



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Diseño de una planta de producción de alcohol  
desinfectante a partir del jugo de caña de azúcar en la  
provincia de Ayabaca**

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

**Esleyther Alexis Angulo Vargas  
Pedro José Calle Delgado  
Fernando Roman Ordinola Alvarez  
Lourdes Alejandra Palomino Monasterio  
Joaquín Eduardo Reusche Rodríguez**

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

**Piura, diciembre de 2020**



## Resumen

El proyecto denominado diseño de una planta de producción de alcohol desinfectante a partir del jugo de caña de azúcar en la provincia de Ayabaca, nace con el objetivo de elaborar un producto que ayude en el cuidado de la salud de la población piurana, aprovechando la caña de azúcar producida en la provincia de Ayabaca.

Es por ello que se pretende producir un alcohol al 70% agregando un proceso extra al etanol hidratado obtenido a partir del jugo de caña de azúcar. Con este proyecto se espera lograr que más personas sobre todo los sectores C, D y E puedan adquirir este producto tan demandado actualmente, por eso se ofrece a un precio de S/. 6 al público. Además, con esta idea se pretende ayudar a la economía de la provincia de Ayabaca, que se basa principalmente en la agricultura y la ganadería.

Mediante un estudio de mercado a través de encuestas y entrevistas a expertos se obtuvo un 64% de aceptación del producto, superando el 60% propuesto inicialmente. Asimismo, se buscó implementar los conocimientos adquiridos durante los años de la carrera de Ingeniería Industrial y de sistemas, y llevarlos a la práctica obteniéndose como resultado el diseño de la planta de producción del alcohol a comercializar. Asimismo, se evaluó la factibilidad del proyecto mediante un análisis de rentabilidad, en el cual se obtuvo una tasa de retorno de 65%, lo cual demostró que el proyecto planteado si es rentable.

Como producto final, se obtuvo este informe en el que se presenta toda la investigación realizada durante aproximadamente 2 meses y medio de trabajo.



## Tabla de contenido

Introducción .....	17
Capítulo 1 .....	19
Antecedentes y situación actual .....	19
1.1.    Industria de la caña de azúcar en el Perú.....	19
1.1.1.    Historia de la caña de azúcar .....	19
1.1.2.    Producción de caña de azúcar.....	20
1.2.    Industria del bioetanol en el Perú .....	25
1.2.1.    Producción de bioetanol .....	25
1.2.2.    Usos del Bioetanol.....	27
1.3.    Industria del alcohol desinfectante en el Perú.....	28
1.3.1.    Producción de alcohol desinfectante.....	28
1.3.2.    Situación actual de las empresas productoras de alcohol desinfectante.....	29
Capítulo 2 .....	31
Marco Teórico .....	31
2.1.    Características de la materia prima: caña de azúcar.....	31
2.1.1.    Descripción .....	31
2.1.2.    Propiedades.....	33
2.2.    Características del jugo de caña de azúcar.....	34
2.2.1.    Descripción .....	34
2.2.2.    Propiedades.....	35
2.3.    Características del Bioetanol .....	37
2.3.1.    Descripción .....	37
2.3.2.    Propiedades.....	38

2.4.	Alcohol desinfectante .....	39
2.4.1.	Características del alcohol desinfectante .....	39
2.4.2.	Insumos utilizados en la elaboración de alcohol desinfectante .....	41
2.4.3.	Tecnología existente para la producción de alcohol desinfectante .....	41
2.4.4.	Normas Técnicas para la producción de alcohol desinfectante .....	44
Capítulo 3	.....	47
Metodología	.....	47
3.1.	Justificación .....	47
3.2.	Hipótesis .....	48
3.3.	Objetivos.....	48
3.3.1.	Objetivo general.....	48
3.3.2.	Objetivos específicos.....	48
3.4.	Descripción de la metodología .....	49
3.4.1.	Metodología de estudio de mercado.....	49
3.4.2.	Metodología del diseño de planta .....	50
3.4.3.	Metodología de plan estratégico.....	56
3.4.4.	Metodología de plan de marketing.....	58
3.4.5.	Metodología de análisis económico y financiero.....	64
Capítulo 4	.....	67
Estudio de mercado	.....	67
4.1.	Objetivos del estudio de mercado.....	67
4.1.1.	Objetivo general.....	67
4.1.2.	Objetivos específicos.....	67
4.2.	Encuestas .....	68
4.3.	Entrevistas .....	72
4.4.	Análisis de resultados .....	75
Capítulo 5	.....	93
Diseño de planta.....	.....	93
5.1.	Descripción del proceso productivo .....	93
5.2.	Tecnología del proceso productivo .....	95

5.3.	Mapa de procesos (MAPRO) .....	103
5.4.	Mano de obra directa .....	110
5.5.	Manual de funciones (MOF) .....	112
5.6.	Distribución en planta .....	117
5.6.1.	Factores que afectan a la distribución de planta .....	117
5.6.2.	Identificación de las áreas funcionales y actividades .....	119
5.6.3.	Tabla relacional de áreas funcionales .....	120
5.6.4.	Diagramas relacionales de áreas.....	121
5.6.5.	Dimensionamiento de superficies.....	124
5.6.6.	Diagrama relaciones de superficie - diagramas de bloques .....	127
5.6.7.	Layouts alternativos .....	129
5.6.8.	Evaluación multicriterio .....	130
5.7.	Localización de la planta.....	131
Capítulo 6	.....	133
Plan estratégico	.....	133
6.1.	Visión, misión y valores .....	133
6.2.	Análisis interno y externo.....	134
6.3.	Análisis FODA.....	136
6.4.	Objetivos estratégicos.....	136
6.5.	Estrategia competitiva.....	137
Capítulo 7	.....	139
Plan de marketing	.....	139
7.1.	Producto .....	139
7.1.1.	Marca.....	139
7.1.2.	Logo .....	139
7.1.3.	Envase.....	140
7.1.4.	Etiqueta .....	142
7.2.	Precio .....	143
7.3.	Distribución.....	144
7.4.	Comunicación o promoción.....	144

Capítulo 8 .....	147
Análisis económico y financiero .....	147
8.1. Presupuesto de inversión .....	147
8.2. Presupuesto de costos y gastos .....	149
8.3. Presupuesto de ingresos .....	152
8.4. Punto de equilibrio .....	154
8.5. Fuentes de financiamiento .....	154
8.6. Flujo económico .....	155
8.7. Análisis de rentabilidad .....	157
8.7.1. VAN .....	157
8.7.2. TIR .....	157
8.7.3. Periodo de recuperación de capital .....	157
Conclusiones .....	159
Referencias bibliográficas .....	163



## Lista de tablas

Tabla 1. Aporte Económico de la caña de azúcar (millones de soles) .....	21
Tabla 2. Participación porcentual de la caña de azúcar en el sector agropecuario.....	21
Tabla 3. Superficie Cosechada de caña de azúcar (ha) .....	21
Tabla 4. Superficie cosechada por empresa (ha) .....	22
Tabla 5. Producción de Caña de azúcar (t).....	22
Tabla 6. Producción agropecuaria, según principales productos (miles de toneladas métricas) .....	23
Tabla 7. Producción por departamento/empresa (t).....	24
Tabla 8. Producción de etanol (Millones de litros) .....	26
Tabla 9. Origen de la caña de azúcar.....	33
Tabla 10. Composición Promedio del jugo de caña de azúcar.....	35
Tabla 11. Características fisicoquímicas de distintos tipos de jugo de caña de azúcar .....	37
Tabla 12. Evaluación multicriterio.....	55
Tabla 13. Preguntas de encuesta 1 .....	68
Tabla 14. Preguntas de encuesta 2 .....	71
Tabla 15. Datos de entrevistado 1 .....	72
Tabla 16. Datos de entrevistado 2 .....	73
Tabla 17. Datos de entrevistado 3 .....	74
Tabla 18. Productos adquiridos por encuestados.....	77
Tabla 19. Uso de productos de desinfección .....	77
Tabla 20. Cantidad de parámetros de preferencia por encuestado.....	80
Tabla 21. Resumen de parámetros de alcohol.....	81
Tabla 22. Preferencias de adquisición por encuestado .....	82

Tabla 23. Principales lugares de compra.....	83
Tabla 24. Productos alternativos adquiridos por encuestado - sección 2 .....	84
Tabla 25. Uso de productos alternativos de desinfección .....	84
Tabla 26. Parámetros de preferencia por encuestado - sección 2 .....	86
Tabla 27. Parámetros de selección de productos desinfectantes. ....	86
Tabla 28. Lugares de adquisición - sección 2 .....	87
Tabla 29. Lugares de adquisición .....	88
Tabla 30. Capacidad mínima por máquina 1.....	95
Tabla 31. Lavadora .....	98
Tabla 32. Molino.....	98
Tabla 33. Clarificadora.....	99
Tabla 34. Tanque calentador.....	99
Tabla 35. Filtro de tambor rotatorio .....	99
Tabla 36. Centrifugadora.....	100
Tabla 37. Tanque fermentador .....	100
Tabla 38. Torre de absorción.....	100
Tabla 39. Tren de evaporación.....	101
Tabla 40. Columna de destilación I .....	101
Tabla 41. Columna de destilación II .....	101
Tabla 42. Mezclador .....	102
Tabla 43. Máquina Embotelladora.....	102
Tabla 44. Máquina Etiquetadora.....	102
Tabla 45. Montacarga.....	103
Tabla 46. Carreta .....	103
Tabla 47. Proceso N°1: Recepción de la materia prima.....	104
Tabla 48. Proceso N°2: Lavado.....	104
Tabla 49. Proceso N°3: Molienda.....	105
Tabla 50. Proceso N°4: Clarificación .....	105
Tabla 51. Proceso N°5: Filtrado.....	106
Tabla 52. Proceso N°6: Esterilización.....	106

Tabla 53. Proceso N°7: Fermentación .....	106
Tabla 54. Proceso N°8: Centrifugación.....	107
Tabla 55. Proceso N°9: Absorción.....	107
Tabla 56. Proceso N°10: Destilación primera columna.....	107
Tabla 57. Proceso N°11: Destilación segunda columna.....	108
Tabla 58. Proceso N°12: Tratamiento de efluentes .....	108
Tabla 59. Proceso N°13: Mezclado .....	109
Tabla 60. Proceso N°14: Llenado y empaquetado.....	109
Tabla 61. Tabla funcional de gerente general.....	112
Tabla 62. Tabla funcional de jefe de recursos humanos.....	113
Tabla 63. Tabla funcional de jefe de administración y finanzas .....	113
Tabla 64. Tabla funcional de jefe de producción .....	114
Tabla 65. Tabla funcional de jefe de calidad.....	115
Tabla 66. Tabla funcional de técnico de mantenimiento.....	115
Tabla 67. Tabla funcional de supervisor de almacén.....	116
Tabla 68. Tabla funcional de los operarios.....	116
Tabla 69. Código de proximidades.....	120
Tabla 70. Razones o motivos.....	121
Tabla 71. Símbolos y actividades.....	122
Tabla 72. Dimensionamiento de la maquinaria para el proceso .....	125
Tabla 73. Método Guerchet .....	125
Tabla 74. Factores y limitaciones .....	129
Tabla 75. Criterios de evaluación multicriterio.....	130
Tabla 76. Aplicación de criterios .....	131
Tabla 77. Análisis FODA.....	137
Tabla 78. Presupuesto de infraestructura.....	148
Tabla 79. Costos de Maquinaria.....	149
Tabla 80. Presupuesto de muebles y enseres.....	149
Tabla 81. Presupuesto de inversión .....	150
Tabla 82. Costos de Materia Prima .....	150

Tabla 83. Costos de insumos .....	150
Tabla 84. Costos de mano de obra directa .....	151
Tabla 85. Gastos administrativos .....	152
Tabla 86. Gastos generales.....	152
Tabla 87. Gastos preoperativos.....	152
Tabla 88. Resumen de presupuesto de costos y gastos.....	153
Tabla 89. Depreciación .....	153
Tabla 90. Demanda de alcohol desinfectante.....	154
Tabla 91. Ingresos estimados el primer año .....	154
Tabla 92. Fuentes de financiamiento.....	156
Tabla 93. Amortización.....	156
Tabla 94. Flujo económico .....	157



## Lista de figuras

Figura 1. Participación porcentual de la caña de azúcar en el sector agropecuario .....	20
Figura 2. Aportación Departamental en la Producción de Caña de Azúcar (%), año 2012 .....	23
Figura 3. Aportación por empresa hasta el año 2010.....	25
Figura 4. Caña de azúcar .....	31
Figura 5. Extracción del jugo de caña de azúcar .....	35
Figura 6. Modificaciones para que los motores a gasolina puedan operar con etanol.....	38
Figura 7. Alcohol medicina 70° .....	41
Figura 8. Proceso de conversión de materia prima a etanol .....	42
Figura 9. Código de proximidades.....	51
Figura 10. Tabla de interrelaciones.....	52
Figura 11. Motivos de Justificación.....	52
Figura 12. Símbolos de actividades.....	53
Figura 13. Diagrama de interrelaciones .....	53
Figura 14. Dimensionamiento de Baños .....	54
Figura 15. Dimensionamiento de comedor.....	54
Figura 16. Análisis FODA (Matriz Descriptiva).....	57
Figura 17. Estrategias Competitivas Genéricas de M. Porter .....	58
Figura 18. Marketing Mix .....	58
Figura 19. Factores Influyentes .....	61
Figura 20. Método del coste más margen .....	61
Figura 21. Método del beneficio .....	62
Figura 22. Método de valor percibido.....	62
Figura 23. VAN.....	65

Figura 24. TIR.....	66
Figura 25. PRI.....	66
Figura 26. Propuestas de logos .....	70
Figura 27. Interés en el producto según el género .....	75
Figura 28. Rango de edades .....	76
Figura 29. Uso de alcohol desinfectante .....	76
Figura 30. Uso de productos de desinfección .....	78
Figura 31. Frecuencia de adquisición de productos de desinfección .....	78
Figura 32. Preferencias de marca de desinfectante.....	79
Figura 33. Tipo de presentación.....	79
Figura 34. Preferencias de capacidad de presentación .....	80
Figura 35. Parámetros de selección de desinfectante .....	82
Figura 36. Principales lugares de compra .....	83
Figura 37. Uso de productos alternativos de desinfección.....	85
Figura 38. Frecuencia de compra de productos desinfectantes.....	85
Figura 39. Parámetros de selección de productos desinfectante.....	87
Figura 40. Lugares de adquisición .....	88
Figura 41. Aceptación de introducción del producto al mercado .....	89
Figura 42. Precio dispuesto a pagar .....	89
Figura 43. Elección de propuestas de Logotipo .....	90
Figura 44. Aspectos a considerar para mejora del Logotipo.....	90
Figura 45. Probabilidad de compra basada en la influencia del Logotipo .....	91
Figura 46. Selección de nombres de marca .....	91
Figura 47. Parámetros importantes de marca .....	92
Figura 48. Probabilidad de adquisición por marca.....	92
Figura 49. Balance de masa de alcohol desinfectante .....	97
Figura 50. Flujo del proceso productivo de alcohol desinfectante .....	110
Figura 51. Organigrama.....	112
Figura 52. Tabla de relaciones de áreas funcionales .....	121
Figura 53. Diagrama 1. ....	123

Figura 54. Diagrama 2 .....	123
Figura 55. Estante.....	127
Figura 56. Alternativa 1 .....	128
Figura 57. Alternativa 2 .....	128
Figura 58. Layout 1 .....	129
Figura 59. Layout 2 .....	130
Figura 60. Modelo en AutoCAD.....	132
Figura 61. Localización de planta .....	132
Figura 62. Página web Design Evo.....	140
Figura 63. Logo .....	141
Figura 64. Envase de alcohol desinfectante.....	141
Figura 65. Modelo de envase .....	142
Figura 66. Dimensiones .....	142
Figura 67. Modelo de caja .....	142
Figura 68. Etiqueta de alcohol desinfectante – Frontal .....	143
Figura 69. Etiqueta de alcohol desinfectante – Composición.....	144
Figura 70. Etiqueta del alcohol desinfectante.....	144





## Introducción

El informe elaborado por los integrantes del equipo 14, conocido como diseño de una planta de producción de alcohol desinfectante a partir del jugo de caña de azúcar en la provincia de Ayabaca, contiene ocho capítulos.

