deshidratado, para constatar la calidad final de las bayas. Los parámetros por medir fueron: textura, madurez, tamaño, peso, color, pH, proteína total (%), grasa (%), carbohidratos (%), humedad (%), cenizas totales (%) y acidez (%). La cantidad obtenida al finalizar el proceso de deshidratación y la inspección final fue de 1.52 kg de arándano (Figura 112) y (Figura 113) a las cuales se le adicionó aceite vegetal para mayor vistosidad de las bayas.

Figura 111 Inspección de arándano día 15

Fuente: Elaboración propia.

Figura 112.Peso final de arándano día 30

Fuente: Elaboración propia.

Figura 113. Peso final día 30

Fuente: Elaboración propia.

Empaquetado: se decidió tercerizar el servicio de la elaboración del empaque (caja), que se detallarán en el capítulo del diseño del producto. En esta etapa, se procedió al llenado del empaque con aquellas bayas que cumplían las condiciones.

Almacenamiento: se procedió a conservar el producto final en el almacén, este debe contar con buenas condiciones (lugar limpio, fresco y ventilado). En la Figura 114 se muestra el almacén de la empresa Wings.

Figura 114. Almacén de la empresa Wings

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Proceso productivo del aguaymanto

Para la elaboración del diseño del proceso productivo del aguaymanto se realizaron las siguientes operaciones:

Recepción de la materia prima: se llevó a cabo una inspección visual del aguaymanto para verificar que este sea de primera calidad, la baya debe cumplir con las siguientes características: debe ser madura, fresca y sana, es decir que no tenga ataques de insectos o esté malograda, podrida (Figura 116) o presente hongos (Figura 117). Para esta etapa, se utilizó las

bandejas, guantes, tapabocas y mandil. Para fines de estudio del presente informe se consideró utilizar 10 kg de aguaymanto, como se aprecia en la Figura 115.

Figura 115. Recepción de aguaymanto

Fuente: Elaboración propia.

Figura 116. Aguaymanto con hongo

Fuente: Elaboración propia.

Figura 117. Aguaymanto podrido

Fuente: Elaboración propia.

Almacenamiento y pesado: el aguaymanto se procede a pesar por primera vez con todo y cáscara, posteriormente es dispuesto hacia el almacén de la empresa para su futuro requerimiento de la etapa sucesora. Se utilizó una balanza industrial.

Pelado: se procedió al pelado manual (Figura 118) o retiro del cáliz (Figura 119), esta operación se debe realizar con un cuidado minucioso evitando afectar la pulpa de la baya.

Figura 118. Pelado manual
Fuente: Elaboración propia.

Figura 119. Retiro de cáliz
Fuente: Elaboración propia.

Selección y clasificación: esta operación es fundamental si se quiere obtener un producto final de calidad (Figura 120). Para la clasificación del aguaymanto debe cumplir con las siguientes características; que la baya se encuentre en perfectas condiciones de sanidad y su color debe ser entre medio amarillento y anaranjado (las bayas que muestren un color opaco o medio oxidado se descartan). Los parámetros por medir fueron: textura, madurez, tamaño, peso, color y pH.

Figura 120. Selección y clasificación del aguaymanto
Fuente: Elaboración propia.

Pesado: el aguaymanto es pesado por segunda vez, ya sin el cáliz, para determinar la cantidad exacta que ingresara al proceso y poder conocer los datos del rendimiento. Se utilizó una balanza industrial.

Primer Deshidratado: el aguaymanto se procedió a deshidratar por primera vez (Figura 121) mediante el método de deshidratado tradicional o secado al aire libre por sol. En esta etapa, se consideró el parámetro de temperatura (temperatura ambiente con un rango de 19 a 32 ℃), y el parámetro tiempo de secado 15 días. Asimismo, se utilizó las mallas raschel y jabas.

Figura 121. Día 01 del proceso de deshidratado de aguaymanto
Fuente: Elaboración propia.

Despalillado: se procedió a sacar todas las impurezas, tales como los racimos, los tallos y algunas hojas. Cuando se lleva a cabo el deshidratado en grandes cantidades de bayas, el proceso se ejecuta mediante el despalillador y con un sistema de agua a chorros de presión por

donde pasarán los aguaymantos e irán cayendo todas las impurezas por las rejillas del despalillador.

Lavado y desinfección: se procedió al lavado del aguaymanto primero con agua potable, como recomendación dos veces, después realizar la desinfección de la baya sumergida en una solución de agua con 20 ppm de cloro durante unos 10 minutos, buscando la eliminación de las impurezas, el polvo la suciedad y otras partículas existentes adheridas a la superficie de la baya. Posteriormente, se lavó con agua limpia para eliminar residuos de la solución, con el propósito de no afectar la calidad del producto final. Otro método utilizado fue también el lavado con una solución de jabón comestible. Se utilizó las tinas brindadas por la empresa Wings.

Segundo Deshidratado: el aguaymanto se procedió a deshidratar por segunda vez. En esta etapa, se consideró el parámetro de temperatura (temperatura ambiente con un rango de 19 a 32°C), y el parámetro tiempo de secado 1 días, completando así medio mes de deshidratado de la baya (Figura 122) y (Figura 123). Para esta etapa se utilizó las mallas raschel y jabas.

Figura 122. Día 10 del proceso de deshidratado

Fuente: Elaboración propia.

Figura 123. Día 16 del proceso de deshidratado

Fuente: Elaboración propia.

Inspección: esta operación se realizó de forma paralela con el proceso de deshidratado, para controlar la calidad de las bayas e ir observando el estado de estas (Figura 124). Asimismo, se realizó una inspección final acabada la operación de deshidratado, para constatar la calidad final de las bayas. Los parámetros por medir fueron: textura, madurez, tamaño, peso, color, pH, proteína total (%), grasa (%), carbohidratos (%), humedad (%), cenizas totales (%) y acidez (%). La cantidad obtenida al finalizar el proceso de deshidratación y la inspección final fue de 1.9 kg de arándano (Figura 125) y (Figura 126) a las cuales se le adicionó aceite vegetal para mayor vistosidad de las bayas.

Figura 124. Inspección día 15

Fuente: Elaboración propia.

Figura 125. Peso final día 30

Fuente: Elaboración propia.

Figura 126. Peso final aguaymanto

Fuente: Elaboración propia.

Empaquetado: se decidió tercerizar el servicio de la elaboración del empaque (caja). En esta etapa, se procedió al llenado del empaque con aquellas bayas que cumplían las condiciones.

Almacenamiento: se procedió a conservar el producto final en el almacén, este debe contar con buenas condiciones (lugar limpio, fresco y ventilado).

5.4. Análisis de resultados

Las bayas deshidratadas obtenidas después de la experimentación presentaban diferentes colores y texturas. Para el parámetro del color, en el caso de los arándanos, presentaban un color violeta rojizo y otro violeta azulado, y en cuestión a la textura en su gran mayoría eran suaves. En el caso del aguaymanto, aquellos que tenían una mejor presencia y textura presentaban un color naranja amarillento, con una textura suave, mientras que los aguaymantos con un color más oscuro eran aquellos donde la humedad disminuyó a una velocidad mayor con respecto a los aguaymantos de mejor presencia, produciéndose una oxidación que le genera el color oscuro.

Los parámetros obtenidos en el ensayo fisicoquímico representan la conformidad del producto final de bayas deshidratadas con el cumplimiento de las condiciones de calidad establecidas por el equipo y es un producto acto para el consumo humano, conteniendo proteínas, grasas y carbohidratos beneficiosos para la salud. En la Tabla 78, se aprecia una humedad para el aguaymanto de 10.90% y para el arándano un 11.20%, dichos valores están dentro del rango de 10% a 12% de humedad establecidos en las condiciones de calidad del producto terminado. También se puede notar que el arándano es más ácido que el aguaymanto y en relación con el pH de cada baya, está dentro de los parámetros normales.

En la Tabla 78, se muestran los resultados obtenidos del ensayo fisicoquímico de cada muestra de aguaymanto y arándano del producto terminado, realizados en el laboratorio de la Facultad de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Piura (Ver Anexo 6).

Tabla 78. Ensayos Fisicoquímicos

PARÁMETROS	**RESULTADOS**	
	AGUAYMANTO	**ARÁNDANO**
Proteína total (%)	1.80	2.10
Grasa (%)	0.70	0.80
Carbohidratos (%)	84.40	84.10
Humedad (%)	10.90	11.20
Cenizas totales (%)	2.20	1.80
Acidez (%, expresada como ácido cítrico)	7.20	11.15
pH (1:10)	3.96	3.08

Fuente: (Masias, 2019)

Métodos del ensayo

1. Humedad: NOM-116-SSA1-1994. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico (Ver Anexo 7).
2. Proteínas totales: NMX-F-068-S-1980. Alimentos. Determinación de proteínas.
3. Cenizas totales: NMX-F-607-NORMEX-2013 Alimentos-Determinación de cenizas en alimentos.
4. Grasas totales: NMX-F-089-S-1978. Determinación de extracto etéreo (método SOXHLET) en alimentos.
5. Carbohidratos: Pro-diferencia.
6. Acidez titulable: NMX-F-102-NORMEX-2010 Alimentos-Determinación de acidez titulable en alimentos-Método de ensayo (Prueba).
7. pH: NMX-F-317-NORMEX-2013 Alimentos-Determinación de pH en alimentos y bebidas no alcohólicas. (Masias, 2019)

Capítulo 6

Estudio de mercado

Se muestra un estudio, enfocado en una demanda de la zona urbana de la Región Piura, para un público en un rango de edad entre 18 y 30 años, de clase A, B y C. Se eligió este público objetivo porque el producto es un snack y suele ser consumido por jóvenes.

El fin de este estudio es conocer la aceptación del producto en el mercado, y perfeccionarlo, para ello se determinó que se utilizarían las siguientes técnicas: 1 Focus Group, 2 entrevistas especializadas y 385 encuestas como mínimo para obtener datos más específicos.

6.1. Encuestas

Las encuestas son de naturaleza cuantitativa, el objetivo es obtener datos más específicos acerca del cliente y del producto. Estas van dirigidas a una muestra de población que sale de estimarla con la fórmula de la Ecuación 2. Las encuestas fueron realizadas de manera virtual en la plataforma Google Forms y fueron difundidas de manera virtual (Ver Anexo 8 y Anexo 9) y presencial (Ver Anexo 13 y Anexo 14) a jóvenes entre 18 y 30 años.

Ecuación 2.Fórmula para estimar la muestra

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2}$$

Fuente: (Ccsani Y. , Coronado, Garamendi, & Gonzáles, 2018)

Donde:

Z: 1.96 (nivel de confianza de 95%)

P: 50% (probabilidad de éxito o aceptación del proyecto)

Q: 50% (probabilidad de rechazo o fracaso del proyecto)

E: ±5% (Nivel de error permitido)

Valor de estimación de muestra:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2} = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(\pm 0.05)^2} = 384.16 \approx 385$$

Diseño e interpretación de resultados

1. ¿Qué edad tiene?

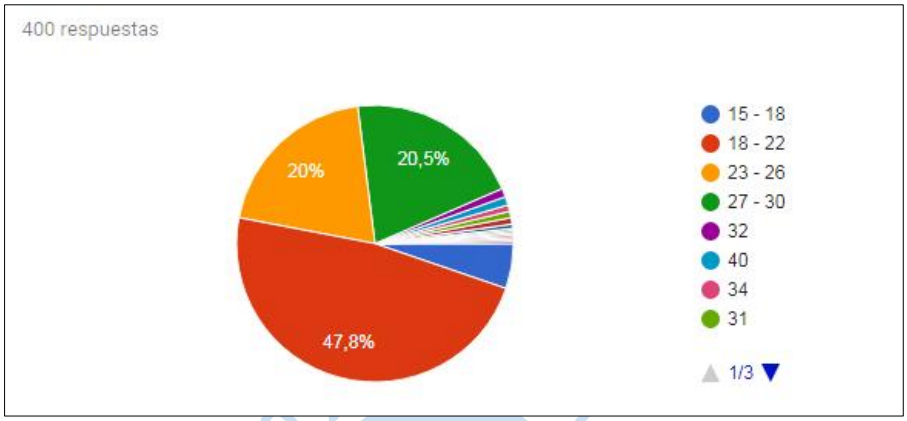


Figura 127. Edad

Fuente: Propia

En la Figura 127 se muestra que el 47,8% de la edad de los clientes potenciales oscila entre 18-22 años, además el 40,5% tiene entre 23-30 años. Este dato es importante ya que determina a qué público se debe dirigir. Un dato importante es que el público en esa edad tiene mayor probabilidad de tener poder adquisitivo.

2. ¿Dónde vive?

