

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**APROVECHAMIENTO DE LA CÁSCARA DE MARACUYÁ PARA  
OBTENER PECTINA EN LA EMPRESA QUICORNAC S.A.C. CON EL  
FIN DE AUMENTAR SUS INGRESOS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

**FIGURELLA ALEJANDRA GUERRERO RUIZ**

**ASESOR**

**DIANA PECHE CIEZA**

<https://orcid.org/0000-0002-1787-9758>

**Chiclayo, 2019**

**APROVECHAMIENTO DE LA CÁSCARA DE MARACUYÁ  
PARA OBTENER PECTINA EN LA EMPRESA QUICORNAC  
S.A.C. CON EL FIN DE AUMENTAR SUS INGRESOS**

PRESENTADA POR:  
**FIGRELLA ALEJANDRA GUERRERO RUIZ**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR:

Sonia Mirtha Salazar Zegarra  
PRESIDENTE

Edith Anabelle Zegarra González  
SECRETARIO

Diana Peche Cieza  
ASESOR

## DEDICATORIA

*A Dios,*

Por darme las fuerzas para seguir adelante  
frente a todas las adversidades y por mantener  
a mi familia unida.

*A mi madre Susan,*

Por ser siempre haber confiado en mi,  
y ser mi más grande soporte en toda esta aventura.

*A mis hermanos,*

Por ser esos seres que llenan de luz mis días,  
porque hacen que cada cosa que aprenda tenga sentido,  
porque me enseñaron la importancia de ser un modelo  
a seguir, sin ustedes mi vida no sería la misma.

*A todas las personas que me ayudaron*

Porque a veces sin saber cada palabra de aliento,  
cualquier tipo de información encontrada o  
hasta una conversación en momentos difíciles  
ayudó a que se realizara con éxito este estudio.

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi madre Susan,*

Por ser un ejemplo de mujer y,  
por haberme brindado todos los recursos necesarios  
para cumplir con todas mis metas y sueños.

*A mis hermanos,*

Porque me impulsan a hacer las cosas mejor cada día,  
para que tengan más oportunidades y alcancen todos sus objetivos.

*A la empresa Quicornac S.A.C.,*

Porque me permitieron realizar una propuesta innovadora  
Y me dieron todo el soporte necesario para realizar este proyecto.

*A mi asesora,*

Porque siempre estuvo ahí para resolver mis dudas  
y darme todo el soporte necesario.

*A mis Routers*

Porque hicieron de éste año, uno lleno de aprendizajes,  
de caídas, de locuras y de sobretodo soporte,  
siempre están para sacar la mejor versión de mí.  
Ustedes me enseñaron lo que significa equipo y  
como siempre equilibrar todo para hacer lo que nos apasiona,  
sin dejar de lado nuestras responsabilidades.

## **RESUMEN**

Quicornac S.A.C es una empresa de fondo ecuatoriano suizo que se dedica a la producción y comercialización de bebidas, jugos, purés y concentrados de frutas como el maracuyá y el mango. Debido al rubro en el que se encuentran y por la materia prima que procesan, generan una gran cantidad de residuos, el principal es la cáscara de maracuyá que suele venderse a un precio muy bajo en el mercado como alimento de ganado.

Es por esto que se propone aprovechamiento de la cáscara de maracuyá para obtener pectina en la empresa con el fin de aumentar sus ingresos, debido a que esta es la fruta que procesan todo el año y se busca convertir estos residuos en un producto que tiene una demanda nacional insatisfecha.

Con el fin de realizar esta propuesta, lo primero que se realizó fue determinar la oferta y demanda de pectina a nivel nacional e internacional para lo cual se obtuvo data de ADEX Data Trade respecto a las importaciones de pectina desde el año 2012, el análisis de esta información nos demostró el gran déficit nacional del producto. En segundo lugar, se diseñó la planta para el tratamiento de cáscara de maracuyá a base del proceso de hidrólisis ácida, por el método Guerchet obteniendo un área de 252,37 m<sup>2</sup> donde se ubican las máquinas para el proceso con una capacidad diseñada de 33,58 kg/hora. Y finalmente, se elaboró un análisis económico y financiero de la propuesta que nos demuestra que este estudio es viable debido a que la tasa interna de retorno es 54%, mayor a la establecida, con un beneficio de 0,56 céntimos por cada sol invertido y respecto al impacto ambiental, esta planta ayuda a disminuir los desechos de Quicornac S.A.C y genera una huella mínima.

**PALABRAS CLAVE:** maracuyá, extracción de pectina, hidrólisis ácida.

## **ABSTRACT**

Quicornac S.A.C is an Ecuadoran Swiss fund company dedicated to the production and marketing of beverages, juices, purées and fruit concentrates such as passion fruit and mango. Due to the area in which they are found and the raw material they process, they generate a large amount of waste, the main one being the passion fruit peel that is usually sold at a very low price in the market as cattle feed.

This is why it is proposed to take advantage of the passion fruit peel to obtain pectin in the company in order to increase their income, because this is the fruit they process all year round and it is sought to convert this waste into a product that has an unsatisfied national demand.

In order to carry out this proposal, the first thing that was carried out was to determine the supply and demand of pectin at a national and international level, for which data was obtained from ADEX Data Trade regarding imports of pectin since 2012, the analysis of this information showed us the great national deficit of the product. In second place, the plant was designed for the treatment of passion fruit peel based on the acid hydrolysis process, by the Guerchet method obtaining an area of 252.37 m<sup>2</sup> where the machines for the process are located with a designed capacity of 33, 58 kg / hour. And finally, an economic and financial analysis of the proposal was made that shows that this study is viable because the internal rate of return is 54%, higher than the established, with a benefit of 0.56 cents per each inverted sun and respect to environmental impact, this plant helps reduce the waste of Quicornac SAC and generates a minimum footprint.

**KEYWORDS:** passion fruit, pectin extraction, acid hydrolysis.

## ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.1. MARACUYÁ.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.2. PECTINA.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.3. EXTRACCIÓN DE PECTINA POR HIDRÓLISIS ÁCIDA.....</b>	<b>26</b>
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1. ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1.2. EL PRODUCTO EN EL MERCADO.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1.3. ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA .....</b>	<b>40</b>
<b>3.1.6. DEMANDA INSATISFECHA (BALANCE OFERTA-DEMANDA).....</b>	<b>42</b>
<b>3.1.7. PRECIOS .....</b>	<b>43</b>
<b>3.1.8. PLAN DE VENTAS .....</b>	<b>46</b>
<b>3.1.9. COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO .....</b>	<b>47</b>
<b>3.2 MATERIAS PRIMAS Y SUMINISTROS.....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.1. REQUERIMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS.....</b>	<b>50</b>
<b>3.3. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO .....</b>	<b>54</b>
<b>3.3.1. MACROLOCALIZACIÓN.....</b>	<b>54</b>
<b>3.3.2. FACTORES BÁSICOS QUE DETERMINAN LA LOCALIZACIÓN.....</b>	<b>63</b>
<b>3.3.3. MICROLOCALIZACIÓN.....</b>	<b>64</b>
<b>3.3.4. TAMAÑO DE PLANTA.....</b>	<b>66</b>
<b>3.3.5. JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA .....</b>	<b>67</b>
<b>4. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA.....</b>	<b>68</b>
<b>4.1. PROCESO PRODUCTIVO .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1.2. DIAGRAMA DE FLUJO .....</b>	<b>71</b>
<b>4.1.3. DIAGRAMA DE OPERACIONES (DOP).....</b>	<b>72</b>
<b>4.1.4. PLAN DE PRODUCCIÓN Y CAPACIDAD DE LA PLANTA .....</b>	<b>73</b>
<b>4.1.5. BALANCE DE MATERIA .....</b>	<b>74</b>
<b>4.1.6. INDICADORES DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>75</b>

<b>4.2. TECNOLOGÍA .....</b>	<b>76</b>
<b>4.2.1. REQUERIMIENTOS Y SELECCIÓN DE MAQUINARIA.....</b>	<b>76</b>
<b>4.3. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA .....</b>	<b>85</b>
<b>4.3.1. TERRENO Y CONSTRUCCIONES .....</b>	<b>85</b>
<b>4.3.2. DISTRIBUCIÓN DE LA LINEA DE PRODUCCION DE PECTINA.....</b>	<b>85</b>
<b>4.4. CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>93</b>
<b>4.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>96</b>
<b>5. RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACION.....</b>	<b>97</b>
<b>5.1. RECURSOS HUMANOS .....</b>	<b>97</b>
<b>5.1.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....</b>	<b>97</b>
<b>5.1.2. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS, FUNCIONES Y PUESTOS .....</b>	<b>98</b>
<b>5.2. ADMINISTRACION GENERAL .....</b>	<b>103</b>
<b>5.2.1. POLÍTICAS DE LA EMPRESA .....</b>	<b>103</b>
<b>5.2.2. MISIÓN.....</b>	<b>103</b>
<b>5.2.3. VISIÓN.....</b>	<b>103</b>
<b>5.2.4. COMPROMISO AMBIENTAL .....</b>	<b>103</b>
<b>5.2.5. COMPROMISO SOCIAL.....</b>	<b>104</b>
<b>6. INVERSIONES .....</b>	<b>105</b>
<b>6.1. INVERSIÓN FIJA .....</b>	<b>105</b>
<b>6.1.1. TERRENO .....</b>	<b>105</b>
<b>6.1.2. EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES .....</b>	<b>105</b>
<b>6.1.3. MAQUINARIA Y EQUIPOS.....</b>	<b>106</b>
<b>6.1.4. MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA.....</b>	<b>107</b>
<b>6.2. INVERSIÓN DIFERIDA .....</b>	<b>108</b>
<b>6.2.1. CONTRATOS.....</b>	<b>108</b>
<b>6.2.2. PERMISOS .....</b>	<b>108</b>
<b>6.2.3. CAPACITACIÓN DE PERSONAL .....</b>	<b>108</b>
<b>6.2.4. GASTOS DE PREPARACIÓN O PUESTA EN MARCHA.....</b>	<b>109</b>
<b>6.2.5. SEGUROS.....</b>	<b>109</b>
<b>6.2.6. PUBLICIDAD ANTES DE OPERACIÓN .....</b>	<b>109</b>
<b>6.3. CAPITAL DE TRABAJO .....</b>	<b>110</b>
<b>6.3.1. MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS .....</b>	<b>110</b>
<b>6.3.2. MANTENIMIENTO .....</b>	<b>110</b>
<b>6.3.3. INSUMOS .....</b>	<b>111</b>
<b>6.3.4. MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA .....</b>	<b>112</b>
<b>6.4. INVERSIÓN TOTAL .....</b>	<b>113</b>
<b>6.5. CRONOGRAMA DE INVERSIONES .....</b>	<b>114</b>

<b>6.6. FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>115</b>
<b>6.6.1. FUENTES DE RECURSOS .....</b>	<b>115</b>
<b>6.6.2. PROGRAMA DE PAGO DE INTERESES Y AMORTIZACIONES .....</b>	<b>115</b>
<b>7. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA .....</b>	<b>117</b>
<b>7.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS.....</b>	<b>117</b>
<b>7.2. PRESUPUESTO DE COSTOS .....</b>	<b>117</b>
<b>7.2.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN.....</b>	<b>117</b>
<b>7.2.2. GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS.....</b>	<b>118</b>
<b>7.2.3. GASTOS FINANCIEROS.....</b>	<b>118</b>
<b>7.2.4. RESUMEN TOTAL DE COSTOS .....</b>	<b>119</b>
<b>7.3. PUNTO DE EQUILIBRIO ECONOMICO.....</b>	<b>120</b>
<b>7.4. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS .....</b>	<b>121</b>
<b>7.4.1. ESTADO DE RESULTADOS.....</b>	<b>121</b>
<b>7.4.2. FLUJO DE CAJA ANUAL .....</b>	<b>122</b>
<b>7.5. EVALUACIÓN ECONOMICA FINANCIERA .....</b>	<b>123</b>
<b>7.5.1. VALOR PRESENTE NETO .....</b>	<b>123</b>
<b>7.5.2. TASA INTERNA DE RETORNO .....</b>	<b>123</b>
<b>7.5.3. RELACIÓN COSTO/BENEFICIO.....</b>	<b>123</b>
<b>IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>124</b>
<b>4.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>124</b>
<b>4.2. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>124</b>
<b>V. LISTA DE REFERENCIAS.....</b>	<b>125</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°01:</b> Principales zonas productoras de maracuyá en el Perú del 2014-2015.....	20
<b>Tabla N°02:</b> Principales diferencias entre los tipos de pectina .....	25
<b>Tabla N°03:</b> Principales diferencias entre los diferentes métodos de precipitación de pectina tras la hidrólisis ácida .....	27
<b>Tabla N°04:</b> Características de la pectina extraída .....	29
<b>Tabla N°05:</b> Importaciones Anuales de Pectina, precio FOB .....	31
<b>Tabla N°06:</b> Importaciones Anuales de Pectina o sus derivados, montos extras al producto.....	32
<b>Tabla N°07:</b> Principales importadores de pectina, según kilogramos desde el 2012 hasta el 2017.....	36
<b>Tabla N°08:</b> Proyección de importación de demanda según Regresión Lineal.....	39
<b>Tabla N°09:</b> Principales países de importación de pectina, acumulado entre el 2012 al 2017 en kilogramos .....	41
<b>Tabla N°10:</b> Balance Oferta - Demanda basado en la proyección de la demanda, en kilogramos.....	42
<b>Tabla N°11:</b> Proyección de la demanda que el proyecto va a cubrir .....	43
<b>Tabla N°12:</b> Precios FOB anuales de importación pectina .....	43
<b>Tabla N°13:</b> Proyección de precio de importación según regresión polinomial .....	45
<b>Tabla N°14:</b> Plan de ventas proyectado .....	46
<b>Tabla N°15:</b> Demanda histórica mensual de importaciones de pectina .....	47
<b>Tabla N°16:</b> Información mensual de Cáscara de Maracuyá obtenida del proceso de la planta en Olmos Quicornac S.A.C. 2015, 2016 y 2017 .....	50
<b>Tabla N°17:</b> Plan de producción de pectina en kg durante el 2019 al 2023 .....	51
<b>Tabla N°18:</b> Plan de requerimiento de cáscara de maracuyá del 2019 al 2023 .....	52
<b>Tabla N°19:</b> Plan de demanda de ácido cítrico del 2019 al 2023 .....	53
<b>Tabla N°20:</b> Plan de demanda de etanol del 2019 al 2023 .....	53
<b>Tabla N°21:</b> Instituciones Educativas del distrito de Olmos vigentes en el año 2018.....	58
<b>Tabla N°22:</b> Crecimiento de cobertura de EPSEL desde el año 2007 al 2016 .....	58
<b>Tabla N°23:</b> Plan de producción de pectina durante el 2019 al 2023 .....	72
<b>Tabla N°24:</b> Ficha técnica de la faja transportadora opción 1 .....	76
<b>Tabla N°25:</b> Ficha técnica de la faja transportadora opción 2 .....	77

<b>Tabla N°26:</b> Ficha técnica de la lavadora de materia prima opción 1 .....	77
<b>Tabla N°27:</b> Ficha técnica de lavadora de materia prima opción 2 .....	77
<b>Tabla N°28:</b> Ficha técnica de la cortadora opción 1 .....	78
<b>Tabla N°29:</b> Ficha técnica de la cortadora opción 2 .....	78
<b>Tabla N°30:</b> Ficha técnica de la escaldadora .....	78
<b>Tabla N°31:</b> Ficha técnica de la secadora opción 1 .....	79
<b>Tabla N°32:</b> Ficha técnica de la secadora opción 2 .....	79
<b>Tabla N°33:</b> Ficha técnica de reactor opción 1 .....	79
<b>Tabla N°34:</b> Ficha técnica de reactor opción 2 .....	80
<b>Tabla N°35:</b> Ficha técnica de filtro de prensa opción 1 .....	80
<b>Tabla N°36:</b> Ficha técnica de filtro de prensa opción 2 .....	80
<b>Tabla N°37:</b> Ficha técnica de mezclador opción 1 .....	81
<b>Tabla N°38:</b> Ficha técnica de mezclador opción 2 .....	81
<b>Tabla N°39:</b> Ficha técnica de molino de bolas opción 1 .....	81
<b>Tabla N°40:</b> Ficha técnica de molino de bolas opción 2 .....	82
<b>Tabla N°41:</b> Ficha técnica de empacadora opción 1 .....	82
<b>Tabla N°42:</b> Ficha técnica de empacadora opción 2 .....	82
<b>Tabla N°43:</b> Puntajes en base a los criterios de ponderación .....	83
<b>Tabla N°44:</b> Ponderación de maquinarias .....	84
<b>Tabla N°45:</b> Maquinarias seleccionadas .....	85
<b>Tabla N°46:</b> Cálculo de área total de la planta de producción en m <sup>2</sup> .....	89
<b>Tabla N°47:</b> Cronograma de Ejecución del Proyecto .....	96
<b>Tabla N°48:</b> Sueldo mensual proyectado de mano de obra directa e indirecta .....	102
<b>Tabla N°49:</b> Inversión total en construcción de edificaciones y obras previas .....	105
<b>Tabla N°50:</b> Costos de las máquinas seleccionadas para el proceso .....	106
<b>Tabla N°51:</b> Costos de mobiliario y oficina .....	107
<b>Tabla N°52:</b> Costos de permisos .....	108
<b>Tabla N°53:</b> Costos de capacitación de personal .....	108
<b>Tabla N°54:</b> Costos de permisos .....	109
<b>Tabla N°55:</b> Costos de Materiales directos e indirectos .....	110
<b>Tabla N°56:</b> Costos de Mantenimiento .....	110
<b>Tabla N°57:</b> Costos de energía anual .....	111
<b>Tabla N°58:</b> Costos de Mano de obra directa e indirecta .....	112
<b>Tabla N°59:</b> Costos totales para la inversión .....	113

<b>Tabla N°60:</b> Cronograma de Inversiones del Proyecto .....	114
<b>Tabla N°61:</b> Financiamiento del proyecto .....	115
<b>Tabla N°62:</b> Pago de la deuda del proyecto .....	116
<b>Tabla N°63:</b> Resumen del plan de ventas proyectado .....	117
<b>Tabla N°64:</b> Costos de producción .....	117
<b>Tabla N°65:</b> Gastos Administrativos y de ventas .....	118
<b>Tabla N°66:</b> Gastos Financieros .....	118
<b>Tabla N°67:</b> Resumen de costos .....	119
<b>Tabla N°68:</b> Estado de resultados financieros .....	121
<b>Tabla N°69:</b> Flujo de caja .....	122

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N°01.</b> Morfología del maracuyá .....	19
<b>Figura N°02.</b> Sistema de conducción “T” .....	30
<b>Figura N°03.</b> Sistema de conducción Espaldera .....	31
<b>Figura N°04.</b> Acumulación de gastos en flete, seguro y CIF de las importaciones de pectina.....	32
<b>Figura N°05.</b> Principales importadores de pectina entre el 2012 al 2017 .....	36
<b>Figura N°06.</b> Importaciones históricas de pectina entre el 2012 al 2017 .....	37
<b>Figura N°07.</b> Evolución de los principales importadores de pectina en kilogramos del 2012 al 2017 .....	38
<b>Figura N°08.</b> Importaciones de pectina entre el 2012 al 2017, con línea de tendencia polinomial.....	39
<b>Figura N°09.</b> Importaciones históricas y proyectadas de pectina entre 2012 al 2021.....	40
<b>Figura N°10.</b> Países de mayor importación de pectina, por kilogramos acumulados desde el 2012 al 2017 .....	41
<b>Figura N°11.</b> Precio FOB por kilogramo de pectina importada desde el 2012 al 2017.....	44
<b>Figura N°12.</b> Precio FOB de pectina entre el 2012 al 2017, con línea de tendencia .....	44
<b>Figura N°13.</b> Proyección polinomial del precio FOB de pectina .....	45
<b>Figura N°14.</b> Mapa eléctrico de la ciudad de Olmos .....	59
<b>Figura N°15.</b> Mapa de la región Lambayeque .....	60
<b>Figura N°16.</b> Mapa de la provincia de Lambayeque .....	61
<b>Figura N°17.</b> Mapa de ubicación de Olmos dentro de la Lambayeque .....	61
<b>Figura N°18.</b> Mapa de extensión de Olmos .....	62
<b>Figura N°19.</b> Mapa satélite de la planta Quiornac S.A.C. ....	64
<b>Figura N°20.</b> Lámina 1: Planta de producción de Quicornac S.A.C.....	65
<b>Figura N°21.</b> Diagrama de Flujo del Proceso de Extracción de Pectina .....	71
<b>Figura N°22.</b> Diagrama de Operaciones del Proceso de Extracción de Pectina .....	72
<b>Figura N°23.</b> Balance de materia del proceso de extracción de pectina .....	74
<b>Figura N°24.</b> Distribución de planta en forma U .....	86
<b>Figura N°25.</b> Lámina 2: Distribución de planta de pectina .....	90
<b>Figura N°26.</b> Lámina 3: Diagrama de recorrido de planta de pectina .....	91
<b>Figura N°27.</b> Estructura de la empresa Quicornac S.A.C. ....	97

## I. INTRODUCCIÓN

En el 2018, ya se conocen los efectos negativos causados por la falta de cuidado hacia el planeta que se han tenido a lo largo de los años. Temas como el calentamiento global, ya son una realidad y sus consecuencias son devastadoras. La temperatura del planeta ha subido, lo cual es un grave problema para todos los seres vivos que habitan en él.

Sin embargo, este desequilibrio en la naturaleza y como solucionarlo es una de las prioridades a nivel mundial. En este sentido se viene concientizando a la sociedad de que se deben cambiar los hábitos que tienen, cuidar los materiales que utilizan y aprender a darle un valor extra a la inmensa cantidad de desechos que se generan tanto en casa como a nivel industrial.

Las exportaciones agroindustriales han aumentado en un 7,2% [1], este indicador demuestra que el Perú está creciendo en producción agropecuaria lo que permite que las exportaciones y de las empresas de este rubro hagan lo mismo. El departamento de Lambayeque, según un estudio del BCRP, se tiene que hasta julio 2017 han incrementado los ingresos por la actividad agropecuaria en un 55,2% con relación al mismo mes del año pasado [2]. Pero esto no sólo trae beneficios como crecimiento de la región, aumento de ingresos económicos y de puestos laborales, lo que conlleva a una mejora de la calidad de vida de esta población. El aumento de las empresas agroindustriales genera una mayor cantidad de residuos orgánicos, que en su mayoría no llegan a ser procesados y sólo se eliminan en zonas alejadas provocando contaminación.

La empresa Quicornac S.A.C., es una multinacional de capital Suizo - Ecuatoriano, que se dedica a la producción y comercialización de bebidas, jugos, purés y concentrados de frutas tropicales, principalmente maracuyá. En octubre del 2008 se constituye en la ciudad de Olmos, al norte de Lambayeque, teniendo como principales productos al jugo de maracuyá y el jugo concentrado de maracuyá tanto en congelado como en aséptico, trabaja durante todo el año teniendo temporadas altas y bajas de acuerdo con la llegada del maracuyá, para la elaboración de sus principales productos.

Quicornac S.A.C tiene con dos principales líneas de producción, purés y concentrados, pero para pasar a ambas líneas todas las frutas pasan por el mismo proceso de limpieza y extracción de pulpa. Aquí se inicia con la recepción de la materia prima donde los camiones se ubican

frente a una tolva para descargar los sacos. Luego, la fruta pasa por una faja transportadora, pasando por una fase de selección donde se desechan los frutos y materiales no aptos para el proceso. Después de esto, las frutas pasan a limpieza y desinfección donde unas escobillas frotan la materia prima para sacar las impurezas y evitar la contaminación de la pulpa. Finalmente, pasa a la fase de despulpado donde todas las frutas pasan por unas cuchillas que cortan la cáscara y la separan, liberando la pulpa que irá destinada a cualquiera de las líneas de producción según los requerimientos.

Entre los años 2015 y 2016, se ha eliminado 13 000 toneladas de cáscara de maracuyá aproximadamente, el rendimiento promedio de la fruta es 35% que tiende a variar según la época del año, en temporada baja se tiene desde 33% y puede subir hasta 38% en los meses de temporada alta (enero, febrero, junio, julio, agosto y diciembre). Estos desperdicios tienen dos caminos, uno es la venta para alimento de ganado lo cual genera S/. 20.00 soles por tonelada vendida, y el resto se desecha en botaderos, lo que genera gastos a la empresa por el traslado hasta su punto final.

La pectina es una sustancia que se encuentra en todos los vegetales y principalmente en frutos como la manzana, limón y naranja. Este carbohidrato es soluble en agua y una de sus principales características formar gelatinas en las condiciones correctas. Por esto es un producto con alta demanda en la industria alimentaria, donde se utiliza para la producción de mermeladas, conservas, bebidas de frutas, jaleas, confitería, donde ejerce la función de emulsificante y estabilizante. [3]

Frente a esta problemática se propone la siguiente interrogante ¿Cómo aumentarán los ingresos de la empresa Quicornac S.A.C., si se aprovecha la cáscara de maracuyá en la obtención de pectina?

El objetivo principal de esta investigación es proponer el aprovechamiento de la cáscara de maracuyá para obtener pectina, en la empresa Quicornac S.A.C., con el fin de aumentar los ingresos de la empresa. Para el desarrollo de este, se plantearon los siguientes objetivos específicos determinar la oferta y demanda de pectina a nivel nacional e internacional, diseñar la planta para el tratamiento de cáscara de maracuyá en la empresa y elaborar un análisis económico financiero de la propuesta.