El capítulo 1 del informe consta de “Antecedentes y situación actual”, donde se hablará inicialmente de la materia prima a utilizar (caña de azúcar), su producción, la industria del bioetanol, donde se mencionará su producción en el Perú. Para finalizar este capítulo, se hablará sobre la industria del alcohol desinfectante y su situación actual en el país.

En el capítulo 2, “Marco Teórico”, se mencionarán las principales características y la descripción de la caña de azúcar, así como del jugo de caña, también se mencionará sobre las propiedades y la descripción del bioetanol. Por último, se detallará las características, insumos, tecnologías y las normas técnicas para la producción del alcohol desinfectante.

En el capítulo 3, “Metodología”, se mencionarán los puntos relacionados con la justificación del problema, la hipótesis a tratar, el objetivo general y objetivos específicos, por último, se tocarán los puntos relacionados con las herramientas y técnicas que se hayan visto durante los años de estudio (Finanzas, Procesos, Plan estratégico, entre otros).

En el capítulo 4, “Estudio de mercado”, se mencionará las entrevistas realizadas a los interesados y las encuestas realizadas al público objetivo. Esta información recolectada podrá ayudar a realizar un análisis de resultados que permita tomar una decisión sobre la información obtenida.

En el capítulo 5, “Diseño de planta”, se mencionarán a detalle los procesos relacionados al producto, así como la maquinaria y los insumos a utilizar, a su vez, se añadirá información de la mano de obra, el manual de organización y funciones (MOF), el mapa de procesos (MAPRO), la distribución y localización de planta.

En el capítulo 6, “Plan estratégico”, se mencionarán los objetivos planteados por la empresa para los próximos 5 años, teniendo en cuenta factores internos y externos que la puedan afectar. Se define también la estrategia competitiva con la que se pretende salir al mercado, dándole una orientación clara a todas las áreas de la empresa

En el capítulo 7, “Plan de Marketing”, se exponen los temas relacionados a logo, envase y etiqueta del producto en sí, además, se analiza el precio accesible para el público. Finalmente, se presentan la promoción y distribución del producto final.

En el capítulo 8, “Análisis económico y financiero”, se detalla los temas relacionados al presupuesto de inversión, presupuesto de costos y gastos, ingresos, punto de equilibrio, fuentes de financiamiento, el flujo económico, y el análisis de rentabilidad, el cual nos permitirá saber en cuánto tiempo se recuperará la inversión.



## Capítulo 1

### Antecedentes y situación actual

En este capítulo se presenta la situación actual e información relevante de los diferentes temas relacionados al proyecto, se mostrarán datos de la producción de la caña de azúcar, principal materia prima del proceso, se expondrá además de manera breve su historia, como fue su llegada al país, para que el lector se dé una idea de la importancia de la caña de azúcar y los diferentes negocios e industrias que giran en torno a este insumo. Referente al bioetanol se mostrará datos importantes de su producción, que den una idea de la tendencia de su crecimiento y su potencial a futuro, también se mencionará los usos que se le dan en el Perú. En este capítulo también se abarca información del alcohol desinfectante, su producción en Perú y la situación actual de las empresas productoras de alcohol.

#### 1.1. Industria de la caña de azúcar en el Perú

En este subcapítulo se expondrá la historia de la caña de azúcar, además se describirá como es el desarrollo de esta planta en el Perú y la cantidad de producción que se ha dado en los últimos años.

##### 1.1.1. Historia de la caña de azúcar

La caña de azúcar llega a Perú desde México por primera vez. Este producto fue traído en el año 1549 por el conquistador Diego de Mora, donde las semillas fueron esparcidas en su hacienda del valle de Chicama, desde ese momento se supo sobre la producción de la caña en el país. El ingenio de Don Diego tuvo un gran mérito ya que fue un precursor en el cultivo tan importante que ingresó al país. (Chamot, 2017)

Diego de Mora recibió en premio a los servicios que prestó a la corona encomiendas de los valles de Chimo, Chicama y el puerto de Huanchaco. En esos tiempos el fundo fue llamado “El Cañal”, el cual realmente debió llamarse San Diego, por ser el propietario Diego de Mora, donde se estableció el primer ingenio de azúcar que tuvo en el valle, en ese mismo lugar se beneficiaban las primeras cañas que trajo el conquistador, lo que significa que es el primer lugar del territorio peruano donde se sembró. (Chamot, 2017)

En un artículo publicado en 1960 en el diario “La crónica”, detalla sobre algunas noticias que se deben recordar. En esa nota el periodista Niko Cisneros, cuenta como Diego de Mora consiguió y sembró semillas de caña de azúcar que trajo desde México, las cuales

desembarcaron en Tumbes desde donde fueron enviadas hasta Trujillo por tierra y fueron sembradas en los terrenos de Chicama. (Chamot, 2017)

El autor publica que el 5 de octubre de 1560 se talaron las primeras cañas maduras que se cosecharon en el país. Posteriormente, Don Diego repartió los paquetes de azúcar a los vecinos de Trujillo. Ante esto, Cisneros comenta que otros españoles del valle se dedicaron al cultivo de la caña, viendo las oportunidades de negocio que esta materia prima representaba. Existen diferentes opiniones que la llegada de la caña de azúcar no fue con la llegada de Diego de Mora, sino fue por las entradas de la gramínea al Perú. (Chamot, 2017)

### **1.1.2. Producción de caña de azúcar**

La caña de azúcar aporta de manera importante sobre todo al subsector agrícola. A finales del año 2012 el Valor Bruto de la Producción agropecuaria señalaba un monto de 22,226 millones de soles y la caña de azúcar aportó 704.3 millones de soles aproximadamente. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013).

La caña de azúcar aporta de manera importante sobre todo al subsector agrícola. A finales del año 2012 el Valor Bruto de la Producción agropecuaria señalaba un monto de 22 226 millones de soles y la caña de azúcar aportó 704.3 millones de soles aproximadamente (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013). A continuación, en la Tabla 1 se presenta el aporte económico de la caña de azúcar.

En diciembre del 2012 la participación de la caña de azúcar en el VBP Agropecuario se registró aproximadamente con el 3.17% y del subsector agrícola con 5.39%. En la Tabla 2 y en la Figura 1 se muestra la participación porcentual de la caña de azúcar. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013)

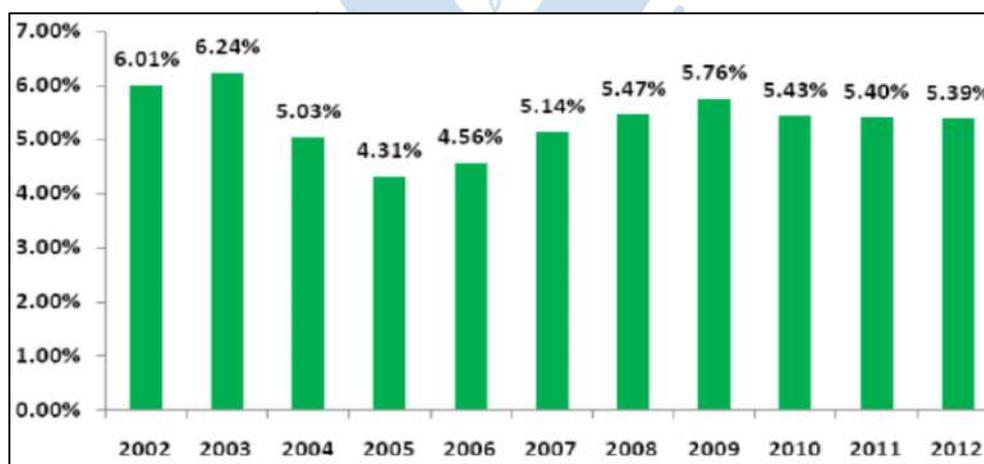


Figura 1. Participación porcentual de la caña de azúcar en el sector agropecuario

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (2013)

Tabla 1. Aporte Económico de la caña de azúcar (millones de soles)

Indicador	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sector agropecuario	13 678	13 939	13 914	14 616	15 819	16 282	17 416	17 889	18 719	21 158	22 226
Subsector Agrícola	8 655	8 795	8 595	8 931	9 668	9 803	10 558	10 642	11 178	12 426	13 070
Caña de azúcar	520.3	548.6	432.4	384.6	441.3	504.0	577.5	612.7	606.8	671.5	704.3
Variación		5,40%	21,20%	11,10%	14,80%	14,20%	14,60%	6,10%	1,00%	10,70%	4,90%

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura y Riego (2013)

Tabla 2. Participación porcentual de la caña de azúcar en el sector agropecuario

Indicador	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Subsector Agrícola	3.80%	3.93%	3.11%	2.63%	2.79%	3.10%	3.32%	3.43%	3.24%	3.17%	3.17%
Caña de azúcar	6.01%	6.24%	5.03%	4.31%	4.56%	5.14%	5.47%	5.76%	5.43%	5.40%	5.39%

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura y Riego (2013)

Hasta diciembre del 2012, se contaba con 81,149 hectáreas cosechadas aproximadamente, la cual está catalogada como la mayor superficie cosechada de caña de azúcar en los 30 años previos.

El crecimiento de la cantidad de hectáreas sembradas de caña de azúcar se debe al gran consumo de sus derivados como son, la azúcar rubia como blanca, así como la producción del alcohol y el etanol (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013). En la Tabla 3 se muestra la superficie cosechada de caña de azúcar.

Tabla 3. Superficie Cosechada de caña de azúcar (ha)

Departamentos	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ancash	5 879	5 591	5 588	5 955	5 015	5 174	5 132	5 684
Arequipa	670	664	769	903	690	638	539	599
La libertad	24 760	27 056	29 135	28 731	32 367	34 235	37 454	37 067
Lambayeque	18 061	20 047	20 002	21 609	25 927	26 773	25 317	25 710
Lima	12 179	12 488	12 459	11 928	11 26	10 163	11 627	12 089
Total	61 549	65 846	67 953	69 126	75 349	76 163	80 069	81 149
Variación %		7.00%	3.20%	1.70%	9.00%	2.20%	4.00%	1.30%

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura y Riego (2013)

Las principales empresas de producción de caña de azúcar del Perú son: Casa Grande, Cartavio, Laredo, Paramonga, Tumán y Pomalca.

Estas empresas en conjunto consiguieron una participación del 80.0% de la superficie cosechada en el Perú, mientras que el resto participaron con el 20.0% (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013). En la Tabla 4 se muestra la superficie cosechada por empresa.

Tabla 4. Superficie cosechada por empresa (ha)

Región/Empresa	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Lambayeque</b>								
Pucalá	0	5 432	4 850	6 891	7 905	8 462	8 002	7 332
Tumán	11 294	7 441	9 252	8 518	9 545	10 044	9 497	9 458
Pomalca	6 767	7 174	5 900	5 732	7 837	7 856	7 429	8 528
<b>A. Del Norte (ExCayalti)</b>								
A. Del Norte (ExCayalti)	0	0	539	469	640	412	389	392
<b>La Libertad</b>								
Casa Grande	10 738	12 212	12 326	11 527	11 526	13 088	14 319	14 812
Cartavio	7 655	7 612	9 064	9 044	11 912	12 731	13 534	12 251
Loreto	6 367	7 232	7 745	8 16	8 921	8 776	9 601	10 004
<b>Ancash</b>								
San Jacinto	5 879	5 591	5 588	5 955	5 105	5 174	5 132	5 684
<b>Lima</b>								
Paramonga	7 300	7 679	7 939	7 665	8 839	9 038	10 649	9 899
Andabuasi	4 879	4 810	4 519	4 263	2 421	855	978	2 190
<b>Arequipa</b>								
Chucarapi	670	664	769	903	690	638	539	599
<b>Total</b>	<b>61 549</b>	<b>65 847</b>	<b>68 491</b>	<b>69 127</b>	<b>75 348</b>	<b>76 983</b>	<b>80 069</b>	<b>81 149</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura y Riego (2013)

A continuación, en la Tabla 5 se observa el crecimiento de la producción de la caña de azúcar entre los años 2005-2012, en promedio el crecimiento fue de 1.8% por año.

Tabla 5. Producción de Caña de azúcar (t)

Región	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Lambayeque	1 274 400	1 689 427	2 111 538	2 689 532	2 982 819	2 824 848	2 748 163	2 767 051
La Libertad	2 888 992	3 284 025	3 760 283	4 345 865	4 807 415	4 911 755	4 977 202	5 234 476
Ancash	512 847	585 778	613 892	628 015	519 197	578 284	663 722	722 001
Lima	1 545 2	1 591 248	1 681 884	1 641 862	1 560 444	1 293 061	1 455 758	1 582 958
Arequipa	82 979	93 354	116 090	90685	67 069	52 947	50 091	62 38
<b>Total</b>	<b>6 304 07</b>	<b>7 245 833</b>	<b>8 283 686</b>	<b>9 395 959</b>	<b>9 936 945</b>	<b>9 660 895</b>	<b>9 884 936</b>	<b>10368 866</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura y Riego (2013)

En la Figura 2 se puede apreciar que, en el año 2012, La Libertad fue el departamento con mayor producción con una aportación del 50%.