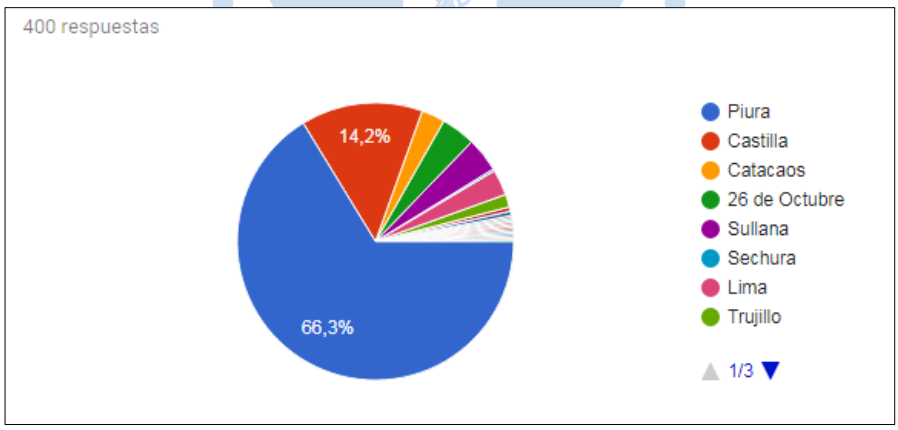


Figura 128. Lugar

Fuente: Propia

El 63.3% de los encuestados vive en el distrito de Piura y otro porcentaje representativo de 14,2% en Castilla.

3. Su ingreso mensual se encuentra en el rango de:

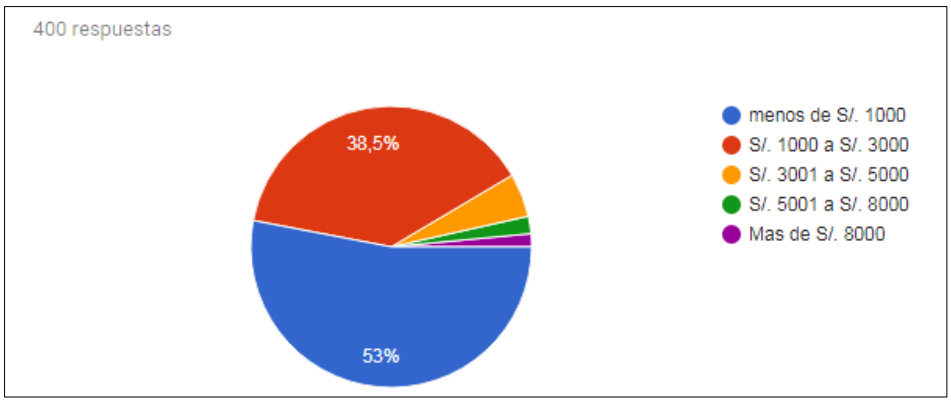


Figura 129. Ingreso mensual

Fuente: Propia

El 53% de los encuestados percibe un salario mensual menor a S/. 1000.00, sin embargo, el 38.5% percibe hasta S/. 3000.00, lo cual es una ventaja, debido a que es un porcentaje considerable.

4. Género

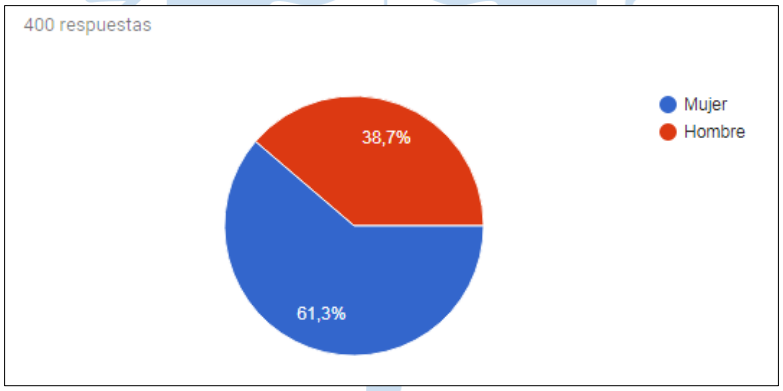


Figura 130. Género

Fuente: Propia

El 61.3% de los encuestados son mujeres y el 38.7% son hombres.

5. ¿Con qué frecuencia compra snacks? (papas fritas, chisitos, chifles, frutos secos, etc)

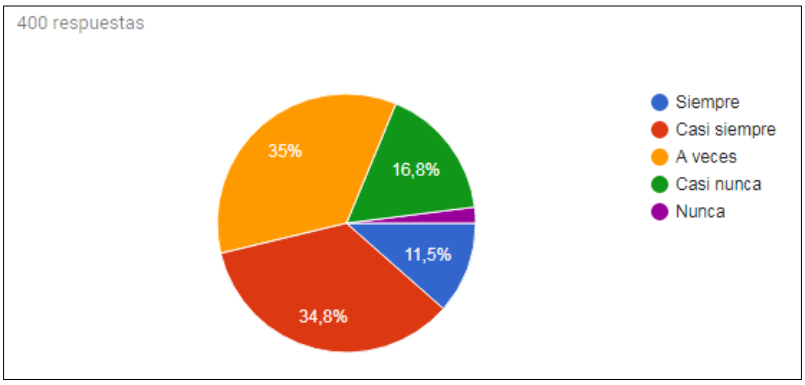


Figura 131. Frecuencia de compra

Fuente: Propia

El 35% contestó que compraría a veces el producto, y el 34.8% casi siempre, mientras que el 16.8% contestó que casi nunca, esto es importante debido a que los resultados muestran en promedio que se compraría el producto a veces.

6. ¿Consume o ha consumido snacks de Frutas deshidratadas? (Por ejemplo: pasas)

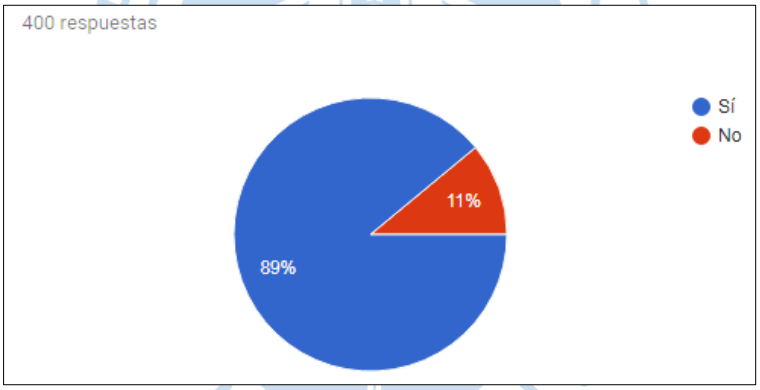


Figura 132. Consumo actual

Fuente: Propia

El 89% de los encuestados ha consumido frutos deshidratados, sin embargo, el 11% no ha consumido este tipo de producto.

7. ¿Dónde compra estos productos?

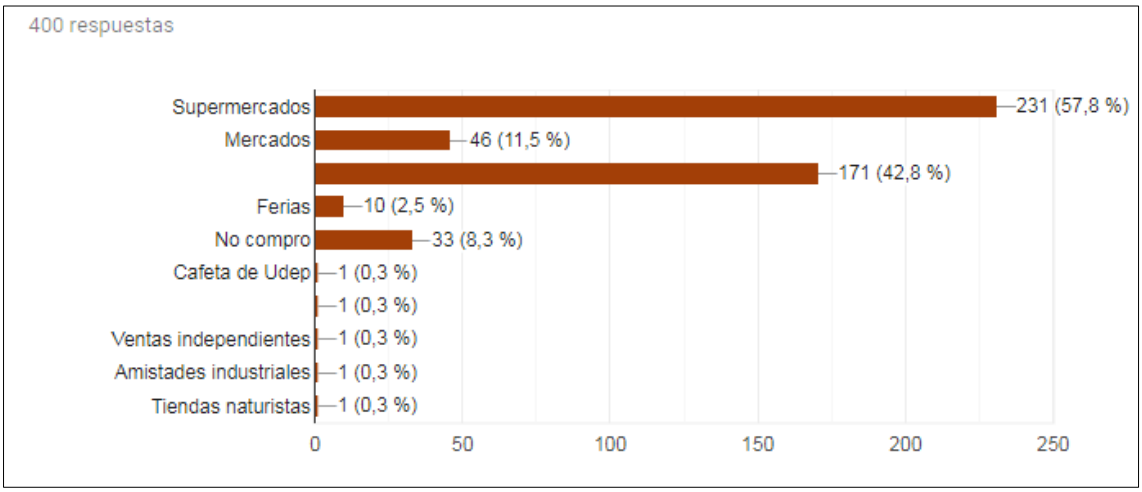


Figura 133. Lugar de compra

Fuente: Propia

El 57.8% de los encuestados contestó que comprarían el producto en supermercados y el 11.5% en mercados. Este dato es importante sobre el lugar de comercialización del producto y puntos de venta.

8. ¿Por qué razón consume snacks de frutas deshidratadas?

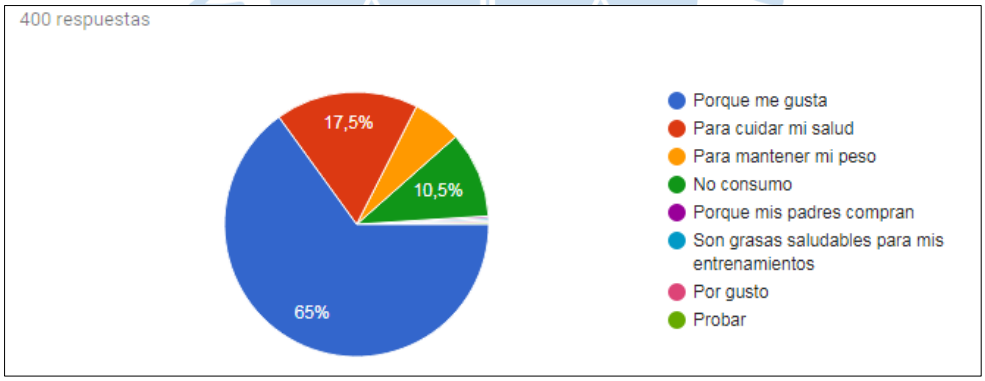


Figura 134. Razón de consumo

Fuente: Propia

La mayor de razón de consumo es por gusto, con una cifra del 65%.

9. "Nutri Bayas" es un snack nutritivo elaborado a base de arándanos y aguaymanto deshidratado. ¿Compraría Snack “Nutri Bayas”?

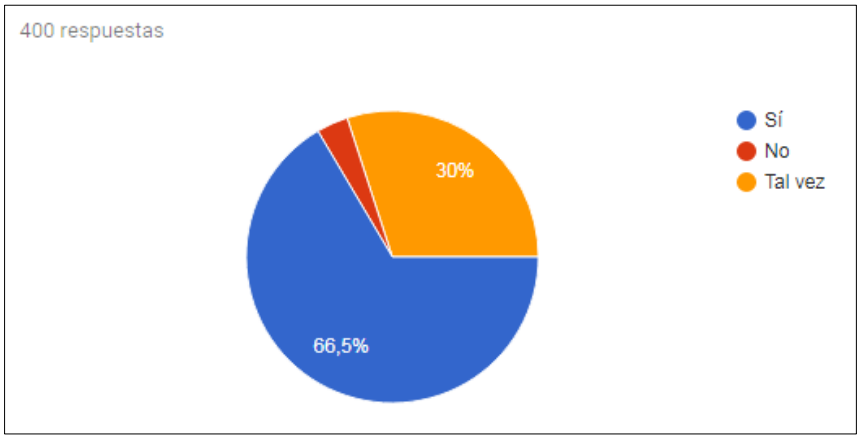


Figura 135. Aceptación de la propuesta

Fuente: Propia

La propuesta tiene una aceptación del 66.5%, lo cual cumple con el criterio de aceptación establecido de más del 60%.

10. ¿Con qué frecuencia lo compraría?