Este estudio se realiza con el fin de reducir el exceso de desperdicios generados en la empresa Quicornac S.A.C. debido al bajo rendimiento del fruto de maracuyá por su naturaleza, lo que produce una gran cantidad de mermas durante el proceso. Estos desechos no suelen traer aportes para la empresa, por el contrario, generan egresos innecesarios. Además de esto, el hecho de generar una planta de producción de pectina a nivel nacional es muy atractivo por el mercado insatisfecho con el que contamos. Es por estos motivos es que se propone la valorización de los residuos.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES

En el artículo “Extracción de pectina del fruto del higo (*Opuntia Ficus Indica*) y su aplicación en un dulce de piña”, se menciona que durante el cultivo de los frutos se producen daños considerables, que generan pérdidas de frutos lo cual ocasiona una necesidad de encontrar nuevas formas para reducir los residuos que se generan, por lo cual se analiza el aprovechamiento en la elaboración de diferentes productos industriales como la pectina. El proceso que se utiliza para la extracción de la pectina es la hidrólisis ácida y se realizó de la siguiente manera, primero se pesó 80 g de pulpa de higo, se disolvió en 1 litro de agua destilada caliente, se ajustó el pH a 2 y se calentó esta mezcla durante 40 minutos a 85°C. Al acabarse el tiempo de calentado, se procedió a filtrar la mezcla, a este resultado se le agrega etanol absoluto en una relación en volumen de 1:2 y se deja reposar durante 4 horas para tener los mejores resultados de extracción. Al observar la precipitación de la pectina, se procedió al filtrar nuevamente y el residuo se lavó con etanol al 70 y 96% v/v. Posterior a esto, se secó la pectina durante dos horas a 60°C en una estufa. Entre las características que se midieron del producto extraído tenemos un pH de  $3,43 \pm 0,05$ , 65°Brix y  $9,74 \pm 0,08$  a Pas\*s de viscosidad. También, se tiene como resultado que se alcanzó un 9,14% de rendimiento en base seca con el fruto verde, aunque según las fuentes analizadas por el autor, los valores aumentan con el uso de la cáscara. [4]

El estudio llamado “Uso de los ácidos cítricos y clorhídrico y sus efectos en las características fisicoquímicas de la pectina del albedo de maracuyá (*Passiflora Edulis*)”, presenta el proceso básico que debe seguir el albedo o cáscara de maracuyá para el proceso de extracción de pectina por el método de hidrólisis ácida. Lo primero que debe suceder es el lavado, los autores proponen que sea con agua caliente para eliminar sustancias solubles. Luego, se debe seguir con la inactivación de las bacterias a 100°C para controlar el crecimiento de organismos. Después, viene la hidrólisis ácida que debe realizarse empleando ácido cítrico o clorhídrico y manteniendo una agitación constante. Posterior a esto, sigue el secado para evitar daños del producto, crecimiento de microorganismos y mantener su estructura. Finalmente, se procede a una molienda para poder envasar y comercializar el producto en polvo. También se tienen como resultados que combinar los

dos ácidos para la fase de hidrólisis genera un mayor porcentaje de rendimiento, mejores resultados en su poder gelificador y ausencia de microorganismos dañinos para la salud. [5]

Se realizan estudios sobre el aprovechamiento de pectina a partir de la cáscara de maracuyá, debido a que el porcentaje de residuos que se obtiene al procesar maracuyá es de 60 - 70% y a que las características físico - químicas de la cáscara de maracuyá demuestran que tiene un alto contenido de carbohidratos, fibra, proteínas y pectina. Después de realizar las pruebas necesarias, se obtuvo que las variables que deben controlarse durante el proceso de hidrólisis ácida son el tipo de ácido, sus concentraciones, la temperatura y el tiempo. El secado por el que pasa la pectina para las pruebas tuvo los siguientes parámetros, temperatura 60°C, tiempo 60 minutos y velocidad de aire 0,5 m/s. Como resultado del análisis se obtuvo que la muestra que obtuvo mayor grado de esterificación, cuyo valor fue de 68,18%, fue en la que se realizó la hidrólisis ácida en presencia de ácido cítrico al 2% a una temperatura de 98°C durante 60 minutos. También se tuvo como resultado que las temperaturas de hidrólisis que superan los 98°C y exceden los 90 minutos generan resultados negativos ya que ocasionan la desnaturalización de la pectina e inhiben sus propiedades de gelificación. Finalmente, las características que se obtuvieron en la muestra de pectina con mayor grado de esterificación fueron las siguientes, tuvo un 6,86% de rendimiento, humedad del 4,7%, 1,5% de cenizas, un pH de 3,05, 315,245 Mg de ácido galacturónico y una viscosidad de 219,7 Cp. [6]

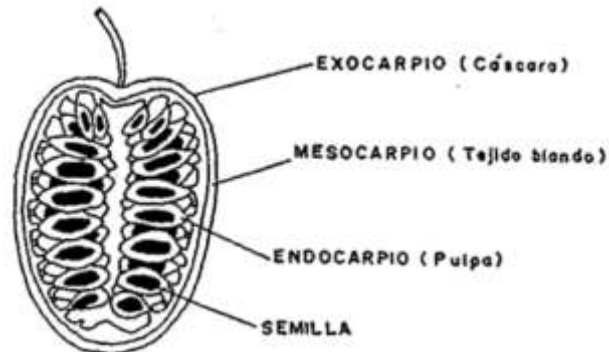
En base a las características de la pectina, también se encuentra que pueden variar significativamente según el tipo de maracuyá que se emplea, la coloración del fruto y el agente extractante con el que se realiza la hidrólisis ácida que es el proceso principal. Las variaciones más grandes que se obtienen son en el porcentaje de proteína en el producto final y en el grado de esterificación, donde el que obtiene mejores resultados es la variedad verde (*P. edulis flavicarpa*) usando como agente  $C_3H_4OH(COOH)_3$  en la variedad. Sin embargo, si se habla del rendimiento de la fruta, se conoce que quien tuvo un mayor porcentaje es el maracuyá de variedad morada (*Passiflora edulis sim*) con un 8,3% contra un 7,26% de la variedad amarillo verdosa. [7]

## 2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS

### 2.2.1. MARACUYÁ

La planta de maracuyá es trepadora, vigorosa, leñosa y perenne, que requiere de un soporte para enredarse y crecer. Pertenece a la clase de las dicotiledóneas, a la subclase de las arquiclamídeas, a la familia de las passifloraceae, al género pasiflora y la especie edulis. La planta tiene ramas de hasta 20 metros de largo, con hojas verdes lustroso y flores de cinco pétalos con una corona de filamentos púrpura. El fruto de esta planta es una baya globosa que suele tener de 4 a 7 cm de diámetro, de 4 a 12 cm de longitud, va desde el color verde hasta el amarillo naranja cuando madura y textura lisa. La parte interna es de color blanco y la pulpa tiene numerosas semillas rodeadas de un arilo de pulpa, es un color amarillento, es jugoso, aromático y presenta un sabor agridulce. En lo que respecta a la cosecha, se suele recolectar del suelo, lo que asegura que se tenga un nivel óptimo de madurez. [8] [9]

Tiene las siguientes partes:



**Figura N°01.** Morfología del maracuyá [9]

- a. Exocarpio: es la cáscara del fruto, suele ser liso y está cubierto por una cera natural que le da brillo, cuelga de la planta a través de un pedúnculo. El color del fruto es verde y se torna amarillo o rojo intenso cuando está maduro, según el tipo de especie.
- b. Mesocarpio: es la parte esponjosa, blanda y que se ablanda con agua, donde se encuentra la mayor cantidad de pectina.
- c. Endocarpio: son los arilos, las envolturas amarillo oscuro que cubren a las semillas. Estos contienen el jugo amarillento, ácido y aromático por el que se caracteriza.

### 2.2.1.1. Zonas productoras

Actualmente el maracuyá se cultiva en países como Brasil, Australia, Nueva Guinea, Kenya, Sri Lanka, Sudáfrica, India, Taiwán, Tailandia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela. Su sabor intenso hace que sea una de las frutas preferidas para hacer bebidas industrializadas, además de su gran aporte en vitamina A y niacina. [8]

En lo que respecta a las condiciones para cultivar maracuyá lo primordial es tener una temperatura cálida, esta debe encontrarse entre los 23 y 28°C, cuando se exceden de los 30°C puede afectar la fecundación de la planta, aunque puede adaptarse a algunos cambios. La humedad relativa que se requiere para obtener mejores resultados debe ser del 60%, y la altitud máxima en la que se recomendaría cultivar maracuyá es 1200 m.s.n.m. En lo que respecta al suelo, se prefiere que se cultiven en suelos arenosos o arcillosos, que tengan buen drenaje y un pH entre 5 a 8. [9]

**Tabla N°01:** Principales zonas productoras de maracuyá en el Perú del 2014-2017

Región	Superficie cosechada (ha)				Producción (t)			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
<b>Nacional</b>	<b>4134</b>	<b>4600</b>	<b>4994</b>	<b>5584</b>	<b>39149</b>	<b>59580</b>	<b>55779</b>	<b>56325</b>
Lima	1293	1,340	1,536	1,883	15324	19,488	21,448	29,311
Lambayeque	759	704	894	932	10331	13520	13,430	9,252
Ancash	591	987	987	887	4013	12,039	7,101	4,869
Piura	646	675	631	788	3300	7,816	5,322	2,571
La Libertad	414	511	577	750	3350	4,327	6,090	8,393
Junín	158	123	105	106	1303	1,112	899	860
Ucayali	102	102	101	106	389	362	339	358
Loreto	77	78	78	78	381	326	402	418
Huánuco	41	41	41	10	253	254	254	52
Tumbes	9	11	20	13	225	171	365	61
Cajamarca	18	13	13	8	93	73	66	62
Ayacucho	8	8	8	8	46	47	12	54
San Martín	17	3	0	0	129	19	0	0
Ica	0	3	2	14	0	16	41	54
Moquegua	2	2	2	2	11	11	11	11

**Fuente:** Sistema Integrado de Estadística Agraria - Ministerio de Agricultura y Riego Perú

En la tabla N°01, se observa que las zonas que más producen maracuyá son Lima, Lambayeque y Ancash. También podemos notar que, aunque Lambayeque tenga menos hectáreas cosechadas, tiene un mayor rendimiento de frutos cosechados por área frente a las otras ciudades.

#### **2.2.1.2. Manejo agronómico**

De acuerdo con el informe técnico de la Gerencia Regional Agraria de La Libertad y el Instituto Nacional de Innovación Agraria titulado “Cultivo de maracuyá” (2010) [9] [10] tenemos lo siguiente:

##### **a. Preparación de plántulas**

Usualmente se realiza la siembra en bolsas plásticas, que contienen tierra y estiércol. Se agregan de 3 a 5 semillas a 1 cm de profundidad y luego se cubren con tierra. Cuando lleguen a los 5 cm de altura aproximadamente se realiza la selección de las plántulas, dejando las más fuertes. Las seleccionadas deben pasar a campo cuando tengan desde 15 hasta 30 cm. Después de 60 días, se hace el trasplante a campo definitivo en hoyos de 30x30x30 cm.

##### **b. Preparación del suelo**

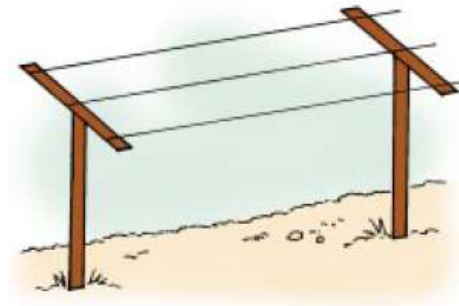
Esa fase depende del tipo de suelo que se tenga, si es arcilloso debe ararse antes del trasplante, pero si es suelto está listo para hacer los hoyos de 30 cm de diámetro y 40 cm de fondo. De igual forma siempre se recomienda realizar un análisis de suelos para determinar si se necesita de algún nutriente en mayor concentración para la elaboración del abono.

##### **c. Sistemas de conducción**

Debido a que el maracuyá es una planta trepadora, depende de sistemas de soporte para poder crecer y desarrollarse de una manera adecuada. Además, esto facilita la aplicación de pesticidas, tratamientos en caso de plagas y podas que requiere la planta.

### c.1. Sistema “T”

En este sistema se deja una sola guía de la planta, se eliminan los brotes que puedan aparecer a los lados. Cuando la guía pase unos centímetros del alambre de la parte superior, se amarra a este y se elimina el brote terminal. Después de esto, se deja crecer dos ramas secundarias que se dirigen hacia cada alambre, éstas se cortan una vez que llegaron al alambre para generar el crecimiento de ramas de frutas en el menor tiempo posible. Finalmente, estas ramas fructíferas se distribuyen sobre el alambre y se permite el crecimiento de los frutos.



**Figura N°02.** Sistema de conducción “T”

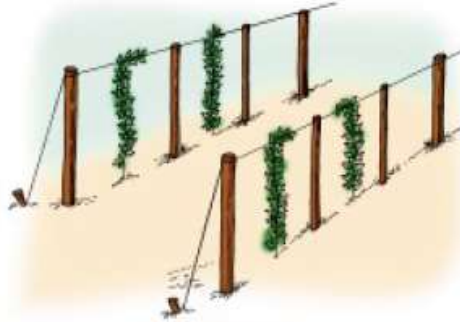
### c.2. Sistema “T” modificado

Este sistema es conveniente para los productores que buscan comercializar sus frutos en fresco, en zonas cuya humedad relativa no es muy alta. Los beneficios que trae son que permite una mayor facilidad para el control sanitario, ejecución de labores de cultivo, genera mayor actividad fotosintética, permite una mayor aireación del cultivo y al tener mayor exposición a la radiación solar genera una más actividad fotosintética.

### c.3. Sistema Espaldera

El sistema Espaldera, comienza podando la planta hasta dejar las dos o tres guías principales, cuando éstas llegan al segundo alambre se corta la yema apical de cada guía. Posteriormente, las guías secundarias se distribuyen sobre la espaldera para conseguir uniformidad. Se recomienda no tener más de dos guías terciarias por cada

secundaria, ni dos secundarias por cada principal. Este sistema permite tener una mayor densidad de plantas en el espacio de cultivo y es recomendable instalarse en zonas con humedad relativa mayor al 80%, donde puede asociarse con otros cultivos de la zona.



**Figura N°03.** Sistema de conducción Espaldera

#### d. Distancias

Para determinar las distancias que deben tenerse en cuenta a la hora de la siembra en campo definitivo y obtener frutos de calidad y una gran productividad, deben tenerse en cuenta el clima de la región, la pendiente del terreno, la fertilidad del suelo, el tipo de suelo, la variedad de plántula a usar, el sistema de cultivo, el manejo de plagas y enfermedades. [8]

La distancia que suele manejarse para los cultivos de maracuyá es de 2 m a 5 m entre planta, sin embargo, puede reducirse la distancia y aumentar el número de surcos si se tienen mejoras tecnológicas, como riego localizado, mejoras en la polinización y en la nutrición de las plantas.

#### e. Poda

La poda es una de las actividades principales para el crecimiento y desarrollo de las plantas, por lo que debe tenerse en cuenta la desinfección de todos los materiales que se van a emplear. Se puede esterilizar con lejía o con fuego, las tijeras de podar que deben estar afiladas, eso debe realizarse al iniciar, cada vez que se cambie de planta y al finalizar.

Los motivos por los cuales se debe podar son para reducir el peso de la planta en el soporte que se esté empleando, mejorar el control de plagas y enfermedades y para facilitar la actividad de cosecha.

También hay diversos tipos de podas, entre los que se encuentran:

- Poda de formación: el fin de esta es guiar a la planta para que llegue a la altura en la que se encuentra el sistema de soporte que se va a emplear.
- Poda de mantenimiento: esta consiste en eliminar las guías débiles, viejas, el exceso de plantas, mejorar el rendimiento de las frutas o disminuir la cosecha.
- Desbrote: este tipo de poda busca eliminar todos los brotes que salgan del tallo principal para poder darle más atención, que alcance el sistema de soporte y obtener mejores frutos.

#### f. Riego

El riego es uno de los factores más importantes en el crecimiento de la planta, debido a que se busca proveer la humedad suficiente al suelo para nutrir a la planta y para compensar las pérdidas que se generan a diario por la transpiración.

El sistema de riego más común es por gravedad, que entre sus ventajas se encuentra que requiere menor infraestructura, menores costos y no requiere de uso de energía. El riego por aspersión no es recomendable en este caso porque demanda de un alto costo y además en el maracuyá, aumenta el riesgo de que la planta contraiga antracnosis.

#### g. Cosecha

La cosecha es la fase determinante para la conservación de los frutos, porque de esto depende los cuidados que se deben tener para que el fruto llegue a su destino final. Si el fruto es cosechado cuando se encuentra verde (inicio de madurez), cuando se encuentran maduros (casi totalmente amarillos o amarillos) o cuando se recogen del

suelo es más probable que duren menos, pero este método también asegura que el fruto tenga una madurez óptima. [8]

Este proceso, consiste en retirar cada fruto de la planta, realizando un corte con una tijera de podar esterilizada en el pedúnculo dejando entre 1 a 2 cm de este. Después de realizar esto, se debe proceder a la recolección de los frutos del suelo o dañados, es decir, que no son aptos para la comercialización o consumo.

### 2.2.2. PECTINA

La pectina es un producto natural que se encuentra en todos los vegetales, principalmente en las frutas, su unidad estructural es el ácido anhidrogalacturónico. Se tiende a usar el nombre comercial de pectina para referirse a los ácidos pectínicos, hidrosolubles y parcialmente metoxilados, con la capacidad de formar geles. Suele utilizarse en la producción de mermeladas y confitería. [11]

Existen dos tipos de pectinas farmacéuticas principalmente, las diferencias entre estas se encuentran en la Tabla N°02. [12]

**Tabla N°02:** Principales diferencias entre los tipos de pectina

<b>Características</b>	<b>Alto metoxilo</b>	<b>Bajo metoxilo</b>
Color	Crema	Marrón claro
pH disolución a 1%	2'3 – 4'0	4'2 – 5'2
Grado de esterificación	65% a 70%	18% a 36%
Granulometría	Rechazo inferior al 1% al tamiz de abertura = 0'20 mm	Rechazo inferior al 1% al tamiz de abertura = 0'20 mm
Ácido galacturónico	Mayor a 74%	Mayor a 65%
Funciones	Materia prima para pectinatos metálicos, disoluciones concentradas. Espesante en jarabes, jaleas y medios de cultivo. Gelificador de confites. Estabilizador en emulsiones de proteínas o líquidos.	Materia prima para preparación de ácido galacturónico. Espesante o gelificador en mezclas bajas en azúcar.

**Fuente:** Navarro y Navarro [12]

### **2.2.3. EXTRACCIÓN DE PECTINA POR HIDRÓLISIS ÁCIDA**

La hidrólisis es una reacción que busca la separación en dos fases de una sustancia. Se realiza con ácido sulfúrico diluido y vapor a presiones de menos de 50 atm, en caso de ser mayor, puede realizarse sin el ácido. En el caso de la pectina, el ácido ayuda a que se unan las moléculas de pectina para formar un compuesto compacto y poder extraerlo de la cáscara de frutos (manzana o cítricos). Usualmente demanda de un consumo elevado de energía debido a la cantidad de agua caliente necesaria, la recuperación del alcohol por destilación y el secado. [13]

El proceso de hidrólisis ácida trata de descomponer moléculas empleando agua caliente en grandes cantidades, es indispensable controlar tres variables: temperatura, tiempo y pH, para asegurar el mejor rendimiento tecnológico de la operación. El primer paso que se realiza para realizar esta separación es mezclar agua acidificada (usualmente con ácido sulfuroso diluido) que debe estar entre 60 y 95°C, con la pulpa de la cual se va a extraer el compuesto, esto podría tardar algunas horas. Aquí se extrae la protopectina que acompaña a la celulosa, hemicelulosa y otros componentes, que es insoluble en agua fría por lo que pasa al estado de soluto. Para la extracción de pectina la relación de agua que se emplea suele ser de 1:3 de pulpa en agua, el ácido sulfuroso o cítrico se añade hasta llegar a los 2 de pH si la temperatura se encuentra a 70°C para tener resultados en 16 horas, o se puede agregar el ácido hasta obtener pH 1 si la temperatura se encuentra a 55°C para tener resultados en 12 horas. Después de esta etapa, sigue un proceso de filtración donde la solución que resulta pasa a recuperarse por precipitación en alcohol, suele usarse el isopropílico. Finalmente, la pectina ya extraída debe dejarse secar hasta que tenga una humedad de 6 a 8% para poder empacarla y comercializarla. [12]

Existen variantes para realizar el proceso de extracción de hidrólisis, como tener un tratamiento previo para el albedo o llevar a cabo el proceso asistidos por microondas para acelerarlo. Sin embargo, los resultados son muy diversos dependiendo del fruto con el que se realice y el control de las variables ya mencionadas.

También existen otros métodos para precipitar la pectina que es la última parte del proceso extracción, en la Tabla N°03 se presenta la comparación entre estos.

**Tabla N°03:** Principales diferencias entre los diferentes métodos de precipitación de pectina tras la hidrólisis ácida

<b>Características</b>	<b>Acetona</b>	<b>Sales metálicas</b>	<b>Alcohol etílico</b>
<b>Ventajas</b>	Coagulación más firme	Tiene buenos resultados	Es muy útil cuando se trabaja con la fuente vegetal
<b>Desventajas</b>	Precipita sustancias no pécticas	Remover el metal es más complicado	Depende del grado de esterificación
<b>Concentración</b>	1:2	1:10	1:1
<b>Tiempo</b>	30 min	60 min	30 min

**Fuente:** K. Rodríguez y A. Román [14]

El método basado en el uso de alcohol etílico es el más común y el que tiene mayor aceptación en los proyectos de investigación sobre extracción de pectina de cítricos, debido a su versatilidad para trabajar con los vegetales directamente y las características que se tienen en el producto final.

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. ESTUDIO DE MERCADO**

##### **3.1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO**

###### **3.1.1.1. Objetivo General**

Determinar la oferta y demanda de Pectina en el mercado nacional e internacional.

###### **3.1.1.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un análisis de oferta y demanda.
- Determinar la demanda nacional insatisfecha.
- Analizar la competencia internacional.

##### **3.1.2. EL PRODUCTO EN EL MERCADO.**

###### **3.1.2.1. Producto principal y subproductos**

“La pectina es un éster metilado del ácido poligalacturónico, y consiste de cadenas de 300 a 1000 unidades de ácido galacturónico conectadas por enlaces” [5]

El producto que se va a comercializar es pectina natural, extraída de la cáscara de maracuyá obtenida de la empresa Quicornac S.A.C. de la planta de Olmos. El proceso por el que se obtiene es hidrólisis ácida empleando ácido cítrico como agente hidrolizante y alcohol etanol para la precipitación. Su comercialización será en bolas de polietileno de 1 kg. Toda la producción está destinada para venta y consumo nacional.

###### **3.1.2.2. Características**

Las características de la pectina pueden variar ligeramente según el proceso que se utilice para poder extraerla, la materia prima que se emplea o el producto final que se desee obtener. En el caso de la hidrólisis ácida se obtienen las siguientes características.

**Tabla N°04:** Características de la pectina extraída de maracuyá

<b>Características</b>	<b>Pectina</b>
<b>Color</b>	Blanco amarillento
<b>pH (solución acuosa 0,5%)</b>	2,95
<b>Grado de esterificación</b>	$\geq 76,87^\circ$
<b>Viscosidad (cp)</b>	3,15
<b>Ácido galacturónico %</b>	$\geq 65,63\%$
<b>Grado de gelificación</b>	$165^\circ$
<b>Humedad %</b>	8,84
<b>Tiempo de vida</b>	18 meses

**Fuente:** G. Escobedo [15]

Las características de la Tabla N°04 están basadas en el análisis de los resultados de un proceso en las mismas condiciones. En lo que respecta a la vida útil sólo se considera si se conserva correctamente cerrado en un lugar fresco y seco para evitar que pierda su poder de gelificación.

### **3.1.2.3. Usos**

El producto comercial se emplea en la industria alimentaria, según el pH se determina la dosis en la que debe usarse. En la producción de mermeladas y conservas, se usa para darle textura, mantener los trozos de la fruta con sus propiedades y permitir una rápida gelificación a altas temperaturas. También se emplea para la producción de jaleas y confitería, para dar una textura gelatinosa a los dulces. De la misma manera se emplea en la elaboración de bebidas de fruta, para mantener la pulpa de la fruta con sus propiedades y mantener las gotas de aceite emulsificadas. En la industria farmacéutica se emplea para evitar el incremento de los niveles de glucosa en la sangre, se usa en la fabricación de desodorantes, pastas dentales y ungüentos con el fin de darle textura o cubrir algunas sustancias.

#### **3.1.2.4. Productos sustitutos**

Dentro de la industria alimentaria, para producir mermeladas y conservas se suele emplear como sustituto la pectina líquida, el agar que procede de las algas, la gelatina que es un agente espesante o la tapioca que se elabora a partir de la yuca. Todos estos implementes son mayormente usados en la producción artesanal debido a que no tienen el mismo efecto que la pectina, pero generan uno similar.

#### **3.1.2.5. Lanzamiento del producto al mercado**

- Marca paraguas: se plantea que la empresa Quicornac S.A.C. sirva como marca paraguas y respalde la producción de pectina debido a su prestigio, para que genere mayor confianza y pueda venderse de una forma más sencilla. Asimismo, se propone que pueda integrarse en la página web y medios de comunicación que manejan.
- Asistencia a Ferias Nacionales de productos alimenticios: eso se debe a que la mayoría de las empresas a nivel nacional obtienen este producto del extranjero, pero participando en estos eventos y viendo la calidad del producto pueden considerar la idea de cambiar de proveedor a una marca nacional que les va a generar menos costos logísticos de traslado.
- Visitas a las principales empresas importadoras: se realizaría con el fin de ofrecerles el producto con todas las pruebas que se han realizado para determinar que el producto es de calidad, además se podrían abrir las puertas de la empresa para que ellos también conozcan el proceso y generar mayor confianza en la compra del producto.
- Enfocar el producto para la mitigación impacto ambiental: al dar a entender que la pectina producida a nivel nacional ayuda a generar menos daño al medio ambiente, tendría puntos a favor frente a otras empresas que también están enfocándose en reducir sus huellas de carbono para ser más llamativas para los consumidores finales.

### 3.1.3. ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

#### 3.1.3.1. Factores que determinan el área de mercado

- Cantidad de pectina importada a nivel nacional: en los últimos años se ha generado un gran aumento en el número de importaciones de este producto.

**Tabla N°05:** Importaciones Anuales de Pectina, precio FOB

<b>Año</b>	<b>Importaciones (kg)</b>	<b>Importaciones (US \$)</b>
<b>2012</b>	98 324,70	1 124 497,99
<b>2013</b>	79 182,66	912 282,72
<b>2014</b>	142 082,97	1 611 780,16
<b>2015</b>	157 779,84	1 864 407,52
<b>2016</b>	157 593,30	2 039 166,57
<b>2017</b>	64 595, 97	971 956,72

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade

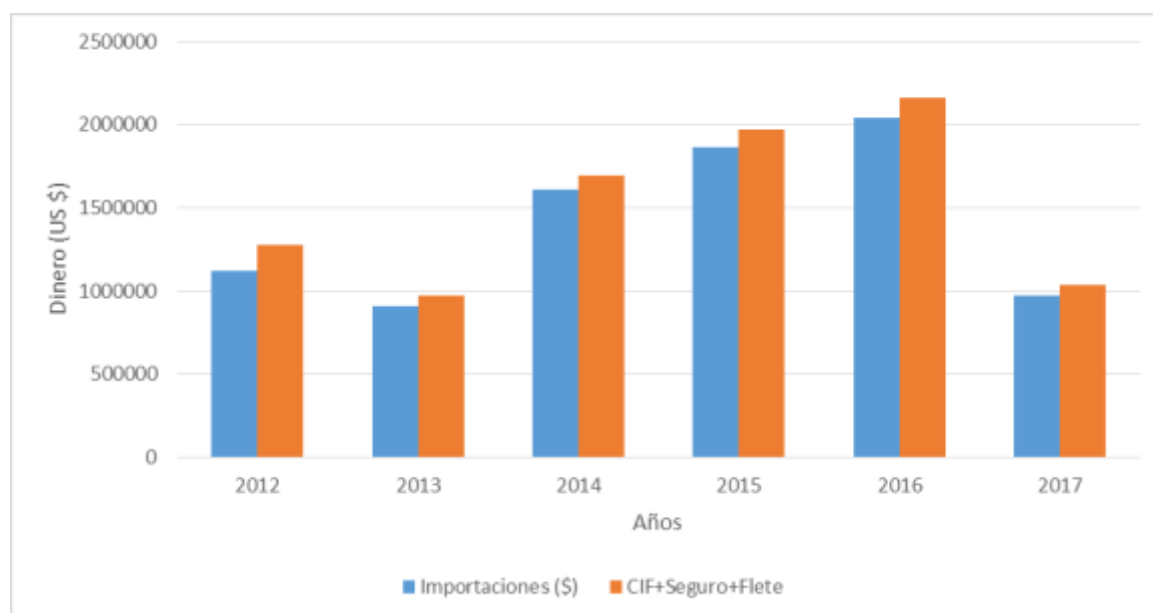
En la tabla N°05 podemos observar como las importaciones de pectina han ido creciendo con el pasar de los años, sin embargo, como sabemos no sólo se paga por la cantidad de producto que se importa. Estas traen consigo una serie de pagos extras como el flete, el seguro y el resto de los costos indirectos que vienen con este tipo de compras.