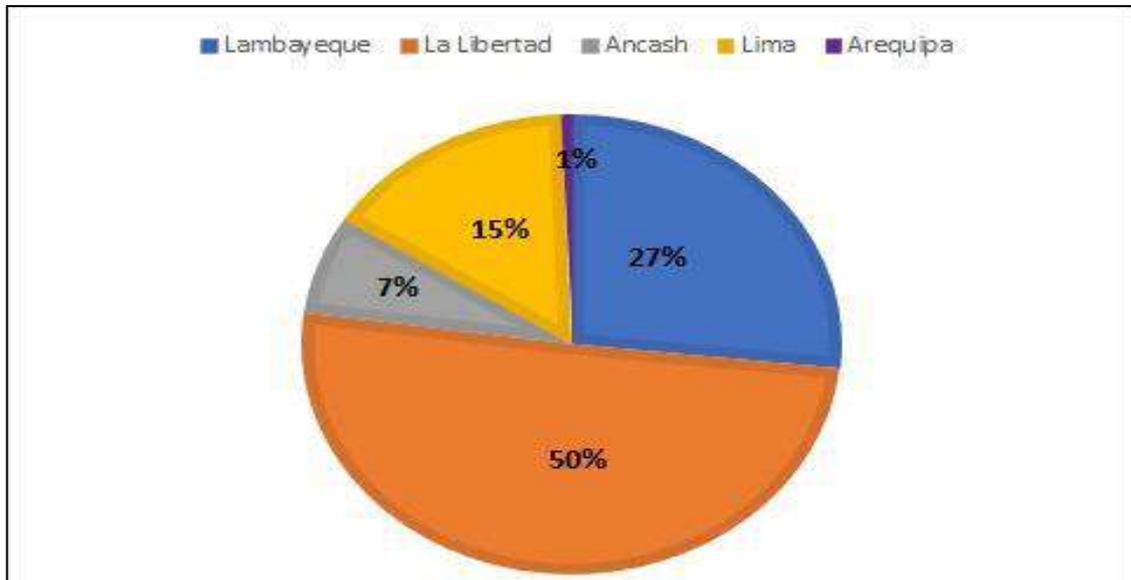


Figura 2. Aportación Departamental en la Producción de Caña de Azúcar (%), año 2012  
Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura y Riego (2013)

En los siguientes años no se mostró un aumento considerable de la producción de caña de azúcar, sobre todo en el periodo 2016-2017 en el que se dio el fenómeno del niño costero afectando en gran medida el sector agrícola. En la Tabla 6 se muestra la producción agropecuaria según los principales productos.

Sin embargo, la sede en Lima del *Foreign Agricultural Service* (FAS) de Estados Unidos pronosticó una recuperación de la producción de azúcar en la campaña comercial en el año 2019 y una aceleración en 2020. Asimismo, se proyecta que las exportaciones se incrementarán. (Agraria, 2019)

Tabla 6. Producción agropecuaria, según principales productos (miles de toneladas métricas)

Principales productos	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Subsector agrícola industriales							
Caña de azúcar	9 884.9	10 368.9	10 992.2	11 389.6	10 211.9	9 832.5	9 399.6
Café	331.5	320.2	255.9	222.0	251.9	277.8	344.9
Algodón de Rama	122.0	111.0	82.6	92.5	70.2	45.4	23.3
Uva	296.9	361.9	439.2	507.1	597.9	690.0	645.0
Aceituna	73.1	92.5	57.8	151.9	38.4	56.2	80.3

Fuente: Elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadísticas e Infomática (2018)

Se había estimado que la producción de la caña en la campa comercial del 2019 se lograría recuperar de las fuertes lluvias e inundaciones que llegaron a causar una baja de la

producción en la campaña del 2018, haciendo que se alcanzara un aproximado de 10.6 millones de toneladas métricas. (IICA, 2020, pág. 1)

Según el FAS, para el año 2021, la producción de caña de azúcar se pronostica en 11.1 millones de toneladas métricas, lo que representa un aumento del 2% respecto a la proyección para el 2020. (Foreign Agricultural Service, 2020a)

La mayor producción de caña de azúcar se concentra en la parte norte del país, mayormente en los departamentos de Lambayeque y La libertad, cuyas participaciones son alrededor del 80.1%, además se conoce que en 2010, siete empresas llegaron a producir 7 736 063 toneladas aproximadamente (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013). En la Figura 7 se muestra la producción por departamento/empresa.

Tabla 7. Producción por departamento/empresa (t)

Región/Empresa	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Lambayeque</b>						
Pucalá	0	412 321	550 598	914 897	997 373	941 166
Tumám	920 400	775 735	892 115	1 011 968	1 009 556	966 481
Pomalca	354 000	501 371	613 762	713 041	910 801	873 799
A. Del Norte (ExCayalti)	0	0	55 063	49 625	65 09	43 402
<b>La Libertad</b>						
Casa Grande	1 068 552	1 242 876	1 482 645	1 852 396	2 088 011	2 250 161
Cartavio	997 977	1 081 383	1 218 826	1 386	1 612 764	1 623 506
Loreto	822 363	959 767	1058 812	1 097197	1 106 640	1 038 087
<b>Ancash</b>						
San Jacinto	512 587	585 778	613 892	628 015	519 197	578 284
<b>Lima</b>						
Paramonga	945 402	984 171	1 060 632	1 025 345	1 183 536	1 170 021
Andahuasi	599 805	607 077	621 252	616 517	376 908	123 041
<b>Arequipa</b>						
Chucarapi	82 979	95 354	116 090	90 685	67 069	52 947
<b>Total</b>	<b>6 304 605</b>	<b>7 245 833</b>	<b>8 283 686</b>	<b>9 936 959</b>	<b>9 936 945</b>	<b>9 660 895</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura y Riego (2013)

En la Figura 3 se muestra la aportación por empresa hasta el año 2010, apreciando a la empresa Casa Grande con una producción de 23%.

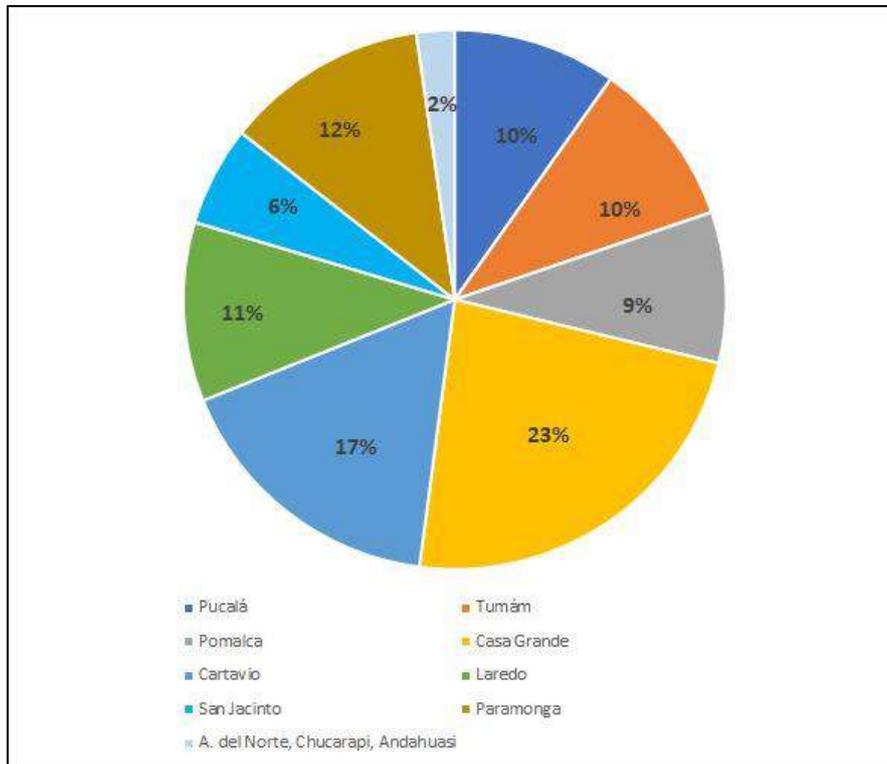


Figura 3. Aportación por empresa hasta el año 2010

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Agricultura y Riego (2013)

## 1.2. Industria del bioetanol en el Perú

En este apartado se mostrará la producción actual del bioetanol en el Perú, además se expondrán los principales usos que se dan en el sector.

### 1.2.1. Producción de bioetanol

En el año 2007 la demanda local de etanol ocupaba su producción en usos industriales, medicinales y en el consumo humano. Esto cambia cuando se establece una demanda interna de etanol carburante: a partir del año 2010 en el marco legal de los biocombustibles se establece un nivel de mezcla obligatorio de 7.8% de etanol en las gasolinas y de manera voluntaria a partir del año 2007. El Perú cumplió finalmente este requisito en el año 2013.

En agosto del 2008, Perú comenzó a producir etanol. A finales del año 2011 dos plantas de bioetanol ubicadas en el departamento de Piura se encontraban en operación. De esta manera se produjo suficiente cantidad de bioetanol en el país para llegar a abastecer la demanda hasta el 2014. (Santanilla & Salinas, 2017)

AgroAurora S.A.C, propiedad del Grupo Gloria, adquirió en 2015 una de las instalaciones de producción de Maple Etanol, renombrándola Aurora. En el año 2014 se llegó a producir 110 millones de litros de etanol, el 60% de la producción total de etanol del Perú



Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Stock Final de combustible	1	12	21	5	2	27	28	39	28	30

Fuente: Elaboración propia a partir de Foreign Agricultural Service (2020b)

### 1.2.2. Usos del Bioetanol

En el 2008 se comenzó a producir etanol en el Perú, y principalmente este uso está destinado a la elaboración de bebidas. Asimismo, se emplea para la producción de alcohol farmacéutico, alcohol rectificado, ron y huarapo, se utiliza en sectores industriales y en sectores farmacéuticos como una sustancia que se mezcla con los medicamentos, con el fin de darles forma, consistencia o sabor.

Además, se emplea en la industria de cosméticos en el caso del alcohol antiséptico de 70° GL, así como también en la elaboración de ambientadores y perfumes. Por otro lado, también puede utilizarse como desinfectante y anticongelante. Se emplea también en la industria procesadora, principalmente para producir ésteres, detergentes, pinturas, cosméticos, aerosoles, jabones, alimentos, entre otros.

El etanol también es utilizado como biocombustible en Perú, a pesar de la demanda de metano y gas licuado de petróleo como combustibles para el transporte. El etanol utilizado como combustible, puede utilizarse solo o mezclado en cantidades variadas con gasolina, y al usarse se está reemplazando el consumo de derivados del petróleo.

Otros de sus usos como biocombustible es para obtener energía, ya sean motriz o eléctrica. De este modo, puede usarse como energía para el transporte o para la generación de electricidad (Arriols, 2018). Cuando es utilizado como biocombustible es usado para calefacción, ya que tiene numerosas ventajas con respecto a otras fuentes de energía. (Novelec el valor del servicio, 2018)

Asimismo, se han identificado algunos usos como: estufas de bioetanol o también llamadas chimeneas de bioetanol o biochimeneas, que son equipos que funcionan por medio de la quema del bioetanol, este sistema tiene la particularidad de que se presenta como más sostenible, ya que al utilizar un combustible ecológico hace que sea un sistema no contaminante. Además, estas chimeneas cuentan con muchas posibilidades para decorar, hasta hace poco eran consideradas como adornos de lujo. Con estas chimeneas se pueden obtener los mismos niveles de calefacción que los obtenidos por un sistema tradicional. La gran ventaja obtenida con el uso de estas estufas es que la emisión de dióxido de carbono que se produce durante la combustión es mucho más baja que las emisiones obtenidas cuando se utilizan combustibles tradicionales como, por ejemplo, la madera o gasolina, asimismo, no producen humo ni hollín. (Iturbe, 2020)

### **1.3. Industria del alcohol desinfectante en el Perú**

En este subcapítulo se mencionan los usos que se le dan al alcohol desinfectante, además se describe también los principales lugares en los que es producido en el Perú, y por último la situación actual en la que se encuentran las empresas productoras de etanol, y sus características.

#### **1.3.1. Producción de alcohol desinfectante**

En el Perú, la cultura de lavado e higiene de manos no estaba muy difundida hasta inicios de este año, debido a la declaración del estado de emergencia por la pandemia COVID-19, se recomendó el uso del alcohol como un producto complementario del agua y el jabón para el lavado de manos y así evitar contagios. Es por ello, que la demanda de alcohol tanto en gel, alcohol desinfectante se ha incrementado, ya que estos productos ayudan a prevenir posibles contagios.

Según José Calderón en febrero de 2020, el litro de alcohol en fábrica costaba US \$0.75 centavos de dólar, un aproximado de S/2.50 en moneda peruana. Por la situación de la COVID-19 los comercializadores llegaron a incrementar el precio a S/20, y esto es debido al aumento de la demanda de este producto (Calderón, 2020).

Por otro lado, el alcohol de uso farmacéutico se produce en todo el norte del Perú. Por ejemplo: en la ciudad de Trujillo se tienen plantas alcohólicas como las empresas Agroindustrial Laredo que pertenecen al grupo Manuelita de Colombia, la empresa Pucalá, y los ingenios San Jacinto, además la Cooperativa Andahuasi, en Barranca y Caña Brava del Grupo Romero.

Las empresas, Cartavio, Laredo y Casagrande, pertenecientes a la región de la Libertad, cuentan con una capacidad de 289,000 litros por día del alcohol etílico. En el año 2016, Caña Brava y Aurora se convirtieron en las principales empresas que producen etanol. Cabe mencionar que Casagrande instaló una planta de deshidratación con una capacidad de 200000 litros por día, asimismo, Laredo mantiene su capacidad de planta en 150 000 litros por día para de esa forma, poder abastecer a su demanda futura. (Guerrero, 2016)

En la actualidad, según el gerente general de Coazúcar, Jhon Carty, en el Perú se llega a producir un aproximado de 200 millones de litros de alcohol, de los cuales solo 50 millones son usados. Pero debido a la pandemia COVID-19, lo que más se vendía era el alcohol en gel y en botella. (Saavedra, 2020)

Debido a la gran demanda de alcohol, la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID) del Ministerio de Salud, informa a la población sobre las precauciones que se deben tener en cuenta al adquirir este tipo de productos; y a la vez define al alcohol como: un compuesto químico que se utiliza como antiséptico o desinfectante. Los de uso más común son el alcohol etílico o etanol y el alcohol isopropílico. (Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas, 2020)

Los productos que contienen alcohol etílico se clasifican en dos tipos: a) los medicinales (alcohol medicinal), contiene un porcentaje de alcohol de 70 a 80% y son considerados como productos galénicos y b) los de naturaleza cosmética que pueden contener una cantidad variable de alcohol que va del 60 al 69%. (Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas, 2020, p. 1)

Para la producción de alcohol desinfectante se requieren los siguientes insumos: etanol a 96% en pureza y agua destilada, aunque algunas empresas le agreguen benzoato, que es una sustancia que le da un sabor amargo que impide que se pueda beber.

### **1.3.2. Situación actual de las empresas productoras de alcohol desinfectante**

Actualmente, debido al incremento de la demanda de desinfectantes por la emergencia nacional en la que se encuentra el país, hizo que muchas empresas se reinventen y/o aparezcan nuevas en la producción de geles antibacteriales, alcohol desinfectante, y otros productos que ayudan a combatir al virus. Por otro lado, también hay muchos de estos productos que no tienen registros sanitarios que se encuentran en el mercado hecho por empresas que no cuentan con permisos.