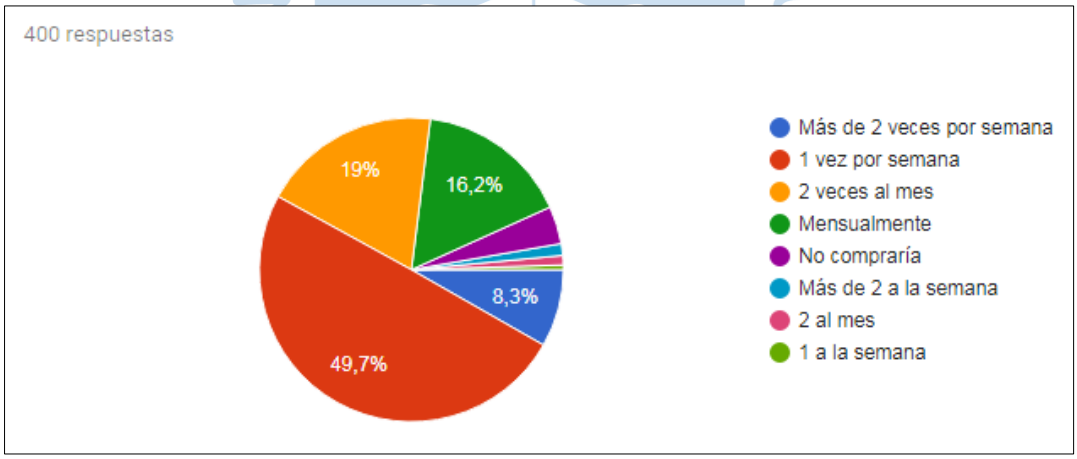


Figura 136. Frecuencia de compra de la propuesta

Fuente: Propia

La propuesta tendría una frecuencia de compra de 1 vez por semana.

11. A la hora de escoger un snack ¿cuál es la importancia que le da a los siguientes factores? Donde 1 es el menos importante y 5 el más importante

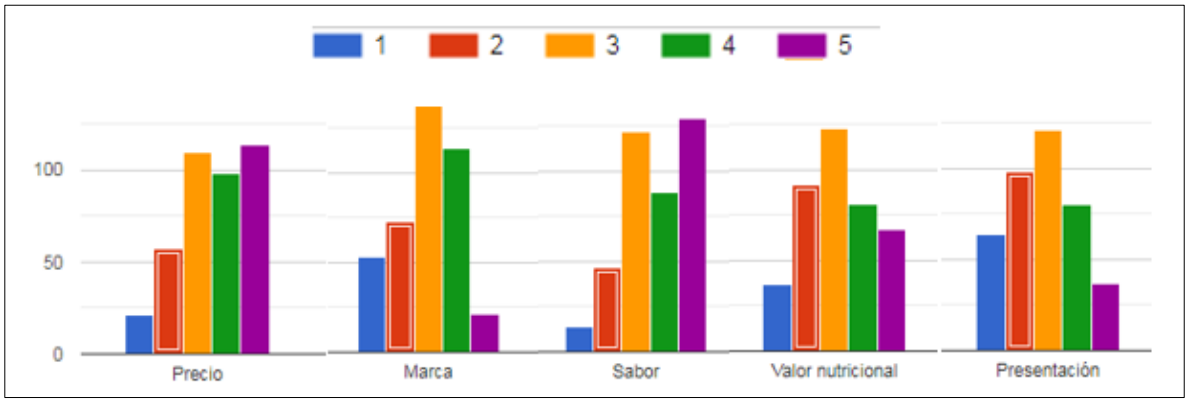


Figura 137. Importancia de factores

Fuente: Propia

Los datos demuestran que los encuestados le dan mayor importancia al sabor del producto, y después a la marca y valor nutricional.

12. ¿Cuál de las presentaciones del producto le gustaría comprar?

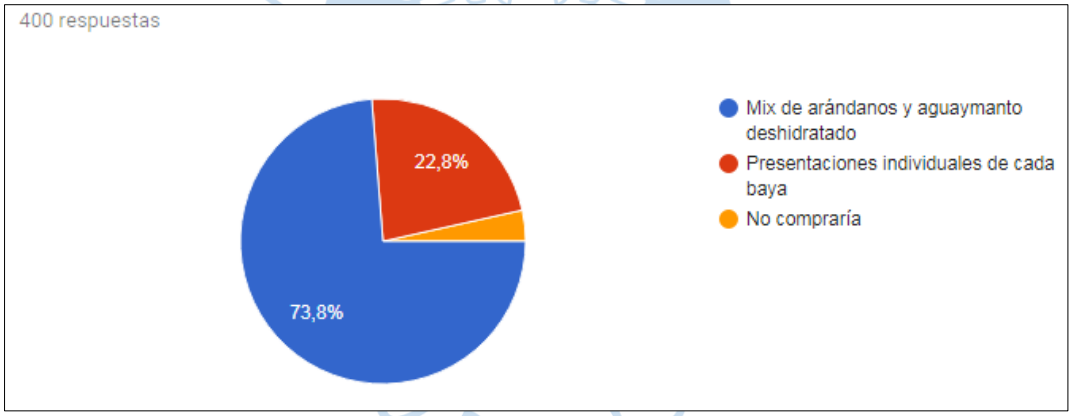


Figura 138. Aceptación de componentes

Fuente: Propia

El 73.8% de los encuestados acepta la presentación del mix del producto.

13. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una presentación de 300g?

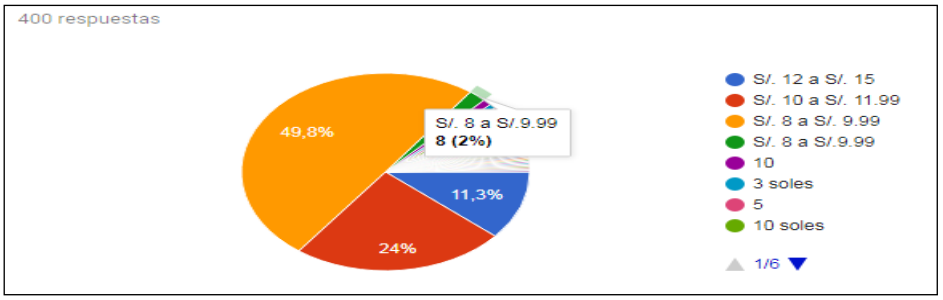


Figura 139. Precio propuesto

Fuente: Propia

El 49.8% de los encuestados aceptaría pagar entre S/. 8.00 a S/. 9.99 y un porcentaje del 24% acepta pagar entre S/. 10.00 a S/. 11.99 por el producto considerando que contiene 300 g.

6.2. Focus Group

El fin del Focus Group es identificar el perfil del cliente potencial, reconocer las características que más valoran los clientes, y preferencias; también evaluar el porcentaje de aceptación del producto.

La participación fue de 7 personas (Ver Anexo 10, Anexo 11 y Anexo 12) para reunir información de naturaleza cualitativa con respecto al producto y su comercialización. En la Tabla 79, se especifica la ficha técnica del Focus Group.

Tabla 79. Ficha técnica del Focus Group

Fecha	**30/09/19**
Lugar	Urb. Miraflores Country Club – Castilla – Piura
Número de participantes	7
Moderador(a)	Alexandra Girón Zapata
Asistente	Leslie Ancajima
Duración	40 minutos
Objetivos	Identificar el perfil del cliente que consumiría el producto.
	Reconocer los factores de mayor valoración para los clientes, características y preferencias.
	Obtener información sobre el producto, logotipo, nombre de la marca y el empaque.

Fuente: Elaboración propia en base a (Ccsani Y. , Coronado, Garamendi, & Gonzáles, 2018)

Datos de los participantes

En la Tabla 80 se muestra los datos de los participantes, su edad oscilaba entre 21 a 22 años, eran estudiantes universitarios, y se decidió incluir una persona de 54 años para saber la opinión de alguien fuera del público objetivo establecido inicialmente.

Tabla 80. Datos de los participantes

Nombre	Edad (años)	Ocupación
Lilian Rishing	54	Ama de casa
Omar Medina	22	Estudiante universitario
Diego Quiroz	21	Estudiante universitario
Sergio Chumacero	22	Practicante Profesional
Rick Quito	21	Estudiante universitario
Luis Garcia	21	Estudiante universitario
Ricardo Izquierdo	21	Estudiante universitario

Fuente: Elaboración propia

Preguntas formuladas en el Focus Group

En la Tabla 81 se muestran las preguntas formuladas durante el Focus Group. Las preguntas se dividieron en dos etapas: preguntas previas y preguntas después de probar el probar el producto y conocer su nombre, logotipo y empaque.

Tabla 81. Preguntas formuladas durante el Focus Group

Tipo de pregunta	Pregunta
Preguntas previas	• ¿Consume o ha consumido snacks de Frutas deshidratadas? (Por ejemplo: pasas) • ¿Por qué razón las consume? (vida saludable, sabor, mantener peso, entrenamientos) • ¿Con qué frecuencia compra de frutas deshidratadas? • ¿Dónde compra estos productos? • ¿Cuánto paga normalmente por el producto y por cuánta cantidad? • ¿Qué marcas suele consumir? • ¿Qué factores valora más? (marca, precio, calidad, sabor, información nutricional, presentación)
Sobre el producto	• Después de probar las bayas deshidratadas, ¿Lo consumiría normalmente? • ¿Qué fruta les gustó más? • ¿Con qué frecuencia lo consumiría? • ¿Le gusta la idea de la presentación mix o prefiere la presentación individual? • ¿Cuánto está dispuesto a pagar por la presentación de 300gr? • ¿Alguna sugerencia respecto al producto?
Sobre el logotipo	• ¿Les gusta el logotipo actual o tienen alguna sugerencia?
Sobre el Nombre de la marca	• ¿Les gusta el nombre actual o tienen alguna sugerencia?
Sobre el empaque	• ¿Qué sugerencias tienen sobre el empaque? (Biodegradable, que se vea el producto, caja, cilindro)

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones sobre el perfil del cliente

Los participantes mencionan que la fruta deshidratada que han consumido con regularidad son las pasas y su razón de consumo es porque les agrada el sabor y la idea de que es un producto saludable.

Además, indicaron que consumen el producto mensualmente con una frecuencia regular, es decir, lo comprarían mensualmente, y el punto donde adquieren el producto son los supermercados y mercados. El precio que pagan por el producto oscila entre S/. 5.00 a S/. 8.00 por una presentación de 150 g. Los factores que más valoran del producto son el sabor, presentación y precio.

Sobre el segmento de mercado, se pudo concluir que el producto está dirigido no solo a jóvenes, sino al público en general con poder adquisitivo, la razón de consumo sería debido a su información nutricional.

Validación del Producto, logotipo, nombre de la marca, empaque

Producto

En cuanto al producto, se encontró que el sabor era intenso y hasta ácido, y en cuanto a la textura comentaron que una baya deshidratada de arándano era muy pequeña para sentir el sabor.

Algunos comentaron que les agradó más el sabor del aguaymanto deshidratado y que se debía presentar los frutos por separado, sin embargo, la mayoría estuvo de acuerdo con la presentación mix.

Recomendaron agregar otras frutas deshidratadas para variar el sabor, o también agregar frutos secos.

Logotipo

El logotipo no les resultó muy llamativo, algunos no lo asociaban con salud y comentaron que no era apropiado para el tipo del producto.

Figura 140. Logotipo mostrado

Fuente: Propia

Nombre de la marca

Todos estuvieron de acuerdo que el nombre de la marca “Nutribayas” era muy fácil de recordar e iba en relación con el producto ofrecido.

Empaque

Estuvieron de acuerdo con la idea de un empaque biodegradable y de forma rectangular

Cambios

El cambio que se hizo fue en cuanto al logotipo.

Figura 141. Logotipo actual

Fuente: Propia

6.3. Entrevistas a profundidad

Se programaron 2 entrevistas especializadas con el objetivo de obtener conocimientos y sugerencias de personas expertas relacionadas al proceso productivo y a aspectos técnicos del trabajo. Ver Anexo 15 y Anexo 16.

Entrevista 1

El objetivo de la primera entrevista es conocer acerca del proceso productivo del deshidratado de bayas según una persona con experiencia en el tema. Los datos del entrevistado figuran en la Tabla 82.

Tabla 82. Perfil del Entrevistado 1

Nombre	Cristopher Junior Alama Gallardo
Profesión	Biólogo de la Universidad Nacional de Piura
Experiencia	Dueño de la empresa Servicios Generales Wing, dedicada a la producción y comercialización de uvas deshidratadas.

Fuente: Elaboración propia

Los aportes realizados por el entrevistado figuran en la Tabla 83.

Tabla 83. Aportes del entrevistado 1

Sobre la materia prima	-Sugirió que la materia prima sea de descarte c. -Cantidad de materia prima a utilizar para producto terminado: relación de 10 a 2.5. -La producción anual en su empresa es de 200 toneladas anuales.
Sobre el proceso productivo	-Lavado de bayas: después del deshidratado. -Tiempo de deshidratación de bayas: 15 días como mínimo. -Forma de deshidratado: bajo el sol. -Forma de secado después del lavado: para grandes lotes de producto deshidratado, secar en sacos; para lotes pequeños, secar esparcido. -Proceso de abrillantado.
Sobre maquinaria y equipos	-Utilizar balanza industrial. -Mallas raschel -Despalilladoras -Piscinas de lavado
Sobre análisis financiero	-Data histórica de aumento de ventas anual. -Capital de trabajo usualmente igual al 20% de las ventas. -Para gastos de imprevistos considera un 5%.