- Altos costos de importación para la pectina que se van incrementando anualmente, debido a que no sólo se paga por el producto adquirido sino por toda la logística de transporte internacional para que el producto llegue hasta la empresa. Esto se puede apreciar en la tabla N° 06.

**Tabla N°06:** Importaciones Anuales de Pectina o sus derivados, montos extras al producto

	<b>Flete (US \$)</b>	<b>Seguro (US \$)</b>	<b>CIF (US \$)</b>	<b>Total</b>
<b>2012</b>	10 748,15	1 166 684,30	98 324,70	1 275 757,15
<b>2013</b>	25 255,54	6 457,37	943 995,63	975 708,53
<b>2014</b>	31096,47	9 583,67	1 652 460,31	1 693 140,45
<b>2015</b>	45 813,69	8 948,32	1 919 169,52	1 973 931,53
<b>2016</b>	49 899,56	10 627,44	2 099 693,57	2 160 220,56
<b>2017</b>	23 530,60	7 127,05	1 002 614,38	1 033 272,04

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade



**Figura N°04.** Acumulación de gastos en flete, seguro y CIF de las importaciones de pectina

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade

En la figura N°04, se puede evidenciar que los montos pagados en flete, seguro y CIF son más elevados que lo que se paga por el producto, que en este caso es la pectina. Este es un factor fundamental para determinar el mercado al que vamos, porque al tener una solución alternativa de compra de pectina, las empresas pueden ahorrarse ese monto. También podemos observar que la importación de pectina ha ido incrementando durante 3 años seguidos y se proyecta como un buen mercado para invertir en él.

- Falta de empresas comercializadoras de pectina a nivel nacional.
- Crecimiento de las empresas productoras de alimentos a nivel nacional, debido a la industrialización y globalización, lo que está causando que haya más compañías que se dedican a este rubro.

### **3.1.3.2. Área de mercado seleccionada**

El mercado seleccionado para la venta de este producto es el nacional debido al aumento en la cantidad de importaciones que se tiene de la pectina, que se muestra en la Tabla N°03 (página 39) y la falta de producción nacional para cubrir esta demanda insatisfecha.

### **3.1.3.3. Factores que limitan la comercialización**

Los factores que podrían restringir o limitar la comercialización de la pectina a nivel nacional:

- Decrecimiento del precio internacional de la pectina, a mayor demanda del producto los precios tienden a bajar, en caso esto suceda se debería evaluar el precio para que pueda competir con el internacional sin generar pérdidas en la empresa.
- Disminución de la demanda de pectina nacional, si las principales empresas importadoras comienzan a sustituir la pectina con otros compuestos o bajan sus ventas, por consiguiente, su producción debería tratar de expandirse a nivel internacional.
- Disminución de impuestos y aranceles para la entrada de la pectina a nivel nacional, una de las ventajas de la comercialización nacional es que nuestro producto no necesita del pago de estos valores, sin embargo, que esto suceda podría afectar el precio del producto internacional y hacerlo más competitivo.

### **3.1.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

#### **3.1.4.1. Características de los consumidores**

Las empresas que se van a analizar como posibles consumidores, serán las que han tenido mayor porcentaje de participación en la compra de pectina desde el 2014 hasta el 2016, que son:

- DANISCO PERU S.A.C.: esta es una empresa que se dedica a la venta no especializada de productos al por mayor, no cuenta con plantas industriales de producción. Ubicación: Lima.
- GLORIA S A: es un conglomerado industrial de capital peruano que se dedica principalmente a la fabricación y comercialización de lácteos, derivados y otros alimentos.

Distribución de plantas industriales:

- Trujillo en La Libertad que es el principal acopiador del norte para llevar la leche a Lima.
  - Cajamarca donde se concentra la leche fresca y se producen derivados lácteos como quesos, mantequilla o manjar.
  - Huachipa en Lima, que es la planta industrial más grande donde no sólo se procesa la leche de casi todo el norte, sino también se elaboran derivados de lácteos como queso, mantequilla o manjar, sino también se fabrican jugos de fruta.
  - Arequipa, donde se concentra la producción de casi toda la leche que abastece a la zona sur y también se acopia leche fresca que se dirige a la planta de Lima.
- MULTIFOODS S.A.C.: es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de alimentos como salsas para ensaladas, jugos y bebidas, salsas y

condimentos, vinagres, mermeladas y jaleas de frutas, tanto a nivel nacional como internacional.

Ubicación de planta industrial: Chorrillos en Lima, donde se elaboran los diferentes tipos de productos de la empresa debido a que tiene muchas salas de proceso independientes entre sí.

- INDUSTRIAS ALIMENTARIAS S.A.C.: se dedica a la elaboración y venta de mermeladas, rellenos, coberturas, frutas confitadas, salsas, congelados de frutas y vegetales, pulpas de frutas y también de frescos.

Ubicación de planta industrial: Los Olivos en la ciudad de Lima, en esta planta se lleva a cabo la fabricación del 90% de las marcas de mermelada del mercado nacional. Además, se elaboran las líneas de confitería y de productos congelados para exportación.

Como podemos ver 3 de las empresas que más compran, se dedican a la producción de alimentos como mermeladas, néctares, salsas y otros tipos de frutos a base de frutas. Por lo que se demuestra que adquieren la pectina para su uso dentro del proceso de producción y serían nuestros principales clientes. También podemos observar que sus plantas principales se encuentran en la ciudad de Lima, por lo que sería nuestra principal ruta para distribución.

#### **3.1.4.2. Situación actual de la demanda.**

En la actualidad, el enfoque de las industrias de producción se está basando no sólo en el uso de energías renovables y plantas más eficientes, sino también en el aprovechamiento de los recursos para disminuir el impacto ambiental que se generan con las actividades propias del rubro.

Desde el año 2013 hasta el año 2016, hemos visto el incremento de la demanda de pectina a nivel nacional, que se ve traducido en el aumento de las importaciones de este mismo para su utilización. Lo cual indica que tenemos una demanda nacional insatisfecha del producto por lo que debemos recurrir al producto extranjero, que genera mayores costos a las empresas.

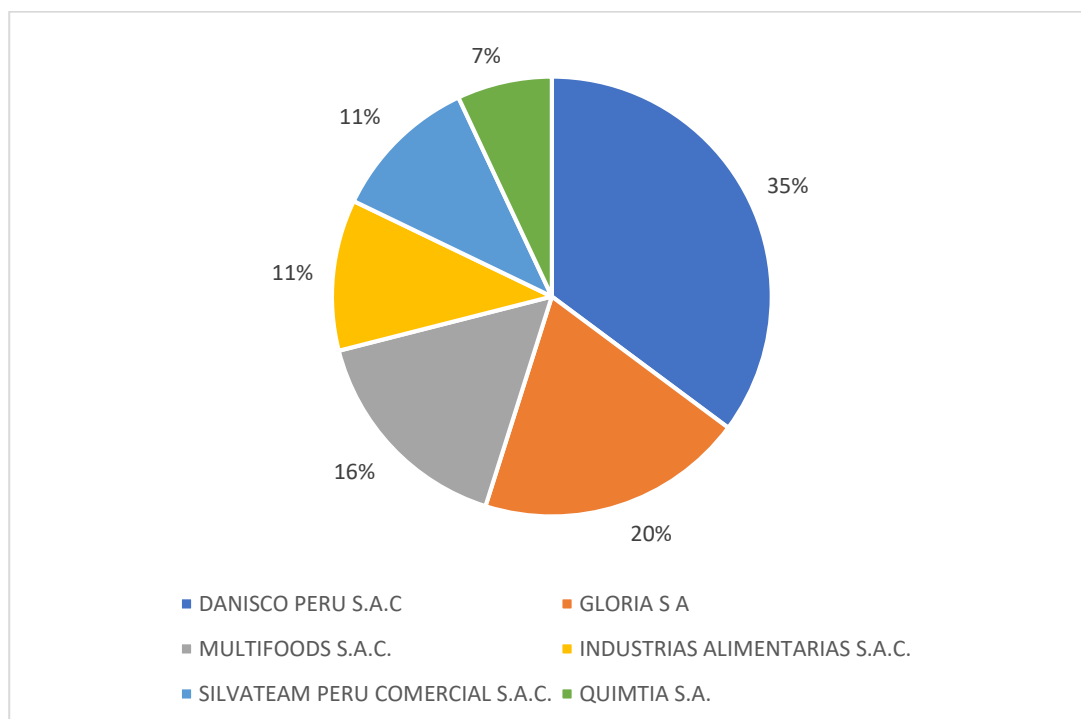
### 3.1.4.3. Demanda Histórica

Las principales empresas que adquieren pectina son:

**Tabla N°07:** Principales importadores de pectina en kilogramos 2012 - 2017

EMPRESAS	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL
DANISCO PERU S.A.C	601 526,5	296 387,7	367 652,1	338 605,6	405 488,8	15 698,0	<b>2 025 358,7</b>
GLORIA S A	179 200,0	200 150,0	306 300,0	174 744,2	265 270,0	8 751,4	<b>1 134 415,6</b>
MULTIFOODS S.A.C.	0,0	65 680,0	375 180,0	36 795,9	439 618,0	12 690,0	<b>929 963,9</b>
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS S.A.C.	98 400,0	82 500,0	143 570,8	21 995,9	293 125,6	0,0	<b>639 592,3</b>
SILVATEAM PERU COMERCIAL S.A.C.	0,0	0,0	181 091,3	160 831,1	270 820,1	13 357,2	<b>626 099,6</b>
QUIMTIA S.A.	0,0	138 490,8	165 825,0	20 400,6	77 374,1	0,0	<b>402 090,5</b>

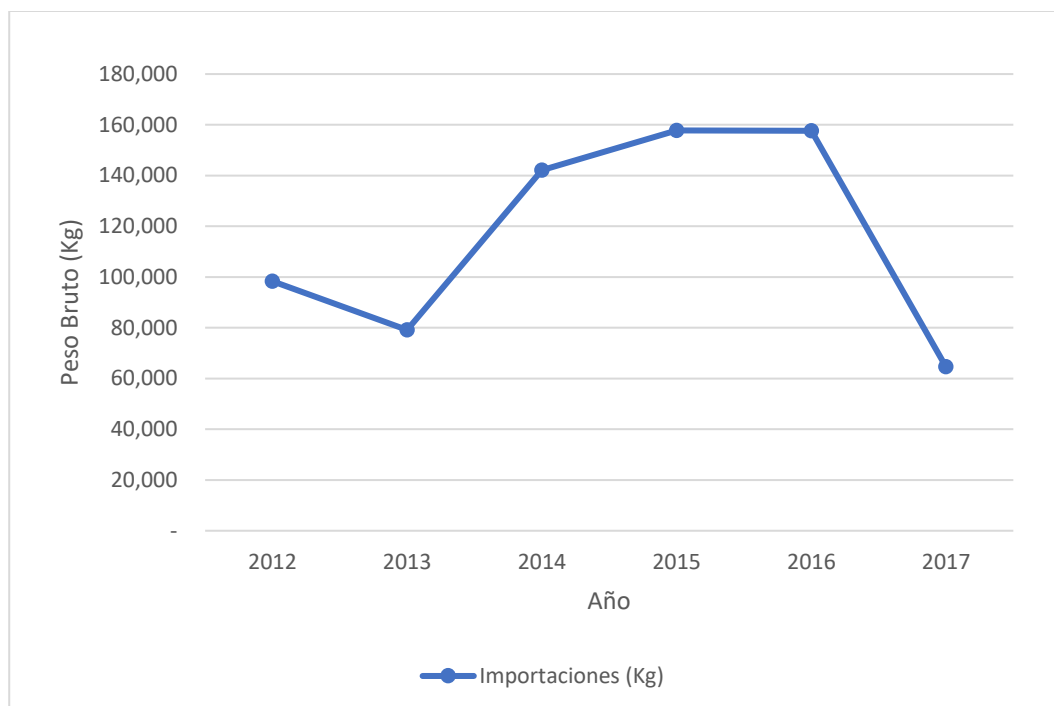
**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade



**Figura N°05.** Principales importadores de pectina entre el 2012 al 2017

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade

En la figura N°05 se ve que las empresas que registran mayores compras acumuladas entre el 2012 y el 2016 son DANISCO PERÚ S.A.C. con un 35% y después sigue GLORIA S.A. con un 20%.



**Figura N°06.** Importaciones históricas de pectina entre el 2012 al 2017

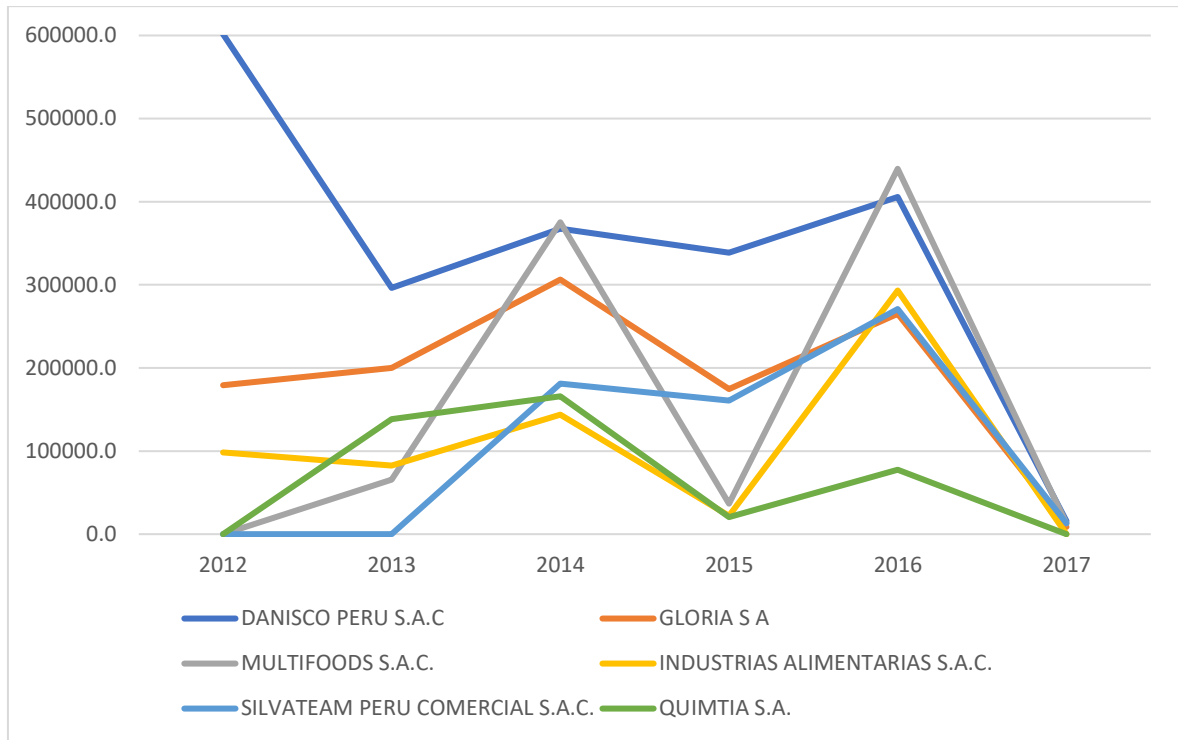
**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade

Como base en la figura N°06, se puede observar que las importaciones de pectina han ido en aumento, desde la caída del año 2013 y se aprecia que tiene su mayor pico durante el año 2015, manteniéndose casi igual para el año 2016 y cayendo finalmente en el 2017.

#### **3.1.4.4. Situación futura**

En base al aumento de las importaciones, aquí podemos ver las empresas que tienen la mayor cantidad de kilogramos importados en los últimos cinco años.

También se tiene la evolución de las importaciones en los últimos años, conforme a los que han tenido una mayor compra acumulando los últimos 6 años, lo que se demuestra en la tabla N°06.



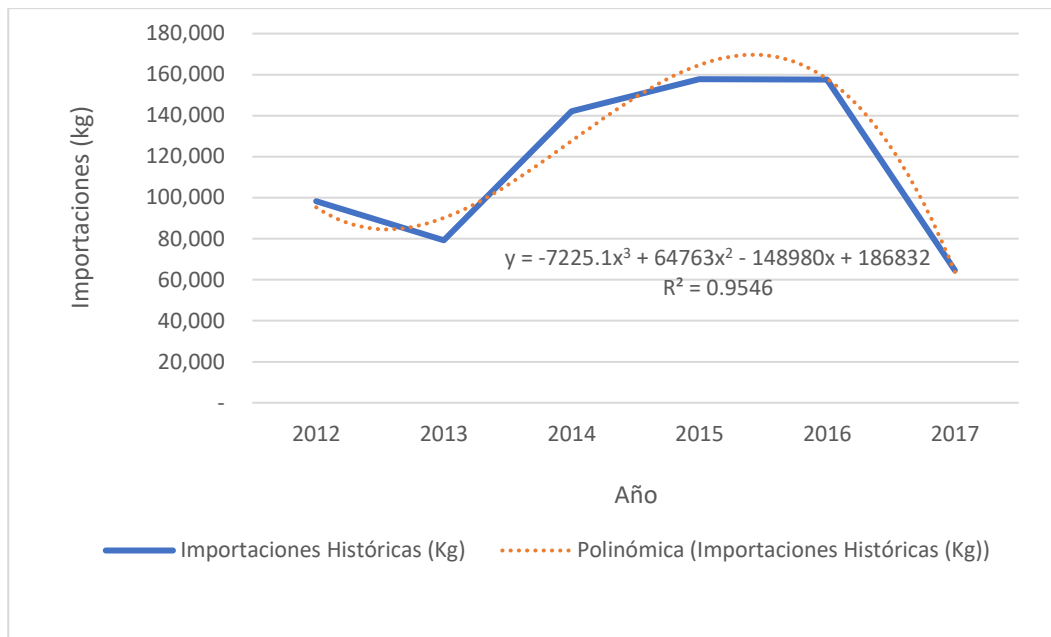
**Figura N°07.** Evolución de los principales importadores de pectina, en kilogramos del 2012 al 2017

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade

Según la figura N°07, se visualiza que evaluando a las empresas con mayor participación en las importaciones de pectina han tenido un notable crecimiento en el año 2014, una caída fuerte en el 2015, para el 2016 se ve de nuevo un crecimiento con otra grave caída para el 2017.

### 3.1.4.5. Método de proyección de la demanda

El método que se emplea para la proyección de la demanda es Regresión Lineal, puesto que según el análisis realizado por el valor del  $R^2$  que es igual a 0,7445 que más se adapta a los valores históricos que tenemos.



**Figura N°08.** Importaciones de pectina entre el 2012 al 2017, con línea de tendencia polinomial

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade

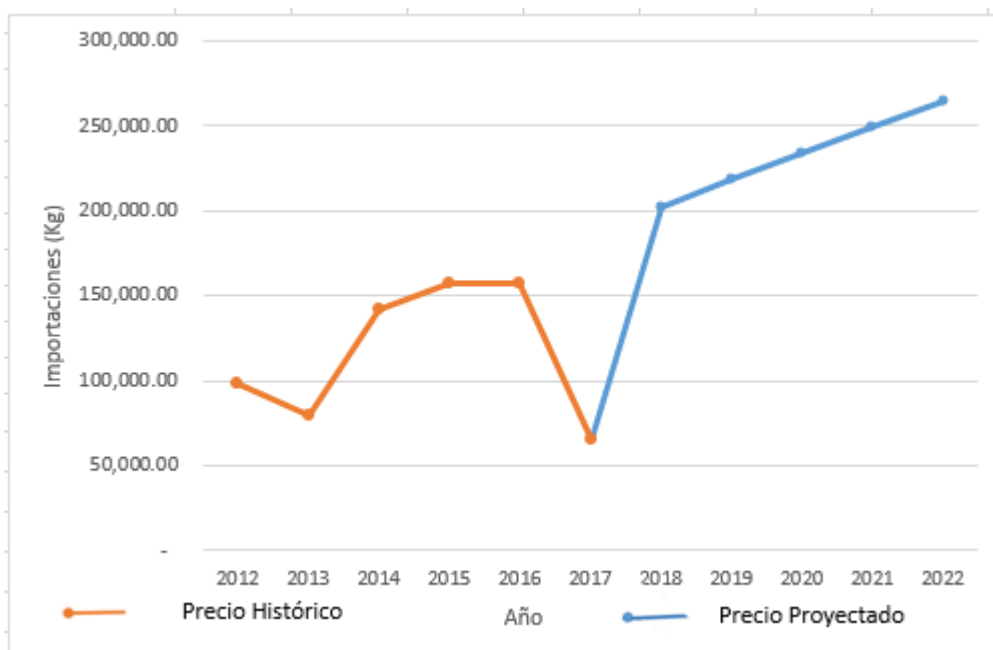
### 3.1.4.6. Proyección de la demanda

Para la proyección de demanda se trabaja con el histórico y se obtienen datos en base al método de regresión Lineal.

**Tabla N°08:** Proyección de importación de demanda según Regresión Lineal

<b>AÑO</b>	<b>IMPORTACIONES (kg)</b>
<b>2018</b>	201 812,0
<b>2019</b>	218 550,4
<b>2020</b>	234 583,6
<b>2021</b>	249 910,8
<b>2022</b>	264 531,5

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade



**Figura N°09.** Importaciones históricas y proyectadas de pectina entre 2012 al 2021

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade

En la figura N°09 se observa que según el método de proyección la demanda tiende a continuar creciendo durante los próximos años.

### 3.1.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA

#### 3.1.5.1. Evaluación y características actuales de la oferta

Desde el 2014, se viene incrementando la demanda de pectina a nivel nacional y esto se demuestra en el incremento de las importaciones de pectina. Esto también se debe al aumento de producción de las industrias alimentarias. Además, cada vez es más común ver empresas que generan productos a base del tratamiento de residuos, lo cual le da un valor agregado al producto considerando que busca disminuir el impacto ambiental que generan otras empresas del rubro alimenticio.

#### 3.1.5.2. Oferta histórica de crecimiento

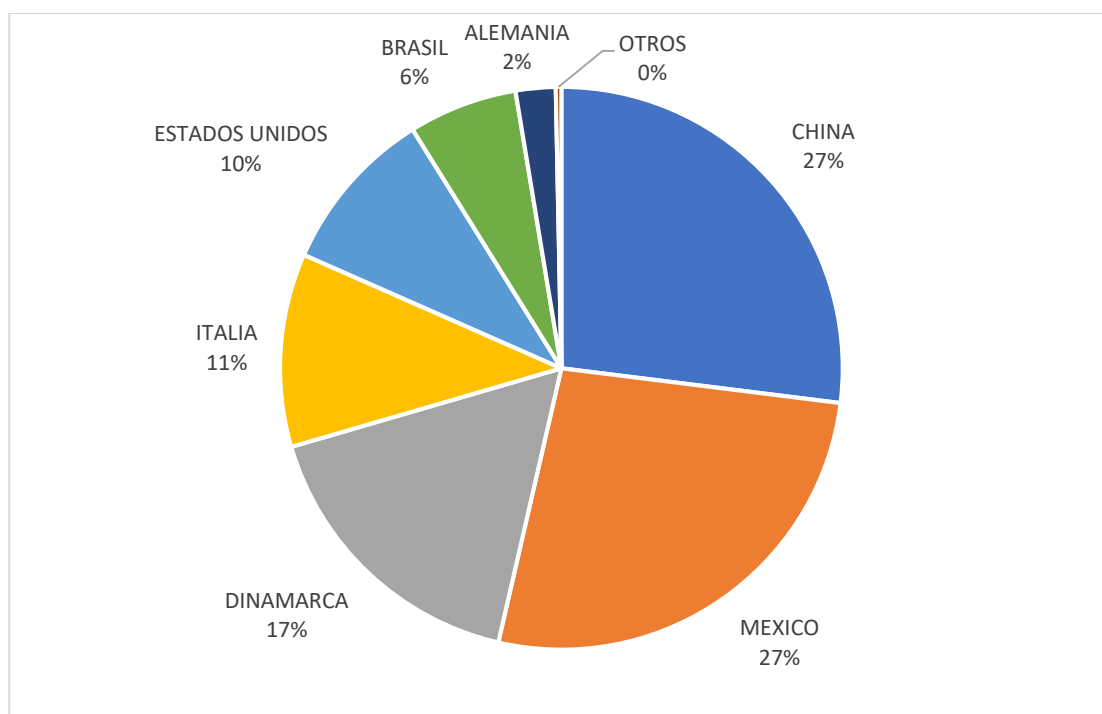
No existe oferta de pectina dentro del Perú, se importa todo lo que se utiliza, es por ello que se analiza la oferta en base a los países que tienen mayor participación en el mercado de la importación de pectina.

En la tabla N°09 se pueden apreciar los principales países que cubren la demanda de pectina del Perú.

**Tabla N°09:** Principales países de importación de pectina, acumulado entre el 2012 al 2017 en kilogramos

PAÍSES	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL
CHINA	98 400,0	166 891,5	470 224,0	366 051,5	933 105,9	19 825,00	2 054 497,9
MEXICO	601 526,5	296 387,7	367 652,1	341 284,5	405 488,8	15 820,21	2 028 159,8
DINAMARCA	188 034,7	208 451,4	334 612,2	278 017,8	268 162,6	9 307,62	1 286 586,3
ITALIA	133 159,1	70 804,3	181 091,3	177 123,1	270 820,1	13 357,20	846 355,0
ESTADOS UNIDOS	176,8	154 143,0	168 442,7	324 860,0	77 977,3	0,32	725 600,1
BRASIL	96 592,0	0,0	48 526,8	285 051,5	42 777,0	3 460,8	476 408,1

Fuente: Aduanas - ADEX Data Trade



**Figura N°10.** Países de mayor importación de pectina en kg desde el 2012 – 2017

Fuente: Aduanas - ADEX Data Trade

En la imagen anterior se aprecia que, durante los años 2012 al 2017, los países que mayor participación han tenido fueron China y México con 27% y Dinamarca con 17%, entre ellos cubren más de la mitad de la demanda nacional de pectina, los siguientes países tienen menos del 12% de participación.

### 3.1.5.3. Condiciones de la oferta futura

No se tiene información respecto a otras empresas que se vayan a dedicar a la producción y comercialización nacional de pectina.

### 3.1.6. DEMANDA INSATISFECHA (BALANCE OFERTA-DEMANDA)

La demanda insatisfecha se determina a través de la diferencia de la Demanda de la pectina a nivel nacional y la oferta del producto dentro del país, teniendo los siguientes resultados:

**Tabla N°10:** Balance Oferta - Demanda basado en la proyección de la demanda, en kilogramos

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA PROYECTADA (kg)</b>	<b>OFERTA PROYECTADA (kg)</b>	<b>DEMANDA INSATISFECHA (kg)</b>
<b>2018</b>	201 812,0	0	201 812,0
<b>2019</b>	218 550,4	0	218 550,4
<b>2020</b>	234 583,6	0	234 583,6
<b>2021</b>	249 910,8	0	249 910,8
<b>2022</b>	264 531,5	0	264 531,5
<b>2023</b>	278 444,8	0	278 444,8

#### 3.1.6.1. Demanda Del Proyecto

Conociendo el comportamiento histórico de la oferta y demanda de la pectina, y la proyección que se ha realizado en base a eso, se determina que este proyecto va a asumir el 26% de las importaciones de pectina durante los 3 primeros años y luego el 27%. Este valor ha sido elegido gracias a la fácil disponibilidad de materia prima debido a que se obtendrá de la empresa QUICORNAC S.A.C. y esta empresa produce durante todo el año.