Es por ello por lo que La Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID) del Ministerio de Salud, comunica a los profesionales de la salud y a toda la población, las precauciones que se deben tener en cuenta al adquirir y utilizar soluciones o geles que contienen alcohol para la higiene y desinfección de las manos. (Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas, 2020)

Algunas de las empresas que se dedican a la producción y a la venta del alcohol en gel, o líquido, geles antibacteriales, entre otros son:

- **Agroindustrial Laredo S.A.A.**

Empresa ubicada en el departamento de La Libertad y dedicada a la producción de azúcar blanca para los clientes del sector bebidas, golosinas y farmacéutica. Es la empresa con más capacidad de producción de alcohol desinfectante, tiene una capacidad de producción de 25 mil litros por día. (Calderón, 2020)

Desde el inicio de la pandemia por la COVID 19, esta empresa ha demostrado su solidaridad de muchas maneras, una de ellas es mediante la donación de 5 mil kilos de azúcar para las familias que necesitaban esta ayuda en el distrito de Laredo, además han realizado jornadas de desinfección de calles. Por otro lado, entregó 1500 litros de alcohol al Gobierno Regional de La Libertad, con el objetivo de que sirvan de protección al personal médico que labora en primera línea.

- ***Hersil S.A. Laboratorios industriales farmacéuticos***

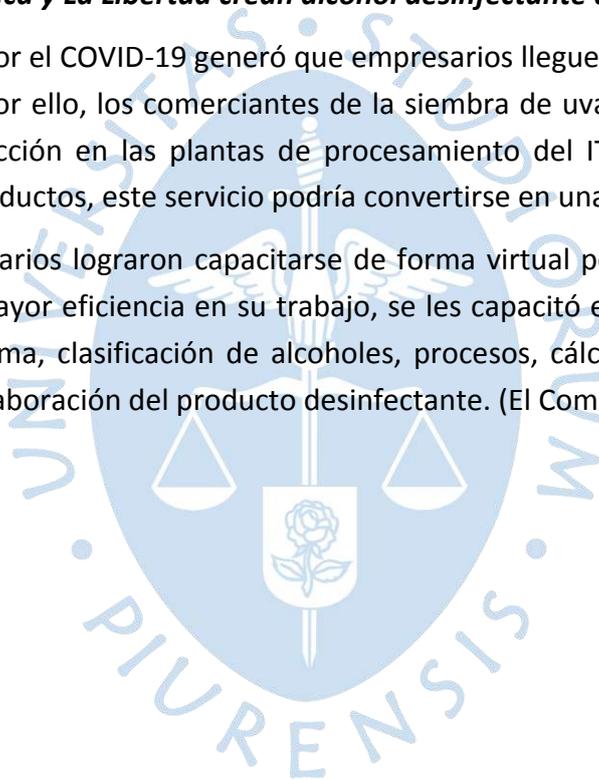
El director gerente de Laboratorios Hersil, José Luis Silva, mencionó que están produciendo más que antes, pero a pesar de la coyuntura actual es difícil poder abastecer la demanda. (RPP Noticias, 2020)

Además, Silva Martinot informó que uno de los principales inconvenientes que ha tenido esta industria es obtener los insumos necesarios con los que se trabaja mayormente, ellos adquieren los productos de Estados Unidos y países de Europa, pero ha aumentado de 10 a 20 veces la demanda a nivel mundial. Por otro lado, afirma que ha sido necesario cambiar de transporte para traer sus insumos, normalmente usaba barco, pero ahora los traen por avión, con el objetivo de que sus proveedores los abastezcan más rápido. (RPP Noticias, 2020)

- ***120 Mypes de Ica y La Libertad crean alcohol desinfectante de uva y papa***

La pandemia por el COVID-19 generó que empresarios lleguen a innovar servicios que antes no pensaban. Por ello, los comerciantes de la siembra de uva y papa podrán fabricar productos de desinfección en las plantas de procesamiento del ITP, y debido a la actual demanda de estos productos, este servicio podría convertirse en una gran oportunidad.

Dichos empresarios lograron capacitarse de forma virtual por profesionales del ITP, con el fin de lograr mayor eficiencia en su trabajo, se les capacitó en nuevas técnicas como destilado, materia prima, clasificación de alcoholes, procesos, cálculos y por último se les brindó ejemplos de elaboración del producto desinfectante. (El Comercio, 2020)



## Capítulo 2

### Marco Teórico

El presente capítulo contiene la descripción y propiedades de la caña de azúcar, además se muestran las principales características del jugo de caña de azúcar y del bioetanol. Por otro lado, se muestran las características del alcohol desinfectante, los insumos utilizados en el proceso de producción, la tecnología empleada y finalmente se presentan las normas técnicas para la producción del alcohol desinfectante.

#### 2.1. Características de la materia prima: caña de azúcar

En este apartado se expone la descripción de la caña de azúcar, además se presenta información sobre su morfología, principales propiedades y beneficios que trae para las personas.

##### 2.1.1. Descripción

La caña de azúcar (Ver Figura 4) es una especie de planta que pertenece a la familia de las gramíneas, principalmente al género *Saccharum*. Además, existen variedades cultivadas de este tipo de género, estos son híbridos de la especie *officinarum* y otras (*spontaneum*). (Redacción Infoagro, 2011)



Figura 4. Caña de azúcar

Fuente: España Gastronomía (2018)

- **Morfología**

- **Tallo**

Es macizo, cilíndrico de 5-6 cm de diámetro aproximadamente, alargado de 2-5 metros, sin ramificaciones. La caña de azúcar es considerada como fruto de gran aprovechamiento agrícola, ya que en sus entrenudos está almacenada la azúcar en sí. Contiene un 14% de sacarosa aproximadamente, a veces la concentración llega a variar de acuerdo con el largo de la recolección. (Redacción Infoagro, 2011)

Por otro lado, la caña de azúcar aparte de suministrar sacarosa tiene otros tipos de aprovechamientos. Contiene un aproximado de 40 kg/t de melaza (cuya materia prima se utiliza para la fabricación del etanol), además, se puede obtener 150 kg/t de bagazo. Existen diferentes tipos de aprovechamientos, pero estos no tienen mucha importancia como: la elaboración de compost agrícola, vinaza, ceras, fibra absorbente, entre otros. (Redacción Infoagro, 2011)

- **Raíz**

Es un sistema radicular que está compuesto por un robusto rizoma subterráneo, el cual sirve para proporcionar de agua y nutrientes a la planta. (Redacción Infoagro, 2011)

- **Hojas**

Sus hojas son largas, planas y delgadas, las cuales están revestidas por pequeñas vellosidades con una gran cantidad de aperturas estomáticas.

- **Propagación y material vegetal**

Se utiliza material vegetal, que son los esquejes de los tallos de la caña de azúcar, denominados “semillas”. La siembra consiste en repartir los esquejes de la caña cubriendo la zanja para posteriormente hacer los cortes con las medidas establecidas de una longitud de 50 cm aproximadamente y con 3 o 4 yemas. (Redacción Infoagro, 2011)

A continuación, se mencionan las principales características que se buscan en una variedad determinada:

- Alta producción (t de caña/ha).
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Buena adaptabilidad a diferentes condiciones edafoclimáticas.
- Alto porcentaje en sacarosa y que además esta sea de calidad (°Brix).
- Considerable porcentaje de extracción.
- Resistencia a tumbado.
- Bajo porcentaje de inflorescencias. (Redacción Infoagro, 2011)

Cabe destacar que no solo existe una caña de azúcar, existe una gran cantidad de estos que son híbridos, los cuales son sembrados en diferentes países. Algunas de estas son:

- POJ28-78, POJ27-14, las cuales provienen de Java
- CP57-603, proviene de Estados Unidos
- PR61-632, proveniente de Puerto Rico
- V71-51, proveniente de Venezuela
- CC84-75, CC86-45, CC85-47, CC85-92, CC85-23 y CC85-57, estas son provenientes de Cecicaña que se encuentra en Colombia.

- **Fertilización**

Al llevar a cabo este tipo de cultivo, se llega a agotar los nutrientes que existen en el suelo, por lo que es importante tener un programa de abono correcto. Generalmente se necesitan:

Según Redacción Infoagro (2011), el cultivo necesita una cierta cantidad de nutrientes como en el fondo, los cuales pueden ser: 100kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 250kg K<sub>2</sub>O/ha y 100kg N/ha, así como en cobertera se puede llegar a necesitar: 200-300kg N/ha en dos o tres aplicaciones durante el verano y el otoño. Otros elementos necesarios son: 47kg Ca/ha, 47kg Mg/ha y 60kg S/ha.

En la Tabla 9 se explica la taxonomía de la caña de azúcar.

Tabla 9. Origen de la caña de azúcar

<b>Familia</b>	<b><i>Poaceae (Gramíneas)</i></b>
• Género	<i>Saccharum</i> •
Especie	<i>S.officinarum</i>
Nombre científico	<i>Saccharum officinarum</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de Redacción Infoagro (2011)

### 2.1.2. **Propiedades**

La caña de azúcar en crudo tiene un aporte que contiene sodio y colesterol, su contenido es sin grasas saturadas. Una cuchara de la melaza cumple también como una función de edulcorante de caña de azúcar, también llega a contener hierro, potasio, magnesio, y calcio. (okdiario - Salud, 2017)

La caña de azúcar cuenta con un zumo, el cual contiene un índice glucémico de 43. Este índice indica la velocidad con la que se incrementa los niveles de azúcar en la sangre. El pan blanco es una fuente que aporta una cifra alta de 100. Los alimentos que tenga un porcentaje reducido son los más adecuados, ya que tienen menos picos de azúcar. La razón por la que la caña de azúcar tiene un índice glucémico bajo es debido a que se procesan por el hígado, y

son absorbidos con más lentitud, en caso contrario son asimilados de manera rápida por el intestino delgado. (okdiario - Salud, 2017)

La caña de azúcar también es usada para la producción en materia de belleza. En otro aspecto, en el caso de la boca permite tener dientes y encías más saludables, a la vez elimina virus y bacterias que provoquen diferentes enfermedades. Con el pasar del tiempo colabora a que se pueda tener dientes más blancos y relucientes. (okdiario - Salud, 2017)

La caña de azúcar ayuda a aumentar la energía para realizar actividades en el día a día, además ayuda a las personas a mejorar su estado de ánimo cuando realizan sus obligaciones en el trabajo y el hogar. Los residuos como resultado de la extracción del zumo de la caña de azúcar son utilizados por sus propiedades para diferentes procesos, uno de los cuales puede ser la producción de bioetanol, fertilizantes para cultivos agrícolas, entre otros. (okdiario - Salud, 2017)

## **2.2. Características del jugo de caña de azúcar**

Se describen las características del jugo de caña de azúcar y propiedades, considerando su composición y caracterización fisicoquímica.

### **2.2.1. Descripción**

El jugo de caña de azúcar es un líquido claro que contiene un porcentaje comprendido entre 16 a 20% de materia seca y principalmente está constituido por sacarosa y azúcares reductores; tales como la glucosa y fructuosa. Asimismo, se considera que es despreciable su contenido de proteína. Este jugo tiene aditivos de tipo alimentario para preservar su vida útil, además de proporcionar sabores refrescantes. Uno de los aditivos es el ácido cítrico, el cual regula el pH que proporciona un carácter antifúngico y bactericida. Otro es el citrato de potasio que el pH en una solución que contiene sustancias alcalinas. (Vásquez, 2013)

El jugo de caña de azúcar se selecciona a partir de sus características químicas, físicas, nutricionales y organolépticas. Además, dicho jugo contiene principalmente sacarosa la cual proporciona energía a quienes lo consumen, también, proporciona calcio, hierro y fósforo que ayudan al fortalecimiento de los huesos y reducción de la contracción muscular. (Vásquez, 2013)

En la Figura 5 se muestra el proceso de extracción del jugo de caña mediante un molino de rodillos.



Figura 5. Extracción del jugo de caña de azúcar  
Fuente: Costa Tropical Granada (2020)

- **Composición**

La composición del jugo depende mucho de las condiciones del cultivo y llegan a variar de acuerdo con la zona en la que se coseche. En la Tabla 10 se muestra una composición promedio del jugo de caña de azúcar que se extrae de cultivos de distintas zonas y diferentes condiciones.

Tabla 10. Composición Promedio del jugo de caña de azúcar

Compuesto		Porcentaje de masa ocupado
Agua		81% - 85%
Solidos Solubles	Sacarosa	12.5% - 16.72%
	Azúcares	
	Glucosa	0.3% - 0.76%
	Fructuosa	0.3% - 0.76%
Sales		0.23% - 0.67%
Proteínas		0.08% - 0.11%
Gomas - Almidones		0.05% - 0.11%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Montoya & Quintero (2005)

### 2.2.2. Propiedades

A continuación, se muestran las propiedades del jugo de caña de azúcar:

- **Caracterización Físicoquímica**

La fisicoquímica que se centra en el estudio de las características físicas y químicas de los compuestos; el estudiar las características de un determinado compuesto permite saber sus principales aplicaciones; estas características, en el caso de los cultivos, dependen mucho

del tipo de caña de azúcar, las condiciones de cultivo, entre otros factores que influyen. (Cobeña & Loor, 2006)

- **pH del jugo de caña de azúcar**

El pH de un compuesto muestra el nivel de acidez o alcalinidad de un compuesto, indicando la concentración de hidrógenos. Se consideran soluciones ácidas cuando se posee un pH menor a 7, neutro cuando es igual a 7 y mayor a 7 como solución alcalina. (Cobeña & Loor, 2006)

- **Cenizas del jugo de caña de azúcar**

El análisis de cenizas hace referencia a los residuos inorgánicos restantes después de haber sometido al compuesto a un proceso de ignición u oxidación, es decir se basa en descomponer materia orgánica para que quede únicamente la inorgánica en la muestra. Con esto se pueden determinar cenizas solubles de agua, insolubles y solubles en medio ácido. (Cobeña & Loor, 2006)

- **Acidez del jugo de caña de azúcar**

La caña de azúcar presenta una acidez que permite evaluar la calidad en que se encuentra, y según ello escoger el manejo más adecuado que se aplique en el proceso industrial. El jugo de caña presenta acidez, la cual se denomina acidez total y acidez volátil, a través del cálculo de esas variables se puede observar cual cultivo tendrá una mayor necesidad de corrección. (Cobeña & Loor, 2006)

- **Azúcares reductores**

Los azúcares reductores son aquellos que poseen un grupo carbonilo intacto. Esta propiedad determina la concentración de disolución de azúcar midiendo la cantidad de agente oxidante que es reducido. En el caso del jugo de caña de azúcar los agentes reductores serían la fructosa y glucosa; un nivel de azúcares reductores bajos indica que la mayoría ha sido convertida en sacarosa, caso que sucede en el jugo de caña de azúcar que presenta elevados niveles de sacarosa en comparación a la fructuosa o glucosa. (Cobeña & Loor, 2006)

- **Grados BRIX**

Los grados BRIX de un compuesto indican el nivel de sacarosa presente en el mismo. Usar los grados BRIX es importante debido a: la cantidad de jugo de caña de azúcar va a ser diferente según el porcentaje que se extraiga del molino y del porcentaje concentrado de los sólidos solubles (BRIX), de tal forma que a mayor porcentaje de extracción y a mayor BRIX, habrá más cantidad de panela por tonelada de caña, la extracción en los molinos fluctúa, mayormente, entre 40 y 65% y los sólidos solubles concentrados en el jugo crudo tendrán una concentración entre 16 y 22 °BRIX. (Cobeña & Loor, 2006)

En la Tabla 11 se pueden observar las características fisicoquímicas de distintos tipos de jugo de caña de azúcar:

Tabla 11. Características fisicoquímicas de distintos tipos de jugo de caña de azúcar

Tipo de jugo de caña de azúcar		Característica Fisicoquímica				
		pH	Cenizas	Acidez	Azúcares reductores	°Brix
Ragnar	Parte Superior	5.29	0.63%	0.18%	2.03%	18.66%
	Parte Inferior	5.35	0.79%	0.25%	1.72%	20.60%
Cuba 1051 - 73	Parte Superior	5.63	0.81%	0.28%	1.16%	21.87%
	Parte Inferior	5.49	0.67%	0.27%	0.97%	22.21%
Barbados 72 - 74	Parte Superior	5.423	0.69%	0.14%	2.20%	19.04%
	Parte Inferior	5.617	0.54%	0.16%	1.64%	20.60%
Cecicaña 85 - 92	Parte Superior	5.066	0.65%	0.35%	1.02%	24.42%
	Parte Inferior	5.547	0.72%	0.36%	1.05%	23.59%
Cuba 8751	Parte Superior	5.34	0.55%	0.24%	1.65%	21.42%
	Parte Inferior	5.437	0.69%	0.26%	1.34%	21.74%

Fuente: Elaboración propia a partir de Cobeña & Loor (2006)

### 2.3. Características del Bioetanol

En este apartado se describe las características del bioetanol, se mencionan los insumos más comunes utilizados para su elaboración y también los procesos y tecnologías usadas para su obtención.