Fuente: Elaboración propia

Entrevista 2

El objetivo de la segunda entrevista es conocer acerca del estudio de mercado, estimación de las ventas proyectadas, organización de la empresa y un aproximado de los sueldos de los trabajadores. Los datos del entrevistado figuran en la Tabla 84.

Tabla 84. Perfil del Entrevistado 2

Nombre	Oscar Jesús Pérez Huiman
Profesión	Ingeniero Industrial de la Universidad de Piura
Experiencia	Docente de la Universidad de Piura, experto en ventas, administración y negocios; y con experiencia en el rubro de la construcción.

Fuente: Elaboración propia

Los aportes realizados por el entrevistado figuran en la Tabla 85.

Tabla 85. Aportes del entrevistado 2

Sobre la disposición de planta	-Sugirió las entradas y salidas físicas (puertas) de cada área del plano de la planta de producción. -Hizo hincapié en la separación del área administrativa y el área de producción.
Sobre estudio de mercado	-Buscar datos del INEI, segmentar la población y sacar la proyección de la demanda estimada para cantidad de ventas.
Organización de la empresa	-Principales diferencias entre un organigrama funcional y un organigrama real. -Sugerencias de sueldos de los trabajadores según el puesto que ocupan.
Sobre empaque del producto	-Opinión acerca del empaque final del producto, los cuales fueron comentarios positivos.

Fuente: Elaboración propia

6.4. Análisis de resultados

Al comienzo se apuntó a un público objetivo de jóvenes entre 18 y 30 años, sin embargo, con los resultados obtenidos, el público objetivo es general, cabe recalcar que son todas las personas con poder adquisitivo del producto. Los clientes son personas de clase A, B y C, con un perfil de alimentación saludable. La frecuencia aproximada de consumo del snack propuesto sería una adquisición mensual por familia que les gusta consumir dicho snack.

El producto tuvo una aceptación de más del 60%, por lo que se cumple con los objetivos de aceptación del producto. Lo que más se valoró fue el sabor y la idea de la propuesta nutritiva. El nombre de la marca tuvo mucha acogida, se rescató que el nombre era sencillo, fácil de recordar e iba en concordancia con el producto ofrecido. El logotipo del producto no tuvo aceptación por parte del público por lo que se realizó modificaciones recopilando las sugerencias dadas. El precio del producto que el público está dispuesto a pagar por una presentación de 300 g oscila entre S/.8.00 y S/.12.00.

Capítulo 7

Análisis económico y financiero

Se analizará la parte financiera del proyecto, para esto es necesario hallar el flujo de caja económico, el flujo de financiamiento neto y el flujo de caja financiero. Asimismo, se busca analizar la sensibilidad de precio, el periodo de recuperación y el punto de equilibrio. La metodología seguida para este análisis ha sido validada por el ingeniero Paul Guerrero.

7.1. Evaluación de costos y gastos

Inversiones:

Para hallar la inversión total necesaria, primero se evaluarán los gastos preoperativos o también activos intangibles. En estos gastos están incluidos los estudios de prefactibilidad, licencias y capacitación de personal, se puede observar en la Tabla 86.

Tabla 86. Gastos preoperativos

	Valor Venta	IGV	Precio Vta
Estudio de prefactibilidad	1,000	-	1,000
Licencias	6,000	-	6,000
Capacitación	3,000	-	3,000
	22,712	**2,288**	**10,000**

Fuente: Elaboración Propia.

Dentro de los costos de compra de activos fijos están incluido vehículo, equipo de máquinas, lavadores de acero inoxidable, herramientas como malla raschel, cajas, y equipo de cómputo; y la adecuación del local; se puede observar detalladamente en la Tabla 87.

Cabe resaltar que este proyecto se lleva a cabo con una empresa aliada, es por eso por lo que no se ha evaluado la compra del local, pero si un alquiler que se evalúa más adelante en los gastos.

Tabla 87. Compra de activos fijos

Item	Cantidad	Valor Compra	IGV	Precio Vta.
Vehículos	1	S/.67,796.61	S/.12,203.39	S/.80,000.00
Equipo de maquinas	1	S/.63,559.32	S/.11,440.68	S/.75,000.00
Malla Raschel	10	S/.3,389.83	S/.610.17	S/.4,000.00
Cajas	200	S/.847.46	S/.152.54	S/.1,000.00
Lavadores acero inoxidable	4	S/.4,406.78	S/.793.22	S/.5,200.00
Adecuación de local	1	S/.12,711.86	S/.2,288.14	S/.15,000.00
Equipo Cómputo	1	S/.1,864.41	S/.335.59	S/.2,200.00
Total		**S/.154,576.27**	**S/.27,823.73**	**S/.182,400.00**

Fuente: Elaboración Propia

Para hallar el capital de trabajo se recurrió al juicio de expertos, donde se consultó al Gerente de Servicios Generales Wings, Cristopher Gallardo, quien indico que el capital de trabajo usualmente es el 20% de las ventas anuales, con lo cual se busca cubrir los costos de insumos y personal de los 3 primeros meses. Se muestra la variación de capital de trabajo en la Tabla 88.

Tabla 88. Capital de trabajo

	0	1	2	3	4
Capital de Trabajo	S/.139,238	S/.146,200	S/.153,510	S/.161,185	S/.169,244
Variación Capital de Trabajo	S/.139,238	S/.6,962	S/.7,310	S/.7,675	S/.8,059

Fuente: Elaboración propia

El total de inversiones se halla de la sumatoria de los gastos preoperativo, compra de activos fijos, el capital de trabajo inicial, y se considera un costo de imprevistos del 5% de la sumatorio de los tres primeros factores mencionados; se puede observar el valor venta, IGV y el precio venta de la inversión total en la Tabla 89.

Tabla 89. Total de inversiones

	Valor Venta	IGV	Precio Vta
Gastos Pre Operativos	S/.8,475	S/.1,525	S/.10,000
Compra de Activos Fijos	S/.154,576	S/.27,824	S/.182,400
Capital de Trabajo	S/.139,238	S/.0	S/.139,238
Imprevistos 5%	S/.16,582	-	S/.16,582
Total	**S/.318,870**	**S/.29,349**	**S/.348,220**

Fuente: Elaboración Propia

7.2. Análisis de demanda

Tomando en cuenta la población del distrito de Piura de 158, 495 habitantes y que el promedio de integrantes de una familia es 4 personas, según el INEI; los porcentajes de la estructura socioeconómica de AB (4.1%) y C (21.8%), datos según (Compañia peruana de

estudios de mercado y opinion pública s.a.c., 2019), los cuales son el público objetivo del producto; por ultimo tomando en cuenta una aceptación del 66% obtenida de las encuestas y el consumo mensual obtenida del focus group realizadas en el estudio de mercado. Se ha llegado a una demanda anual de 81279 empaques de bayas deshidratadas.

$$\text{Demanda anual} = \frac{158,495 \times (4.1\% + \ 21.8\%) \times 66\% \ \times 12}{4} = 81279 \text{ empaques}$$

7.2.1. Nivel de ventas

Para estimar el presupuesto de ventas, se determinó la cantidad de bolsas de frutas deshidratadas (Peso Neto 300g), y el incremento del 5% anual en la producción, teniendo en cuenta la data histórica que produce Servicios Generales Wings E.I.R.L. Según Cristopher Gallardo, gerente general de la empresa mencionada, las ventas son del 90% de la cantidad producida, debido a las mermas de la producción. Considerando un IGV de 18% del Precio Venta. Se ha determinado un 18% de utilidad, tal como se observa en la Tabla 90.

Tabla 90. Precio Venta

Año	Costo Total Directo	Costo Total Indirecto	Costo de Fabricación	Cantidad Empaque producidas(300 g)	S/./ unid	Utilidad (18%)	Precio Venta
2019	504,045.00	151,500	655,545.00	81279.00	8.07	1.45	9.52
2020	524,364.75	151,500	675,864.75	85342.95	7.92	1.43	9.52
2021	545,700.49	151,500	697,200.49	89610.10	7.78	1.40	9.52
2022	568,103.01	151,500	719,603.01	94090.60	7.65	1.38	9.52
2023	591,625.66	151,500	743,125.66	98795.13	7.52	1.35	9.52

Fuente: Elaboración propia

Tabla 91. Presupuesto de las ventas

	1	2	3	4	5
Ventas con IGV	S/.696,189	S/.730,998	S/.767,548	S/.805,926	S/.846,222
Ventas sin IGV	S/.589,991	S/.619,490	S/.650,465	S/.682,988	S/.717,137
IGV en contra	S/.106,198	S/.111,508	S/.117,084	S/.122,938	S/.129,085

Fuente: Elaboración propia

7.3. Presupuestos

En los costos directos se toma en cuenta los insumos necesarios para la producción. Para obtener la cantidad de materia prima requerida, se ha calculado en base a los datos proporcionados por el gerente general de Servicios Generales Wing, el costo de la materia prima y la relación entre la cantidad que se deshidrata y la cantidad que se obtiene. Por cada tonelada de uva que se deshidrata se obtiene 250 kg de pasa de uva. Siguiendo esta proporción y al proyectar una producción de 81, 279 empaques de bayas deshidratadas con un peso neto de

300g, se obtiene la cantidad necesaria de materia prima 48 757 kg de cada una. En la Tabla 92 se observa las cantidades de insumo por año y su incremento anual.

Tabla 92. Cantidad de insumos requerida

Insumo	Costo unitario (S/./Kg o unidad)	Cantidad de Insumos (Kg o Unidades/año)				
		2019	2020	2021	2022	2023
Arándanos	2.0	48767	51206	53766	56454	59277
Aguaymanto	3.0	48767	51206	53766	56454	59277
Empaques	1.5	81279	85343	89610	94091	98795
Etiquetas	0.5	81279	85343	89610	94091	98795

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 93, se observan los costos anuales de los insumos.

Tabla 93. Costos de los insumos

Insumo	Costo de Insumos (S// año)				
	2019	2020	2021	2022	2023
Arándanos	97534.8	102411.54	107532.117	112908.723	118554.159
Aguaymanto	146302.2	153617.31	161298.176	169363.084	177831.238
Empaques	121918.5	128014.425	134415.146	141135.904	148192.699
Etiquetas	40639.5	42671.475	44805.0488	47045.3012	49397.5662

Fuente**:** Elaboración propia

En la Tabla 94 se detallan los costos de insumos por producto

Tabla 94. Costo de Insumos por Producto

Insumo	**Costo unitario (S/. /Kg o unidad)**	**Costo por producto**
Arándanos	2.0	1.2
Aguaymanto	3.0	1.8
Empaques	1.5	1.5
Etiquetas	0.5	0.5
TOTAL		5

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes tablas se observan los costos del personal, el salario anual se ha calculado respecto al salario mensual por 15 sueldos al año, los cuales 2 corresponden a las gratificaciones laborales y una al CTS.

Tabla 95.Mano de obra Directa

Mano Obra Directa			
Puesto		Salario Mensual	Salario Anual
Operarios de Producción	Inspector de Cinta	S/.930	S/.13,950
	Paletizador	S/.930	S/.13,950
	Encargado de desperdicios	S/.930	S/.13,950
	Empaquetador	S/.930	S/.13,950
	encargado de almacén	S/.930	S/.13,950
	Operario de deshidratado	S/.930	S/.13,950
	Operario de carga y descarga	S/.930	S/.13,950
TOTAL			S/.97,650

Fuente: Elaboración propia

Tabla 96. Costo mano de obra indirecta

Mano Obra Indirecta		
Puesto	Salario Mensual	Salario Anual
Gerente General	S/.2,500	S/.37,500
Analista Financiero	S/.1,200	S/.18,000
Analista Contable	S/.1,200	S/.18,000
Gerente de Operaciones		
Jefe de Producción	S/.2,000	S/.30,000
Jefe de Calidad	S/.1,200	S/.18,000
Gerente Comercial	S/.1,200	S/.18,000
TOTAL		S/.139,500

Fuente: Elaboración propia

Tabla 97. Costos totales del personal

Personal	
MOD	S/.97,650.00
MOI	S/.139,500.00
Total Gasto Personal	**S/.237,150.00**

Fuente**:** Elaboración propia

En la Tabla 98 se muestran los gastos con IGV, estos gastos incluyen el total de insumos, combustibles, lubricantes, almacenamiento, gasto del personal y alquiler.