**Tabla N°11:** Proyección de la demanda que el proyecto va a cubrir.

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA INSATISFECHA (kg)</b>	<b>DEMANDA DEL PROYECTO (kg)</b>
<b>2019</b>	201 812,0	56 137
<b>2020</b>	218 550,4	61 065
<b>2021</b>	234 583,6	65 993
<b>2022</b>	249 910,8	70 922
<b>2023</b>	264 531,5	75 850

### **3.1.7. PRECIOS**

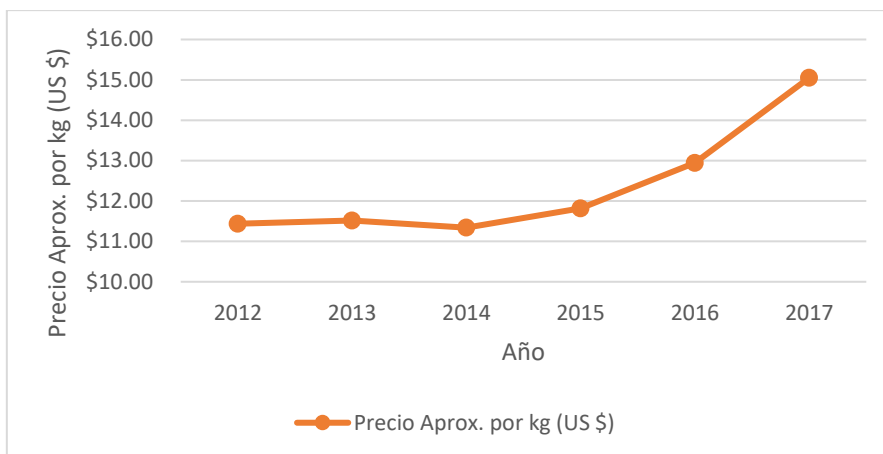
#### **3.1.7.1. Evolución histórica del precio del producto en el mercado**

Desde el 2013, los precios de importación de la pectina han aumentado. Sin embargo, no sólo se debe a que haya incrementado el precio por kilogramo del producto, sino también, a que los costos de logística y transporte son elevados y generan mayores egresos para las compañías.

**Tabla N°12:** Precios FOB anuales de importación pectina

<b>AÑO</b>	<b>PRECIO APROX POR kg (US \$)</b>
<b>2012</b>	11,44
<b>2013</b>	11,52
<b>2014</b>	11,34
<b>2015</b>	11,82
<b>2016</b>	12,94
<b>2017</b>	15,05

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade



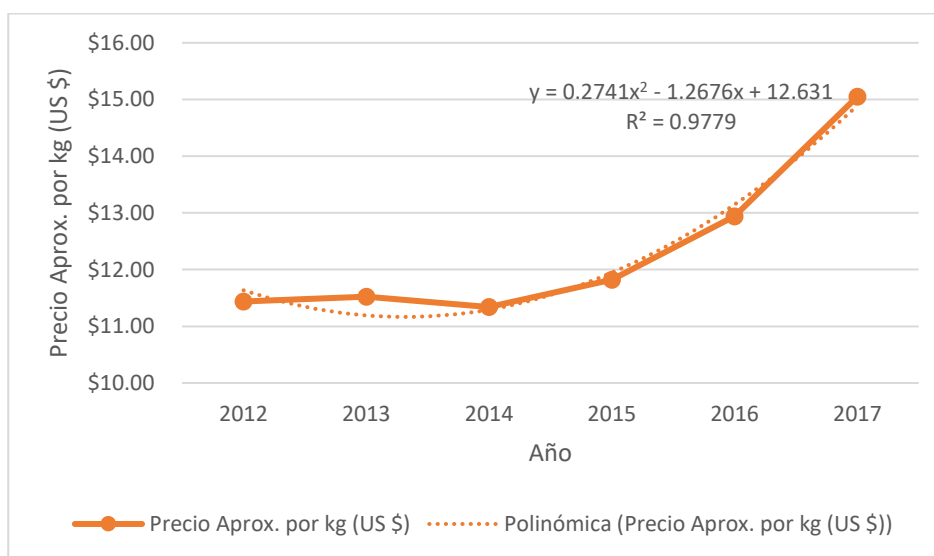
**Figura N°11.** Precio FOB por kilogramo de pectina importada 2012 - 2017

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade

En la figura N°11 se evidencia el incremento del precio de la pectina a nivel internacional, pero en la Figura 5 que el precio de compra es menor a los costos de importación (CIF, Seguro y Flete) lo cual genera una ventaja para nosotros porque se reduce al mínimo esta tarifa.

### 3.1.7.2. Método de proyección de precio

En base a la data histórica del precio, se determina el siguiente modelo de ecuación para modelar.



**Figura N°12.** Precio FOB de pectina entre el 2012 al 207, con línea de tendencia

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade

a línea de tendencia que se forma gracias a la gráfica representa una curva polinomial que acerca nuestro  $R^2$  a uno demostrando que es la que más se adapta para los valores que tenemos.

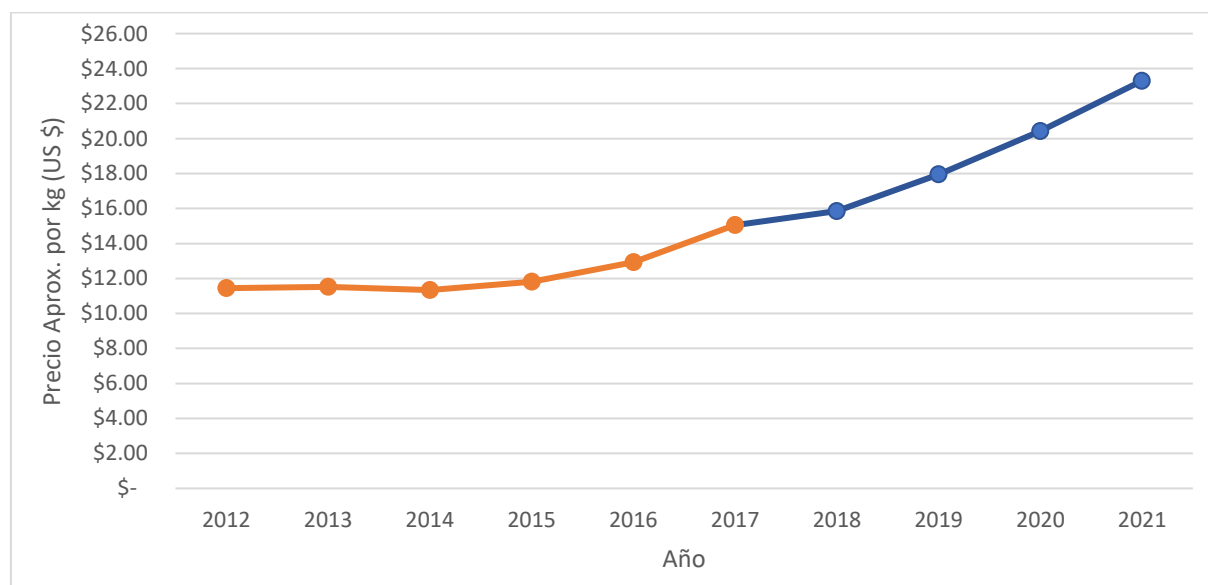
### 3.1.7.3. Proyección del precio

Se emplea la regresión polinomial para proyectar los precios en los que se espera que se manejará el producto a nivel de compra internacional, teniendo los siguientes resultados.

**Tabla N°13:** Proyección de precio de importación según regresión polinomial

AÑO	PRECIO APROX POR kg (US \$)
2018	15,85
2019	17,95
2020	20,43
2021	23,30
2022	26,57
2023	30,23

Fuente: Aduanas - ADEX Data Trade



**Figura N°13.** Proyección polinomial del precio FOB de pectina

Fuente: Aduanas - ADEX Data Trade

### 3.1.7.4. Política de precios

En lo que respecta a la política de precios, se va a mantener un precio un poco menor al del mercado, debido a que nuestro precio de materia prima no va a variar durante el año porque son los desechos de Quicornac S.A.C.

Sin embargo, los gastos de distribución del producto no estarán incluidos dentro del precio, debido a que estas empresas también están acostumbradas a pagar montos extras como flete, seguro y otros costos indirectos por la importación del producto.

### 3.1.8. PLAN DE VENTAS

Según los datos obtenidos y la participación que se ha determinado tener en el mercado, se determina el siguiente plan de ventas para los próximos 3 años contados desde el inicio de la puesta en marcha de la planta.

**Tabla N°14:** Plan de ventas proyectado

<b>AÑO</b>	<b>VENTAS (kg)</b>	<b>PRECIO APROX. POR kg (US \$)</b>	<b>INGRESOS (US \$)</b>
<b>2019</b>	56 137	10,00	561 370,00
<b>2020</b>	61 065	10,00	610 650,00
<b>2021</b>	65 993	12,00	791 916,00
<b>2022</b>	70 922	12,00	851 064,00
<b>2023</b>	75 850	14,00	1 061 900,00

### 3.1.9. COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

La pectina es un producto muy conocido entre las empresas que se dedican a la producción de mermeladas y jugos hechos de frutas, debido a que ayuda a mantener la textura de los productos. Es por ello por lo que es un producto muy solicitado y como se han podido apreciar en las tablas anteriores, representa grandes volúmenes de las importaciones.

Este producto suele tener picos altos de ventas en el último trimestre del año, sin embargo, según la data histórica presentada, estos valores son muy variables por cada año.

**Tabla N°15:** Demanda histórica mensual de importaciones de pectina en kilogramos

<b>MES</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Enero</b>	6 833,00	5 156,43	3 459,74	9 191,91	15 167,73	7 135,00
<b>Febrero</b>	105,40	6 166,73	14 830,38	8 116,00	236,71	1 436,96
<b>Marzo</b>	17 178,00	1 239,20	3 416,80	23 628,52	4 367,00	698,00
<b>Abril</b>	10 340,00	4 427,03	20 133,14	7 773,12	28 663,27	3 200,85
<b>Mayo</b>	5 176,20	4 171,27	15 073,34	9 974,00	9 355,00	7 764,28
<b>Junio</b>	3 222,67	11 498,60	5 642,51	11 638,36	14 781,42	5 532,63
<b>Julio</b>	6 416,27	4 238,24	19 582,02	20 722,68	2 180,87	3 759,00
<b>Agosto</b>	3 201,00	3 908,07	2 275,44	12 215,30	5 603,58	16 092,24
<b>Septiembre</b>	341,00	17 526,68	3 228,51	3 186,24	15 462,00	6 950,32
<b>Octubre</b>	24 240,04	2 138,96	8 265,98	9 693,26	12 867,45	2 291,01
<b>Noviembre</b>	6 076,00	7 379,96	17 828,72	19 312,40	18 470,06	4 605,69
<b>Diciembre</b>	15 195,12	11 331,50	28 346,38	22 328,06	30 438,20	5 130,00

**Fuente:** Aduanas - ADEX Data Trade

### **3.1.9.1. Factores que limitan la comercialización**

Entre los factores que podrían limitar la comercialización de la pectina tenemos los siguientes:

- Factores económicos, el aumento de precios de los insumos de producción incrementaría nuestros costos y generaría menos utilidades a nuestro producto.
- Factores medio ambientales, puesto que si se dañan las carreteras que permiten la salida del producto desde la planta hasta su punto final, no vamos a poder satisfacer nuestro mercado, se dañaría el producto por las condiciones de transporte o por tiempo y los gastos de logística aumentarían.
- Factores legales, debido a que se publica alguna norma nacional sobre nuevos estándares para la producción de pectina o para las formas en que deben ser comercializados, se tendrían que hacer gastos para poder seguir en el mercado.
- Factores sociales, con la tendencia internacional de disminuir el consumo de productos que tengan conservantes se podría ver afectado el crecimiento que tienen las empresas industriales de alimentos que son nuestros principales consumidores.
- Factores políticos, si se generan conflictos en el municipio de Olmos tales como huelgas, paradas o problemas con los pobladores de esta ciudad, podría verse afectada la producción de la empresa, ya que los ciudadanos quienes serían los principales trabajadores podrían estar apoyando esas campañas.
- Factores tecnológicos, en caso no se tenga la tecnología necesaria para producir pectina o para darle el mantenimiento necesario a las máquinas y equipos que se emplean para los procesos de fabricación, se reduciría la producción y por lo tanto la comercialización.

### **3.1.9.2. Estrategias de distribución y comercialización**

Se propone que se trabaje sistema de distribución terrestre, debido a que el producto se va a comercializar a nivel nacional y Olmos es una ciudad que tiene fácil acceso. La mayor cantidad de las empresas que utilizan pectina para fabricación de sus productos se encuentran en Lima, por lo que se trabajaría sólo con transporte terrestre.

Para la comercialización, se plantea manejar sólo la fábrica como punto de venta, por lo que según las cantidades de pectina que se quiera adquirir tendrían que contratarse transporte para poder hacer llegar el producto. Además, se propone que se trabaje con estrategias online empleando la página web para ser más accesibles a nivel nacional.

Las principales propuestas que se presentan para comercializar el producto son las siguientes:

- Promocionar como un producto ecológico, debido a que está hecho en base a residuos de otra planta, que ayudará a otras empresas a disminuir su huella de carbono lo que a su vez les dará una buena imagen frente a los consumidores.
- Vender como producto nacional que maneja una calidad igual a la del mercado internacional, pero con las facilidades de una adquisición mucho más veloz y más económica.
- Tener en cuenta que la pectina es extraída de fruta, lo cual hace que sea un producto prácticamente natural lo cual debería ser una de sus principales ventajas respecto a los productos comerciales que suelen importarse.
- Debe considerarse que está respaldado por la empresa Quicornac S.A.C. y cumple con los estándares de calidad que rigen a esta empresa, como la certificación FSC 22000, que ya tiene muchos años trabajando y cumpliendo las normativas, lo cual les dará más confianza a nuestros consumidores para adquirir el producto.

### 3.2 MATERIAS PRIMAS Y SUMINISTROS

#### 3.2.1. REQUERIMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS

##### 3.2.1.1. Disponibilidad de materias primas.

Se emplearán los desechos de la planta de Olmos de Quicornac S.A.C.

**Tabla N°16:** Información mensual de Cáscara de Maracuyá obtenida del proceso de la planta en Olmos Quicornac S.A.C. 2015, 2016 y 2017

MES	AÑO	CÁSCARA (kg)	AÑO	CÁSCARA (kg)	AÑO	CÁSCARA (kg)
Enero	2015	2 039 479,2	2016	2 219 683,7	2017	2 745 611,5
Febrero		1 575 470,7		1 769 269,1		1 905 465,2
Marzo		478 385,5		570 080,0		214 749,7
Abril		359 489,9		302 469,4		215 498,1
Mayo		465 580,8		400 219,1		214 265,0
Junio		1 757 489,8		1 804 740,8		2 361 969,1
Julio		1 931 408,3		1 957 663,6		2 676 646,4
Agosto		1 666 715,1		1 875 486,6		2 445 620,5
Setiembre		537 791,1		557 753,9		197 556,5
Octubre		442 904,2		502 899,3		511 487,7
Noviembre		503 961,0		483 775,4		506 276,3
Diciembre		1 636 814,0		2 078 488,0		2 364 972,5

Fuente: Quicornac S.A.C. Perú

##### 3.2.1.2. Plan de Producción

El plan de producción va a estar pronosticado para los próximos 5 años, considerando que se inicia la producción en el año 2019 tras la instalación de la planta. Según el análisis de demanda se tiene una gran variabilidad en las compras, no existen meses fuertes o débiles por lo que se debe trabajar durante todo el año. Sin embargo, en base a la disponibilidad de materia prima si se tienen variaciones por la estacionalidad de la fruta.

**Tabla N°17:** Plan de producción de pectina en kg durante el 2019 al 2023

<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>VENTAS (kg)</b>	<b>STOCK DE SEGURIDAD (kg)</b>	<b>PRODUCCIÓN (kg)</b>	<b>PRODUCCIÓN ANUAL (kg)</b>
<b>2019</b>	Enero	8 982,00	179,64	9 161,64	57 259,74
	Febrero	7 298,00	145,96	7 443,96	
	Marzo	1 684,00	33,68	1 717,68	
	Abril	1 122,00	22,44	1 144,44	
	Mayo	1 684,00	33,68	1 717,68	
	Junio	7 298,00	145,96	7 443,96	
	Julio	7 859,00	157,18	8 016,18	
	Agosto	7 298,00	145,96	7 443,96	
	Setiembre	1 684,00	33,68	1 717,68	
	Octubre	1 684,00	33,68	1 717,68	
	Noviembre	2 246,00	44,92	2 290,92	
	Diciembre	7 298,00	145,96	7 443,96	
<b>2020</b>	Trimestre 1	1 9541,0	390,82	19 931,82	62 286,30
	Trimestre 2	1 0992,0	219,84	11 211,84	
	Trimestre 3	1 8319,0	366,38	18 685,38	
	Trimestre 4	1 2213,0	244,26	12 457,26	
<b>2021</b>	Trimestre 1	2 1118,0	422,36	21 540,36	67 312,86
	Trimestre 2	1 1879,0	237,58	12 116,58	
	Trimestre 3	1 9798,0	395,96	20 193,96	
	Trimestre 4	1 3198,0	263,96	13 461,96	
<b>2022</b>	Trimestre 1	2 2695,0	453,90	23 148,90	72 340,44
	Trimestre 2	1 2766,0	255,32	13 021,32	
	Trimestre 3	2 1277,0	425,54	21 702,54	
	Trimestre 4	1 4184,0	283,68	14 467,68	
<b>2023</b>	Trimestre 1	2 4272,0	485,44	24 757,44	77 367,00
	Trimestre 2	1 3653,0	273,06	13 926,06	
	Trimestre 3	2 2755,0	455,10	23 210,1	
	Trimestre 4	1 5170,0	303,40	15 473,4	

### 3.2.1.3. Requerimientos de Materiales

#### 3.2.1.3.1. Cáscara de maracuyá

La cáscara se va a obtener directamente de la planta de Quicornac S.A.C de Olmos, según la proyección de producción (página 52) y la productividad de materia prima (página 75) de 0,0169 kg pectina/cáscara de maracuyá extraída del balance de materia (página 74) se determinó la cantidad de cáscara a emplear.

$$\text{Requerimiento de cáscara} = (0,0169 \frac{\text{kg pectina}}{\text{cáscara}} \div X \frac{\text{kg pectina}}{\text{año}})$$

**Tabla N°18:** Plan de requerimiento de cáscara de maracuyá del 2019 al 2023

<b>Año</b>	<b>Producción Anual (kg)</b>	<b>Requerimiento Anual (kg)</b>
<b>2019</b>	57 259,74	3 388 150,30
<b>2020</b>	62 286,30	3 685 579,88
<b>2021</b>	67 312,86	3 983 009,47
<b>2022</b>	72 340,44	4 280 499,41
<b>2023</b>	77 367,00	4 577 928,99

#### 3.2.1.3.2. Ácido cítrico

Este insumo se va a solicitar en menor proporción, por lo que se considera adquirirlo a una importadora en Lima. La proyección del requerimiento se realizó a base del balance de materia (página 74) y proyección de producción (página 52).

$$\text{Productividad AC} = (33,8 \text{ kg pectina} \div 4,8 \text{ kg de ácido cítrico})$$

$$\text{Productividad AC} = 7,041667 \frac{\text{kg pectina}}{\text{kg de ácido cítrico}}$$

$$\text{Requerimiento de cáscara} = (7,041667 \frac{\text{kg pectina}}{\text{kg de ácido cítrico}} \div X \frac{\text{kg pectina}}{\text{año}})$$

**Tabla N°19:** Plan de demanda de ácido cítrico del 2019 al 2023

<b>Año</b>	<b>Producción Anual (kg)</b>	<b>Requerimiento Anual (kg)</b>
<b>2019</b>	57 259,74	8 131,56
<b>2020</b>	62 286,30	8 845,39
<b>2021</b>	67 312,86	9 559,22
<b>2022</b>	72 340,44	10 273,20
<b>2023</b>	77 367,00	10 987,03

## 3.2.1.3.3. Etanol

Este insumo se va a solicitar también a una empresa en Lima que lo pueda enviar a Olmos. La proyección del requerimiento de insumos se realizó a base del balance de materia (página 74).

$$Productividad Etanol = (33,8 \text{ kg pectina} \div 167 \text{ litros de etanol})$$

$$Productividad AC = 0,202759448 \frac{\text{kg pectina}}{\text{litros de etanol}}$$

$$Requerimiento de cáscara = (0,202759448 \frac{\text{kg pectina}}{\text{litros de etanol}} \div X \frac{\text{kg pectina}}{\text{año}})$$

**Tabla N°20:** Plan de demanda de etanol del 2019 al 2023

<b>Año</b>	<b>Producción Anual (kg)</b>	<b>Requerimiento Anual (kg)</b>
<b>2019</b>	57 259,74	282 402,33
<b>2020</b>	62 286,30	307 193,08
<b>2021</b>	67 312,86	331 983,84
<b>2022</b>	72 340,44	356 779,63
<b>2023</b>	77 367,00	381 517,38

### **3.3. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO**

#### **3.3.1. MACROLOCALIZACIÓN**

##### **3.3.1.1. Aspectos geográficos**

###### **A. Límites políticos**

El departamento de Lambayeque limita por el norte con Piura, al este con Cajamarca, al sur con La Libertad y al oeste con el Océano Pacífico. Además de esto se divide en 3 provincias las cuales son Chiclayo, Ferreñafe y Lambayeque. Según la Oficina de Gestión de la Información y Estadística [16], Lambayeque tiene una superficie de 14 231 Km<sup>2</sup>.

###### **B. Coordenadas y altitud sobre el nivel del mar**

La región Lambayeque se encuentra situada al nivel del mar y entre las coordenadas geográficas 5 28'36" y 7 14'37" de latitud sur, y 79 41'30" y 80 37'23" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich.

###### **C. Orografía**

El departamento de Lambayeque es una región costera en su mayoría, pero en su parte de serranía presenta elevaciones en las zonas de Inkawasi, Cañaris y Laquipampa.

###### **D. Hidrografía**

Los ríos que constituyen el sistema hidrográfico de Lambayeque son el Río Chancay - Lambayeque cuyo largo aproximado es de 250 km y se origina a 4 000 msnm, el Río La Leche que tiene su origen a 3 000 msnm y suele generar inundaciones en épocas de lluvias y el Río Zaña que nace en Cajamarca. En lo que se refiere al mar, Lambayeque tiene acceso al Océano Pacífico cuyas temperaturas varían entre los 19°C a 20°C.

## E. Clima

Lambayeque tiene un clima predominante cálido y seco, con temperaturas que varían entre los 14°C a los 28°C en las diferentes épocas del año. Estas temperaturas pueden disminuir un poco más cuando se trata de las zonas de sierra de la región.

## F. Recursos naturales.

En lo que respecta al suelo, se sabe que las zonas más amplias son arcillosas y que están rodeados de largos valles y desiertos. El suelo de la región es fértil e idóneo para la agricultura en los sectores cercanos a los ríos. Sin embargo, también se encuentran ambientes secos donde se pueden encontrar plantas como el algarrobo.

Debido a su ubicación donde se tiene la influencia de la corriente de HUMOLDT Y El Niño, el departamento tiene abundantes variedades de especies marinas a su alcance entre los cuales se encuentran la anchoveta, caballa, la guitarra y las langostas. Las playas donde se realizan principalmente las actividades de pesca son en los puertos de Pimentel, Santa Rosa y San José.

Hablando sobre recursos mineros, la región posee metales como cobre, plomo y zinc, esto se encuentra mayormente en el distrito de Incahuasi. Pero también se tienen recursos no metálicos como yacimientos de sal, yeso y calizas.

### **3.3.1.2. Aspectos socioeconómicos y culturales**

#### A. Población total

El departamento de Lambayeque cuenta con una población estimada de 1 260 650 (para el año 2016) personas distribuidas entre los 33 distritos dentro de la ciudad, sin embargo, la mayoría se encuentra en el distrito de Chiclayo.

## B. Centros de población más importantes

Entre las provincias del departamento, conocemos que Chiclayo es la que tiene a la mayor población con un aproximado de 864 220 personas, luego se encuentra la provincia de Lambayeque con 299 416 personas y finalmente Ferreñafe con 107 158 personas.

## C. Población económicamente activa

Según el Ministerio de la Producción, para el 2016 la PEA del departamento de Lambayeque ocupada es de aproximadamente 602 910 personas, significando un 56% de la población del departamento. De todos ellos, el 38,7% se desempeña en el sector de servicios, después le sigue el 19,9% en el sector agropecuario y finalmente el 23,1% en el área de construcción. Otro de los problemas es que el 81% de los empleos que existen es informal y sólo el 19% restante es formal, lo que nos da a entender la crítica situación de los trabajadores de nuestra región. [17]

El ingreso mensual de las personas que trabajan va desde los S/. 906,00 nuevos soles hasta los S/. 1 230,00, estas cifras son del 2014. Pero vemos que esto ha ido aumentando desde el año 2009, cuando el valor mínimo era de S/. 679,00 y el máximo de S/. 955,00.

## D. Educación

En lo que se refiere a educación en la región Lambayeque, el INEII menciona que el 91,6% de los niños de 6 a 11 años asisten a educación primaria. Sin embargo, en el sector secundario esta cifra disminuye a un 81,9% de adolescentes asistentes. Esta cifra es alarmante debido a que esta reducción significa que los jóvenes de nuestra ciudad están renunciando a los estudios para enfocarse en otras actividades.

## E. Salud pública

Según información del INEII, tenemos que de toda la población del departamento de Lambayeque sólo el 61,6% está asegurada o cuenta con un seguro vigente para el año 2015. Hablando de la tasa de menores de 5 años que tienen desnutrición crónica, sabemos que en el departamento tenemos un 14,3% entre los años 2013 a 2014.

## F. Estructura del poder vigente

Actualmente se cuenta con la siguiente estructura en el gobierno.

- Presidente del Gobierno Regional: Humberto Acuña Peralta
- Vicepresidente del Gobierno Regional: Juan Francisco Cardoso
- Obispo de Chiclayo: Robert Prevost Martínez

### 3.3.1.3. Infraestructura

#### A. Vías de comunicación

En primer lugar, se tienen las vías de transporte terrestre debido a que son las que usualmente se utilizan para el transporte y comunicación de las personas del departamento. La red vial nacional conecta a Piura, Lambayeque, La Libertad y toda la zona costera través de la Carretera Panamericana norte, la cual es una ruta sencilla para acceder a los principales departamentos del país.

En segundo lugar, no existe una vía marítima que conecte a la ciudad de Olmos con el resto del país, pero si tenemos un puerto que queda a menos de 5 horas del lugar.

Finalmente, tenemos el transporte aéreo para el cual contamos con el Aeropuerto Abelardo Quiñonez. Este medio permite el transporte de pasajeros y cargas con destinos a nivel nacional principalmente a la ciudad de Lima.

#### B. Infraestructura de Educación

A lo largo de toda la ciudad de Olmos encontramos diferentes instituciones educativas, adaptados para las necesidades de toda la población. Entre ellos se encuentran las escuelas primarias, secundarias, centros educativos de inicial y de educación básica.