#### 2.3.1. Descripción

El bioetanol es un alcohol producido a través de la fermentación de azúcares que se encuentran en productos vegetales, este puede usarse como combustible ya sea solo, o mezclado en diferentes porcentajes con la gasolina, sin embargo, para utilizarlo como único combustible es necesario que los autos estén especialmente diseñados para funcionar con etanol, es por eso que la mayoría de los países prefieren utilizarlo mezclado con la gasolina que va desde un contenido de 10 a 85 % de bioetanol en volumen. (Escalante & Fuentes, 2013)

Aún con cierto porcentaje de mezcla entre etanol y gasolina, hay ciertas condiciones que el motor debe cumplir para poder usar el Gasohol, en la Figura 6 se muestra las características que los vehículos deben cumplir en relación con el porcentaje de bioetanol en la mezcla. (Oliva, 2014)

Modificaciones necesarias para que los motores a gasolina puedan operar con mezclas crecientes de etanol combustible														
Mezcla Etanol	Carburador	Inyección de combustible	Bomba de combustible	Dispositivo de presión del combustible	Filtro de combustible	Sistema de Ignición	Sistema de evaporación	Tanque de combustible	Convertidor catalítico	Motor básico	Aceite del motor	Colector del motor	Sistema de escape	Sistema de arranque en frío
<-5%	←-----Para cualquier vehículo----->													
E5-E10	←-----Para vehículos hasta 15-20 años de antigüedad----->													
E10-E25	←-----Para vehículos especialmente diseñados----->									←-----Para vehículos hasta 15-20 años de antigüedad----->				
E25-E85	←-----Para vehículos especialmente diseñados----->													
E85-E100	←-----Para vehículos especialmente diseñados----->													
	Modificaciones no son necesarias							Modificaciones probablemente necesarias						

Figura 6. Modificaciones para que los motores a gasolina puedan operar con etanol  
Fuente: Oliva (2014)

Es importante mencionar que el bioetanol tiene la misma composición que el etanol o alcohol etílico, la única diferencia está en su forma de obtención, mientras que el bioetanol se obtiene comúnmente de la biomasa, el etanol se obtiene del etileno que se encuentra en la nafta o del etano del gas natural. (Gardey & Pérez, 2016)

El bioetanol es considerado una fuente de combustible renovable, debido a que puede producirse en cualquier parte del mundo, solo necesita del terreno para los cultivos, las principales materias primas usadas mayormente para la producción son los cultivos de maíz y de la caña de azúcar. (Gardey & Pérez, 2016)

### 2.3.2. Propiedades

A continuación, se describen algunas de las propiedades del bioetanol (Escalante & Fuentes, 2013):

- El etanol permite más paso de oxígeno a la mezcla de combustible, mejorando la eficiencia de la combustión.
- Presenta un elevado número de octano (105).
- La combustión no llega a contener azufre, por lo que no se llega a emitir SOx.
- La temperatura de ebullición normal es 78,65 °C y su calor de vaporización es 38,56 kJ/mol.
- La emisión de gases de efecto invernadero emitidos por el bioetanol son reducidos entre un 40% y 80% en comparación con los combustibles fósiles.
- No deja residuos cuando se quema a comparación del carbón o la leña.

- Su toxicidad es baja en comparación con los hidrocarburos.
- La temperatura de Ignición del Bioetanol es de 420°C

Finalmente, se mencionan algunas características físicas del bioetanol, este alcohol es incoloro y tiene un olor característico relacionado con la materia prima usada como insumo principal para su elaboración.

## **2.4. Alcohol desinfectante**

En este apartado se mencionan las características del alcohol desinfectante, los insumos utilizados para su elaboración y los procesos y tecnologías existentes de acuerdo a la materia prima utilizada para su producción.

### **2.4.1. Características del alcohol desinfectante**

El término alcohol, hace referencia principalmente a dos compuestos utilizados como agente desinfectante, como lo son el etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) también conocido como alcohol etílico, y el isopropanol o también llamado isopropílico ((CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHOH). (Torres, 2010)

Los alcoholes contienen propiedades germicidas que son determinadas por su poder de modificar las proteínas plasmáticas (esto permite la ruptura de membranas, la cual es la principal forma de acción antimicrobiana) y también es determinada por la disminución de la tensión interfacial. No todos los tipos de alcoholes tienen la misma capacidad antiséptica, el etanol e isopropílico son de potencia intermedia. (González, 2003)

El alcohol etílico con una concentración de 70% se usa sobre la piel como desinfectante, dicha concentración es la ideal, ya que mejora la penetración en el protoplasma bacteriano respecto a cuando se usa al 95%, logrando una acción eficaz y rápida, matando al 90% de las bacterias que se encuentran en la piel si se mantiene durante mínimo 2 minutos. También se llega a emplear en la desinfección de la piel antes de las inyecciones cutáneas, igualmente, en extracciones sanguíneas, en la desinfección de jeringas y termómetros clínicos. El alcohol de 70% es tuberculicida, fungicida y virucida, su eficacia permite eliminar a todas las bacterias que se encuentran en la piel. (Vignoli, 2008)

“Cuando las concentraciones se encuentren entre 60% - 80%, en el etanol como el isopropanol, llegan a eliminar a agentes virucidas, y a otras especies de virus lipofílicos y muchos de los virus hidrofílicos. Tiene una potente actividad antifúngica.” (Torres, 2010, p. 1)

Algunas de sus principales características se mencionan a continuación (Todo Químicos, 2020):

- El alcohol desinfectante no se impregna fácilmente sobre la materia orgánica.
- Este producto solo desinfecta, pero no esteriliza.
- Es utilizado para la desinfección de materiales semicríticos y no críticos como: termómetros clínicos, limpieza de mesadas, pinzas. Y también antisepsia de piel.

- Se evaporan rápidamente y no dejan marcas sobre las superficies tratadas.
- Debe almacenarse en ambientes fríos y bien ventilados debido a que es incoloro, pero inflamable y volátil.

A continuación, se muestran algunas propiedades fisicoquímicas del alcohol desinfectante:

- En su apariencia es líquido transparente.
- Tiene un olor característico.
- Concentración %v/v: 70.0 mín.
- pH: 4.0 – 6.0
- Punto de ebullición: 78.3 °C. Punto de fusión: -130 °C.
- Su temperatura de ignición es de 363 °C
- Existe diferentes puntos de inflamación (Flash Point) para cada tipo de concentración del alcohol:
  - 12 °C (al 100 %)
  - 17 °C (al 96 %)
  - 20 °C (al 80%)
  - 21 °C (al 70 %)
  - 22 °C (al 60 %)
  - 24 °C (al 50 %).
- Calor de vaporización en el punto normal de ebullición (J/g): 839.31
- Solubilidad: miscible con agua en todas proporciones, éter, metanol, cloroformo y acetona.
- El bioetanol reacciona de forma violenta con agentes oxidantes fuertes y ligeramente con hipoclorito de calcio, óxido de plata y amoníaco.

En la Figura 7 se muestra una imagen de un alcohol medicinal de 70°:



Figura 7. Alcohol medicina 70°

Fuente: Cupounidad (2020)

#### **2.4.2. Insumos utilizados en la elaboración de alcohol desinfectante**

A continuación, se detallan los insumos utilizados en la fabricación de alcohol desinfectante a partir de bioetanol.

- **Etanol**

Los productos que contienen etanol pueden ser de dos tipos: medicinales o de naturaleza cosmética. Para el caso de los medicinales se utiliza etanol con 95% al 96% de pureza para luego ser mezclado con agua destilada para reducir su concentración. El resultado final de un desinfectante debe oscilar entre los 60% y 80% de pureza por debajo de 60% el desinfectante pierde su efectividad y si está por encima de los 95% se evapora muy rápido y se vuelve nocivo para la piel.

- **Agua destilada**

Se utiliza para reducir la concentración de alcohol del desinfectante, el agua destilada reduce la volatilidad del compuesto, para evitar la rápida evaporación y el daño a la piel al momento de ser aplicado.

#### **2.4.3. Tecnología existente para la producción de alcohol desinfectante**

La obtención de alcohol desinfectante de 70% sigue un proceso estándar en su elaboración de acuerdo a la materia prima utilizada como insumo principal (caña de azúcar, maíz, remolacha); por ello el proceso de obtención de bioetanol, varía según la materia prima utilizada.

Existen tres modos de poder obtener bioetanol, cada uno de ellos difieren en la manera en que se obtienen los azúcares fermentables. Ya obtenidos estos azúcares, los procesos que se siguen son similares, pues continúa la fermentación, destilación para obtener el producto final. En la Figura 8 se presentan los procesos por los que cada tipo de materia prima debe pasar para llegar a convertirse en etanol.

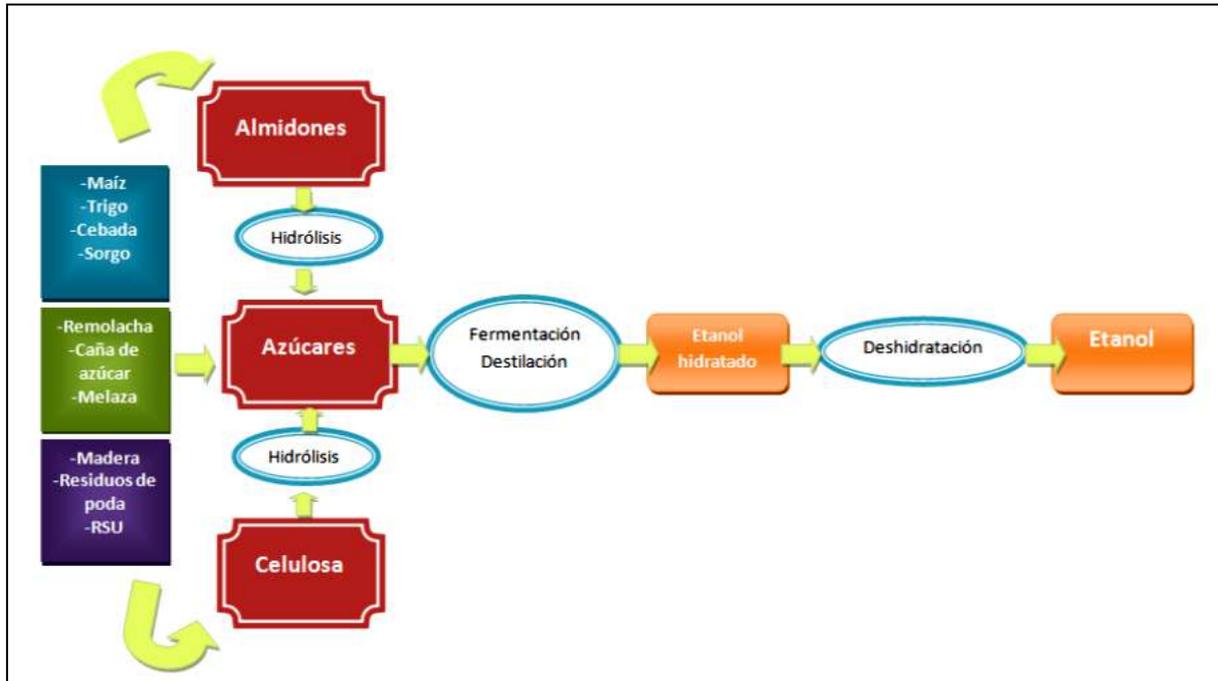


Figura 8. Proceso de conversión de materia prima a etanol

Fuente: Mendoza, et al. (2018)

Las materias primas más utilizadas para la producción de etanol son el maíz, caña de azúcar y remolacha. A continuación, se describe el proceso más utilizado para la producción del alcohol de 96° partiendo de la materia prima antes mencionada.

Cuando la materia prima utilizada para la elaboración de bioetanol es el maíz, se sigue el siguiente proceso (Mendoza, et al., 2018):

1. **Molienda seca:** en este proceso se empieza por la limpieza del grano del maíz, para posteriormente ser llevado a los molinos y obtener harina de maíz.
2. **Licuefacción:** se mezcla la harina obtenida con agua y enzimas, luego pasan a unas cocinas para que el almidón se licueface. A dicha mezcla se le agrega productos químicos para conservar un pH de 7.
3. **Sacarificación:** se agrega la enzima glucoamilasa al puré obtenido de la licuefacción, con la finalidad de convertir el almidón en azúcar fermentable.
4. **Fermentación:** se agrega levadura al puré obtenido, esta etapa dura alrededor de 48 horas en el paso del puré por diferentes fermentadores de manera continua.
5. **Destilación:** se separa el alcohol etílico de los sólidos y también del agua. Esta etapa deja al alcohol con una concentración de entre 90 a 96%.

6. **Mezclado:** a partir del alcohol obtenido en la etapa anterior se le diluye con agua destilada con la finalidad de obtener la cantidad necesaria de la concentración del etanol.