Tabla 98. Gastos a Precio de Venta

A Precio de Venta (Con IGV)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Insumo	S/.40,640	S/.42,671	S/.44,805	S/.47,045	S/.49,398
Combustible, Lubric., Llantas	S/.3,600	S/.3,600	S/.3,600	S/.3,600	S/.3,600
Almacenamiento	S/.3,251	S/.3,251	S/.3,251	S/.3,251	S/.3,251
Gastos Personal	S/.237,150	S/.237,150	S/.237,150	S/.237,150	S/.237,150
Gastos Alquiler	S/.24,000	S/.24,000	S/.24,000	S/.24,000	S/.24,000
Total	**S/.308,641**	**S/.310,673**	**S/.312,806**	**S/.315,046**	**S/.317,399**

Fuente**:** Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestran los gastos sin IGV:

Tabla 99.Gastos a Valor de Venta

A Valor de Venta (Sin IGV)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Insumo	S/.34,440	S/.36,162	S/.37,970	S/.39,869	S/.41,862
Combustible, Lubric., Llantas	S/.3,051	S/.3,051	S/.3,051	S/.3,051	S/.3,051
Almacenamiento	S/.2,755	S/.2,755	S/.2,755	S/.2,755	S/.2,755
Gastos Personal	S/.237,150	S/.237,150	S/.237,150	S/.237,150	S/.237,150
Gastos Alquiler	S/.20,339	S/.20,339	S/.20,339	S/.20,339	S/.20,339
Total	**S/.297,735**	**S/.299,457**	**S/.301,265**	**S/.303,164**	**S/.305,157**

Fuente: Elaboración propia

Punto de Equilibrio:

Los costos fijos totales implicados en la producción den los frutos secos se estima de la suma gastos de alquiler, almacenamiento, sueldo del personal y costo de combustible, lubricantes y llantas, la cual es S/. 268,001. El costo variable es S/. 5, hallado anteriormente.

$$Q = \frac{Costos\ fijos}{Precio\ venta\ unitario - costo\ variable}$$

$$Q = \frac{268001}{9.5 - 5.5} = 67{,}000\ \ unidades$$

7.4. Evaluación de indicadores

A continuación, se realiza el cálculo del estado de resultados en la Tabla 100:

Tabla 100. Estado de Resultados

	0	1	2	3	4	5
Ventas		S/.589,991	S/.619,490	S/.650,465	S/.682,988	S/.717,137
Costos y gastos		-S/.297,735	-S/.299,457	-S/.301,265	-S/.303,164	-S/.305,157
Depreciación		-S/.13,322	-S/.13,322	-S/.13,322	-S/.13,322	-S/.13,322
Utilidad		S/.278,933	S/.306,711	S/.335,877	S/.366,502	S/.398,658
Base imponible	**S/.0**	**S/.278,933**	**S/.306,711**	**S/.335,877**	**S/.366,502**	**S/.398,658**
IR	S/.0	**S/.83,680**	**S/.92,013**	**S/.100,763**	**S/.109,951**	**S/.119,597**

Fuente: Elaboración propia

Para realizar el cálculo del VAN y TIR se ha tomado los siguientes datos. Los valores Kd y COK se han tomado como referencia los datos obtenidos del BCP, tal como se muestran en la Tabla 101.

Tabla 101. Datos

IGV	18%
IR	30%
COK	18%
Kd	11%
TASA DE DESCUENTO (WACC)	14.3950%
PLAZO PROYECTO (AÑOS)	5

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 102, se muestra a detalle el flujo de caja económico donde se halla los indicadores VAN y TIR, sin considerar préstamo.

Tabla 102. Flujo de Caja Económico

FLUJO DE CAJA ECONOMICO						
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Inversión	-S/.318,870					
Capital de Trabajo	-S/.139,238	-S/.6,962	-S/.7,310	-S/.7,675	-S/.8,059	S/.0
Operación						
Ingresos		S/.696,189	S/.730,998	S/.767,548	S/.805,926	S/.846,222
Egresos		S/.457,502	S/.502,979	S/.519,112	S/.536,052	S/.553,839
Costos y gastos		S/.308,641	S/.310,673	S/.312,806	S/.315,046	S/.317,399
IGV		S/.65,181	S/.100,293	S/.105,543	S/.111,055	S/.116,843
IR		S/.83,680	S/.92,013	S/.100,763	S/.109,951	S/.119,597
Liquidación						S/.0
FCE	**-S/.318,870**	**S/.231,725**	**S/.220,710**	**S/.240,760**	**S/.261,814**	**S/.292,382**
VAN (E)	**515,318**					
TIR (E)	**68.68%**					

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 103, se evalúa el préstamo y amortización; y en las siguientes se evalúa el flujo de financiamiento neto y el flujo de caja financiero.

Tabla 103. Tabla de Amortización

Tabla de Amortización		**Periodo**	**Saldo Inicial**	**Amortización**	**Intereses**	**Cuota**	**Saldo Final**
Inversión	318,870	0	S/.95,661	S/.0	S/.0	S/.0	S/.95,661
Deuda al inicio Período 2	106,184	1	S/.95,661	S/.0	S/.0	S/.0	S/.106,184
Plazo (años)	4	2	S/.106,184	S/.22,546	S/.11,680	S/.34,226	S/.83,638
TEA	11%	3	S/.83,638	S/.25,026	S/.9,200	S/.34,226	S/.58,613
Cuota	34,226	4	S/.58,613	S/.27,778	S/.6,447	S/.34,226	S/.30,834
		5	S/.30,834	S/.30,834	S/.3,392	S/.34,226	S/.0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 104. Flujo de Financiamiento Neto

FLUJO DE FINANCIAMIENTO NETO						
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Préstamo	S/.95,661					
Amortización		S/.0	-S/.22,546	-S/.25,026	-S/.27,778	-S/.30,834
Intereses		S/.0	-S/.11,680	-S/.9,200	-S/.6,447	-S/.3,392
Escudo Fiscal (por pago de Intereses)		S/.0	S/.3,504	S/.2,760	S/.1,934	S/.1,018
FFN	**S/.95,661**	**S/.0**	**-S/.30,722**	**-S/.31,466**	**-S/.32,292**	**-S/.33,208**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 105. Flujo de Caja Financiero

FLUJO DE CAJA FINANCIERO						
Flujo de Caja Financiero	**-S/.223,209**	**S/.231,725**	**S/.189,988**	**S/.209,295**	**S/.229,522**	**S/.259,174**
VAN (F)	**468,669.88**					
TIR (F)	**94.47%**					

Fuente**:** Elaboración propia

Como se observa el VAN (F) es mayor a cero, es decir que el negocio es rentable. Además, la TIR (F) es de 94.47%, lo que significa que se obtiene un 94.47% de lo que se invirtió.

Periodo de recuperación: El proyecto empieza a ser rentable desde el primer año.

Análisis de sensibilidad del precio:

Si se disminuye el precio de S/.9.5 a S/.8.5, un S/.1.00, los valores de VAN (337,425.55**)** y TIR (77.5%), como se observa en la Tabla 106 a medida que disminuye el precio venta también disminuye los indicadores, si bien el VAN sigue siendo un numero positivo, el TIR es menos atractivo para inversionistas. Sin embargo, se puede ver que el precio aún puede disminuirse y generar una tasa de retorno del 77.5%.

Tabla 106. Sensibilidad del precio

Precio venta	VAN	TIR
9.5	S/468,669	94.47%
8.5	S/.337,425	77.5%

Fuente: Elaboración propia

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Capítulo 8

Diseño del prototipo del producto

En el presente capítulo se desarrollará acerca del diseño del prototipo del producto final abarcando el diseño de la etiqueta y el diseño del empaque.

8.1.Diseño de etiqueta

Para el diseño de la etiqueta se empieza por crear un logo más llamativo que también pueda ir en el empaque, se diseñó basándose en las dos bayas que se está deshidratando que son las bayas y los arándanos.

Se colocan imágenes de los frutos en vez de los frutos deshidratados, debido al desconocimiento de algunas personas sobre estos frutos y de esta forma se les facilitará saber cuáles son las bayas que están consumiendo.

Se utilizan los colores:

- Melón: Debido al color natural de los aguaymantos.
- Morado: Debido al color natural de los arándanos.
- Verde: Debido a qué se está ofreciendo un producto orgánico.

Para este diseño se consideró un círculo, ya que es una forma de demostrar el balance nutricional que ofrece el producto.

Las herramientas que se utilizaron para la elaboración del logotipo fueron dos: Canva y Corel Draw.

- Canva (Figura 142) es una herramienta online que tiene algunos modelos y plantillas prediseñadas, que facilitan la creación del logo.

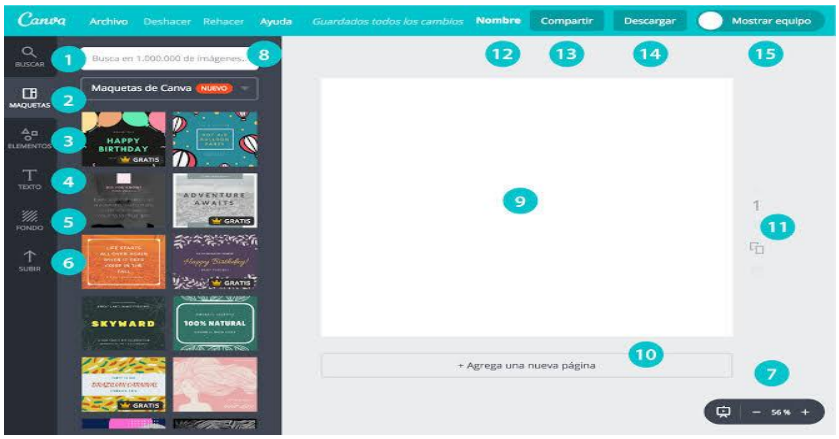


Figura 142. Plataforma Online CANVA

Fuente: (Lucas, 2017)

- Corel Draw es el software con el que se le dio retoque al logo y se diseñó además las tablas que se necesitan la etiqueta y el modelo de la caja

Se considerará además en la etiqueta los valores nutricionales de cada fruto (Ver Figura 143 y Figura 144), fecha de caducidad, peso neto y un código QR. Se agregarán algunas de las propiedades que tiene este mix de bayas y algunos consejos sobre cómo conservar el producto.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

INFORME DE ENSAYO N° 201-2019

I. ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARAMETROS	RESULTADOS	
	Aguaymanto	Arándano
Proteína total (%)	1.80	2.10
Grasa (%)	0.70	0.80
Carbohidratos (%)	84.40	84.1
Humedad (%)	10.90	11.20
Cenizas totales (%)	2.20	1.80
Acidez (%, expresada como ácido cítrico)	7.20	11.15
pH (1:10)	3.96	3.08

Figura 143.Valor Nutricional obtenido de los análisis realizados en la Universidad Nacional de Piura.

Fuente: Elaboración Propia

I. ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARAMETROS	RESULTADOS	
	Aguaymanto	Arándano
Proteína total (%)	1.80	2.10
Grasa (%)	0.70	0.80
Carbohidratos (%)	84.40	84.1
Humedad (%)	10.90	11.20
Cenizas totales (%)	2.20	1.80
Acidez (%, expresada como ácido cítrico)	7.20	11.15
pH (1:10)	3.96	3.08

Figura 144. Tabla de valores nutricionales

Fuente: Elaboración Propia

El diseño final de la etiqueta será la siguiente:

Figura 145 Etiqueta Nutribayas - Parte 1.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 146. Etiqueta Nutribayas- Parte 2

Fuente: Elaboración Propia

Figura 147. Etiqueta - Vista Completa

Fuente: Elaboración Propia

8.2.Diseño del empaque

Para el empaque se consideran algunas especificaciones como que el empaque tiene que ser fácil de transportar, pues es un snack, también se elaborará un empaque que sea ecológico y que no use plástico.

El empaque debe contener 300 gramos de un mix de bayas deshidratadas (arándanos y aguaymantos), este empaque tiene que ser reutilizable, de forma que las personas que lo consuman puedan darle otro uso posteriormente a su consumo (Figura 148) (Ver Anexo 2).

Figura 148. Empaque Grow with me.
Fuente: (ELISAVA, s.f.)