**Tabla N°21:** Instituciones educativas del distrito de Olmos vigentes en el año 2018

<b>NIVEL</b>	<b>CANTIDAD</b>
Primaria	126
Secundaria	32
Inicial - Jardín	90
Inicial No Escolarizado	35
Básica Alternativa - Avanzado	2
Básica Alternativa - Inicial e Intermedio	1
Superior Tecnológica	1
<b>TOTAL</b>	<b>287</b>

**Fuente:** Ministerio de Educación

### C. Red de agua potable

La empresa que se encarga de las conexiones de alcantarillado y de la disponibilidad de agua en el departamento de Lambayeque es EPSEL S.A., la cual ha ido incrementan cobertura como podemos ver en las siguientes tablas.

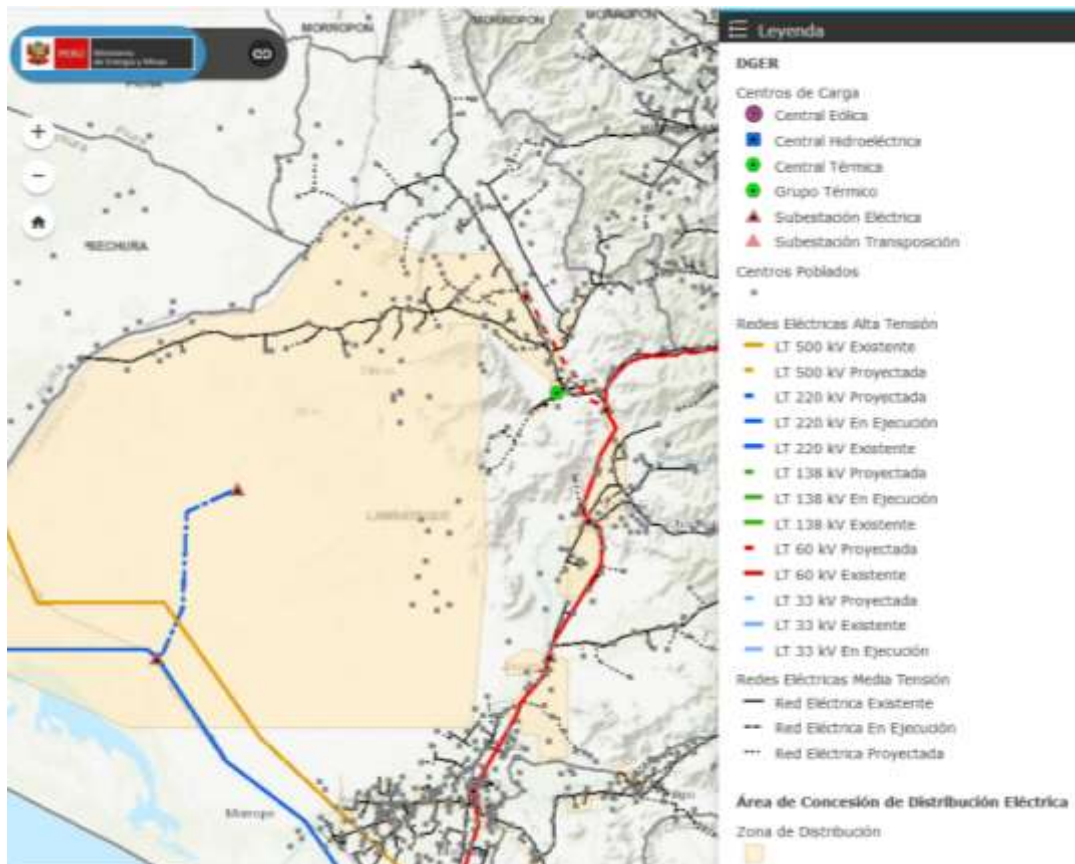
**Tabla N°22:** Crecimiento de cobertura de EPSEL desde el año 2007 al 2016

<b>AÑO</b>	<b>Número de conexiones de alcantarillado</b>	<b>Producción de agua potable (Miles de metros cúbicos)</b>
<b>2007</b>	50 909	119 235
<b>2008</b>	51 232	119 442
<b>2009</b>	53 354	127 554
<b>2010</b>	53 838	129 691
<b>2011</b>	53 012	133 682
<b>2012</b>	53 966	160 287
<b>2013</b>	51 482	139 289
<b>2014</b>	51 592	145 642
<b>2015</b>	51 639	150 696
<b>2016</b>	52 012	156 170

**Fuente:** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

## D. Electrificación

En lo que respecta a la red eléctrica que se tiene en la ciudad, se pueden apreciar los detalles en la figura N°14 que se presenta a continuación. Además, hay proyectos elaborados por el estado con el fin de aumentar la distribución de energía eléctrica de la zona.



**Figura N°14.** Mapa eléctrico de la ciudad de Olmos

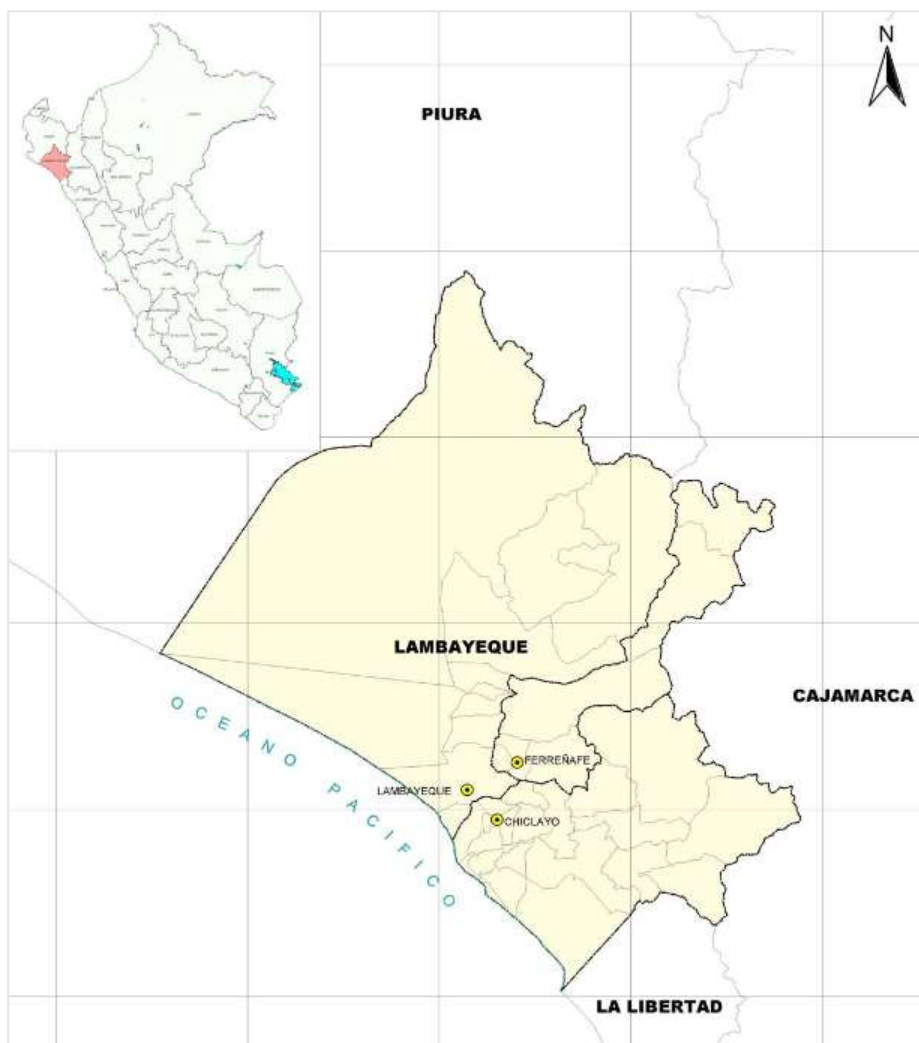
**Fuente.** Ministerio de Energía y Minas

En la figura N°14 se observa que hay una zona coloreada de naranja lo que significa que todo ese espacio está entregado a una concesionaria para la distribución de energía eléctrica, en este caso ENSA. También podemos apreciar que cerca al distrito de Olmos tenemos una Subestación Eléctrica, identificada con un triángulo rojo con un punto negro en el centro lo cual ayuda a disminuir los fallos en distribución. Como se muestra existe una red eléctrica existente por la ciudad. Además, se cuenta con una red eléctrica de alta tensión de 60kV que viene desde Chiclayo, pasa por Jayanca, Motupe y se tiene proyectado ampliarla cerca a Olmos.

## E. Obras de irrigación

En la ciudad de Olmos se viene desarrollando el proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético de Olmos que busca hacer un trasvase de las aguas de río Huancabamba para poder regar los terrenos fértiles de la ciudad. Este proyecto ha traído un gran impacto a la región y por esto hay nuevas empresas instalándose para aprovechar las tierras fértiles.

### 3.3.1.4. Mapas



**Figura N°15.** Mapa de la región Lambayeque



**Figura N°16.** Mapa de la provincia de Lambayeque

Según lo que podemos apreciar en las figuras N° 15 y 16, esta es la división de la región Lambayeque y los 3 distritos más importantes.



**Figura N°17.** Mapa de ubicación de Olmos dentro de la Lambayeque

**Fuente:** GoogleMaps

En la figura N°17 se muestra la ubicación del distrito de Olmos dentro del mapa, como podemos ver tiene acceso a una carretera llamada Ruta 1B, que se determina por el color amarillo. Esta carretera pasa frente a la empresa, sube para llegar a Piura y baja por Chiclayo para conectarse con el resto del país.



**Figura N°18.** Mapa de extensión de Olmos

**Fuentes:** GoogleMaps

En la figura N°18 se muestra la extensión del territorio del distrito de Olmos, según esta perspectiva se pueden apreciar las zonas de cultivo que se encuentran alrededor y las partes montañosas que se encuentran sin poblar.

### **3.3.2. FACTORES BÁSICOS QUE DETERMINAN LA LOCALIZACIÓN**

Las principales empresas que van a adquirir nuestro producto se encuentran en la ciudad de Lima. Sin embargo, la fábrica se situará en Olmos debido a los siguientes factores:

- **Facilidad de mano de obra:** Olmos actualmente se encuentra creciendo debido al aumento de las empresas agroindustriales que se están instalando en la zona. Esto mismo trae mejores empleos para los ciudadanos que viven en la zona y para las personas que viven en la región Lambayeque que puedan trasladarse por trabajo a esta ciudad.
- **Acceso a materia prima:** como se ha mencionado anteriormente, la materia prima se va a obtener de la sede peruana de la empresa Quicornac S.A.C. ubicada en Olmos, lo que nos ahorraría costos de transporte de esta materia prima al establecer la planta de este proyecto en terrenos cercanos.
- **Acceso a servicios básicos:** debido a la industrialización, Olmos es un sector que tiene todos los servicios a un precio más económico que en la ciudad. Esto ayuda a que las empresas ahorren en los costos de las grandes cantidades de agua y energía que consumen a diario para realizar sus procesos.
- **Condiciones geográficas:** la ciudad de Olmos se caracteriza por tener un clima particularmente caluroso con precipitaciones en el mes de marzo, tiene salidas a carreteras importantes las cuales facilitan la comercialización de los productos que se fabrican ahí tanto a nivel marítimo como el camino al puerto de Paita en Piura como terrestre.

### 3.3.3. MICROLOCALIZACIÓN



**Figura N°19.** Mapa satélite de la planta Quicornac S.A.C.

**Fuente.** Google Maps

En la figura N°19 se presenta el mapa satelital del terreno de la empresa Quicornac S.A.C., la zona delimitada de rojo es todo el terreno. Y en la figura N°20 se aprecia la amplitud del terreno, juntos con los espacios libres de construcción y una propuesta de donde se ubicará la nueva planta para la extracción de pectina.

**Figura N°20.** Ubicación de la planta de pectina en el terreno de la empresa Quicornac S.A.C.

**Fuente.** Quicornac S.A.C.

### **3.3.4. TAMAÑO DE PLANTA**

#### **3.3.4.1. Tamaño-mercado**

Según el análisis anterior de la oferta y demanda se determina que la planta debería tener la capacidad de cubrir el 25% de la demanda nacional insatisfecha de pectina.

#### **3.3.4.2. Tamaño-costos de producción**

Debido a que la empresa se ubica en un terreno cercano a nuestro proveedor de materia prima, los costos de transporte de materia prima son mínimos. Los costos más altos en lo que se refiere a transporte, sería para traer los insumos como el ácido cítrico y el etanol.

En lo que se refiere a distribución, la mayoría de nuestros principales compradores tienen sedes de sus plantas de producción en la ciudad de Lima, pero no todas se encuentran ahí, por lo que esos costos de distribución estarían puestos aparte según la zona a la que se deba llevar, de todas formas, esto sería mucho más económico que los gastos logísticos de transporte internacional que es nuestra competencia.

#### **3.3.4.3. Tamaño-tecnología**

Respecto a la tecnología, se determina a partir de la producción que nosotros necesitamos obtener para cumplir con nuestro plan de ventas. Este grupo de maquinarias y equipos se adquieren según las especificaciones determinadas en el apartado 4. Ingeniería y Tecnología, tras el análisis respectivo.

#### **3.3.4.4. Tamaño- materia prima.**

La materia prima que se emplea para este proceso es la cáscara de maracuyá, la cual se obtiene de la empresa Quicornac S.A.C de su planta en Olmos. Esta industria produce durante todo el año, aunque tiene temporadas altas y bajas, pero siempre tiene disponibilidad de maracuyá.

El ser un terreno que es parte de la empresa, se sabe que es apto para la instalación de una nueva planta de producción. También en lo que respecta a mano de obra, tenemos a los pobladores de Olmos y que la sede de Quicornac de esta ciudad cuenta con una pequeña residencia para las personas que vivan fuera de la ciudad y vayan a trabajar.

#### **3.3.4.5. Tamaño-financiamiento.**

La empresa Quicornac S.A.C. tiene años de trabajo en nuestro país y carece de problemas financieros, por lo cual podría solicitar un préstamo con cualquier entidad bancaria según lo que se ha decidido para financiamiento. Sin embargo, se cuenta con respaldo de la empresa para emplear capital propio en su mayoría.

#### **3.3.5. JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

La nueva planta de pectina será ubicada dentro del terreno de la empresa, debido a que cuenta con espacio disponible en las periferias de su planta de concentrados y congelados, donde se usa el maracuyá. Esto nos da facilidades para acceder a nuestra materia prima que es la cáscara de maracuyá, la cual sale directo del proceso de producción.

## **4. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

### **4.1. PROCESO PRODUCTIVO**

El método con el que se va a establecer el diseño del proceso productivo está basado en el estudio de M. Rivadeneira y P. Cáceres. llamado “Extracción de pectina líquida a partir de cáscaras de Maracuyá (*Passiflora edulis*) y su aplicación en el desarrollo de un producto de humedad Intermedia” del año 2010 [18] y el artículo de J. Devia titulado “Proceso para producir Pectinas Cítricas” del año 2003 [19].

#### **4.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

##### **4.1.1.1. Recepción de Materia Prima**

La materia prima se obtendrá de los desechos del proceso de maracuyá de la sede de Olmos de la empresa Quicornac S.A.C., por lo que se traslada con un montacargas en pallets que contienen jabas con las cáscaras hasta la planta de pectina.

##### **4.1.1.2. Selección de cáscara**

Esta etapa se realiza para separar el pedúnculo y todas las cáscaras que no se encuentren en correcto estado para entrar al proceso, como que tengan hongos, partes en proceso de descomposición o que presenten otro tipo de daños y cualquier otra impureza. Como se realizará de manera manual, se tendrán 4 personas en la faja de selección para que vayan con el ritmo del proceso.

##### **4.1.1.3. Limpieza de la cáscara**

Las cáscaras que han sido seleccionadas pasan a la fase de limpieza que se lleva a cabo en una máquina con agua a presión, lo que pasó tras la selección para eliminar cualquier partícula extraña o restos de tierra que queden en las cáscaras.

#### **4.1.1.4. Cortado de la cáscara**

En esta fase se corta la cáscara a través de una máquina con cuchillas, para mejorar la fase de inactivación de enzimas, aumentando la superficie de contacto.

#### **4.1.1.5. Inactivación de enzimas**

Para esta actividad se añade agua en una relación de volumen de 3:1, lo que significa que se agregarán 3 partes de agua por cada parte de cáscara. La mezcla se calienta durante 15 minutos a 95°C con el fin de mejorar la extracción de pectina eliminando microorganismos y suciedad presente en la cáscara.

#### **4.1.1.6. Secado 1**

La materia tras la inactivación pasa a secarse para eliminar el agua que sale del proceso anterior hasta que llegue a un nivel de 12% balcón el fin de mejorar el rendimiento de la cáscara y disminuir la aparición de microorganismos durante el proceso. Se recomienda el uso de secadores de túnel.

#### **4.1.1.7. Triturado**

Se procede a disminuir el tamaño de materia prima por medio de otra máquina cortadora, para aumentar el área superficial y así mejorar la acción del ácido durante el proceso de hidrólisis ácida.

#### **4.1.1.8. Hidrólisis Ácida**

Este proceso es el más importante para poder obtener pectina y tiene 3 variables principales que deben controlarse para asegurar la obtención del mejor rendimiento de la materia prima. En primer lugar, se añade agua en proporción 3:1 al igual que en la etapa de inactivación de enzimas, seguidamente se agrega ácido cítrico al 2% hasta obtener una solución de entre 1,5 y 3 de pH y se agita durante 60 minutos a 98°C. [6]

#### **4.1.1.9. Filtración**

Se emplea un filtro prensa con mallas de tela para para separar el bagazo de la solución que queda, esto se puede repetir para mejorar su eficiencia.

#### **4.1.1.10. Precipitación**

En esta fase se busca separar la pectina de la solución con la que sale de la filtración, para esto se emplea alcohol etanol comercial al 75% p/p, debido a su fácil acceso y precio. Se añade el alcohol en una proporción de 60% al volumen de la solución a precipitar. Después de esto se agita y se espera hasta que se haga la separación de las fases. El alcohol empleado puede reutilizarse, para esto se procedería a su recuperación por medio de la destilación.

#### **4.1.1.11. Secado 2**

La parte del secado se realiza a 40°C o puede ser a temperatura ambiente, sin embargo, la segunda requiere de varios días de exposición. Por esto se opta por utilizar corrientes de aire caliente para el secado de la pectina que quedó de la precipitación.

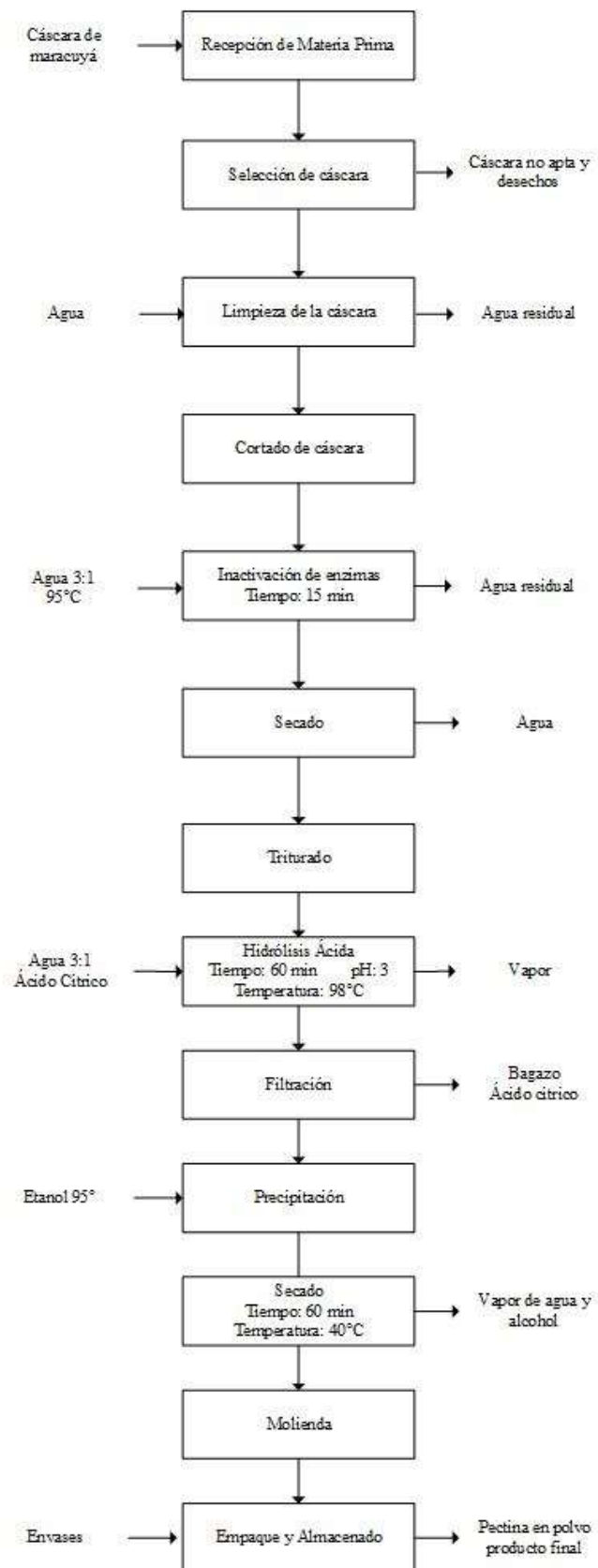
#### **4.1.1.12. Molienda**

El fin de este proceso es convertir la pectina en un polvo fino homogéneo, para esto se muelen las partículas en un molino de bolas al tamaño de 1 pulgada hasta que esto pueda pasar por un tamiz de malla 80.

#### **4.1.1.13. Empaque y almacenamiento**

Se tendrán presentaciones de 1 kg en bolsas selladas herméticamente, que protejan su apariencia y calidad. Estas bolsas a su vez irán en cajas de cartón para su fácil transporte y almacenamiento.

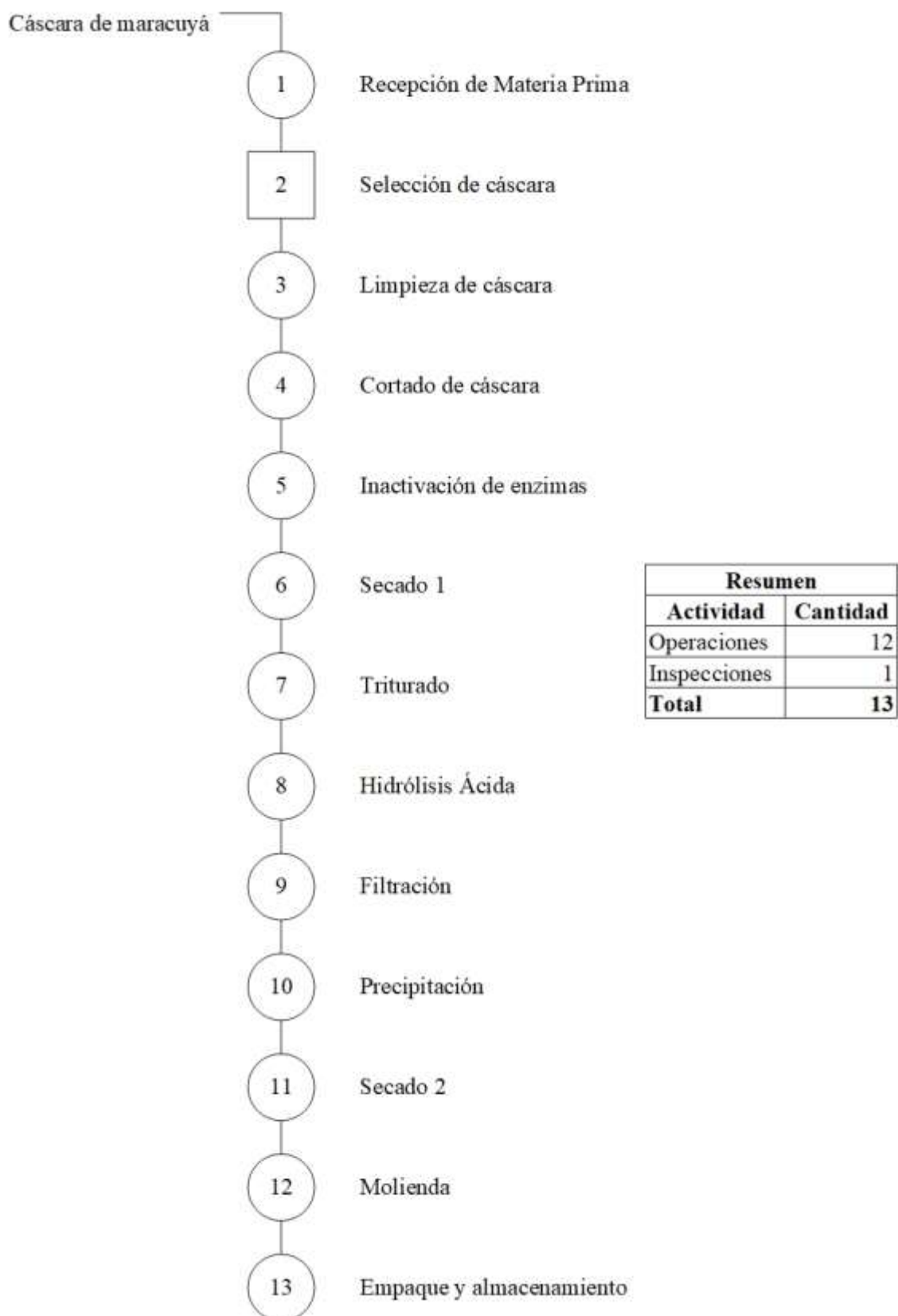
#### 4.1.2. DIAGRAMA DE FLUJO



**Figura N°21.** Diagrama de Flujo del Proceso de Extracción de Pectina

**Fuentes:** M. Rivadeneira y P. Cáceres. [18]

### 4.1.3. DIAGRAMA DE OPERACIONES (DOP)



**Figura N°22.** Diagrama de Operaciones del Proceso de Extracción de Pectina

**Fuentes:** M. Rivadeneira y P. Cáceres. [18]

#### 4.1.4. PLAN DE PRODUCCIÓN Y CAPACIDAD DE LA PLANTA

En base con el plan de ventas y producción expuesto en la tabla N°15, se presenta la siguiente tabla resumen para calcular los datos respecto a la capacidad de planta.

**Tabla N°23:** Plan de producción de pectina durante el 2019 al 2023

AÑO	PRODUCCIÓN ANUAL (kg)
2019	57 259,74
2020	62 286,30
2021	67 312,86
2022	72 340,44
2023	77 367,00

a. Capacidad diseñada

Para definir la capacidad diseñada de la planta se debe trabajar con la producción más alta esperada durante la proyección realizada, la cual es 6 447,3 kilogramos por mes.

Considerando que se va a trabajar un turno de 8 horas/día, 6 días/semana y 4 semanas/mes.