Si la materia prima utilizada es la remolacha, el proceso a seguir para la obtención de un alcohol etílico es la siguiente (Mendoza, et al., 2018):

1. **Almacenamiento:** las remolachas se pueden almacenar pocos días en silos, luego de su compra, ya que pierden azúcares y agua con el pasar del tiempo.
2. **Lavado:** se realiza en un tanque de lavado con agua a temperatura ambiente, con el objetivo de eliminar cualquier tipo de impureza de este tubérculo.
3. **Rebanado:** se pesan las remolachas ya lavadas para asegurarse que es la cantidad adecuada para el proceso, y posteriormente se corta en pequeños trozos de 2.5 a 5 cm.
4. **Extracción:** los trozos de remolacha son colocados en un tanque, donde a través del proceso de extracción por difusión se extrae el 98% de los azúcares contenidos
5. **Filtrado:** el extracto obtenido pasa por un primer filtro donde se separa a los sólidos, posteriormente, es dirigido a un tanque de purificación donde se remueve y neutraliza los componentes que no son necesarios para el proceso.
6. **Hidrólisis:** a través de una hidrólisis ácida se prepara al jugo para la fermentación, para esta hidrólisis se utiliza  $H_3PO_4$  diluido.
7. **Fermentación:** se convierte la sacarosa en etanol, utilizando una levadura conocida como *Saccharomyces cerevisiae*. Como resultado, luego de 12 horas se obtiene una conversión del 95% de la sacarosa en etanol.
8. **Centrifugación:** se separa la corriente de salida del fermentador de las levaduras sometiéndolas a un campo centrífugo.
9. **Destilación:** en esta etapa se lleva la concentración de etanol en 2 partes hasta  $96^\circ$  a través de columnas de destilación.

Finalmente se menciona de manera breve el proceso que sigue la producción de etanol desde la recepción de la caña de azúcar hasta el destilado final.

1. **Lavado:** se realiza un lavado de la caña de azúcar para eliminar impurezas o residuos sólidos que entorpezcan el proceso.
2. **Molienda:** se extrae el jugo de caña de azúcar, el cual tiene una composición de sacarosa y fructuosa de alrededor del 16%.
3. **Clarificación:** se agregan componentes como el óxido de calcio y ácido sulfúrico para reducir el pH a 4.5, y de esta manera se pueda realizar la hidrólisis transformando la sacarosa a hexosa.

4. **Filtrado:** de este proceso se obtiene la cachaza como subproducto, se eliminan los sólidos del jugo para posteriormente pasar a la etapa de fermentación.
5. **Fermentación:** a través de la levadura se separa el etanol y el dióxido de carbono, partiendo de la fructuosa, la cual a su vez es separada por la hidrólisis de la sacarosa.
6. **Destilación:** terminando el proceso de fermentación se concentra el alcohol en dos columnas de destilación, hasta obtener un alcohol de 96°, el cual posteriormente se diluye a 70° para obtener el alcohol desinfectante deseado y óptimo.

#### **2.4.4. Normas Técnicas para la producción de alcohol desinfectante**

A continuación, se mencionan la ley general de la Salud, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, D.S. N° 008-2017-SA y La Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID), que brindan el panorama que debe afrontar el proyecto, en relación con la producción y comercialización de productos farmacéuticos y galénicos en Perú.

- **Ley N° 26842 – Ley General de Salud**

El capítulo III, trata sobre los productos farmacéuticos y galénicos, y de los recursos terapéuticos naturales. En los artículos 49, 56 y 59 se presentan temas como el control sanitario de los productos farmacéuticos, requisitos para la fabricación o almacenamiento de estos productos y control de calidad que se les debe realizar.

**Artículo 49º.-** La Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada del control sanitario de los productos farmacéuticos y galénicos, así como de velar por el cumplimiento de las disposiciones que sobre la materia se establecen en la presente ley y el reglamento. (Presidente de la República, 1997, p. 15)

**Artículo 56º.-** Para desarrollar sus actividades, las personas naturales o jurídicas que se dedican a la fabricación o almacenamiento de productos farmacéuticos o ejecuten parte de los procesos que estas comprenden, deben disponer de locales, equipo técnico y de control adecuados y suficientes según lo establece el reglamento. Así mismo, deben ceñirse a las Buenas Prácticas de Manufactura, de Laboratorio y de Almacenamiento recomendadas por la Organización Mundial de la Salud o a las que dicte la Autoridad de Salud de nivel nacional, y a las normas técnicas de fabricación según corresponda. (Presidente de la República, 1997, p. 18)

**Artículo 59º.-** El control de calidad de los productos farmacéuticos y demás productos que correspondan es obligatorio, integral y permanente. Para garantizar su calidad, las empresas fabricantes, bajo responsabilidad, deben contar con un sistema de control de calidad, que abarque todos los aspectos del proceso de elaboración, desde las materias primas empleadas hasta los productos terminados. (Presidente de la República, 1997, p. 19)

- **Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, D.S. N° 008-2017-SA**

Reglamento de la Ley General de la Salud, donde se brindan los requisitos para la Autorización Sanitaria para la Importación de Desinfectantes y Plaguicidas de uso doméstico o en salud pública no destinados al comercio, además se describen los requisitos para la etiqueta del envase, uso y manejo del producto, dosis de aplicación de los desinfectantes. (Ministerio de Salud, 2017)

- **La Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID)**

Base Legal que permite autorizar el Registro Sanitario Control y Vigilancia Sanitaria de Productos Farmacéuticos y Afines. (Ministerio de Salud, 2008)

El objetivo general es asegurar que los productos farmacéuticos tengan aceptable calidad, seguridad y eficacia, y que su fabricación y distribución sea de calidad hasta que llegue al paciente consumidor.





## Capítulo 3

### Metodología

El presente capítulo presenta la justificación, hipótesis, objetivos generales y específicos del proyecto, también se describen las herramientas y procesos necesarios para poder llevar a cabo el desarrollo de este proyecto.

#### 3.1. Justificación

La oportunidad de negocio que se encontró fue la producción de alcohol desinfectante a partir del jugo de caña de azúcar, planta que posee un alto rendimiento en la parte norte del país, según el gerente general de la corporación agrícola Miraflores la caña de azúcar del norte peruano es hasta un 70% más productiva que la de los otros países. En la región Piura, la producción de este insumo se encuentra principalmente en Ayabaca, donde solo en la provincia de Jililí se producen alrededor de 7701 toneladas de caña de azúcar por año. (Quevedo, 2019)

Un gran porcentaje del etanol obtenido de la fermentación de azúcares es usado como combustible en su mezcla con la gasolina, sin embargo, en los últimos meses debido a la pandemia, muchos países, incluido el Perú, han destinado parte de esta producción a la elaboración de geles y alcohol desinfectante, se espera que los hábitos de compra respecto a estos productos se mantengan aún después del paso de la emergencia sanitaria. Según la revista ARAL, un 48% de los consumidores piensan adquirir más artículos relacionados con la salud y el bienestar aún después de que todo vuelva a la normalidad.

En el país se cuenta con gran potencial agrario para convertirse en el principal país exportador de etanol en América Latina, debido a sus numerosos campos de producción de caña de azúcar según el director ejecutivo de Arreglo Productivo Local de Alcohol (APLA), Fabio Castellar. Además, destacó que otra de las ventajas de desarrollar esta industria en el Perú, es su capacidad para la generación de puestos de trabajo directos. Así, por cada millón de dólares que se invierten en esta industria, se crean por lo menos 100 empleos, detalló. (Domínguez, 2016)

Otra de las motivaciones por la cual se decidió producir alcohol desinfectante es por la situación actual que atraviesa el país, donde los precios de alcohol al público se han elevado

drásticamente llegando a venderse hasta por S/.20 el litro, el cual para muchas personas de la región es poco accesible (Sectores C, D y E), es por eso que se plantea producir alcohol desinfectante al 70%, así se ayuda a que más personas puedan acceder a este tipo de producto y, además, se evita que los consumidores tengan que realizar la mezcla necesaria para llevar un alcohol estándar de 96° a 70°, el cuál es lo recomendado para usarse como desinfectante de manos. (Ministerio de Salud, 2020)

### **3.2. Hipótesis**

Este trabajo presenta como hipótesis lograr un correcto diseño de una planta para la producción de alcohol desinfectante, la cual estará ubicada en la provincia de Ayabaca. Asimismo, se pretende cubrir la necesidad fundamental de cuidar la salud hoy en día, facilitando el acceso a este tipo de producto, ya que se estima un precio de venta de S/.6 por litro. Por último, se quiere asegurar la aceptación del alcohol desinfectante en el mercado dentro del departamento de Piura.

### **3.3. Objetivos**

#### **3.3.1. Objetivo general**

El objetivo general de este proyecto es diseñar una planta de producción de alcohol desinfectante a partir del jugo de caña de azúcar en la provincia de Ayabaca, en un periodo de dos meses y medio aproximadamente.

#### **3.3.2. Objetivos específicos**

- Investigar sobre los antecedentes y análisis de la situación actual del proyecto en un periodo de 1 semana.
- Investigar sobre las características de la caña de azúcar, propiedades, y características del jugo de caña de azúcar en un plazo máximo de 1 semana.
- Investigar sobre los insumos, procedimientos y tecnología que se utilizarán en la producción de alcohol desinfectante en un plazo de 1 semana.
- Realizar un estudio de mercado a través de entrevistas y encuestas para determinar el mercado objetivo, el impacto y la aceptación del producto en un periodo de 2 semanas.
- Diseñar la línea de producción del alcohol desinfectante, determinar la capacidad de producción, describir materia prima, insumos, maquinaria, equipo y mano de obra. Además, describir los procesos de elaboración de alcohol desinfectante, en un periodo de 1 semana.
- Determinar la disposición y localización de la planta en un plazo de 1 semana.
- Elaborar un manual de procesos (MAPRO) y un manual de funciones (MOF) en un periodo máximo de 3 días.

- Elaborar un Plan estratégico, donde se encuentre definida la visión, misión y valores de la empresa, análisis FODA, estrategia competitiva, objetivos estratégicos, y análisis interno y externo de la empresa, en un plazo de 3 días.
- Elaborar un Plan de Marketing aplicando las 4P del marketing: producto, precio, plaza, promoción. Además, se diseñará la etiqueta y el envase del producto, en un plazo de 3 días.
- Realizar un Análisis Económico – Financiero para verificar la factibilidad del negocio a corto, mediano y largo plazo, en un periodo de 3 días.

### **3.4. Descripción de la metodología**

En el presente subcapítulo se describe la metodología que se usará en los capítulos de estudio de mercado, diseño de planta, plan estratégico, plan de marketing y análisis económico y financiero. Se describen las herramientas y métodos que se tomarán en cuenta para la realización de los diferentes apartados correspondientes a cada capítulo mencionado.

#### **3.4.1. Metodología de estudio de mercado**

El estudio de mercado es importante para evaluar la aceptación del producto en el mercado. A través de diferentes técnicas y herramientas, se recopila, analiza e identifica información para que la empresa pueda llegar a tomar buenas decisiones. A continuación, se describen las técnicas a usar en esta etapa de estudio de mercado:

- **Encuestas**

Es un tipo de información cualitativa de la investigación de mercado, que permitirá analizar la información recopilada a través de un formulario generado por Google Forms. Esta encuesta estará dirigida a un grupo de la población en específico, en el caso de este proyecto son los sectores socioeconómicos C, D y E de la región de Piura, donde se analizará si el alcohol desinfectante producido por la empresa es aceptado o no por este grupo.

En una reunión en conjunto con el interesado Mgtr. Ing. Félix Paúl Guerrero Vargas, experto en la dirección de empresas, se definió que se usará la técnica de muestreo no probabilística, esto debido al tiempo y costo en el que se incurriría al tratar de realizar un muestreo probabilístico destinado al público objetivo.

Es por lo anterior que se definió un mínimo de encuestados de 50 personas, este método no probabilístico es menos estricto y depende más de la experiencia de los investigadores, se debe tomar los criterios más adecuados al momento de la selección de los encuestados, para obtener la mayor aproximación posible.

- **Entrevistas**

La entrevista es una técnica de gran ayuda en la investigación cualitativa para recopilar datos; se define como una conversación sobre un determinado tema, con un fin distinto al

simple hecho de conversar. Es una investigación más eficaz que la encuesta, pues se puede profundizar más en el tema, y al mismo tiempo responder las dudas que surjan en el proceso.

Se realizarán entrevistas a expertos que están relacionados principalmente con temas del proceso del etanol, estudio de mercado y análisis financiero. El objetivo principal es conocer el estado en el que se encuentra el desarrollo del proyecto, también identificar las necesidades del mercado y los medios más adecuados para poder llegar de manera efectiva hacia ellos.

Una de las entrevistas realizadas fue al Dr. Ing. Gastón Cruz Alcedo, ya que posee conocimientos de la producción de etanol, asimismo mediante esta entrevista aclaró muchas dudas del proceso de elaboración del alcohol desinfectante. Otra entrevista realizada fue al Mgtr. Ing. Félix Paúl Guerrero Vargas, debido a que posee un amplio conocimiento sobre marketing y dirección de empresas, lo cual ayudará al equipo a despejar dudas principalmente sobre temas del estudio de mercado y plan de marketing.

### **3.4.2. Metodología del diseño de planta**

La metodología que se aplicará para el desarrollo del diseño del proceso productivo constará de la descripción del proceso de la elaboración del alcohol desinfectante a partir de la llegada de la caña de azúcar, también se presentará su respectivo diagrama de flujo. Todo este proceso empieza desde la recepción de materia prima hasta el empaquetado del producto final. Se analizarán e incluirán los insumos y herramientas necesarias para cada etapa del proceso.

A continuación, se elegirán y describirán las máquinas y el tipo de tecnología a utilizar teniendo en cuenta la capacidad de producción, su tamaño y características más importantes.

Ya contando con la información de la tecnología y el proceso productivo, se pasará a determinar la mano de obra directa que se necesita para cada etapa del proceso y se determinarán los salarios en base a información del sector.

- **Distribución en planta**

La disposición en planta es indispensable para una operación eficiente en la empresa, consiste en tener ordenados los elementos que forman la instalación y operación de la planta. Su finalidad es organizar todos estos elementos asegurando la sencillez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo. (Ancajima, et al., 2019)

- **Factores que afectan a la distribución en planta**

Es importante conocer todos los factores implicados y las interrelaciones existentes entre estos.

En este apartado se analizará los factores que influyen en la disposición en planta, los cuales se pueden clasificar en las siguientes categorías: máquinas, personas, materiales, almacenes, medios de acarreo de materiales y servicios.

Para cada categoría se analizarán y describirán las características más importantes que debe poseer cada elemento para que se adapte de manera idónea al proceso productivo.

En el caso de la categoría personas: se detallará la mano de obra directa e indirecta necesaria para el óptimo funcionamiento de la planta. Además, se tendrá en cuenta consideraciones como: las condiciones de trabajo y seguridad, necesidades de mano de obra (tipo de especialización de acuerdo con el tipo de distribución, turnos de trabajo, número de trabajadores), y por último las condiciones ergonómicas para un desenvolvimiento adecuado de las personas. (Yama, 2014)

- **Identificación de las áreas funcionales y actividades**

Luego de describir los factores que afectan en la distribución de la planta se procede a identificar las áreas necesarias para el correcto funcionamiento de esta, teniendo en cuenta el espacio disponible, el tipo de proceso, los productos finales, la mano de obra y objetivos de la empresa.