Para la elaboración del empaque se hizo uso del software COREL DRAW donde se diseñó el modelo de la caja, para posteriormente imprimir las plantillas y armar la caja. Para ello se siguió las siguientes especificaciones:

- Papel: cartón dúplex simple de 300gr. (esmaltado blanco)
- Impresión: digital
- Cantidad: 10 unidades
- Acabado: asas troquela con pliegues
- Tipografía: Berlín sound
- Colores policromía: cmyk

Y las medidas de las cajas serán las siguientes:

Tabla 107. Ficha técnica

CAJA NUTRIBAYAS	
FORMATO CERRADO	
ALTO	14.5 CM
ANCHO	10.5 CM
FUELLE	9 CM
FORMATO ABIERTO	
LARGO	46 CM
ANCHO	37 CM

Fuente: Elaboración Propia

La plantilla final de la caja es la siguiente:

Figura 149. Plantilla parte externa

Fuente: Elaboración Propia

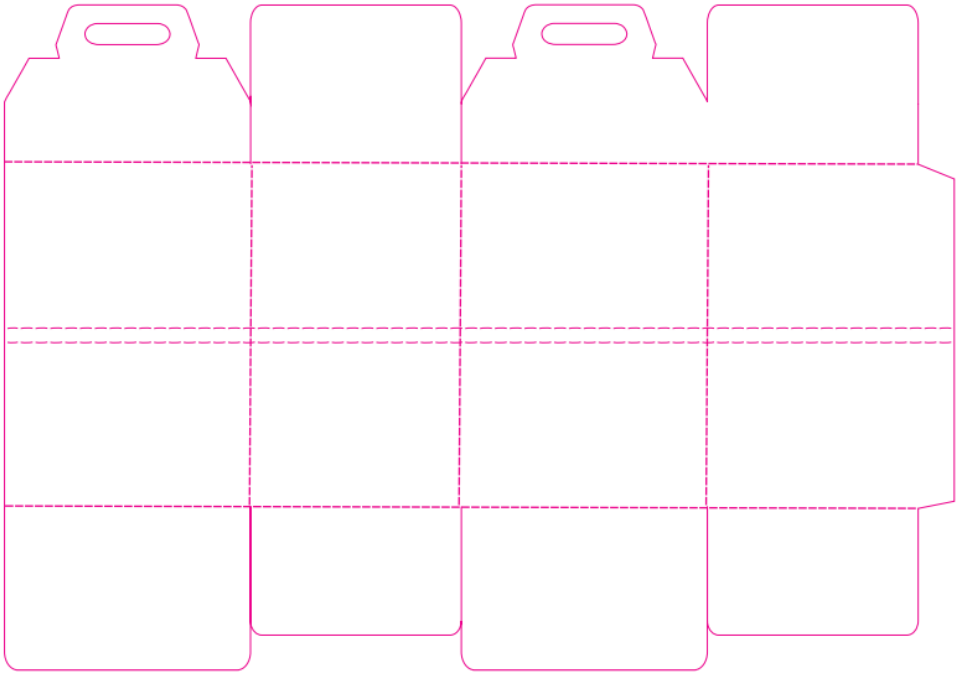


Figura 150. Plantilla parte interna

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones

- Se cumplió con el objetivo de llevar a cabo el diseño del proceso productivo de bayas deshidratas a base de arándanos y aguaymantos de descarte en la región Piura, mediante las pruebas piloto experimentales, desde la recepción de materia primas hasta el empaquetado del producto final, realizadas en la planta de la empresa Wings.
- Se logró cumplir con el objetivo que se tenía para con el gerente general de la empresa Wings, Chistropher, de la satisfacción y aceptación de la propuesta del diseño productivo que le permitirá la introducción de un nuevo producto a su cartera de productos a un precio accesible y con un alto nivel de aceptación del mercado.
- Como resultado del análisis financiero, se obtuvo que es un proyecto rentable y muy atractivo para los inversionistas pues presenta un VAN de 468,669.88 y un TIR de 94.47%, debido a que se calcula una baja inversión respecto al retorno que se espera del proyecto.
- El alto nivel de la tasa de retorno de este proyecto se debe gran parte a la localización de la planta de producción, debido a que esta zona es próxima a la zona de producción de la materia prima, además de ser una zona en la cual los precios de los terrenos son bastante beneficiosos para la inversión.
- El nivel de madurez las bayas y el cuidado de la piel de estas en el proceso de pelado (solo para el aguaymanto), influyen en la calidad del producto final. Es por ello que el proceso de selección y clasificación se debe realizar de manera minuciosa, para reducir al mínimo posible la cantidad de mermas en el proceso de inspección.
- Se llegó a la conclusión que el parámetro que realmente influye en la deshidratación es el aire caliente, más no los rayos solares. Cabe resaltar que Piura es una región apropiada para dicho proceso por sus condiciones climáticas, sin embargo, se debe tener cuidado con las exposiciones de las bayas a los niveles de radiación ultravioleta, debido a que los altos niveles de radiación generarían una pérdida de los nutrientes de las bayas.
- Se obtuvieron niveles de humedad dentro del rango establecido (10%-12%), siendo la humedad del aguaymanto deshidratado 10.90% y para el arándano se obtuvo un 11.20%, por lo tanto, se cumplió con el parámetro de humedad. En el caso del parámetro del pH, se obtuvieron valores de 3.96 y 3.08 para el aguaymanto y para el arándano, respectivamente, estos valores están dentro de los rangos establecidos por la norma NMX-F-317-NORMEX-2013, llegando a la conclusión de que el aguaymanto y el arándano deshidratado son ácidos, mientras más lejos esté el valor de 10, más ácido es.

- Para el cumplimiento del objetivo de la disposición en planta se dio una propuesta que optimice la eficiencia del espacio y funcionamiento de la empresa, distribuyendo todas las aéreas de manera óptima para aprovechar los espacios libres y de la misma manera poder integrar las herramientas, equipos, materiales, insumos, personal y operaciones del proceso productivo, contando con un área total de 1056.96 m2 (54.37 m x 19.44 m).
- Por otra parte con la puesta en marcha de la propuesta del proceso productivo de bayas deshidratadas y la propuesta de la instalación de la disposición de planta permitirá el aprovechamiento de las bayas de descarte C (arándano y aguaymanto) dándoles un valor agregado, debido a que estos son frutos de alta rotación, producción e industrialización y la situación actual del Perú lo corrobora ya que se encuentra en un boom agroindustrial de las bayas mencionadas, facilitando el recurso de materia prima para el proyecto.
- Dentro del proceso productivo, se pudo concluir que el cuello de botella es la etapa de deshidratado, toma más tiempo si se hace por medio de aire caliente proveniente de un medio natural, y está sujeta a parámetros externos del ambiente como temperatura, humedad, viento, presencia de lluvias, que pueden afectar dicha etapa.
- Con respecto al estudio de mercado, se concluyó que el público objetivo no se limita a jóvenes, sino al público en general con poder adquisitivo y con un perfil de consumo de productos saludables. Los factores que más valoraron los clientes fue el sabor, valor nutricional y presentación, también valoraron que el precio S/.9.50 es bajo para una presentación de 300 g, en comparación con los precios de mercado. También estuvieron de acuerdo con la presentación del mix de bayas deshidratadas de arándanos y aguaymanto y su frecuencia de consumo sería regular, es decir aproximadamente una vez al mes.
- En la organización de la empresa, se diseñó un organigrama funcional jerárquico, en el que se muestran los puestos desde el Gerente General hasta los operarios de producción. Se realizó el MOF (Manual de Organización y Funciones) de cada puesto expuesto en el organigrama, se contemplan todos los requisitos, misión y funciones del puesto, con el fin de que cada persona sea adecuada para el puesto. Además, se especificó la cantidad de personas que ocupan un puesto de trabajo, así como el caso de una persona que ocupa más de un puesto.
- El proyecto pretende cubrir la demanda del 25.9% del distrito de Piura, con un nivel de aceptación del 66%, se ha determinado la demanda anual para el proyecto de 81 279

empaques de bayas deshidratas. Cabe mencionar que en el sector no existe mucha competencia.

- Se pudo alcanzar el objetivo de la aceptación del producto mediante el diseño del producto en cuanto al diseño de la etiqueta y el diseño del empaque obteniendo un nivel de aceptación del 66% del público objetivo, cumpliendo con los requisitos planteados. En efecto, las dimensiones de la caja (empaque) son: Largo (14.5cm), Ancho (10.50 cm) y Fuelle (9.00 cm).

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Referencias bibliográficas

AgroNegociosPerú. (27 de 10 de 2017). *AgroNegociosPerú*. Obtenido de https://agronegociosperu.org/2017/10/27/la-produccion-de-arandanos-en-peru-crecio-un-870-entre-2014-y-2016/

ALBION. (2016). *Albion Latinoamérca*. Obtenido de http://www.albion.com.ar/es/equipos/despalilladores/despalillador-l-c-pasas.html#

ALBION. (2016). *Albion Latinoamérica*. Obtenido de http://www.albion.com.ar/es/equipos/elevadores/elevador-tromel-eq.html

Alibaba. (2019). *Alibaba*. Obtenido de https://spanish.alibaba.com/product-detail/DY90-Assembly-Line-industrial-transfer-green-60724901380.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.66.921e56d3uW9p1E&s=p

Alimentos Saludables. (11 de Junio de 2018). *¿Cómo consumir el aguaymanto?* Obtenido de Saludeo: https://www.saludeo.com/como-consumir-el-aguaymanto/

Alva Dávila, J., Burneo, A., Cruz Osorio, J., Hidalgo, G., & Ramos Tineo, I. (2017). *Distribución en planta.* Universidad de Piura, Piura.

Amaya M., S. (2017). Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas. *DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE PASAS A PARTIR DE UVA DE DESCARTE EN TAMBOGRANDE.* Universidad de Piura, Piura.

Amazon Andes. (2017). *Amazon Andes*. Obtenido de Aguaymanto: https://www.amazon-andes.com/es/product-item/aguaymanto/

Andina. (5 de 09 de 19). *Andina*. Obtenido de https://andina.pe/agencia/noticia-aguaymanto-fruta-los-andes-peruanos-es-sensacion-el-mundo-724227.aspx

Andina. (11 de noviembre de 2009). *Crean cámara de deshidratación ecológica de frutas en Chanchamayo*. Obtenido de ANDINA: https://andina.pe/agencia/noticia-crean-camara-deshidratacion-ecologica-frutas-chanchamayo-263790.aspx

Andina. (2018). *Andina*. Obtenido de https://andina.pe/agencia/noticia-aguaymanto-fruta-los-andes-peruanos-es-sensacion-el-mundo-724227.aspx

Andina. (5 de Setiembre de 2018). *Andina*. Obtenido de Aguaymanto: la fruta de los Andes peruanos que es sensación en el mundo: https://andina.pe/agencia/noticia-aguaymanto-fruta-los-andes-peruanos-es-sensacion-el-mundo-724227.aspx

Anónimo. (2019). *Corel Draw 2019 Ultima Version Mac*. Obtenido de Mercado libre: https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-776125926-corel-draw-2019-ultima-version-mac-envio-de-inmediato-_JM?quantity=1#position=5&type=item&tracking_id=367ee74d-5d40-4850-8397-f78825662053

Anónimo. (s.f.). *Balanzas Industriales*. Obtenido de BalanzasPeru.com: http://balanzasperu.com/COMPRAR-BALANZA-INDUSTRIAL-en-lima.html

Aparcana Ataurina, I. M., & VillarrealInca, L. S. (2014). Evaluación de la capacidad antioxidante de los extractos (Tesis para titulo profesional). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

Barboza-Cánovas, G., & Vega-Mercado, H. (2000). *Deshidratación de alimentos.* Zaragoza, ES.: Acribia, S.A.

Blogspot. (s.f.). *Plantación de Arandano en Suipacha, Buenos Aires, Argentina*. Obtenido de Blogspot: https://produccionde arandano.blogspot.com/

Bustos Salazar, M. J. (2016). MAGÍSTER EN MARKETING. *PLAN DE MARKETING PARA SNACK SALUDABLE.* Universidad de Chile , Santiago , Chile.

Calderón, J. L. (2017). *Disposición de planta* . Piura.

Candela Perú. (2015). *Aguaymanto Deshidratado.*

Cárdenas Sánchez, J. (2016). *Crea tu empresa. Frutas deshidratadas. Documento ampliado de negocio para la Ficha 18. Ministerio de la Producción (PRODUCE), Agencia Belga de Desarrollo (CTB Perú), Universidad del Pacífico y EMPRENDE UP.* Obtenido de http://www.crecemype.pe/portal/images/stories/files/img/crea-tu-empresa/colección-16-20/ficha-extendida-18-frutas-deshidratadas.pdf / https://www.academia.edu/18998541/Ficha-extendida-18-frutas-deshidratadas

Castro, N. (2011). Trabajo de investigación. *Osmodeshidratación del Aguaymanto (Physalis peruviana).* Universidad Nacional de Ancash, Ancash.

Ccsani, Y., Coronado, C., Garamendi, & Gonzales. (2018). *Elaboración comercial de frutas deshidratadas con cereales andinos.* Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.

Ccsani, Y., Coronado, C., Garamendi, E., & Gonzáles, M. (2018). Elaboración y comercialización de frutas deshidratadas con cereales andinos a base de productos peruanos. *(Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Bachiller).* Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.