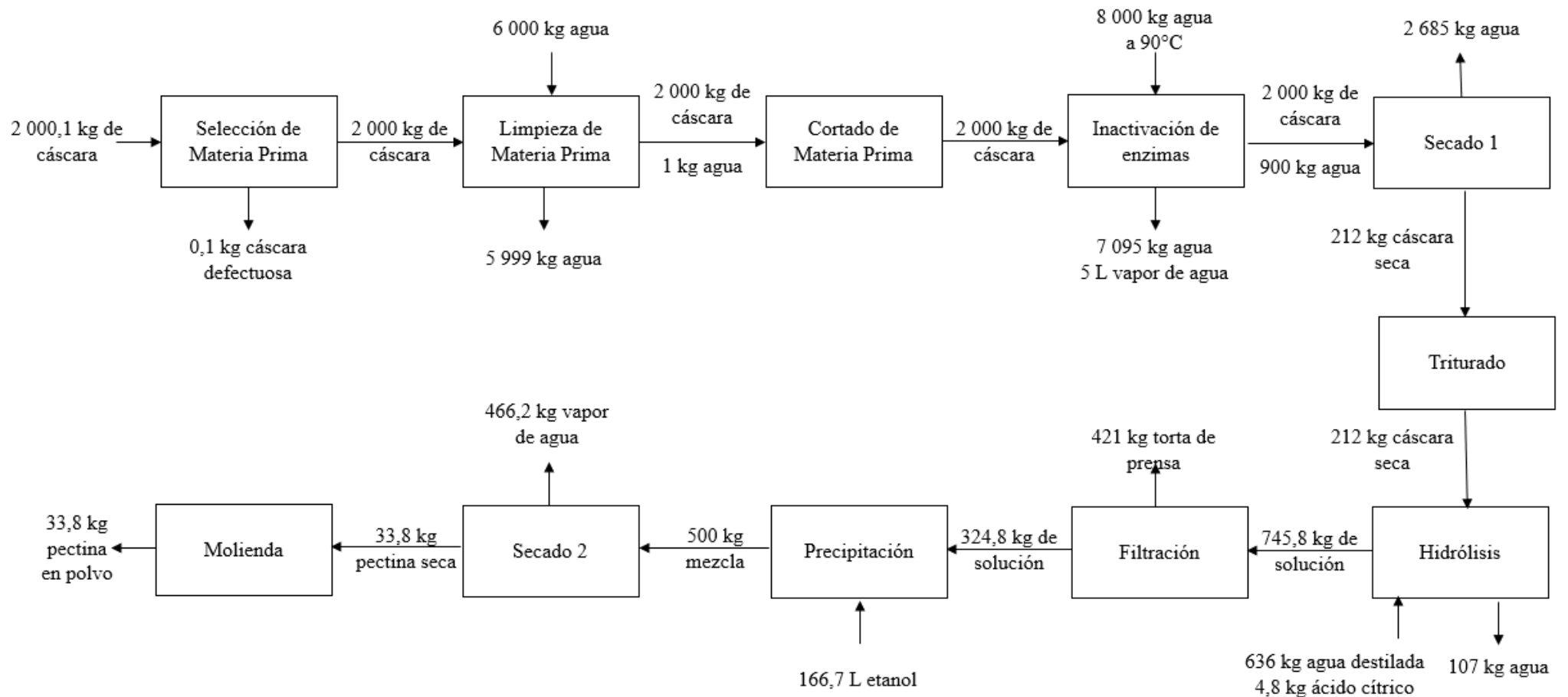
$$\text{Capacidad diseñada} = 6\,447,3 \frac{\text{kilogramos}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{4 \text{ semanas}} \times \frac{1 \text{ semana}}{48 \text{ horas}}$$

$$\text{Capacidad diseñada} = 6\,447,3 \frac{\text{kilogramos}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{192 \text{ horas}}$$

$$\text{Capacidad diseñada} = 33,58 \frac{\text{kilogramos}}{\text{hora}}$$

Se determina que la capacidad máxima que debería producir la planta es de 33,58 kilogramos/hora.

#### 4.1.5. BALANCE DE MATERIA



**Figura N°23.** Balance de materia del proceso de extracción de pectina

**Fuentes:** G. Escobedo [15]

#### 4.1.6. INDICADORES DE PRODUCCIÓN

El principal indicador que determina los procesos de producción es la productividad, cuya fórmula es:

$$\mathbf{Productividad} = \frac{\mathbf{Producción\ obtenida}}{\mathbf{Recursos\ empleados}}$$

En lo que respecta a la materia prima, se determina a través de la cantidad de materia prima que se empleó para producir cierta cantidad de pectina.

$$\mathbf{Productividad\ MP} = \frac{33,8\ kg}{2\ 000\ kg}$$

$$\mathbf{Productividad\ MP} = 0,0169\ kg \frac{\mathit{pectina}}{\mathit{cáscara\ de\ maracuyá}}$$

En lo que respecta a la mano de obra, se determina a través de la cantidad de recurso humano que se empleó para producir pectina en este caso se consideran a los 6 operarios de la fase de selección de materia prima, los otros dos operarios que se encargan de transportar las bandejas con las soluciones durante el proceso y los 6 operarios encargados de maquinaria.

$$\mathbf{MO} = 6 + 2 + 6$$

$$\mathbf{Productividad\ MO} = \frac{33,8\ kg}{14\ operarios}$$

$$\mathbf{Productividad\ MO} = 2,41 \frac{\mathit{kg\ pectina}}{\mathit{operario}}$$

## 4.2. TECNOLOGÍA

### 4.2.1. REQUERIMIENTOS Y SELECCIÓN DE MAQUINARIA.

Las maquinarias que se presentan a continuación son de los principales proveedores de la sede Olmos de Quicornac S.A.C., Delcor y Alfa Laval. Además, se presentan otras propuestas para ser evaluadas según los parámetros de ponderación para su selección.


#### 4.2.1.1. Recepción de materia prima

Para esta etapa se va a requerir el soporte de uno de los montacargas que ya tiene la empresa, debido a que la cáscara se pone en jabas en la fase de cortado de las líneas de producción de la empresa. Después de esto se ponen en un pallet y se trasladan hasta la zona de producción de pectina.

#### 4.2.1.2. Selección de materia prima


En esta fase se va a necesitar de una faja transportadora para poder permitir que los operarios seleccionen la cáscara.

**Tabla N°24:** Ficha técnica de la faja transportadora opción 1

	Empresa	Delcor
	Modelo	-
	País de Procedencia	Perú
	Costo	\$ 1 000
	Material	Acero inoxidable y faja de PVC
	Capacidad máxima	3 000 kg/h
	Dimensiones (l x a x h) mm	5 000 x 900 x 800
	Otros	Trifásica a 220 V

**Fuente:** Delcor


**Tabla N°25:** Ficha técnica de la faja transportadora opción 2

	Empresa	Vulcabelts S.A.C.
	Modelo	F21
	País de Procedencia	Perú
	Costo	\$ 1 300
	Material	Acero inoxidable con PVC, caucho natural y poliuretano
	Capacidad máxima	3 000 kg/h
	Dimensiones (l x a x h) mm	3 000 x 800 x 700
	Otros	Trifásica a 220 V

**Fuente:** Vulcabelts S.A.C.


#### 4.2.1.3. Limpieza de materia prima

**Tabla N°26:** Ficha técnica de la lavadora de materia prima opción 1

	Empresa	Sraml
	Modelo	JP3000
	País de Procedencia	Eslovenia
	Costo	\$ 9 000
	Material	Acero inoxidable
	Capacidad	300 - 3 000 kg/h
	Dimensiones (l x a x h) mm	2 250 x 900 x 1 430
	Otros: Consumo de energía	1,1 kW

**Fuente:** Sraml


**Tabla N°27:** Ficha técnica de lavadora de materia prima opción 2

	Empresa	IMARCA C.A.
	Modelo	Ref. 10065
	País de Procedencia	Venezuela
	Costo	\$ 7 800
	Material	Acero inoxidable
	Capacidad	2 000 - 3 000 kg/h
	Dimensiones (l x a x h) mm	2 500 x 1 500 x 1 600
	Otros: poder energético	1,85 kW

**Fuente:** IMARCA C.A.


#### 4.2.1.4. Corte de materia prima y triturado

**Tabla N°28:** Ficha técnica de la cortadora opción 1

	Empresa	Urschell
	Modelo	J9 - A
	País de Procedencia	China
	Costo	\$5 000
	Material	Acero inoxidable
	Capacidad	1 300 - 2 200 kg/h
	Dimensiones (l x a x h) mm	2 517 x 1 126 x 1 573
	Otros: Consumo de energía	3,7 kW
	Corte transversal mm	4,8 a 76,2

**Fuente:** Urschell


**Tabla N°29:** Ficha técnica de la cortadora opción 2

	Empresa	IMARCA C.A.
	Modelo	Ref. 10063
	País de Procedencia	Venezuela
	Costo	\$3 600
	Material	Acero inoxidable
	Capacidad	500 - 1 000 kg/h
	Dimensiones (l x a x h) mm	1 170 x 560 x 1 260
	Otros: Alimentación	220 V

**Fuente:** IMARCA C.A.

#### 4.2.1.5. Inactivación de enzimas o escaldado

**Tabla N°30:** Ficha técnica de la escaldadora

	Empresa	Jersa
	Modelo I	Cilindro - 60-20
	País de Procedencia	México
	Costo	\$ 27 500
	Material	Acero inoxidable 304
	Capacidad	2 500 - 3 200 kg/h
	Dimensiones (l x d) mm	3 660 x 1 220
	Otros: Consumo de energía	3,7 kW

**Fuente:** Jersa


#### 4.2.1.6. Secado 1 y 2

**Tabla N°31:** Ficha técnica de la secadora opción 1

	Empresa	Pharmaceutical Machinery Co., Ltd.
	Modelo	DW-1.2 -8A
	País de Procedencia	China
	Costo	\$ 27 000
	Material	Acero inoxidable
	Temperatura de secado	50 - 140°C
	Dimensiones (l x a x h) mm	9 500 x 2 500 x 2 280
	Otros: Potencia equipada	11,4 kW

**Fuente:** Pharmaceutical Machinery Co., Ltd.

**Tabla N°32:** Ficha técnica de la secadora opción 2

	Empresa	Sormac B.V.
	Modelo	LDT - 100
	País de Procedencia	Holanda
	Costo	\$ 24 000
	Material	Acero inoxidable
	Capacidad	4 000 kg/h
	Dimensiones (l x a x h) mm	12 835 x 2 525x 3 420
	Otros: Temperatura	20 - 30°C

**Fuente:** Sormac B.V.


#### 4.2.1.7. Hidrólisis Ácida

**Tabla N°33:** Ficha técnica de reactor opción 1

	Empresa	Inox Chimica
	Modelo	SKU RE4059
	País de Procedencia	Italia
	Costo	\$ 59 000
	Material	Acero inoxidable 304
	Capacidad	3 000 L
	Dimensiones (l x a x d) mm	3 912 x 2 286 x 1 524
	Otros: Temperaturas	-7°C - 121°C

**Fuente:** Inox Chimica


**Tabla N°34:** Ficha técnica de reactor opción 2

	Empresa	DCI
	Modelo	-
	País de Procedencia	USA
	Costo	\$ 65 000
	Material	Acero inoxidable
	Capacidad	5 000 L
	Dimensiones (l x d) mm	2 134 x 1 676
	Otros: Temperaturas	-7°C - 176°C

**Fuente:** DCI


#### 4.2.1.8. Filtración

**Tabla N°35:** Ficha técnica de filtro de prensa opción 1

	Empresa	Shanghai Dazhang
	Modelo	XZ220/1250-30UR
	País de Procedencia	China
	Costo	\$ 85 000
	Material	Acero inoxidable
	Volumen de la cámara	3 214 L
	Dimensiones (l x a x h) mm	7 880 x 1 800 x 1 600
	Otros: Consumo de energía	3,7 kW

**Fuente:** Shanghai Dazhang


**Tabla N°36:** Ficha técnica de filtro de prensa opción 2

	Empresa	Toro equipment S.L.
	Modelo	Draco FPA-AR 1000
	País de Procedencia	España
	Costo	\$ 90 000
	Material	Acero inoxidable
	Volumen de la cámara	3 220 L
	Dimensiones (l x a x h) mm	11 000 x 1 400x 2 100
	Otros: Consumo de energía	7,5 kW

**Fuente:** Toro equipment S.L.


#### 4.2.1.9. Precipitación

**Tabla N°37:** Ficha técnica de mezclador opción 1

	Empresa	Jiangsu Xianfeng
	Modelo	EYH-8000A
	País de Procedencia	China
	Costo	\$ 10 000
	Material	Acero inoxidable
	Capacidad máxima	2 000 kg/lote
	Dimensiones (l x a x h) mm	4 800 x 2 700 x 3 650
	Otros: Consumo de energía	11 kW

**Fuente:** Jiangsu Xianfeng

**Tabla N°38:** Ficha técnica de mezclador opción 2

	Empresa	Higao Tech Co.Ltd.
	Modelo	2D-6000
	País de Procedencia	China
	Costo	\$ 12 000
	Material	Acero inoxidable
	Capacidad máxima	3 000 L
	Dimensiones (l x a x h) mm	4 500 x 3 900 x 3 500
	Otros: Consumo de energía	11 kW

**Fuente:** Higao Tech Co.Ltd.

#### 4.2.1.10. Molienda

**Tabla N°39:** Ficha técnica de molino de bolas opción 1

	Empresa	The Nile Machinery Co., Ltd.
	Modelo	Φ1200×4500
	País de Procedencia	China
	Costo	\$ 17 000
	Material	Acero inoxidable 304
	Capacidad	1 600 - 5 800 kg/h
	Dimensiones (l x d) mm	4 500 x 2 200
	Otros: Consumo de energía	55 kW
	Tamaño de reducción	0.074-0.4 mm

**Fuente:** The Nile Machinery Co., Ltd.


**Tabla N°40:** Ficha técnica de molino de bolas opción 2

	Empresa	Shanghai Joyal Machinery Co., Ltd.
	Modelo	Φ1200×4500
	País de Procedencia	China
	Costo	\$ 18 000
	Material	Acero inoxidable 304
	Capacidad	1 600 - 5 800 kg/h
	Dimensiones (l x d) mm	4 500 x 2 200
	Otros: Consumo de energía Tamaño de reducción	55 kW 0.074-0.4 mm

**Fuente:** Shanghai Joyal Machinery Co., Ltd.


#### 4.2.1.11. Empaque

**Tabla N°41:** Ficha técnica de empacadora opción 1

	Empresa	Tecnoembalaje S.A.S.
	Modelo	MARLIN-PO/SA-100
	País de Procedencia	Colombia
	Costo	\$ 6 000
	Material	Acero inoxidable
	Capacidad	20 – 40 unid/min
	Dimensiones (l x a x h) mm	1 000 x 850 x 230
	Otros: Potencia Rango de relleno	1,5 kW 10- 100ml

**Fuente:** Tecnoembalaje S.A.S.

**Tabla N°42:** Ficha técnica de empacadora opción 2

	Empresa	Maplascalí S.A.S.
	Modelo	IC47 F1000
	País de Procedencia	Colombia
	Costo	\$ 5 000
	Material	Acero inoxidable
	Capacidad	15 - 30 ppm
	Dimensiones (l x a x h) mm	870 x 1 000 x 2 700
	Otros: Potencia Rango de relleno	2,4 kW 200 – 1000 ml

**Fuente:** Maplascalí S.A.S.

#### 4.2.1.12. Selección de Maquinaria

Para decidir qué maquinaria se va a utilizar, se realizó una ponderación en base a los siguientes criterios determinados por la empresa:

- Fabricante: es relevante analizar el proveedor de la maquinaria por la confiabilidad de estos.
- Capacidad de maquinaria; debido a que ya se tiene determinada la capacidad de diseño de planta, las máquinas deben ajustarse a la estimación de producción.
- País de origen: es importante analizar de donde provienen las maquinarias por las capacitaciones para los operarios, la implementación en planta y para cualquier necesidad técnicos especializados.
- Costo: el monto a pagar es un factor que podría ser determinante en base al presupuesto que se aceptó.

Se presenta la tabla de parámetros para el proceso de selección de maquinaria:

**Tabla N°43:** Puntajes en base a los criterios de ponderación

CRITERIO	PUNTAJE				
	1	2	3	4	5
Fabricante	Proveedor desconocido	-	-	-	Proveedor de confianza
Capacidad	<1 500 kg/h	1 500 - 2 000 kg/h	2 000 - 2 500 kg/h	2 500 - 3 000 kg/h	>3 000 kg/h
Lugar de origen	Otro lado	Europa	América	Perú	Lambayeque
Costo	>\$12 000	\$9 000 - \$12 000	\$6 000 - \$9 000	\$3 000 - \$6 000	<\$3 000

Tras el análisis de todas las maquinarias investigadas, se exponen los valores de ponderación puestos en base a la información obtenida en las fichas técnicas.

**Tabla N°44:** Ponderación de maquinarias

MAQUINARIA		CRITERIO DE EVALUACIÓN				
		Fabricante	Capacidad	País de origen	Costo	PUNTAJE TOTAL
		25%	35%	20%	20%	
Faja de selección	1	5	4	4	5	<b>4,45</b>
	2	1	4	4	5	3,45
Lavadora	1	5	4	2	3	<b>3,65</b>
	2	1	4	3	3	2,85
Cortadora	1	5	3	1	4	<b>3,30</b>
	2	1	1	3	4	2,00
Escaldadora	1	5	5	3	1	<b>3,80</b>
Secado	1	1	5	1	1	<b>2,40</b>
	2	1	2	2	1	1,55
Reactor de hidrólisis	1	5	4	2	1	<b>3,25</b>
	2	1	5	3	1	2,80
Filtro de prensa	1	1	5	1	1	2,40
	2	1	5	2	1	<b>2,60</b>
Mezclador	1	1	4	1	2	<b>2,25</b>
	2	1	4	1	1	2,05
Molino de bolas	1	5	5	1	1	<b>3,40</b>
	2	1	5	1	1	2,40
Empacadora	1	1	1	3	3	1,80
	2	1	4	3	4	<b>3,05</b>

Tras la evaluación realizada se determinó que las maquinarias seleccionadas para el proceso de producción son las siguientes.

**Tabla N°45:** Maquinarias seleccionadas

<b>Maquinaria</b>		<b>Fabricante</b>	<b>Modelo</b>
Faja de selección	1	Delcor	-
Lavadora	1	Sraml	JP3000
Cortadora	1	Urschell	J9 - A
Escaldadora	1	Jersa	Cilindro - 60-20
Secado	1	Pharmaceutical Machinery Co., Ltd.	DW-1.2 -8A
Reactor de hidrólisis	1	Inox Chimica	SKU RE4059
Filtro de prensa	2	Toro equipment S.L.	Draco FPA-AR 1000
Mezclador	1	Jiangsu Xianfeng	EYH-8000A
Molino de bolas	1	The Nile Machinery Co., Ltd.	Φ1200×4500
Empacadora	2	Maplascalí S.A.S.	IC47 F1000

### **4.3. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

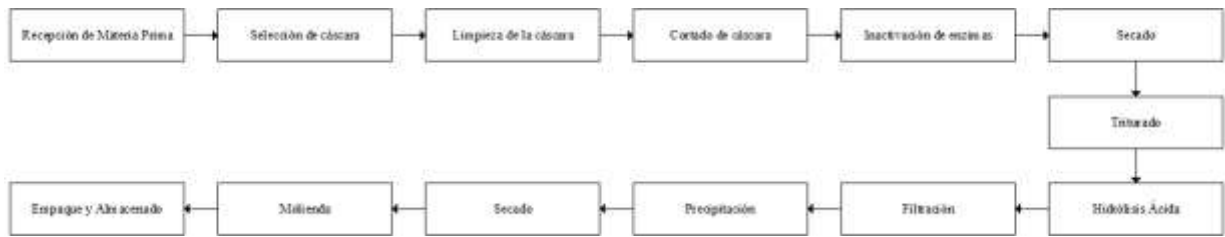
#### **4.3.1. TERRENO Y CONSTRUCCIONES**

Como ya se explicó anteriormente, la planta se va a ubicar dentro del terreno de la empresa Quicornac S.A.C. sede Olmos.

Para referirnos a las condiciones que se deben cumplir respecto a la construcción de planta, nos basamos en el Reglamento Nacional de Edificaciones en el título 3 denominado Edificaciones, en la norma A.060 referente a Industria.

#### **4.3.2. DISTRIBUCIÓN DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE PECTINA**

Debido a que se trata de un proceso continuo, en el que todas las operaciones dependen de la anterior se propone hacer un tipo de diseño de planta en forma de U. Esto ayudará a que el flujo del proceso no se pierda y que el ingreso constante de materia prima, cáscara de maracuyá, permita mantener a las máquinas operando sin parar para aprovechar su capacidad.



**Figura N°24.** Distribución de planta en forma U

#### 4.3.2.1. Descripción de las áreas de la empresa

##### A. Área de Almacén:

La empresa ya cuenta con un almacén amplio dividido en dos partes, una para todo lo que son insumos y la otra para productos terminados. La materia prima ingresa directamente al proceso, por lo que no existe un almacén para esto y en el caso de la línea de pectina, va a producir con las cáscaras que se produzcan en el día de trabajo conforme avance la producción.

##### B. Área de producción de concentrados y congelados

Esta área tiene todas las maquinarias necesarias para el proceso de los diversos productos terminados, según las líneas establecidas.

##### C. Área de Producción de pectina

Esta parte está destinada al proceso de extracción de pectina, investigado en el presente trabajo.

##### D. Área de oficinas de involucrados en producción

En estas oficinas se encuentran las personas de producción, calidad y SSOMA, debido a que se encuentran más cercanas a la planta de procesos.

#### E. Laboratorio de calidad

En el laboratorio de calidad se realizan todos los análisis necesarios para asegurar que los procesos se estén realizando de una manera correcta y mantener la inocuidad del producto. Además, se realizan las pruebas microbiológicas antes de la salida, para tener un historial de todos los productos en base a la trazabilidad.

#### F. Área de oficinas administrativas

Las oficinas administrativas están ocupadas por los gerentes, las personas de contabilidad, logística, sistemas, recursos humanos y campo. También se tiene una pequeña enfermería para atender cualquier emergencia.

#### G. Área de baños y vestuarios

Esta zona se encuentra alejada del proceso y de las oficinas, debido a las normas establecidas. Se encuentra a disposición de todos los empleados.

#### H. Área de comedor

El comedor se encuentra también, alejado de la planta de producción y de las oficinas para evitar problemas sobre la inocuidad del producto. Aquí vienen todos los colaboradores según el ritmo de producción y su horario programado para almuerzo.

#### J. Áreas verdes

La empresa cuenta con una cancha de fútbol natural y árboles, que cumplen con la norma del Reglamento Nacional de Edificaciones.

## I. Área de estacionamiento

Se encuentran dos áreas para este fin, en primer lugar, se tiene el estacionamiento para los vehículos de los administrativos y colaboradores de la empresa. El otro espacio está destinado para la recepción de materia prima, donde se estacionan los vehículos pesados para la descarga de los frutos.

## K. Área de vigilancia

En la entrada se encuentra un puesto de vigilancia para permitir el ingreso de personas autorizadas y la revisión de los implementos de seguridad.

### 4.3.2.2. Cálculo del área de la planta de producción

Para determinar el área de producción en base al método Guerchet se debe considerar la suma de tres superficies:

- a. Área estática ( $S_s$ ): es donde se ubican los objetos que se mantienen sin movimiento como las maquinarias o muebles.

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

- b. Área de gravitación ( $S_g$ ): es el espacio en el cuál los operarios van a desenvolverse para realizar sus tareas.

$$S_g = S_s \times (\text{Número de lados de operación de la máquina})$$

- c. Área de evolución ( $S_e$ ): este espacio sirve para permitir el movimiento y circulación de materiales y cualquier elemento extra que sea para el proceso.

$$S_e = (S_s + S_g) \times K$$

Dónde:

K: es una constante determinada por el proceso, para alimentos es 0,1

En la tabla N° 43 se muestra el cálculo que se realizó con las maquinarias que quedaron por el proceso de selección, obteniendo un resultado de 252,37 m<sup>2</sup>.

**Tabla N°46:** Cálculo de área total de la planta de producción en m<sup>2</sup>

<b>MAQUINARIA</b>	<b>Cant</b>	<b>L (m)</b>	<b>A (m)</b>	<b>H (m)</b>	<b>N</b>	<b>Ss (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sg (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Se (m<sup>2</sup>)</b>	<b>AREA TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Faja de selección</b>	1	5,00	0,90	0,80	2	4,50	9,00	0,10	1,35	14,85
<b>Lavadora</b>	1	2,25	0,90	1,43	2	2,03	4,05	0,10	0,61	6,68
<b>Cortadora</b>	2	2,52	1,13	1,57	1	2,83	2,83	0,10	0,57	12,47
<b>Escaldadora</b>	1	3,66	1,22		1	4,47	4,47	0,10	0,89	9,82
<b>Secado</b>	2	9,50	2,50	2,28	1	23,75	23,75	0,10	4,75	104,50
<b>Reactor de hidrólisis</b>	1	3,91	2,29	1,52	1	8,94	8,94	0,10	1,79	19,67
<b>Filtro de prensa</b>	1	7,88	1,80	1,60	1	14,18	14,18	0,10	2,84	31,20
<b>Mezclador</b>	1	4,80	2,70	3,65	1	12,96	12,96	0,10	2,59	28,51
<b>Molino de bolas</b>	1	4,50	2,20		1	9,90	9,90	0,10	1,98	21,78
<b>Empacadora</b>	1	0,87	1,00	2,70	2	0,87	1,74	0,10	0,26	2,87
<b>Área total en m<sup>2</sup></b>										<b>252,37</b>

LÁMINA 02:

DIVISION DE LA NUEVA PLANTA

**Figura N°25.** Diseño de planta

LÁMINA 03:

Planta de recordridos

#### **4.3.2.3. Principales obras de ingeniería civil necesarias**

Debido a que el terreno destinado para esta planta está ahora ocupado por maleza y materiales en desuso de la empresa, primero se deben realizar obras previas al trabajo de instalación los cuales son:

- Movilización y eliminación de materiales en desuso
- Limpieza del terreno
- Nivelación del suelo

Se tiene proyectado que la planta funcione con la producción diaria de la empresa, para utilizar la cáscara fresca y obtener mejores resultados por lo que las obras que principalmente se necesitarían son:

- El suelo de toda la planta de pectina debe ser de losa de concreto de 30 cm con cemento pulido, por fines de limpieza e inocuidad.
- El techo de la planta de producción debe ser de planchas de calamina, como en el resto de la empresa y debe tener una altura mínima de 10 metros.

#### **4.4. CONTROL DE CALIDAD**

Debido a que la planta de extracción de pectina se va a dedicar a producir para el mercado nacional, se tiene que regir a la normativa vigente para la producción de alimentos. En este caso, la empresa Quicornac S.A.C. ya cuenta con un equipo de gestión de la calidad calificado que se va a encargar de entrenar a las personas que trabajarán en la nueva planta respecto a los parámetros que deben cumplirse para mantener la inocuidad de los alimentos.

Puesto que no se cuentan con normas técnicas en el país que determinen los parámetros que deben seguirse durante el proceso o con la pectina como producto final, sólo se va a considerar las normas generales que se cumplen en toda empresa agroindustrial que son las buenas prácticas de manufactura y para inocuidad alimentaria el plan HACCP.

##### **4.4.1. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)**

Esta herramienta es necesaria para asegurar la inocuidad del producto debido a que tiene énfasis en la higiene y en las formas en las que se manipula el producto, desde la recepción de la materia prima hasta que se empaqueta y almacena. Para esto deben considerarse los siguientes aspectos.