- **Tabla relacional de áreas funcionales**

Ya teniendo identificadas las áreas necesarias con las que debe contar la planta, se pasa a realizar un análisis de interrelaciones donde se procede en primer lugar con la elaboración de un cuadro de código de proximidades tal como se muestra en la Figura 9, este cuadro define un código para cada tipo de proximidad, un color y número de líneas que ayuda en el desarrollo del diagrama relacional de áreas. (Calderón, 2019)

CODIGO	PROXIMIDAD	COLOR	Nº DE LINEAS
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia		
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Figura 9. Código de proximidades

Fuente: Calderón (2019)

Luego de establecer el cuadro de proximidades, se realiza el diagrama de interrelaciones (Ver Figura 10), el cual consiste en colocar un diagrama de entrada doble en el que se plasma las necesidades de proximidad entre actividades y a la vez la justificación de dicha proximidad, para esto se elabora un cuadro con los motivos de justificación (Ver Figura 11).

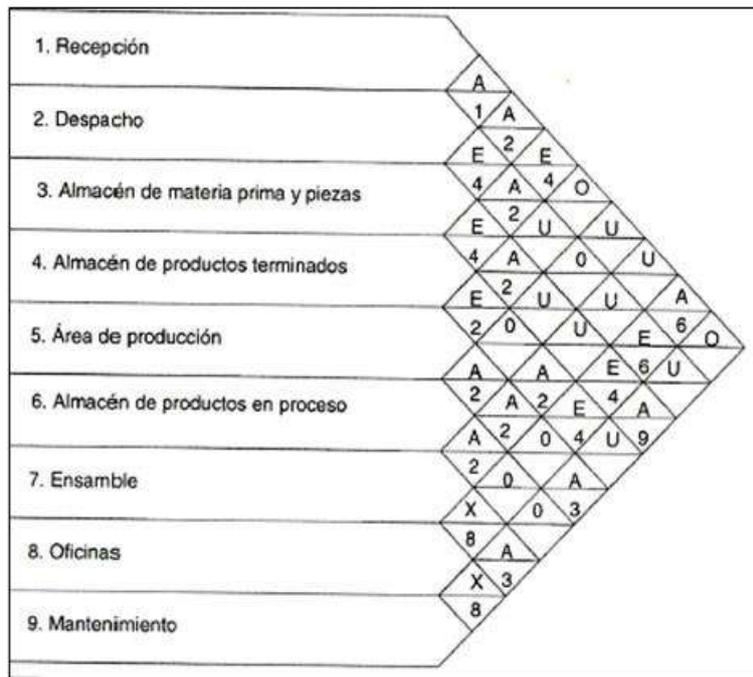


Figura 10. Tabla de interrelaciones

Fuente: Calderón (2019)

Las celdas con código U, no es necesario justificarlas puesto que la proximidad entre estas áreas no es importante. (Calderón, 2019)

### Razones:

1. Pueden hacerse juntas.
2. Actividades consecutivas.
3. Necesidad frecuente.
4. Acceso común.
5. ...
6. Control administrativo.
7. ...
8. Ruido.
9. Necesidad de repuestos.

Figura 11. Motivos de Justificación

Fuente: Calderón (2019)

- **Diagramas relacionales de áreas**

El diagrama de relación de áreas muestra los departamentos y la relación entre ellos en base a criterios como conveniencia, proximidad, entre otros. Se muestra un gráfico en el que se plasma un layout inicial, y presenta mediante diversos tipos de líneas (Ver Figura 13) las relaciones que existen entre las distintas áreas de la empresa.

Para la representación de las actividades se usan símbolos (Ver Figura 12) que ayudan a una mejor visualización y entendimiento del diagrama. (Calderón, 2019)

SÍMBOLO	COLOR	ACTIVIDAD
○	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
○	Verde	Operación, proceso o fabricación
➔	Amarillo	Transporte
▽	Naranja	Almacenaje
□	Azul	Control
◐	Azul	Servicios
⬆	Pardo	Administración

Figura 12. Símbolos de actividades

Fuente: Calderón (2019)

Finalmente, se obtienen alternativas de distribución iniciales como se puede observar en la Figura 13, a partir de las alternativas encontradas se elige la más conveniente para la empresa.

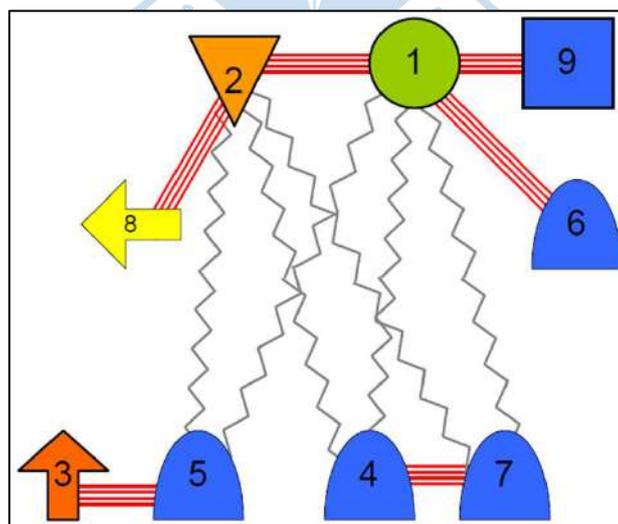


Figura 13. Diagrama de interrelaciones

Fuente: Calderón (2019)

- **Dimensionamiento de superficies**

En este apartado se calculan los espacios requeridos para cada área, pasillos y espacio para el personal.

Se recomienda que la dimensión de los pasillos sea de acuerdo con la máxima carga a mover. Se utilizará el método Guerchet para poder calcular las superficies. Este permite hallar las áreas requeridas para los diversos factores de la disposición de la planta. Para cada elemento es necesario distribuir la superficie total necesaria que se calcula como la suma de 3 superficies parciales, estas son: superficie de gravitación, superficie estática y superficie de evolución. (Calderón, 2019)

El dimensionamiento de baños y comedor, se diseñará de acuerdo a la cantidad de empleados que se requieran en la planta (Ver Figura 14 y Figura 15), esto siguiendo lo especificado en el libro “Instalaciones de manufactura” de D.R.Sule. (Calderón, 2019)

<i>Número de empleados</i>	<i>Número mínimo de retretes</i>
1–15	1
16–35	2
36–55	3
56–80	4
81–110	5
110–150	6
Más de 150	1 conjunto adicional por cada 40 empleados adicionales

**Nota:** Para el caso de lavabos considerar la mitad del número de retretes.

Información y gráfico extraído del libro “Instalaciones de Manufactura”. Autor: D.R.Sule. Segunda Edición . México. 2001

Figura 14. Dimensionamiento de Baños

Fuente: Calderón (2019)

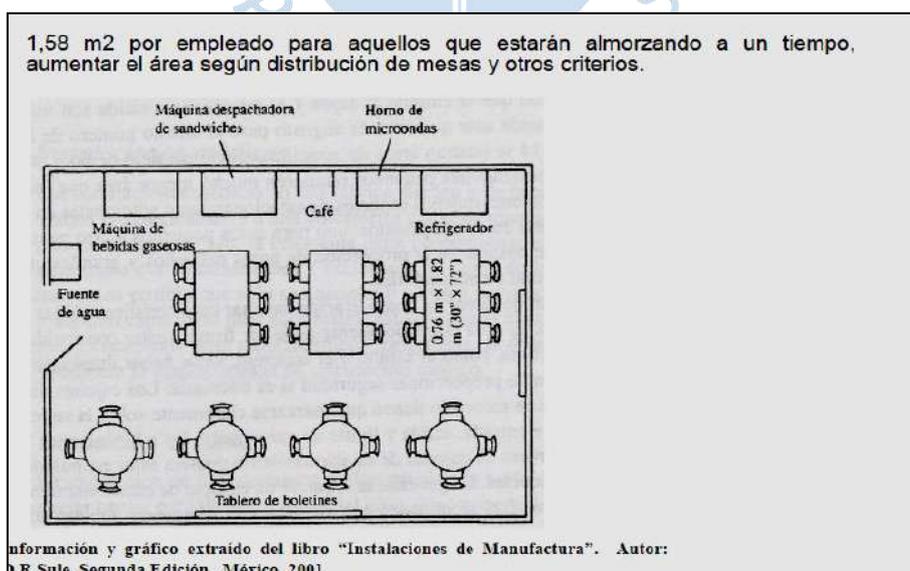


Figura 15. Dimensionamiento de comedor

Fuente: Calderón (2019)

A continuación del dimensionamiento de áreas se realizarán los diagramas de bloques, los cuales son similares a los diagramas de relaciones, con la diferencia que aquí se incorporan las áreas encontradas en el apartado anterior para cada departamento. Para determinar el diagrama de bloques ideal o más adecuado se utilizará la metodología Corelap, el cual a través de un software donde se ingresan las relaciones entre áreas y el dimensionamiento de cada una, brinda como resultado el diagrama de bloques adecuado y óptimo para la distribución de planta.

Después de tener los diagramas de bloques se diseñan los layouts alternativos a través de Autocad. Este es un software de diseño asistido por computadora, y se utiliza para dibujo 2D y también para modelado 3D. Ya teniendo algunas alternativas se realiza una evaluación multicriterio para elegir la mejor para la disposición en planta.

- **Evaluación multicriterio**

Recoge una serie de criterios con un peso específico para cada uno, y se evalúa a cada alternativa respecto a estos, asignándoles puntajes entre 1, lo cual quiere decir que cumple muy poco con tal criterio, y 5 que cumple completamente con ese criterio, posteriormente se multiplican los pesos con los puntajes y se escoge la alternativa que obtuvo una mayor puntuación como la disposición en planta final. La Tabla 12 muestra lo descrito previamente.

Tabla 12. Evaluación multicriterio

CRITERIOS	PESO	X		Y		Z	
		PUNTAJE	VALOR	PUNTAJE	VALOR	PUNTAJE	VALOR
1. Menores recorridos	20	5	100	4	80	3	60
2. Se ajusta mejor a las interrelaciones	30	3	90	5	150	4	120
3. Menor área total	15	2	30	5	75	2	30
4. Más comodidad para el trabajador	25	5	125	4	100	4	100
5. Mayor seguridad	10	4	40	3	30	5	50
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>385</b>		<b>435</b>		<b>360</b>

Fuente: Calderón (2019)

- **Localización de la planta**

Para determinar la mejor opción de la ubicación de la planta se utilizará el método de factores ponderados, el cual consiste en un análisis cuantitativo donde se comparan diferentes propuestas para finalmente determinar la más conveniente, en el caso del proyecto los factores serán: Cercanía a proveedores, costo de terreno, accesibilidad a transporte, costo de servicios públicos. (Ancajima, et al., 2019)

### **3.4.3. Metodología de plan estratégico**

Para la elaboración del plan estratégico se han utilizado los siguientes conceptos y herramientas:

- **Misión**

Describe con claridad la razón de ser de la organización, pues se establece con exactitud su propósito. Si se cumple con esto, la organización creará valor para su comunidad y los miembros de la organización, por lo que se debe redactar sin prestarse a confusiones. (Mendoza & Robles, 2000)

Según Mendoza & Robles (2000), la redacción debe responder a las siguientes preguntas: ¿quiénes somos?, ¿qué hacemos?, ¿para quién lo hacemos?, ¿en dónde colocamos aquello que hacemos? y lo que hacemos, ¿se caracteriza por algo en especial?

- **Visión**

Según Mendoza & Robles (2000), describe detalladamente el futuro de la organización, en general, la situación en la que se desea estar a largo plazo. Esto permite identificar claramente el futuro visionado y como se relaciona con las acciones de la organización en términos de su desarrollo.

De acuerdo con Mendoza & Robles (2000) y D'Alessio (2008), su redacción debe seguir con las siguientes características: ser comprensible, clara y sencilla; ser ambiciosa, realista y convincente; definida en un horizonte de tiempo el cual permita cambios; estar proyectada en un alcance geográfico; ser expresada en un sentido de urgencia y ser redactada en tiempo presente.

- **Valores**

Según D'Alessio (2008) son las políticas directrices más importantes, fundan la filosofía de la organización al mostrar claramente sus creencias, tradiciones, actitudes y su personalidad. Son importante para: formar los objetivos y propósitos; producir las políticas y definir las intenciones estratégicas.

- **Análisis interno y externo**

En el análisis interno se analizan: productos/servicios, procesos/tecnología, instalaciones, personal, finanzas, comercialización, productividad, I+D+i. Y en el análisis

externo se evalúa el macroentorno: política, economía, legislación, clima y globalización; y el microentorno: sector industrial, clientes, competencia, proveedores, sustitutos y competidores potenciales.

- **Análisis FODA**

Esta herramienta es alimentada por la información recogida en los análisis anteriores. El análisis interno, recoge la información que se sintetiza en fortalezas y debilidades de la empresa; y el análisis externo, brinda la información que se sintetiza en oportunidades y amenazas (Ver Figura 16)

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
1.-	1.-
2.-	2.-
3.-	3.-
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
1.-	1.-
2.-	2.-
3.-	3.-

Figura 16. Análisis FODA (Matriz Descriptiva)

Fuente: Mendoza & Robles (2000)

- **Objetivos estratégicos**

Según Mendoza & Robles (2000) son enunciados que expresan, con exactitud el resultado que se pretende lograr con las acciones de las organizaciones en un periodo de 3 a 5 años, estos deben estar alineados con la misión y visión definidas previamente. Debe responder a las siguientes preguntas: ¿qué se va a hacer?, ¿a quién involucra?, ¿en dónde se va a hacer?, ¿cuándo se va a hacer?, y ¿cuánto se va a hacer?

- **Estrategia Competitiva**

De acuerdo con Mendoza & Roble (2000) nace por la necesidad de superar a la competencia, por eso es necesario concentrarse en una ventaja competitiva que deben ser consistente con su visión, misión y objetivos estratégicos. Se utilizan las Estrategias Competitivas Genéricas de M. Porter: diferenciación, liderazgo en costos y el enfoque, en costos o en diferenciación. Existen dos variables decisorias las cuales son: el alcance del mercado, el cual puede ser amplio o estrecho, y la ventaja competitiva; tal como se observa en la Figura 17.