CeroScrap. (30 de Julio de 2014). *¿Qué es un pallet?* Obtenido de recicladoindustrial.com: http://www.recicladoindustrial.com/2014/07/30/que-es-un-pallet/

Chilealimentos. (24 de Mayo de 2019). *Chilealimentos*. Obtenido de Chilealimentos: http://www.chilealimentos.com/wordpress/pronostico-temporada-2019-mercado-mundial-del-arandano/

Chuquipoma, J. (2018). Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero de Alimentos. *Estudio de la cinética de osmodeshidratación aplicando vacío en aguaymanto (Physalis peruviana L.).* Universidad Peruana Unión, Lima.

Cocina Fácil . (30 de 05 de 2018). *Cocina Fácil* . Obtenido de RAZONES POR LAS CUALES COMER ARÁNDANOS DESHIDRATADOS: https://www.cocinafacil.com.mx/tips-de-cocina/razones-para-comer-arandanos-deshidratados/

Compañia peruana de estudios de mercado y opinion pública s.a.c. (2019). *Perú: Población 2019.* Lima.

COMTRADE. (2019). Obtenido de http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=%20810400000%20&pnomproducto=%20ARANDANOS%20%20ROJOS,%20%20MIRTILOS%20Y%20DEMAS%20FRUTOS%20%20DEL%20%20GENERO%20%20VACCINIUM,%20FRE

COMTRADE. (2019). *COMTRADE*. Obtenido de http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=229&pnomproducto=Aguaymanto

Datasur. (2019). RESUMEN DEL MERCADO MUNDIAL DEL ARÁNDANO 2019/20. *Datasur*.

Diario de Pasteleria. (15 de Noviembre de 2016). *Que son las frutas liofilizada y su proceso de elaboración*. Obtenido de Diario de Pasteleria: https://diariodepasteleria.wordpress.com/2016/11/15/que-son-las-frutas-liofilizada-y-su-proceso-de-elaboracion/

Durán Hermosilla, P. P. (s.f.). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE UNA PLANTA DE SECADO DE ARÁNDANOS EN BASE A ENERGÍA GEOTÉRMICA EN LA LOCALIDAD DE LIQUIÑE.* UNIVERSIDAD DE CHILE, Santiago de Chile.

DURÁN HERMOSILLA, P. P. (2018). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE UNA PLANTA DE.* UNIVERSIDAD DE CHILE, Santiago de Chile.

Eden. (s.f.). *Eden* . Obtenido de https://www.aguaeden.es/blog/que-caracteristicas-deben-tener-los-snacks-para-ser-sanos

EDUCALINGO. (s.f.). *Antitumoral* . Obtenido de EDUCALINGO: https://educalingo.com/es/dic-es/antitumoral

El comercio. (2016).

El comercio. (2019). Obtenido de https://elcomercio.pe/economia/peru/minagri-exportaciones-peruanas-arandanos-sumaron-us-590-millones-2018-noticia-nndc-597793

El Tiempo. (2019). Arándanos: Conoce sus increíbles beneficios para el cuerpo. *El Tiempo*.

Elcacho, N. (15 de Diciembre de 2016). *¿Son saludables los alimentos liofilizados?* Obtenido de Soy Como Como: https://soycomocomo.es/abc/son-saludables-los-alimentos-liofilizados

ELISAVA. (s.f.). Obtenido de http://xn--vivesdiseo-19a.com/2016/08/grow-with-me-inspiracion-desde-la-facultad/

Espinoza, C., & Herrera, L. (2015). Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero de Industria Alimentaria. *DEterminación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de un néctar funcional de aguaymanto con jarabe de yacón.* Universidad Católica de Santa María, Arequipa.

Ferrer, G. G. (2012). *Investigación comercial.* Madrid: ESIC EDITORIAL.

Food News. (18 de Febrero de 2015). *Deshidratación osmótica de durazno*. Obtenido de Food News: https://www.foodnewslatam.com/biotecnolog%C3%ADa/59-ingredientes/3135-deshidrataci%C3%B3n-osm%C3%B3tica-de-durazno.html

fotosdecasasmodernas. (2019). *Decoraciones de Oficinas Pequeñas*. Obtenido de fotosdecasasmodernas.com: https://fotosdecasasmodernas.com/decoraciones-de-oficinas-pequenas/

Fresh Plaza. (22 de Febrero de 2016). *Canadá: Los arándanos deshidratados triunfan en Asia*. Obtenido de Fresh Plaza: https://www.freshplaza.es/article/3095593/canada-los-arandanos-deshidratados-triunfan-en-asia/

Fundación Celestina Pérez de Almada. (2005). *Guia de uso de secaderos solares para frutas, legumbres, hortalizas, plantas medicinales y carnes.* Obtenido de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-Guiasecaderosolar.pdf

Furr, A. (2013). *Barcelona market dried fruit. España.* Obtenido de http://es.freeimages.com/photo/barcelona-market-dried-fruit-1461493

Geankoplis, C. (1998). *Procesos de transporte y operaciones unitarias* (Tercera ed.). México: Compañía Editorial Continental. Obtenido de https://fenomenosdetransporte.files.wordpress.com/2008/05/geankopolis.pdf

Gestión. (2016). *Gestión* . Obtenido de https://gestion.pe/economia/estados-unidos-encabeza-lista-35-paises-compran-aguaymanto-peru-120171-noticia/

Gestion. (2019). Arándanos: Radiografía del cultivo cuya producción crece 206% anual en el Perú. *Gestión*.

Global Industry Analysts. (s.f.). *Global Industry Analysts*. Obtenido de https://www.strategyr.com/market-report-snack-pellets-forecasts-global-industry-analysts-inc.asp

Gómez, M. G. (2010). La poda en la productividad de arándadno (Vaccinium spp.) en Michoacán (Tesis de maestria). Universidad Autonoma de Chapingo. Chapingo.

Gonzales, J. (13 de Enero de 2014). *El blog de los frutos secos*. Obtenido de El blog de los frutos secos: https://frutossecosgonzalo.blogspot.pe/2014/01/arandano-rojo-deshidratado-beneficiosy.html

Haro Vera, A. A. (s.f.). Licenciado en Ingeniería en Alimentos. *Estudio de la Conservación de Arándanos.* UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, Valdivia.

Haro, A. (2004). Estudio de la Conservación de Arándanos (Vaccinium corymbosum) cv. Elliot, mediante Deshidratación Osmótica y Secado por Aire. Determinación de

Condiciones Experimentales Óptimas de Procesamiento. *(Tesis de licenciatura).* Universidad Austral de Chile, Valdivia. Obtenido de http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fah2921e/doc/fah2921e.pdf

IMO. (2017). *IMO (Instituto de Microcirugía Ocular)*. Obtenido de https://www.imo.es/es/catarata

INGENIERÍA INDUSTRIAL ONLINE. (s.f.). *DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN EN PLANTA*. Obtenido de INGENIERÍA INDUSTRIAL ONLINE: https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/#targetText=La%20distribuci%C3%B3n%20en%20planta%20se,sea%20industrial%20o%20de%20servicios.

INKA FOREST. (2015). *Aguaymanto Deshidratado Orgánico.*

InternationalBlueberryOrganization. (2019). *International Blueberry Organization*. Obtenido de International Blueberry Organization: https://www.internationalblueberry.org/

JHM Maquina. (2019). *JHM Maquina*. Obtenido de https://jhm.com.br/es/linha-de-produto/empaquetadoras/mecapack-2/

Jiménez, S. (2013). *Investigación y recogida de información de mercados* . Málaga: IC Editorial.

Johanan. (24 de 02 de 2018). *Seguridad e higiene de los sanitarios portátiles en obras de construcción*. Obtenido de AR Multiservicios : https://www.armultiservicios.com/2018/02/24/seguridad-e-higiene-los-sanitarios-portatiles-obras-construccion/

Lean Manufacturing 10. (2019). *Diseño de la distribución en planta: Definición y cuándo realizarla.* Obtenido de Lean Manufacturing 10: https://leanmanufacturing10.com/diseno-la-distribucion-planta-definicion-cuando-realizarla

LIBRERIACRISAM. (2019). *Deshidratador Alimentos Frutas Comida Saludable Comercial*. Obtenido de Mercado Libre: https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-436323858-deshidratador-alimentos-frutas-comida-saludable-comercial-_JM?quantity=1#position=2&type=item&tracking_id=68dcc152-28cb-43d2-ab7e-4953ebb083cc

Linares, P., Amaya, M., Saldarriaga, B., Sánchez, K., & Seminario, G. (2015). *DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE PASAS A PARTIR DE UVA DE DESCARTE EN TAMBOGRANDE*. Piura.

Lucas, P. (10 de 2017). *We are marketing*. Obtenido de Qué es Canva design y cómo puedes usarlo para tu empresa: https://www.wearemarketing.com/es/blog/que-es-canva-design-y-como-puedes-usarlo-para-tu-empresa.html

Luengo, L. (Abril de 2002). Obtenido de https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-flavonoides-13028951

M. Bautista C., L. R. (s.f.). Ingeniería Química. *Obtención de aguaymanto (Phisalis peruviana) liofilizado.* Perú.

Malhotra, N. (2008). *Investigación de Mercados.* México: Pearson.

Marcos, A. (s.f.). *¿Qué es la Cantidad Diaria Recomendada (CDR)?* Obtenido de Cosas de Salud.

Masias, H. (2019). *Informe de ensayo N° 201-2019.* Piura: UNP.

MASmusculo Team. (13 de Enero de 2019). *La tecnología de secado eleva la eficiencia nutricional*. Obtenido de Mas musculo blog: https://www.masmusculo.com/blog/la-tecnologia-secado-eleva-la-eficiencia-nutricional/

McCabe, W., Smith, J., & Harriott, P. (1991). *Operaciones unitarias en Ingeniería Química* (Cuarta ed.). McGraw-Hill. Obtenido de

https://ingenieriapetroquimicaunefazulia.files.wordpress.com/2011/05/operaciones-unitarias-a.pdf

MINAGRI-DGPA-DEEIA. (2016). *EL ARANDANO en el Peru y el Mundo Producción, Comercio y Perspectivas 2016.*

MINAGRI-DGPA-DEEIA. (2016). *EL ARANDANO en el Peru y el Mundo Producción, Comercio y Perspectivas 2016.*

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2014). Orientaciones para el cultivo del arándano: guía de cultivo. Asturias, España: Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (2014). Orientaciones para el cultivo del arándano: guía de cultivo. Asturias, España: Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario.

Miranda, F. (2000). *La gestión del proceso de diseño y desarrollo de producto*. Obtenido de 5campus.com: http://www.ciberconta.unizar.es/LECCION/desapro/100.HTM

Morales, L. C. (s.f.). *Evaluación técnica de los procesos de deshidratación osmótica y convectiva durante una práctica vinculada.* Universidad Austral de Chile, Valdivia .

Mundoagro.cl. (27 de 07 de 2018). *Mundoagro*. Obtenido de Mundoagro.clMundoagro.cl.

OMATT. (s.f.). *Secadores industriales*. Obtenido de OMATT: https://www.omatt.com.pe/deshidratadoras-peru

Parzanese, M. (s.f.). *DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA.* Obtenido de Alimentos Argentinos: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_06_Osmotica.pdf

Paulino, G., Juárez, A., Sosa, M., Martínez, O., & Olalde, V. (2016). DESHIDRATACIÓN DE HOJUELAS DE FRESA ASISTIDA POR INFRARROJO. *(Investigación).* Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Irapuato. Obtenido de http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/2/3/51.pdf

Pineda, L. D. (s.f.). *Tendencias en snacks nutritivos* . Ministerio de Economía de El Salvador , El Salvador .

Portal Fruti Cola. (16 de Noviembre de 2016). *Empresa líder en berries deshidratados diversifica líneas de negocios para expandir aún más sus horizontes*. Obtenido de Portalfruticola.com: https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/11/16/empresa-lider-berries-deshidratados-diversifica-lineas-negocios-expandir-aun-mas-horizontes/

Portal Fruticola. (3 de Julio de 2017). *Agrotecnia: Cómo liofilizar frutas y hortalizas. Productos, equipos y procesos asociados*. Obtenido de Portalfruticola.com: https://www.portalfruticola.com/noticias/2017/07/03/agrotecnia-como-liofilizar-frutas-y-hortalizas-productos-equipos-y-procesos-asociados/

Quispe Talla, N., & Castro Vicente, Á. (s.f.). *Osmo deshidratación del aguaymanto (Physalis peruviana).* Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz.