- **Infraestructura:** esto es debido a que deben ser fáciles de limpiar para evitar que se acumulen restos y luego se vuelva en un foco infeccioso. Además, las superficies no deben tener grietas, las aberturas no deben permitir el ingreso de animales o de gases contaminantes. Las zonas de la planta deben estar correctamente separadas y debe haber espacios de desinfección al entrar a la parte de producción para evitar contaminación cruzada. Se deben establecer los POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) y a su vez, tener un control estricto de las sustancias tóxicas que deban usarse en planta.
- **Personal:** todas las personas deben estar correctamente capacitadas sobre los hábitos e instrucciones que deben seguir para el trabajo con alimentos. En primer lugar, todos deben pasar por un análisis para conocer si cuenta con alguna enfermedad que perjudique la inocuidad del producto, si durante la época de trabajo esta persona se enfermara o tuviera alguna herida debería comunicarlo para cambiarlo a una zona

donde no tenga contacto directo con el producto o darle descanso médico según sea el caso. Está prohibido el uso de joyas durante el proceso y debe establecerse un código de vestimenta que permita que las personas puedan trabajar cómodamente sin afectar el producto. Es de vital importancia que todas las personas tengan una correcta higiene personal tanto dentro como fuera de planta, deben lavarse y desinfectarse las manos constantemente.

- **Proceso de producción:** durante el proceso deben hacerse rondas de limpieza para mantener el ambiente en condiciones adecuadas para seguir trabajando. Cuando se inicie y se acabe el turno debe hacerse una limpieza más intensa. También debe verificarse que todos los implementos que se van a emplear y que las condiciones del ambiente de producción estén en correcto estado antes de iniciar el proceso.
- **Almacenamiento:** el almacén debe cumplir con las condiciones básicas que se establezcan para mantener adecuadamente al producto y evitar cambios en su composición.

#### **4.4.2. PLAN HACCP**

Este proceso ayuda también a garantizar la inocuidad del alimento a través de 7 principios.

- **Análisis de peligros:** según el diagrama de flujo del proceso, se debe determinar en qué etapas podrían aparecer amenazas o peligros potenciales que puedan afectar a nuestro consumidor, no se consideran los que afecten la calidad, y se determinan medidas que pueden ayudar a prevenir esto.
- **Determinar los puntos críticos de control (PCC):** aquí es donde se decide qué puntos del sistema productivo se convertirán en puntos críticos de control según los peligros identificados, esto se realiza usando el árbol de decisión donde se siguen una serie de preguntas.

- Establecer los límites críticos: son parámetros que van a determinar cuando el proceso va de forma segura y cuando, si este valor varía, se está poniendo en peligro la inocuidad, éstos deberían ser medibles en su mayoría.
- Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC: este punto determina la constancia de los controles del PCC, los responsables de esto y como se debería proceder si el proceso se encuentra en condiciones óptimas.
- Establecer las medidas correctivas para cuando un PCC está fuera de control: es muy similar al principio anterior, pero en este se establecen las acciones que se deben seguir cuando uno de los PCC no arroja valores dentro de los parámetros establecidos.
- Establecer procedimientos de verificación: aquí se busca comprobar que lo que se está haciendo para reducir o eliminar los peligros en el proceso está funcionando o si debe cambiarse o mejorarse.
- Establecer un sistema de documentación: este último principio ayudará a tener un registro de todas las incidencias que sucedan para identificar patrones, mejorar las actividades que se realizan, para cualquier auditoría o para la trazabilidad del producto.

#### 4.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

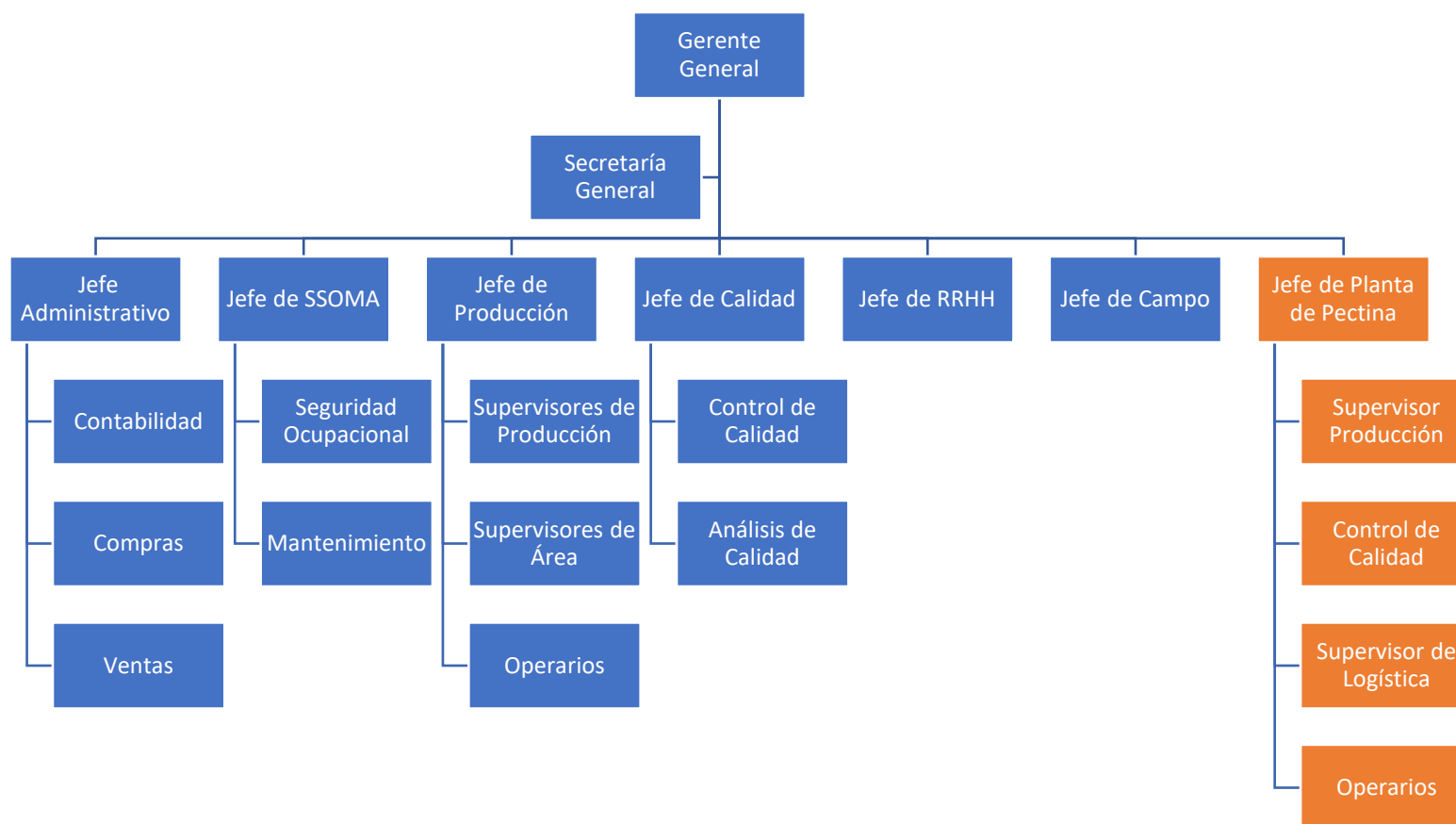
Tabla N°47: Cronograma de Ejecución del Proyecto

ACTIVIDADES	2019												2020											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obtención de permisos para construcción	■	■																						
Obtención de financiamiento	■	■																						
Construcción de la planta			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
Supervisión de la construcción						■	■						■	■										
Instalación de equipos															■	■								
Supervisión de la instalación de equipos															■	■								
Obtención de permisos para funcionamiento														■	■	■								
Periodo de prueba																	■	■						
Inicio de las operaciones																			■	■	■	■	■	■

## 5. RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACION

### 5.1. RECURSOS HUMANOS

#### 5.1.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



**Figura N°27.** Estructura de la empresa Quicornac S.A.C.  
**Fuente:** Quicornac S.A.C.

En la figura N°25 se ve la estructura organizacional nueva, agregando la nueva línea, desde el Jefe de Planta de Pectina.

## **5.1.2. DESCRIPCIÓN DE ÁREAS, FUNCIONES Y PUESTOS**

### **5.1.2.1. Áreas**

#### **A. Producción**

El área de producción abarca todos los procesos relacionados con la elaboración de la pectina, es decir la mejora de los métodos, la coordinación de los operarios, requerimiento de materiales, herramientas o servicios que afecten la elaboración del producto. Asimismo, son los responsables de la fabricación del producto y coordinación con el área de ventas para el envío del producto.

#### **B. Control de Calidad**

Esta área se encarga de la verificación de todos los procesos de elaboración del producto, para asegurar que se estén llevando de una manera correcta y manteniendo la inocuidad. Además de esto, son los responsables de todos los análisis antes, durante y después del proceso para verificar que los parámetros establecidos están siendo cumplidos en coordinación con la jefatura de Calidad. También, es el área que autoriza la liberación del producto previo a la salida de éste de la empresa para su traslado y entrega.

#### **C. Logística**

El área de logística se encarga de adquirir los productos solicitados por el área de producción y control de calidad, en el momento necesario y bajo los parámetros establecidos, buscando siempre el beneficio de la empresa obteniendo productos de calidad. Es responsable de gestionar y entregar todas las cosas necesarias para el funcionamiento de la nueva línea de elaboración de pectina, en coordinación con el área de compras, ventas y contabilidad de la empresa.

### **5.1.2.2. Funciones**

#### **A. Jefatura de la Planta de Pectina**

Es la persona responsable por dirigir todo lo que sucede en la nueva planta que se va a implementar. Para todo esto tendrá soporte de las otras áreas existentes de la empresa, pero esta persona es quien va a entregar los reportes a gerencia general, definir los planes de producción junto con el supervisor, verificar que se tengan los insumos necesarios en sinergia con logística y velar por la calidad que debe mantener el producto.

#### **B. Supervisor de Producción**

Es el encargado de manejar a todas las personas que se encuentran dentro del proceso productivo, desde la recepción de materia prima hasta la salida del producto terminado. Va a velar por el cumplimiento de los pedidos y del plan de producción, buscando el mejor aprovechamiento de los recursos y usan la menor cantidad de tiempo posible para sacar productos de calidad.

#### **C. Supervisor de Control de Calidad**

Es quien va a verificar que todos los productos que se fabriquen en la empresa cumplan con los estándares de calidad establecidos, sobre todo con los factores que determinan la inocuidad del producto debido a que será usado en industria alimentaria. Esta persona se encargará de hacer todas las pruebas necesarias para llevar un control de cómo va el producto en planta y tener la información de trazabilidad.

#### **D. Supervisor de Logística**

Es el responsable de coordinar la compra de todos los insumos necesarios para el proceso de producción y asimismo de gestionar la comercialización del producto. Este puesto trabajará en sinergia con el área administrativa de la empresa Quicornac S.A.C. debido a las estrategias antes planteadas.

### 5.1.2.3. Perfil de puestos

#### A. Jefatura de la Planta de Pectina: 01

- Estudios en: Ingeniería Industrial o Ingeniero de Industrias Alimentarias, titulados.
- Experiencia mínima: 6 años en plantas agroindustriales, 4 años en jefatura de producción o similares.
- Manejo de plataforma Microsoft Office a nivel Intermedio.
- Idiomas: inglés intermedio.
- Habilidades blandas: liderazgo, trabajo en equipo, comunicación efectiva, facilidad para trabajar retos y bajo presión, planificación y organización.

#### B. Supervisor de Producción: 01

- Estudios en: Ingeniería Industrial o Ingeniero de Industrias Alimentarias, titulados.
- Experiencia mínima: 4 años en plantas agroindustriales, 2 años en jefatura de producción o similares
- Manejo de plataforma Microsoft Office a nivel Intermedio.
- Idiomas: inglés intermedio
- Habilidades blandas: liderazgo, trabajo en equipo, comunicación efectiva, facilidad para trabajar retos y bajo presión, planificación y organización.

#### C. Operarios de producción - selección: 06 (mujeres de preferencia)

- Estudios secundarios concluidos.
- Experiencia mínima: 4 años en plantas agroindustriales en el área de producción.
- Habilidades blandas: trabajo en equipo, comunicación efectiva, facilidad para trabajar bajo presión y puntualidad.

D. Operarios de producción – control de proceso: 02 (hombres de preferencia)

- Estudios secundarios concluidos.
- Experiencia mínima: 4 años en plantas agroindustriales en el área de producción.
- Habilidades blandas: trabajo en equipo, comunicación efectiva, facilidad para trabajar bajo presión y puntualidad.

E. Operadores de maquinaria: 06

- Estudios secundarios concluidos y cursos o carrera en SENATI.
- Experiencia mínima: 6 años en plantas agroindustriales en maquinarias similares.
- Manejo de plataforma Microsoft Office a nivel Básico.
- Habilidades blandas: trabajo en equipo, comunicación efectiva, facilidad para trabajar bajo presión y puntualidad.

F. Supervisor de Control de Calidad

- Estudios en: Ingeniería Química, titulados.
- Experiencia mínima: 4 años en plantas agroindustriales, 2 años en jefatura de calidad o similares.
- Manejo de plataforma Microsoft Office a nivel Intermedio.
- Idiomas: inglés intermedio.
- Habilidades blandas: trabajo en equipo, facilidad para trabajar bajo presión, comunicación efectiva y organización.

G. Analista de Control de Calidad

- Estudios en: Ingeniería Química, titulados.
- Experiencia mínima: 2 años en plantas agroindustriales o similares.
- Manejo de plataforma Microsoft Office a nivel Intermedio.
- Habilidades blandas: trabajo en equipo, facilidad para trabajar bajo presión, comunicación efectiva y organización.

## H. Supervisor de Logística

- Estudios en: Ingeniería Industrial, Administración o afines, titulados.
- Experiencia mínima: 3 años en agroindustrias, 1 año en jefatura de logística.
- Manejo de plataforma Microsoft Office a nivel Intermedio.
- Idiomas: inglés intermedio
- Habilidades blandas: trabajo en equipo, facilidad para trabajar bajo presión, comunicación efectiva y organización.

### 5.1.2.4. Requerimiento de mano de obra y sus costos

Las personas que se necesitarían dentro de la empresa para poder poner en marcha la nueva planta de extracción de pectina son los que se detallan a continuación.

**Tabla N°48:** Sueldo mensual proyectado de mano de obra directa e indirecta

<b>Cargo</b>	<b>Sueldo Mensual (S/.)</b>	<b>Vacantes</b>
Jefatura de la Planta de Pectina	5 000	1
Supervisor de Producción	3 500	1
Operarios de producción - selección	1 200	6
Operarios de producción - control de proceso	1 200	2
Operadores de maquinaria	1 500	6
Supervisor de Control de Calidad	3 500	1
Analista de Control de Calidad	2 000	1
Supervisor de Logística	3 500	1

**Fuente:** Quicornac S.A.C.

Estos son los sueldos que se proponen para los puestos que se necesitan cubrir dentro de la empresa. Estos están basados en los sueldos aproximados que tienen las personas con puestos similares dentro de la empresa.

## **5.2. ADMINISTRACION GENERAL**

### **5.2.1. POLÍTICAS DE LA EMPRESA**

Quicornac S.A. es una empresa multinacional de origen suizo - ecuatoriano, que se dedica a la producción y comercialización de Bebidas, Jugos, Purés y Concentrados de frutas tropicales, a nivel nacional y en mercados internacionales presente en más de 32 países en el mundo. Cuenta con dos plantas, una de ellas en la ciudad de Vines en Ecuador y la otra en Olmos dentro del departamento de Lambayeque en Perú.

### **5.2.2. MISIÓN**

Producir y exportar jugos, puré y concentrados, (congelados y/o asépticos) de frutas tropicales, requeridas por nuestros clientes de acuerdo a fórmulas y estándares de calidad, a través de la operación eficaz de un selecto equipo de profesionales entrenados para el control de los estándares de calidad y seguridad alimentaria desarrollado en nuestras instalaciones fabriles. [24]

### **5.2.3. VISIÓN**

Ser una empresa líder internacional en la producción y exportación de jugos, puré y concentrado (congelados y/o aséptico) de frutas tropicales. [24]

Mantener el compromiso de la satisfacción al cliente mediante el aporte de tecnología moderna renovada de acuerdo con las necesidades del mercado así como la capacitación de nuestro recurso humano. [24]

### **5.2.4. COMPROMISO AMBIENTAL**

Quicornac S.A.C. realiza diversas actividades para contribuir con la preservación del medio ambiente, entre ellas tenemos los monitoreos periódicos de las emanaciones gaseosas que se generan en sus instalaciones debido a los procesos de producción, con el fin de cumplir las normativas vigentes. Y también el tratamiento de las aguas residuales que se generan en la planta, para cumplir con las normas y disminuir la carga orgánica y sólidos suspendidos totales.

### **5.2.5. COMPROMISO SOCIAL**

Quicornac brinda asesoría para la implementación de buenas prácticas agrícolas difundiendo de varias maneras:

- Mediante visitas a las fincas, predios de agricultores, talleres y días de campo; otorgándola de forma gratuita por parte del Departamento Agrícola a través de un grupo profesional de asesores agrícolas altamente capacitado y experimentado.
- Llegan con información actualizada en programas de control fitosanitario con los agroquímicos y/o biológicos autorizados por la EPA, EU y autoridad competente nacional (Agrocalidad y MAGAP ECUADOR/ SENASA y MINAG PERÚ).
- Son una compañía con Código Base de la Iniciativa de Comercio Ético (ETI): ETI es un conjunto de normas laborales internacionalmente reconocidas, basadas en los convenios de la OIT. Es utilizado por los miembros de ETI y otros para impulsar mejoras en las condiciones de trabajo alrededor del mundo. Entre sus beneficios, consta el sabor exótico y una experiencia culinaria con mayor valor agregado que otros productos de esta gama. [24]

## 6. INVERSIONES

### 6.1. INVERSIÓN FIJA

#### 6.1.1. TERRENO

Para este proyecto no se va a requerir una inversión en terreno debido a que la empresa Quicornac S.A.C. tiene espacio disponible en su planta de Olmos y lo va a destinar para la implementación de la planta de extracción de pectina.

#### 6.1.2. EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES

Sólo se va a diseñar un nuevo edificio destinado a la fábrica de pectina, debido a que ya existen el resto de los espacios y sólo se comprarían más equipos de oficina para los nuevos trabajadores.

**Tabla N°49:** Inversión total en construcción de edificaciones y obras previas

DESCRIPCIÓN	CAT	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	MONTO TOTAL
<b>OBRAS PREVIAS</b>					
Limpieza y nivelación del terreno		m <sup>2</sup>	300,00	S/ 10,00	S/ 3 000,00
<b>EDIFICACIONES</b>					
<u>Estructuras</u>					
Muros y columnas	A	m <sup>2</sup>	162,76	S/439,80	S/ 71 581,85
Techos	D	m <sup>2</sup>	286,39	S/ 91,40	S/ 26 176,35
<u>Acabados</u>					
Pisos	H	m <sup>2</sup>	252,37	S/ 20,75	S/ 5 236,68
Puertas y ventanas	D	m <sup>2</sup>	32,88	S/ 71,24	S/ 2 342,37
Revestimientos	F	m <sup>2</sup>	252,37	S/ 53,81	S/ 13 580,03
<u>Instalaciones eléctricas y sanitarias</u>	C	m <sup>2</sup>	252,37	S/117,53	S/ 29 661,05
<b>TOTAL</b>					S/ 151 578,32

Los montos considerados para el cálculo de la inversión se han basado en el “Cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa”, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento de la Resolución Ministerial N° 415-2017-VIVIENDA.

### 6.1.3. MAQUINARIA Y EQUIPOS

Los montos de inversión de todas las máquinas seleccionadas para el proceso de extracción de pectina se encuentran detalladas en las siguientes tablas.

**Tabla N°50:** Costos de las máquinas seleccionadas para el proceso

<b>MAQUINARIA</b>	<b>PAÍS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>FLETE</b>	<b>TOTAL</b>
Faja de selección	Perú	1	\$ 1 000,00	0%	\$ 1 000,00
Lavadora	Eslovenia	1	\$ 9 000,00	8%	\$ 9 720,00
Cortadora	China	2	\$ 5 000,00	7%	\$ 10 700,00
Escaldadora	México	1	\$ 27 500,00	3%	\$ 28 325,00
Secado	China	2	\$ 27 000,00	5%	\$ 56 700,00
Reactor de hidrólisis	Italia	1	\$ 59 000,00	4%	\$ 61 360,00
Filtro de prensa	China	1	\$ 85 000,00	4%	\$ 88 400,00
Mezclador	China	1	\$ 10 000,00	5%	\$ 10 500,00
Molino de bolas	China	1	\$ 17 000,00	5%	\$ 17 850,00
Empacadora	Colombia	1	\$ 5 000,00	6%	\$ 5 300,00
<b>TOTAL</b>		12	\$ 245 500,00		\$ 289 855,00

#### 6.1.4. MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA

Los elementos de oficina que se van a emplear por los nuevos trabajadores de la empresa van a ser dispuestos en las oficinas ya existentes. Para esto tenemos los equipos que se presentan en la tabla N°51.

**Tabla N°51:** Costos de mobiliario y oficina

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>MONTO TOTAL</b>
<b>LUMINARIAS</b>			
Fluorescente de luz blanca	25	S/ 5,00	S/ 125,00
Lámparas halógenas para exteriores	10	S/ 38,00	S/ 380,00
<b>EQUIPOS DE OFICINA</b>			
Escritorio	2	S/ 160,00	S/ 320,00
Sillas simples	2	S/ 80,00	S/ 160,00
Sillas de escritorio	2	S/ 200,00	S/ 400,00
Archivador	10	S/ 30,00	S/ 300,00
Laptop	1	S/ 2 500,00	S/ 2 500,00
Computadora	1	S/ 1 500,00	S/ 1 500,00
Otros	1	S/ 3 000,00	S/ 3 000,00
<b>TOTAL</b>			<b>S/ 8 685,00</b>

## 6.2. INVERSIÓN DIFERIDA

### 6.2.1. CONTRATOS

Contrato de venta: debido a que se va a realizar la venta a nivel nacional, el contrato estipula que son los compradores quienes deben hacer pago del flete del transporte y el producto se puede recoger con un máximo de 15 días tras la compra oficial.

### 6.2.2. PERMISOS

En la tabla N°52 se detallan los permisos que deben considerarse para la construcción y puesta en marcha de la planta de extracción de pectina.

**Tabla N°52:** Costos de permisos

DESCRIPCIÓN	MONTO TOTAL
Licencia de funcionamiento municipal	S/ 1 500,00
Registro sanitario de Digesa	S/ 600,00
Certificado de Salubridad	S/ 400,00
Inspección básica de seguridad de defensa civil	S/ 1 000,00
Otros	S/ 1 000,00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 4 500,00</b>

### 6.2.3. CAPACITACIÓN DE PERSONAL

Debido a que es un proceso nuevo, se va a necesitar que los operarios y supervisores reciban capacitación especializada de empresas que ya llevan estos procesos a cabo. Por lo cual se detalla los costos para esto.

**Tabla N°53:** Costos de capacitación de personal

DESCRIPCIÓN	MONTO TOTAL
Honorarios del equipo capacitador	S/ 15 000,00
Pasajes	S/ 2 000,00
Viáticos	S/ 1 200,00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 18 200,00</b>

#### **6.2.4. GASTOS DE PREPARACIÓN O PUESTA EN MARCHA**

Quicornac S.A.C. es una empresa que ya está en funcionamiento, por lo cual la inversión para la puesta en marcha de la nueva línea de producción que es la de extracción de pectina, sólo requeriría de la actualización de permisos, la construcción de la nave y la instalación de toda la maquinaria y mobiliaria necesaria para la producción.

#### **6.2.5. SEGUROS**

Esta empresa ya cuenta con un seguro que cubre toda la extensión de la planta, sus naves, toda la maquinaria y mobiliarios que se encuentran dentro de dicha extensión. Por lo cual sólo se solicitará una extensión de esto para la nueva línea de producción, el cual tiene un costo de S/ 35 000,00.

#### **6.2.6. PUBLICIDAD ANTES DE OPERACIÓN**

El mercado al que va dirigido el producto es mayormente empresas grandes a nivel nacional, por lo que la inversión en publicidad se va a realizar a través de visitas para ofrecer el producto y actualización de la página web con el nuevo producto de Quicornac S.A.C.

**Tabla N°54:** Costos de permisos

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MONTO TOTAL</b>
Honorarios del vendedor	S/ 4 500,00
Pasajes	S/ 1 000,00
Viáticos	S/ 1 800,00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 7 300.00</b>

### 6.3. CAPITAL DE TRABAJO

#### 6.3.1. MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS

**Tabla N°55:** Costos de Materiales directos e indirectos

DESCRIPCIÓN	UN.	CANTIDAD ANUAL	PRECIO UNITARIO	TOTAL ANUAL
<b>Materiales Directos</b>				
Ácido cítrico	kg	8132,00	S/ 0,49	S/ 3 984,68
Etanol	L	282403,00	S/ 0,57	S/ 160 969,71
<b>Materiales Indirectos</b>				
Bolsas de polietileno	millar	60,00	S/ 200,00	S/ 11 400,00
Cajas	ciento	100,00	S/ 450,00	S/ 42 750,00
Agua para proceso	m3	25415,00	S/ 4,21	S/ 106 997,15
Agua para uso del personal	m3	547,20	S/ 4.21	S/ 2 303,71
<b>TOTAL</b>				<b>S/ 328 405,25</b>

#### 6.3.2. MANTENIMIENTO

Debido a que la empresa ya cuenta con un área encargada de todo el mantenimiento de instalaciones de la empresa, sólo se destinaría dinero extra para repuestos en caso sean necesario, pago del personal extra y para visitas externa por la maquinaria nueva.

**Tabla N°56:** Costos de Mantenimiento

DESCRIPCIÓN	TOTAL ANUAL
Repuestos	S/ 10 000,00
Personal	S/ 40 000,00
Revisiones externas	S/ 7 000,00
<b>Materiales Indirectos</b>	<b>S/ 57 000,00</b>

### 6.3.3. INSUMOS

**Tabla N°57:** Costos de energía anual

DESCRIPCIÓN	CANT.	kWh	HORAS DE USO ANUAL	COSTO POR kWh	TOTAL ANUAL
<b>Planta de producción</b>					
Faja de selección	1	2,00	2 304	S/ 0,14	S/ 647,42
Lavadora	1	1,10	2 304	S/ 0,14	S/ 356,08
Cortadora	2	3,70	2 304	S/ 0,14	S/ 2 395,47
Escaldadora	1	3,70	2 304	S/ 0,14	S/ 1 197,73
Secado	2	11,40	2 304	S/ 0,14	S/ 7 380,63
Reactor de hidrólisis	1	11,00	2 304	S/ 0,14	S/ 3 560,83
Filtro de prensa	1	7,50	2 304	S/ 0,14	S/ 2 427,84
Mezclador	1	11,00	2 304	S/ 0,14	S/ 3 560,83
Molino de bolas	1	55,00	2 304	S/ 0,14	S/ 17 804,16
Empacadora	1	2,40	2 304	S/ 0,14	S/ 776,91
<b>Oficinas</b>					
Computadora	1	0,06	2 304	S/ 0,14	S/ 20,56
Laptop	1	0,19	2 304	S/ 0,14	S/ 61,51
Fluorescente de luz blanca	25	0,04	2 880	S/ 0,14	S/ 404,64
Lámparas halógenas para exteriores	10	0,08	2 880	S/ 0,14	S/ 303,48
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 40 898,10</b>

### 6.3.4. MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA

**Tabla N°58:** Costos de Mano de obra directa e indirecta

Cargo	Cant	Sueldo Mensual	Sueldo Anual	Beneficios Anual				SubTotal	TOTAL
				CTS	AFP	Asignación Familiar	Seguro		
Jefatura de la Planta de Pectina	1	S/ 5 000,00	S/ 60 000,00	S/ 833,33	S/ 7 800,00	S/ 1 020,00	S/ 5 400,00	S/ 75 053,33	S/ 75 053,33
Supervisor de Producción	1	S/ 3 500,00	S/ 42 000,00	S/ 583,33	S/ 5 460,00	S/ 1 020,00	S/ 3 780,00	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33
Operarios de producción	8	S/ 1 200,00	S/ 14 400,00	S/ 200,00	S/ 1 872,00	S/ 1 020,00	S/ 1 296,00	S/ 18 788,00	S/ 150 304,00
Operadores de maquinaria	6	S/ 1 500,00	S/ 18 000,00	S/ 250,00	S/ 2 340,00	S/ 1 020,00	S/ 1 620,00	S/ 23 230,00	S/ 139 380,00
Supervisor de Control de Calidad	1	S/ 3 500,00	S/ 42 000,00	S/ 583,33	S/ 5 460,00	S/ 1 020,00	S/ 3 780,00	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33
Analista de Control de Calidad	1	S/ 2 000,00	S/ 24 000,00	S/ 333,33	S/ 3 120,00	S/ 1 020,00	S/ 2 160,00	S/ 30 633,33	S/ 30 633,33
Supervisor de Logística	1	S/ 3 500,00	S/ 42 000,00	S/ 583,33	S/ 5 460,00	S/ 1 020,00	S/ 3 780,00	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33
<b>TOTAL</b>									S/ 553 900,67

## 6.4. INVERSIÓN TOTAL

En la tabla que se presenta a continuación se presenta el resumen de las inversiones necesarias para la puesta en marcha de la planta de pectina.