Ramos, M. (04 de Julio de 2017). *VRN o Valores de Referencia de Nutrientes: Qué son y para qué se usan*. Obtenido de HSN blog: Nutrición, salud y deporte: https://www.hsnstore.com/blog/vrn-valores-de-referencia-de-nutrientes-son-para-se-usan/

Redacción EC. (15 de Enero de 2019). *Exportaciones peruanas de arándanos sumaron US$590 millones en el 2018*. Obtenido de El Comercio: https://elcomercio.pe/economia/peru/minagri-exportaciones-peruanas-arandanos-sumaron-us-590-millones-2018-noticia-nndc-597793

Redagrícola. (setiembre de 2017). Arándanos en Perú: Situación actual y perspectivas. *Redagrícola*. Obtenido de http://www.redagricola.com/cl/arandanos-en-peru-situacion-actual-y-perspectivas/

Revista Enfoque Alimentos. (2017). Deshidratador por infrarrojos. (23). Obtenido de http://www.enfoquealimentos.com/blog/2017/03/30/deshidratado-por-infrarrojos/

SAECSA. (s.f.). *Deshidratador Solar Básico*. Obtenido de SAECSA: https://saecsaenergiasolar.com/catalogo/deshidratador/basico

SAECSA. (s.f.). *Deshidratador Solar Industrial DCO*. Obtenido de SAECSA: https://saecsaenergiasolar.com/catalogo/deshidratador/industrial

SAECSA. (s.f.). *Deshidratador Solar Semi-Industrial*. Obtenido de SAECSA: https://saecsaenergiasolar.com/catalogo/deshidratador/semi-industrial

Saludeo . (s.f.). *Saludeo* . Obtenido de Propiedades y beneficios medicinales del aguaymanto: https://www.saludeo.com/propiedades-beneficios-medicinales-aguaymanto-salud/

SANILOCK. (2018). *SANILOCK*. Obtenido de Mamparas para baños: http://mamparasparabanos.com.mx/

SERIDA. (s.f.). *SERIDA*. Obtenido de http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=5562

Sierra exportadora. (2018). *SIERRA EXPORTADORA*. Obtenido de Aguaymanto: https://www.sierraexportadora.gob.pe/descargas/competitividad/AGUAYMANTO.pdf

Significados. (19 de 03 de 19). *Snack* . Recuperado el 27 de 09 de 2019, de https://www.significados.com/snack/

Sodimac. (2019). *SODIMAC*. Obtenido de https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1615467/malla-raschel-90-4-m-x-100-m-verde-negro

SOLÓRZANO, J. E. (s.f.). ESTRATEGIAS DE MERCADO PARA FOMENTAR LA EXPORTACIÓN DE ARÁNDANO (Vaccinium spp.) DESDE LIMA A ESTADOS UNIDOS A PARTIR DEL 2017. *ESTRATEGIAS DE MERCADO PARA FOMENTAR LA EXPORTACIÓN DE ARÁNDANO (Vaccinium spp.) DESDE LIMA A ESTADOS UNIDOS A PARTIR DEL 2017*. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, Lima.

Suminco S.A. (2019). *Suminco Perú*. Obtenido de http://suminco-peru.com/balanzas-de-piso/

Tebar Botella, J. M. (2018). *"Nuevas tecnologías para invernaderos, semilleros y viveros para la propagación de los Berries en el Perú".* Obtenido de https://slideplayer.es/slide/13648356/

Tinco, E., & Magallanes, N. (2008). *Estudio de los parámetros para la deshidratación de alcachofas. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Químico. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.* Obtenido de http://cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/40371125.pdf

Todoalimentos. (2019). *Tabla Nutricional: Arándanos, secos, endulzados*. Obtenido de Todoalimentos: http://www.todoalimentos.org/arandanos-secos-endulzados/

Vegaffinity. (s.f.). *Arándanos desecados: Beneficios e Información Nutricional*. Obtenido de Vegaffinity: https://www.vegaffinity.com/alimento/arandanos-desecados-beneficios-informacion-nutricional--f1043

Vera, A., & Castro, J. (2017). Instalación de una Planta Deshidratadora de Arándanos. *(Tesis de ingeniería).* Universidad Católica San Pablo, Arequipa. Obtenido de http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15487/1/VERA_QUISPE_ADA_INS.pdf

Vera, A., & Castro, J. (2017). Instalación de una Planta Deshidratadora de Arándanos. *(Tesis de ingeniería).* Universidad Católica San Pablo, Arequipa. Obtenido de http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15487/1/VERA_QUISPE_ADA_INS.pdf

Vilcarima, C. (2015). Diseño de secador solar de piña y plátano automático. *(Tesis para optar el Título de Ingeniero Mecatrónico).* Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Viveros Barber. (7 de Mayo de 2013). *¿Cómo hacer Pasas de Uva?. Elaboración paso a paso.* Obtenido de Vitivini Cultura: http://www.vitivinicultura.net/como-hacer-pasas-de-uva.html

Viveros Barber. (2 de Septiembre de 2014). *Despalillado de la uva. El primer paso de la elaboración del vino.* Obtenido de vitivinicultura.net: http://www.vitivinicultura.net/despalillado-de-la-uva.html

Vuarant, C. O. (s.f.). *OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE ARÁNDANOS POR INFRARROJOS.* UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, VALENCIA.

Vuarant, C. O. (s.f.). *"OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE ARÁNDANOS POR INFRARROJOS".* Universidad Politécnica de Valencia , Valencia, Concordia.

Zapata, J., & Castro, G. (Junio de 2012). DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DE FRUTAS Y VEGETALES. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 6507-6518. Obtenido de http://www.bdigital.unal.edu.co/26219/1/23782-83113-1-PB.pdf

UNIVERSITAS STUDIORUM PIURENSIS

Anexos

Anexo 1. Frutos deshidratados

Anexo 2. Diseño del empaque del producto final

Anexo 3. Proceso de deshidratación de los arándanos

Anexo 4. Área de lavado y desinfección

Anexo 5. Área de empaquetado y almacenaje de producto terminado

Anexo 6. Informe de los resultados del estudio experimental

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
Urb. Miraflores-Campus Universitario S/N– Castilla–Piura
Teléfonos: (073)-284700- (073)-285251
labocontrolfip@unp.edu.pe

INFORME DE ENSAYO N° 201-2019

SOLICITANTES : ANCAJIMA RAYMUNDO, LESLIE
CHINGA ROSILLO, LUIS DAVID
GIRON ZAPATA, ALEXANDRA
MORAN SANDOVAL, BRANCO
SAUCEDO RISHING, ELIANA
DIRECCCION : UDEP - PIURA
PRODUCTO DECLARADO : **BALLAS DESHIDRATADAS**
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : Proyecto "Diseño del proceso productivo de bayas deshidratadas a base de arándanos y aguaymanto de descarte de la Región Piura"
CANTIDAD DE MUESTRA : 2 Muestras de 200g c/u
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envase de polietileno a temperatura ambiente
MUESTREO : Realizado por el solicitante/Muestra alcanzada al laboratorio
DOCUMENTOS NORMATIVOS : Ninguno
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio de ensayos instrumentales
FECHA DE RECEPCIÓN : 28-10-2019
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 28-10-2019
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 30-10-2019

I. ENSAYOS FISICOQUÍMICOS

PARAMETROS	RESULTADOS	
	Aguaymanto	Arándano
Proteína total (%)	1.80	2.10
Grasa (%)	0.70	0.80
Carbohidratos (%)	84.40	84.1
Humedad (%)	10.90	11.20
Cenizas totales (%)	2.20	1.80
Acidez (%, expresada como ácido cítrico)	7.20	11.15
pH (1:10)	3.96	3.08

II. METODOS DE ENSAYO

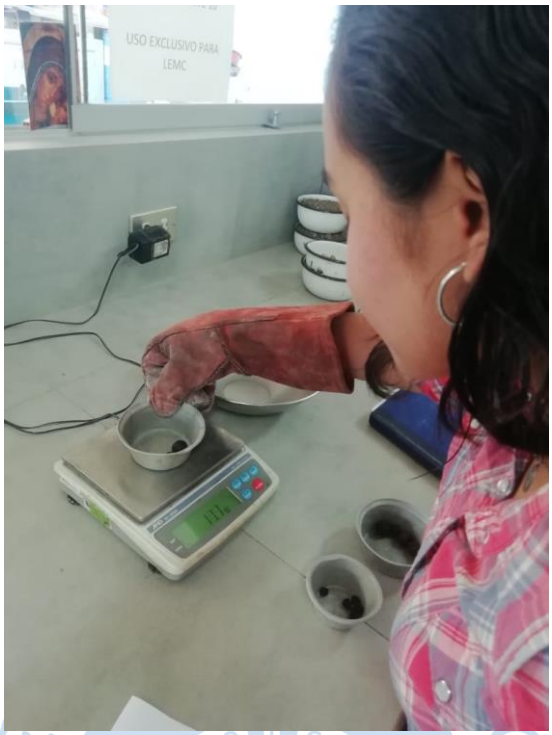
1. HUMEDAD: NOM-116-SSA1-1994. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN ALIMENTOS POR TRATAMIENTO TÉRMICO
2. PROTEÍNAS TOTALES: NMX-F-068-S-1980. ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS
3. CENIZAS TOTALES: NMX-F-607-NORMEX-2013 ALIMENTOS-DETERMINACIÓN DE CENIZAS EN ALIMENTOS
4. GRASA TOTAL: NMX-F-089-S-1978. DETERMINACIÓN DE EXTRACTO ETÉREO (MÉTODO SOXHLET) EN ALIMENTOS
5. CARBOHIDRATOS: POR DIFERENCIA
6. ACIDEZ TITULABLE: NMX-F-102-NORMEX-2010 ALIMENTOS-DETERMINACIÓN DE ACIDEZ TITULABLE EN ALIMENTOS- MÉTODO DE ENSAYO(PRUEBA)
7. PH: NMX-F-317-NORMEX-2013 ALIMENTOS-DETERMINACIÓN DE PH EN ALIMENTOS Y BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS

Piura, 30 de octubre de 2019

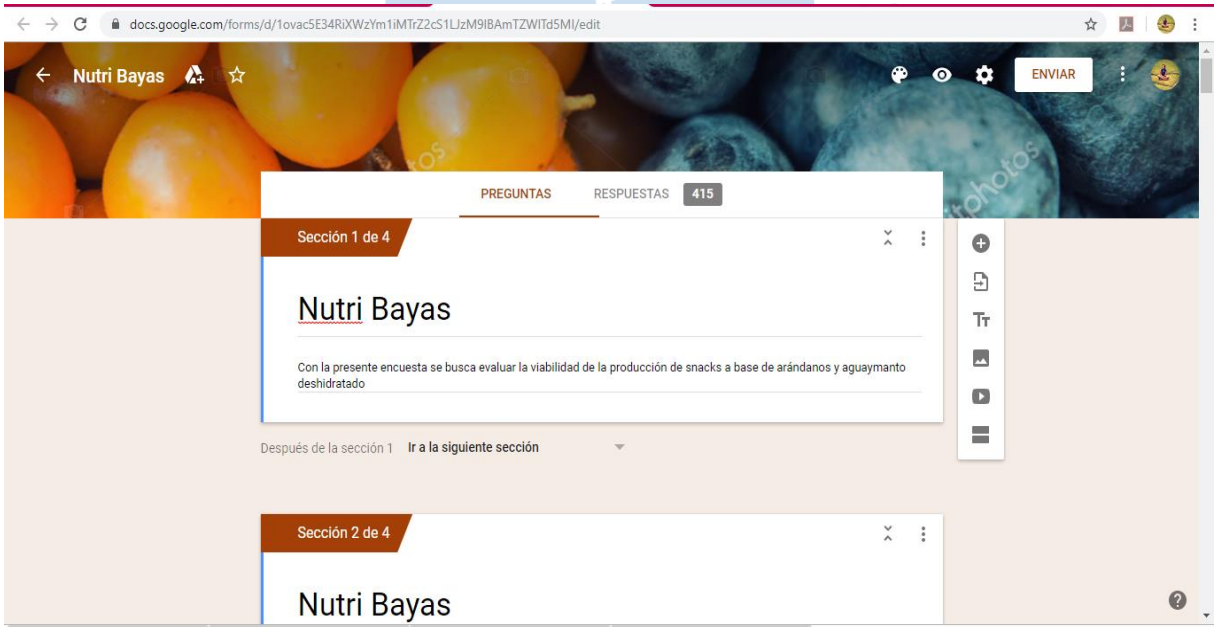
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Laboratorio Control de Calidad U.N.P.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD
ING. HUALTER LEYTON MASIAS M.Sc.
JEFE
CIP. 22850

Anexo 7. Toma de muestras Humedad



Anexo 8. Encuesta virtual



Anexo 9. Publicidad de la encuesta virtual

Anexo 10. Participantes del focus group

Anexo 11. Degustación en el focus group

Anexo 12. Focus group

Anexo 13. Encuestas presenciales de Google Forms

Anexo 14. Encuestas presenciales de Google Forms

Anexo 15. Encuestas presenciales de Google Forms

Anexo 16. Entrevista al ingeniero Oscar Pérez Huiman

Anexo 17. Sugerencias del ingeniero Oscar Perez