**Tabla N°59:** Costos totales para la inversión

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>INVERSIÓN TOTAL</b>
<b>I. Tangible</b>	
Edificios y construcciones	S/ 151 578,32
Maquinaria y equipos	S/ 939 130,20
Mobiliario y equipo de oficina	S/ 8 685,00
<b>I. Intangible</b>	
Permisos	S/ 4 500,00
Capacitación de personal	S/ 18 200,00
Seguro	S/ 35 000,00
Publicidad antes de operación	S/ 7 300,00
<b>Capital de trabajo</b>	
Materiales directos e indirectos	S/ 331 255,25
Insumos	S/ 40 898,10
Mantenimiento	S/ 57 000,00
Mano de obra directa e indirecta	S/ 553 900,67
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 2 090 447,54</b>

## 6.5. CRONOGRAMA DE INVERSIONES

Tabla N°60: Cronograma de Inversiones del Proyecto

ACTIVIDADES	2019												2020											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obtención de permisos para construcción	■																							
Obtención de financiamiento	■																							
Construcción de la planta		■			■			■			■			■										
Supervisión de la construcción					■	■						■	■											
Instalación de equipos														■	■									
Supervisión de la instalación de equipos															■									
Obtención de permisos para funcionamiento												■	■	■	■	■								
Periodo de prueba															■	■	■	■						
Inicio de las operaciones																	■	■	■	■	■	■	■	■

## 6.6. FINANCIAMIENTO

### 6.6.1. FUENTES DE RECURSOS

Este proyecto va a ser financiado por dos medios, en primer lugar, por Quicornac S.A.C. que asumirá el 40% aproximadamente y por otro lado un financiamiento externo al banco Interbank que correspondería al restante.

**Tabla N°61:** Financiamiento del proyecto

<b>MEDIO DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>MONTO POR FINANCIAR</b>
INTERBANK	S/ 1 300 000,00
QUICORNAC S.A.C.	S/ 847 447,54
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 2 147 447,54</b>

### 6.6.2. PROGRAMA DE PAGO DE INTERESES Y AMORTIZACIONES

En base a las especificaciones de la empresa, se requiere de un financiamiento de aproximadamente S/. 1 300 000,00 que se realizará con el banco Interbank. Este nos ha facilitado una tasa efectiva anual de 13% para préstamos con empresas. El plazo de pago es de 36 meses.

Datos:

- Préstamo: S/ 1 300 000,00
- Plazo de pago: 3 años
- Tasa efectiva anual: 13%

**Factor de Recuperación de Capital:**

$$FRC = \frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

$$FRC = \frac{0,13 (1 + 0,13)^3}{(1 + 0,13)^3 - 1}$$

$$FRC = \frac{0,18757661}{0,442897}$$

$$FRC = 0,42352197$$

**Servicio de Deuda:**

$$\text{Servicio de deuda} = FRC \times \text{préstamo}$$

$$\text{Servicio de deuda} = 0,42352197 \times 1\,254\,300,00$$

$$\text{Servicio de deuda} = 531\,223,61$$

En la tabla N°58 se ve el cálculo realizado para determinar el monto a pagar en los 3 años establecidos el pago.

**Tabla N°62:** Pago de la deuda del proyecto

<b>AÑO</b>	<b>PRINCIPAL INICIO</b>	<b>AMORTIZACION</b>	<b>INTERES</b>	<b>SERVICIO DE DEUDA</b>	<b>PRINCIPAL FINAL</b>
1	S/ 1 300 000,00	S/ 381 578,56	S/ 169 000,00	S/ 550 578,56	S/ 918 421,44
2	S/ 918 421,44	S/ 431 183,77	S/ 119 394,79	S/ 550 578,56	S/ 487 237,66
3	S/ 487 237,66	S/ 487 237,66	S/ 63 340,90	S/ 550 578,56	S/ 0,00

## 7. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

### 7.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS

El presupuesto de ingresos está conformado por la proyección de ventas de pectina entre los años 2019 y 2023, considerando el precio de venta que se determinó en la proyección.

**Tabla N°63:** Resumen del plan de ventas proyectado

<b>AÑO</b>	<b>VENTAS (kg)</b>	<b>PRECIO APROX. POR kg (US \$)</b>	<b>INGRESOS (US \$)</b>	<b>INGRESOS (S/.)</b>
<b>2019</b>	56 137	10,00	561 370,00	1 801 997,70
<b>2020</b>	61 065	10,00	610 650,00	1 960 186,50
<b>2021</b>	65 993	12,00	791 916,00	2 542 050,36
<b>2022</b>	70 922	12,00	851 064,00	2 731 915,44
<b>2023</b>	75 850	14,00	1 061 900,00	3 408 699,00

### 7.2. PRESUPUESTO DE COSTOS

#### 7.2.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN

**Tabla N°64:** Costos de producción

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>Materiales Directos</b>					
Ácido cítrico	S/ 3 984,68	S/ 4 334,54	S/ 4 684,40	S/ 5 034,26	S/ 5 384,12
Etanol	S/ 160 969,71	S/ 175 100,58	S/ 189 230,88	S/ 203 364,60	S/ 217 465,26
<b>Mano de Obra Directa</b>					
Operarios producción	S/ 150 304,00	S/ 150 304,00	S/ 150 304,00	S/ 150 304,00	S/ 150 304,00
Operadores maquinaria	S/ 139 380,00	S/ 139 380,00	S/ 139 380,00	S/ 139 380,00	S/ 139 380,00
<b>Materiales Indirectos</b>					
Bolsas de polietileno	S/ 11 400,00	S/ 12 400,00	S/ 13 200,00	S/ 14 200,00	S/ 15 200,00
Cajas	S/ 42 750,00	S/ 46 800,00	S/ 49 500,00	S/ 53 550,00	S/ 57 150,00
Agua para proceso	S/ 106 997,15	S/ 116 617,00	S/ 125 879,00	S/ 135 562,00	S/ 144 824,00
<b>Mantenimiento</b>	S/ 57 000,00	S/ 57 000,00	S/ 57 000,00	S/ 57 000,00	S/ 57 000,00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 672 785,54</b>	<b>S/ 701 936,12</b>	<b>S/ 729 178,28</b>	<b>S/ 758 394,86</b>	<b>S/ 786 707,38</b>

### 7.2.2. GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS

**Tabla N°65:** Gastos Administrativos y de ventas

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Mano de Obra Indirecta</b>					
Jefatura de la Planta de Pectina	S/ 75 053,33	S/ 75 053,33	S/ 75 053,33	S/ 75 053,33	S/ 75 053,33
Supervisor de Producción	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33
Supervisor de Control de Calidad	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33
Analista de Control de Calidad	S/ 30 633,33	S/ 30 633,33	S/ 30 633,33	S/ 30 633,33	S/ 30 633,33
Supervisor de Logística	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33
<b>Gastos Administrativos</b>					
Agua para uso del personal	S/ 2 303,71	S/ 2 303,71	S/ 2 303,71	S/ 2 303,71	S/ 2 303,71
Insumos	S/ 40 898,10	S/ 40 898,10	S/ 40 898,10	S/ 40 898,10	S/ 40 898,10
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 307 418,48</b>	<b>S/ 307 418,48</b>	<b>S/ 307 418,48</b>	<b>S/ 307 418,48</b>	<b>S/ 307 418,48</b>

### 7.2.3. GASTOS FINANCIEROS

**Tabla N°66:** Gastos Financieros

AÑO	PAGO DE DEUDA
1	S/ 550 578,56
2	S/ 550 578,56
3	S/ 550 578,56

## 7.2.4. RESUMEN TOTAL DE COSTOS

Tabla N°67: Resumen de costos

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>Materiales Directos</b>					
Ácido cítrico	S/ 3 984,68	S/ 4 334,54	S/ 4 684,40	S/ 5 034,26	S/ 5 384,12
Etanol	S/ 160 969,71	S/ 175 100,58	S/ 189 230,88	S/ 203 364,60	S/ 217 465,26
<b>Mano de Obra Directa</b>					
Operarios de producción	S/ 150 304,00	S/ 150 304,00	S/ 150 304,00	S/ 150 304,00	S/ 150 304,00
Operadores de maquinaria	S/ 139 380,00	S/ 139 380,00	S/ 139 380,00	S/ 139 380,00	S/ 139 380,00
<b>Materiales Indirectos</b>					
Bolsas de polietileno	S/ 11 400,00	S/ 12 400,00	S/ 13 200,00	S/ 14 200,00	S/ 15 200,00
Cajas	S/ 42 750,00	S/ 46 800,00	S/ 49 500,00	S/ 53 550,00	S/ 57 150,00
Agua para proceso	S/ 106 997,15	S/ 116 617,00	S/ 125 879,00	S/ 135 562,00	S/ 144 824,00
<b>Mantenimiento</b>	S/ 57 000,00	S/ 57 000,00	S/ 57 000,00	S/ 57 000,00	S/ 57 000,00
<b>Mano de Obra Indirecta</b>					
Jefatura de la Planta de Pectina	S/ 75 053,33	S/ 75 053,33	S/ 75 053,33	S/ 75 053,33	S/ 75 053,33
Supervisor de Producción	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33
Supervisor de Control de Calidad	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33
Analista de Control de Calidad	S/ 30 633,33	S/ 30 633,33	S/ 30 633,33	S/ 30 633,33	S/ 30 633,33
Supervisor de Logística	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33	S/ 52 843,33
<b>Administrativos</b>					
Agua para uso del personal	S/ 2 303,71	S/ 2 303,71	S/ 2 303,71	S/ 2 303,71	S/ 2 303,71
Insumos	S/ 40 898,10	S/ 40 898,10	S/ 40 898,10	S/ 40 898,10	S/ 40 898,10
Pago de financiamiento	S/ 550 578,56	S/ 550 578,56	S/ 550 578,56		
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 1 530 782,58</b>	<b>S/ 1 559 933,16</b>	<b>S/ 1 587 175,32</b>	<b>S/ 1 065 813,34</b>	<b>S/ 1 094 125,86</b>

### 7.3. PUNTO DE EQUILIBRIO ECONOMICO

El punto de equilibrio se determina mediante la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Precio de Producto} - \text{Costo Variable}}$$

En las tablas antes presentadas tenemos los costos dispersos, por lo que se dividen por fijos y variables para determinar nuestro punto de equilibrio:

$$\text{Costo Fijo} = MOD + MOI + CIF$$

$$\text{Costo Fijo} = 289\,684,00 + 57\,000,00 + 264\,216,81 + 43\,201,81$$

$$\text{Costo Fijo} = S/ 654\,102,48$$

$$\text{Costo Variable} = \frac{MD + MI}{56\,137}$$

$$\text{Costo Variable} = \frac{164\,954,39 + 161\,147,15}{56\,137}$$

$$\text{Costo Variable} = \frac{326\,101,54}{56\,137}$$

$$\text{Costo Variable} = S/ 5,8$$

Al reemplazar los valores del primer año en la fórmula, tenemos lo siguiente:

$$PE = \frac{654\,102,48}{(10 * 3.21) - 5,8}$$

$$PE = 24\,870,82$$

Esto significa que el punto de equilibrio donde no se gana ni se pierde, es cuando se venden 24 871 kilogramos de pectina.

## 7.4. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

### 7.4.1. ESTADO DE RESULTADOS

**Tabla N°68:** Estado de resultados financieros

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos	S/ 1 801 997,70	S/ 1 960 186,50	S/ 2 542 050,36	S/ 2 731 915,44	S/ 3 408 699,00
Costos de Producción	S/ 672 785,54	S/ 701 936,12	S/ 729 178,28	S/ 758 394,86	S/ 786 707,38
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>S/ 1 129 212,16</b>	<b>S/ 1 258 250,38</b>	<b>S/ 1 812 872,08</b>	<b>S/ 1 973 520,58</b>	<b>S/ 2 621 991,62</b>
Gastos Administrativos	S/ 307 418,48	S/ 307 418,48	S/ 307 418,48	S/ 307 418,48	S/ 307 418,48
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>S/ 821 793,68</b>	<b>S/ 950 831,90</b>	<b>S/ 1 505 453,60</b>	<b>S/ 1 666 102,10</b>	<b>S/ 2 314 573,14</b>
Gastos Financieros	S/ 550 578,56	S/ 550 578,56	S/ 550 578,56		
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>	<b>S/ 271 215,12</b>	<b>S/ 400 253,34</b>	<b>S/ 954 875,04</b>	<b>S/ 1 666 102,10</b>	<b>S/ 2 314 573,14</b>
Impuesto a la renta (28%)	S/ 75 940,23	S/ 112 070,94	S/ 267 365,01	S/ 466 508,59	S/ 648 080,48
<b>Utilidad neta</b>	<b>S/ 195 274,89</b>	<b>S/ 288 182,41</b>	<b>S/ 687 510,03</b>	<b>S/ 1 199 593,51</b>	<b>S/ 1 666 492,66</b>

## 7.4.2. FLUJO DE CAJA ANUAL

Tabla N°69: Flujo de caja

DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>INGRESOS</b>						
Ventas de pectina		S/ 1 801 997,70	S/ 1 960 186,50	S/ 2 542 050,36	S/ 2 731 915,44	S/ 3 408 699,00
<b>EGRESOS</b>						
Inversiones Fijas	S/ 1 099 393,52					
Inversión Diferida	S/ 65 000,00					
Materiales Directos		S/ 164 954,39	S/ 179 435,12	S/ 193 915,28	S/ 208 398,86	S/ 222 849,38
Mano de Obra Directa		S/ 289 684,00	S/ 289 684,00	S/ 289 684,00	S/ 289 684,00	S/ 289 684,00
Materiales Indirectos		S/ 161 147,15	S/ 175 817,00	S/ 188 579,00	S/ 203 312,00	S/ 217 174,00
Mantenimiento		S/ 57 000,00	S/ 57 000,00	S/ 57 000,00	S/ 57 000,00	S/ 57 000,00
Mano de Obra Indirecta		S/ 264 216,67	S/ 264 216,67	S/ 264 216,67	S/ 264 216,67	S/ 264 216,67
Administrativos		S/ 43 201,81	S/ 43 201,81	S/ 43 201,81	S/ 43 201,81	S/ 43 201,81
Gastos Financieros		S/ 550 578,56	S/ 550 578,56	S/ 550 578,56		
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>S/ -1 164 393,52</b>	<b>S/ 271 215,12</b>	<b>S/ 400 253,34</b>	<b>S/ 954 875,04</b>	<b>S/ 1 666 102,10</b>	<b>S/ 2 314 573,14</b>
<b>FLUJO DE CAJA ACUMULADO</b>	<b>S/ -1 164 393,52</b>	<b>S/ -893 178,40</b>	<b>S/ -492 925,06</b>	<b>S/ 461 949,99</b>	<b>S/ 2 128 052,09</b>	<b>S/ 4 442 625,23</b>

## **7.5. EVALUACIÓN ECONOMICA FINANCIERA**

### **7.5.1. VALOR PRESENTE NETO**

El VAN sirve para determinar el valor que agregaría o disminuiría a la empresa, el hecho de llevar a cabo la inversión para esta nueva línea de producción. Tras el cálculo realizado, se obtiene lo siguiente:

$$VAN = S/ 990 809,19$$

El valor presente del proyecto de inversión es S/ 990 809,19, lo que significa que es conveniente la inversión.

### **7.5.2. TASA INTERNA DE RETORNO**

La tasa interna de retorno representa el valor de rentabilidad de un proyecto, es decir que cuando es mayor, existe una mayor rentabilidad.

$$TIR = 54\%$$

El retorno de la inversión supera el 54%, siendo rentable a pesar de cualquier situación adversa.

### **7.5.3. RELACIÓN COSTO/BENEFICIO**

La relación costo - beneficio, determina cuantos ingresos se generarían por todo el dinero que está siendo invertido en un proyecto. Todo valor mayor a 1 tiene beneficios, en cambio los que no llegan a esto significa que están generando pérdidas.

$$C/B = 1,56$$

Por cada sol invertido, el beneficio de la inversión recupera y gana 56 veces su valor.

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

- Respecto al análisis de la oferta y demanda, se obtiene que la pectina es un producto adquirido principalmente por empresas que se dedica a la elaboración de jugos, confites, jaleas o mermeladas. No existe una oferta nacional de pectina orgánica por lo que todo el mercado está cubierto gracias a las importaciones. Esta situación permite que la oferta del producto a nivel nacional pueda tener una mayor acogida para evitar los gastos logísticos de transporte internacional.
- La ubicación de la planta de procesamiento se encontrará dentro de los terrenos de la empresa Quicornac S.A.C., siendo los principales interesados en emplear sus desechos con el fin de obtener más beneficios y reducir la contaminación que generan. El tamaño de esta fue determinado por el método Guerchet, obteniendo un área de 252,37 m<sup>2</sup>. Esta nueva línea está diseñada para elaborar 33,58 kg/hora como máximo. Sin embargo, va a iniciar fabricando 24,85 kg/hora aproximadamente, según la temporada.
- En el estudio económico se obtuvo un TIR de 54% que es mayor a la tasa con la que fue evaluado, también se obtuvo un VAN de S/ 990 809,19 y finalmente el análisis costo - beneficio tiene como resultado que por cada sol que se invierte se obtienen 0,56 céntimos de ganancia. Esto nos deja concluir que la empresa es viable financieramente.
- Se estima que la empresa Quicornac S.A.C. aumentará sus ingresos anuales desde el año 3, en un 4% aproximadamente, tras haber realizado todos los pagos de implementación de la nueva línea. A partir de ese año se tiene un crecimiento de aproximadamente 1% anual y el monto de dinero neto ganado va creciendo casi al doble por cada período.

### **4.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda para futuros estudios la búsqueda de alternativas para disminuir la contaminación que generan estos desechos no tratados.
- Se recomienda realizar un estudio del impacto ambiental en 3 a 5 años, para comprobar si el nuevo uso de la cáscara mejoró la situación de desechos por la zona y con eso mejoró la calidad de vida de los habitantes.

## V. LISTA DE REFERENCIAS

- [1]. F. Costa et. al, “Evolución de las Exportaciones e Importaciones enero 2018”, INEII, Lima, Tech. Rep., No 03, marzo 2018.
- [2]. Departamento de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva del Perú, “Lambayeque: Síntesis de Actividad Económica - Julio 2017”, BCRP, Piura, Tech. Rep., 20 de octubre del 2017.
- [3]. J. Boatella, R. Codony y P. López. *Química y Bioquímica de los alimentos II*. Barcelona, España: Universitat de Barcelona, 2004 [En línea]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=swXN8dUFew0C&pg=PA112&dq=pectina&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwjBmNfOsLTXAhUJ3SYKHxIdBg4Q6AEIKzAB#v=onepage&q=pectina&f=false> [Accedido: setiembre 2017].
- [4]. S. Chaparro, R. Márquez, J. Sánchez, M. Vargas y J. Gil. “Extracción de pectina del fruto del higo (*opuntia ficus indica*) y su aplicación en un dulce de piña”. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, vol. 2, pp. 435-443, 2015 [En línea]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v18n2/v18n2a17.pdf> [Accedido: setiembre 2017].
- [5]. V. López, J. Muñoz y A. Vélez. “Uso de los ácidos cítricos y clorhídrico y sus efectos en las características fisicoquímicas de la pectina del albedo de maracuyá (*Passiflora edulis*)”. *Revista La Técnica*, vol. 15, pp. 90-99, 2015 [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6087681> [Accedido: 23 noviembre 2018].
- [6]. V. Durán, M. Honores, P. Cáceres. “Obtención de pectina en polvo a partir de la cáscara de maracuyá (*Passiflora Edulis*)”, tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2012 [En línea]. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/20660/1/Pectina%20en%20polvo%20a%20partir%20de%20cascara%20de%20maracuya.pdf> [Accedido: setiembre 2017].
- [7]. G. Cuenca, F. Intriago, V. Talledo y J. Rivera. “Influencia del estado de coloración y del agente de extracción sobre la obtención de pectina a partir de dos variedades de

- maracuyá (*Passiflora edulis*)". *Revista La Tecnica*, vol. 18, pp. 36-42, 2017 [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6087655> [Accedido: noviembre 2018].
- [8]. J. Bernal, A. Tamayo, M. Londoño y M. Hincapié. *Frutales de Clima Cálido*. Ministerio de cultura y desarrollo rural, Antioquía, Colombia: Corpoica (Corporación colombiana de investigación agropecuaria), 2001 [En línea]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=DZI4vvFafGYC&pg=PP7&dq=maracuya&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwjzrcPZprTXAhWFRyYKHUt1DRUQ6AEIKjAB#v=onepage&q=maracuya&f=false> [Accedido: setiembre 2017].
- [9]. *Cultivo de Maracuyá (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.)*, Gerencia Regional Agraria, La Libertad, Perú, 2010 [En línea]. Disponible en: <https://docplayer.es/18797238-Gerencia-regional-agraria-la-libertad-passiflora-edulis-sims-f-flavicarpa-deg.html> [Accedido: setiembre 2017].
- [10]. J. Loayza y E. Pozo. *Cultivo de Maracuyá*, Instituto Nacional de Innovación Agraria, Lima, Perú, 2010 [En línea]. Disponible en: [http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/161/1/Cultivo\\_maracuya\\_2010.pdf](http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/161/1/Cultivo_maracuya_2010.pdf) [Accedido: noviembre 2018].
- [11]. N. Loyola, P. López, M. Núñez y C. Acuña. "Extracción y análisis de pectinas a partir de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. O'Neill". *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, vol. 45, pp. 79, 2013 [En línea]. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-86652013000100007&lang=pt](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-86652013000100007&lang=pt) [Accedido: setiembre 2017].
- [12]. G. Navarro, S. Navarro. *Sustancias pécticas: Química y aplicaciones*. Madrid, España: Universidad de Murcia, 1985 [En línea]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Ettw8N9uwA8C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> [Accedido: setiembre 2017].
- [13]. E. Primo. *Química orgánica básica y aplicada. De la molécula a la industria*. Universidad politécnica de Valencia, Barcelona, España: Editorial Reverté, 2007 [En línea]. Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=aU\\_aBXvAB3MC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=aU_aBXvAB3MC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false) [Accedido: setiembre 2017].

- [14]. K. Rodríguez y A. Román. “Extracción y evaluación de pectina a partir de la cáscara de naranja de las variedades *Citrus Sinensis* y *Citrus Paradisi* y propuesta de diseño de planta piloto para su producción”, tesis de título, Universidad de El Salvador, 2004 [En línea]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/5623/1/10127872.pdf> [Accedido: noviembre 2018].
- [15]. G. Escobedo. “Valorización de la cáscara de maracuyá (*passiflora edulis* f. *flavicarpa* deg.) como sub producto para obtener pectina usando como agente hidrolizante ácido cítrico”, tesis de título, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2013 [En línea]. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/usat/491> [Accedido: setiembre 2017].
- [16]. *Carpeta Georeferencial Región Lambayeque Perú*, Dirección General Parlamentaria de la Oficina de Gestión de la Información y Estadística, Lima, Perú, 2016 [En línea]. Disponible en: <http://www.congreso.gob.pe/Docs/DGP/GestionInformacionEstadistica/files/files/2016/2.trimestre.14.lambayeque.pdf> [Accedido: mayo 2018].
- [17]. Ministerio de la Producción. *Lambayeque, Sumario regional* (2016) [Online]. Available: [http://demi.produce.gob.pe/Content/files/doc\\_03/Regionales/Lambayeque.pdf](http://demi.produce.gob.pe/Content/files/doc_03/Regionales/Lambayeque.pdf)
- [18]. M. Rivadeneira, P. Cáceres. “Extracción de pectina líquida a partir de cáscaras de Maracuyá (*Passiflora edulis*) y su aplicación en el desarrollo de un producto de humedad Intermedia”, tesis de investigación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2010 [En línea]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10047/1/Extracci%C3%B3n%20de%20pectina%20l%C3%ADquida%20a%20partir%20de%20c%C3%A1scaras%20de%20Maracuya.pdf> [Accedido: setiembre 2017].
- [19]. J. Devia. *Proceso para producir Pectinas Cítricas* (2003) [Online]. Available: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/918/823>

- [20]. F. Ferrucci. *Estudio Global para identificar oportunidades de mercado de frutas y hortalizas de la región andina*. IICA, PROCIANDO, 1997 [En línea]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=8-AOAQAIAIAJ&pg=PA173&dq=maracuya&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwjcnvPZOLTxAhVLJCYKHU1qBYMQ6AEIVTAH#v=onepage&q=maracuya&f=false> [Accedido: setiembre 2017].
- [21]. H. Beyer, W. Walter. *Manual de química orgánica*. Madrid, España: Editorial Reverté, 1987 [En línea]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Pm7lNZzKlaoC&pg=PA487&dq=quimica+pectina&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjS0JLtnObaAhWK1lMKHTcSD-8Q6AEIJzAA#v=onepage&q=quimica%20pectina&f=false> [Accedido: setiembre 2017].
- [22]. L. Cuatrecasas. *Diseño integral de plantas productivas*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos, 2012 [En línea]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=IhfHT6bMbwEC&printsec=frontcover&dq=metodo+guerchet+distribucion+de+plantas&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj5r7rPjPndAhVN2FMKHcMnA2YQ6AEIJzAA#v=onepage&q=metodo%20guerchet%20distribucion%20de%20plantas&f=false> [Accedido: setiembre 2018].
- [23]. S. Pandharipande, H. Makode. “Separation of oil and pectin from orange peel and study of effect of ph of extracting medium on the yield of pectin”, *Journal of Engineering Research and Studie*, vol. III, no. 2, 2012 [Online]. Available: <http://www.technicaljournalsonline.com/jers/VOL%20III/JERS%20VOL%20III%20ISSUE%20II%20APRIL%20JUNE%202012/ARTICLE%2002%20APRIL%20JUNE%202012.pdf> [Accedido: setiembre 2017].
- [24]. Quicornac S.A.C., “Sobre Quicornac”, 2019. [En línea]. Disponible en: [http://www.quicornac.com/es/index\\_es.php](http://www.quicornac.com/es/index_es.php)