Figura 17. Estrategias Competitivas Genéricas de M. Porter

Fuente: D'Alessio (2008)

#### 3.4.4. Metodología de plan de marketing

Para el desarrollo del plan de marketing del proyecto se ha considerado utilizar la herramienta del marketing mix o 4P's del marketing. En la Figura 18 se muestra los componentes del marketing mix:



Figura 18. Marketing Mix

Fuente: Tirado (2013)

Esta herramienta tiene como objetivo saber acerca de la situación de la empresa y poder así desarrollar una estrategia específica de posicionamiento posterior. Se puede empezar realizando un estudio de mercado. (Debitoor, 2020)

- **Producto**

La empresa puede optar por diferentes decisiones en relación con el producto para obtener una mayor aceptación o generar interés en el consumidor, las tres más importantes que se pueden identificar son: la marca, el envase y el etiquetado. (Tirado, 2013)

- **Marca**

La definición del nombre de la marca tiene mucha influencia en el consumidor, sobre todo en los productos de consumo, por el tipo de producto, mercado y comportamiento del

consumidor. De acuerdo con Tirado (2013) el nombre de la marca debe cumplir ciertas condiciones para que tenga influencia positiva en el consumidor:

- **Legible y de fácil pronunciación:** con el objetivo de que el consumidor pueda recordarlo y memorizarlo fácil y rápidamente. Es recomendable elegir nombres cortos y de fácil lectura (evitar caracteres especiales que dificulten la lectura o pronunciación de este).
- **Fácil de reconocer y recordar:** el nombre debe llamar la atención del consumidor, tener un carácter de originalidad y que presente algún tipo de conexión con el producto.
- **Muestre las cualidades del producto:** al ser mencionado, el consumidor debe ser capaz de identificar las principales cualidades y beneficios que posee el producto.
- **Registrable y protegible:** debe cumplir ciertos requisitos legales, ya que debe inscribirse en el Registro Mercantil.
- **Ser funcional en mercados extranjeros:** debe poseer fácil traducción y pronunciación a diferentes idiomas (en caso se plantee expansión a mercados internacionales).
- **Envase**

La mayoría de los productos en el mercado se encuentran embalados o envasados, estos con el objetivo de proteger el producto, al consumidor, agregar estética a la presentación, etc. (Tirado, 2013)

Según Tirado (2013) se pueden identificar distintos tipos de envases:

- **Primario:** es el contenedor inmediato (ejemplo: papel envoltorio de caramelos o golosinas).
- **Secundario:** material que contiene y protege al contenedor primario (ejemplo: cajita en la que se guarda un desinfectante).
- **Embalaje:** protección necesaria para almacenaje, identificación o transporte (ejemplo: caja donde se introduce una laptop para su posterior despacho).

De acuerdo con Tirado (2013) el envase debe cumplir con las siguientes funciones para que sea viable:

- **Proteger el producto:** para evitar daños cuando se dé el transporte al consumidor.
- **Colabore en su fácil almacenamiento:** la forma, diseño y materiales utilizados deben proveer un fácil almacenamiento.

- **Captar la atención del cliente:** debe incitar al consumidor a comprar ese producto en específico.
  - **Proyectar el valor de la marca:** el consumidor debe ser capaz de identificar y diferenciar el producto respecto a los demás competidores.
  - **Facilitar el uso:** debe ser fácil de abrir, cerrar o almacenar una vez abierto, que favorezca la conservación del producto y que sea desechable.
- **Etiqueta**

Se entiende por etiqueta a toda la leyenda, marca, imagen (logo) y otro elemento descriptivo adjunto al envase o al propio producto. (Tirado, 2013)

Tiene como principal objetivo informar al consumidor sobre las principales características del producto, su composición, modo de uso, fecha de caducidad, advertencias de posibles peligros etc. El contenido de las etiquetas es por lo general regulado por alguna ley del país en cuestión. (Tirado, 2013)

Según Tirado (2013) generalmente las etiquetas poseen los siguientes requisitos legales exigidos dependiendo del país o tipo de producto:

- Nombre o denominación
- Información de fabricante
- Composición
- Fecha de caducidad
- Contenido (peso, volumen, unidades, etc.)
- Lote de fabricación
- Lugar de procedencia

En el caso del alcohol desinfectante, la etiqueta de presentación debe cumplir con los requisitos de calidad establecidos en la ley general de salud, Ley N° 26842 Art. 96/97. Debe contener principalmente el nombre del producto, composición, peso neto, nombre del fabricante, código de lote, fecha de vencimiento, condiciones de conservación, indicaciones de seguridad y código de riesgo sanitario.

- **Precio**

Todo producto ya sea bien o servicio tiene un precio, del mismo modo que posee un valor. Las empresas les atribuyen un precio como representación de valor de transacción para intercambiarlos en el mercado, de tal manera que permita recuperar la inversión realizada para la elaboración del producto y obtener un beneficio. (Tirado, 2013)

○ **Factores influyentes en la fijación del precio**

Las decisiones acerca de la definición del precio se ven afectadas tanto por factores internos como por factores externos pertenecientes al entorno en el que se encuentra la empresa. (Tirado, 2013)

En la Figura 19 se muestran los principales factores que afectan la determinación del precio de un producto:



Figura 19. Factores Influyentes

Fuente: Tirado (2013)

○ **Métodos de fijación de precios**

▪ **Basado en el coste**

Se tienen en consideración únicamente el costo de elaboración del producto para la fijación del precio; dentro de este, existen dos métodos para la fijación del precio, el método del coste más margen y el método del beneficio objetivo.

El método del coste más margen supone añadir un margen de beneficio fijo al coste total unitario del producto (Ver Figura 20).

<b>Método del coste más margen</b>		
Supone añadir un margen de beneficio al coste total unitario del producto		
<b>Coste variable unitario</b> .....	15 €/ud.....	<b>CVU</b>
<b>Costes fijos</b> .....	1000 €.....	<b>CF</b>
<b>Producción planificada</b> .....	500 uds.....	<b>PP</b>
<b>Coste Total Unitario (CTU) = CVU + (CF/PP)</b>		
CTU = 15 + (1000 / 500) = 17 €		
<b>Precio de Venta (PV) = CTU + Margen sobre el coste</b>		
Si se trabaja con un 25% de margen el precio será:		
PV = 17 x (1 + 0,25) = 21,25 €		

Figura 20. Método del coste más margen

Fuente: Tirado (2013)

El método del beneficio objetivo supone fijar un precio que permita obtener un beneficio o volumen de ventas dado (Ver Figura 21).

Método del beneficio objetivo			
Supone fijar el precio que permita obtener un beneficio o volumen de ventas dado.			
Coste variable unitario.....	7 €/ud.....	CVU	
Costes fijos .....	500 €.....	CF	
Producción planificada .....	100 uds.....	PP	
Beneficio objetivo .....	500 €.....	BO	
<b>Precio de Venta (PV) = CVU + (CF +BO) / PP</b>			
PV = 7 + (500 + 500) / 100 = 17 €			
El umbral de rentabilidad (punto en el que los costes e ingresos totales se igualan) será:			
<b>Q = CF / (PV - CVU)</b>			
Q = 500 / (17 - 7) = 50 uds.			

Figura 21. Método del beneficio

Fuente: Tirado (2013)

- **Basados en el valor percibido**

Se toma en consideración el valor que el consumidor asume para el producto. Es importante para la empresa conseguir que el consumidor identifique la importancia asignada a cada una de las partes del producto para así poder asignarle un valor acorde a ellas; es este valor asignado por el consumidor el que la empresa fijará como precio para su producto. (Tirado, 2013)

En la Figura 22 se muestra un ejemplo:

Método del valor percibido				
Supongamos que el consumidor tiene como alternativas tres ordenadores de las marcas A, B y C, y que los atributos que ha identificado como relevantes para su compra son: la variedad de la gama, las prestaciones, la vida útil y el coste de mantenimiento. Con estos datos podemos calcular el valor percibido de cada uno de los ordenadores de la siguiente manera: (1) se pide al consumidor que reparta 100 puntos entre los atributos analizados (esto constituye el peso relativo de cada atributo); (2) se pide que vuelva a repartir 100 puntos en cada una de las marcas para cada uno de los atributos; (3) se multiplica el peso relativo de los atributos por la puntuación dada en los mismos a cada marca; (4) cada uno de estos productos se suma para cada una de las marcas obteniendo así su valor percibido.				
Peso de los atributos	Atributos	Media		
		A	B	C
25.0	Variedad de la gama	40.0	40.0	20.0
30.0	Prestaciones	33.3	33.3	33.3
30.0	Vida útil	50.0	25.0	25.0
15.0	Coste de mantenimiento	40.0	35.0	25.0
Valor percibido		40.9	32.74	26.24
Por ejemplo, el valor percibido del ordenador de la marca A se calcularía así: $(0,25 \times 40) + (0,30 \times 33,3) + (0,30 \times 50) + (0,15 \times 40) = 40,9$				

Figura 22. Método de valor percibido

Fuente: Tirado (2013)

- **Basados en la competencia**

Este método se centra en analizar el precio de la competencia en el mercado al que se apunta y fijarlo en base a ello; es decir, implementar un precio del producto acorde al ya establecido por la competencia. (Tirado, 2013)

- **Distribución**

La distribución es una herramienta mediante la cual las empresas ponen en contacto a su producto con el consumidor; es decir, lo ponen a disposición del consumidor final o comprador industrial en el momento y lugar necesario.

De acuerdo con Tirado (2013) para definir bien la distribución del producto se deben fijar las siguientes decisiones estratégicas a largo plazo:

- Diseño y selección del canal de distribución (manera en la cual se van a distribuir los productos).
- Localización y dimensión de los puntos de venta (puntos estratégicos a los cuales hacer llegar el producto).
- Logística de la distribución (la gestión de la distribución).
- Dirección de las relaciones internas del canal de distribución (relaciones con los principales distribuidores).

- **Comunicación o Promoción**

Tiene como objetivo informar al consumidor sobre el producto, sus principales beneficios y/o características; es decir, es la transmisión de información del vendedor al comprador mediante distintos medios buscando estimular la demanda del producto en cuestión. (Tirado, 2013)

- **Medios para llevar a cabo la comunicación**

Según Tirado (2013) los medios para llevar a cabo la comunicación son:

- Publicidad: transmisión de información dirigida a todo el mercado.
- Promoción de ventas: uso de incentivos (ej.: Ofertas) para estimular la demanda del producto.
- Relaciones públicas: buscar mantener una imagen adecuada del producto a los ojos del consumidor.
- Venta personal: transmisión de información directa entre el vendedor y el consumidor (ej.: Trabajadores posicionados en distintas zonas de un supermercado promocionando cierto producto).

- Marketing directo: instrumentos de comunicación directa tales como correo, teléfono, internet, etc. que son únicamente comunicados a un segmento específico.

### 3.4.5. Metodología de análisis económico y financiero

Para evaluar el proyecto y determinar si este es rentable una vez que se haya ejecutado se utilizarán las siguientes técnicas, las cuales se explican a continuación:

- **Presupuesto de inversión**

Mediante este análisis se puede conocer la cantidad de dinero que será invertido inicialmente, y que es necesario para que el proyecto se ejecute. El presupuesto inicial incluye gastos como: terreno, infraestructura de planta, licencias de funcionamiento, maquinaria, equipo, entre otros.

- **Presupuesto de costos y gastos**

A través de esta herramienta se pueden conocer los costos y gastos de la empresa en todo momento, además al conocer la liquidez de la empresa en un tiempo determinado, permite tomar mejores decisiones y a la vez tomar medidas cuando se necesite realizar un recorte en los gastos de la empresa. Algunos de los costos son: costos de mano de obra, costos de materia prima e insumos, costos indirectos de fabricación. Por otro lado, se encuentran los gastos generales, entre ellos están: electricidad, agua, registro y documentación de la empresa.

- **Proyección de ingresos**

Se van a estimar los ingresos obtenidos por la venta alcohol desinfectante cuando la planta ya funcioné, dichos ingresos serán evaluados cada año para conocer si las ventas están aumentando o disminuyendo, y de acuerdo con eso tomar la mejor decisión.

- **Punto de equilibrio**

Se va a hallar un punto de equilibrio, el cuál va a determinar la cantidad de ventas precisas para que puedan cubrir los costos de la empresa, al conocer el punto de ventas anuales que se debe alcanzar no se generarán pérdidas y se empezarán a obtener ganancias.

Para calcular el punto de equilibrio se deben determinar: el costo fijo total, el costo variable unitario y el precio venta unitario (Ver Ecuación 1).

Ecuación 1. Punto de equilibrio

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{CFT}}{\text{PVU} - \text{CVU}}$$

Fuente: Meza (2013)

Donde:

CFT = Costo fijo total

PV = Precio de venta unitario

CVU = Costo variable unitario

- **Fuentes de financiamiento**

Son los recursos que se reciben por parte de entidades o personas que están interesadas en invertir en un proyecto.

- **Flujo económico**

Mediante la elaboración del flujo de caja económico se podrá conocer la rentabilidad y viabilidad de un proyecto, asimismo incluye el flujo de inversión (gastos preoperativos, capital de trabajo) y el flujo operativo (ingresos, costos, gastos y finalmente impuestos).

- **Análisis de rentabilidad**

Esta herramienta permitirá determinar si el proyecto es rentable, para lo cual se utilizarán dos indicadores (VAN y TIR), los cuales serán explicados a continuación:

- **Valor Actual Neto (VAN)**

Es un indicador de rentabilidad que determina la viabilidad de un proyecto. Si ya se han medido los flujos de los futuros ingresos y egresos y se ha descontado la inversión inicial y aún se obtiene alguna ganancia, entonces dicho proyecto es viable, mientras que el valor de VAN sea mayor a cero; el proyecto es rentable. Para calcular este indicador se utiliza la ecuación de la Figura 23.

$$\text{VAN} = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Figura 23. VAN  
Fuente: Wikipedia (2020a)

Donde:

$V_t$ : flujos de caja en cada periodo t.

$I_0$ : valor del desembolso inicial de la inversión.

$n$ : número de períodos considerado.

$k$ : tasa de descuento.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

Es la tasa de interés generada por un proyecto, y es la encargada de medir la rentabilidad de una inversión. Esta tasa permite igualar el valor actual de los flujos de ingresos con el valor actual de los flujos de egresos de un proyecto, es decir dicha tasa hace que el VAN tenga un valor igual a cero. Para calcular este indicador se utiliza la ecuación de la Figura 24.

$$TIR = \frac{-I + \sum_{i=1}^n F_i}{\sum_{i=1}^n i * F_i}$$

Figura 24. TIR

Fuente: Wikipedia (2020b)

- **Periodo de recuperación de capital**

Este indicador permite medir en cuánto tiempo se va a recuperar el capital invertido a valor presente. Un periodo de recuperación corto significa que la inversión es más interesante que una que tenga un periodo largo de recuperación. Asimismo, dicho indicador puede mostrar con precisión ya sea en años o meses, la fecha exacta en la cual la inversión inicial va a ser cubierta. Para calcular este indicador se utiliza la ecuación de la Figura 25.

$$PRI = a + \frac{(b - c)}{d}$$

Figura 25. PRI

Fuente: Conexioesan (2017)

Donde:

a: año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

b: inversión inicial.

c: flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

D: flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

## Capítulo 4

### Estudio de mercado

En este capítulo se presenta el estudio de mercado realizado en el departamento de Piura, con el objetivo de analizar la aceptación del producto. Se determina el objetivo general y los objetivos específicos para la realización de este estudio. Asimismo, se presentan las encuestas y entrevistas realizadas y finalmente se analizan los resultados obtenidos en dichas encuestas.

#### 4.1. Objetivos del estudio de mercado

##### 4.1.1. *Objetivo general*

El objetivo general del estudio de mercado es identificar el nivel de aceptación del público objetivo respecto al alcohol desinfectante producido a partir del jugo de caña de azúcar, además, se pretende conocer los hábitos de consumo en productos similares, también gustos o preferencias de los encuestados, todo ello en un periodo de dos semanas.

##### 4.1.2. *Objetivos específicos*

- Conocer las principales características que determinan la adquisición de un producto desinfectante.
- Conocer si el público objetivo estaría dispuesto a comprar alcohol desinfectante a base de caña de azúcar.
- Definir el logo y marca del producto en base a las opiniones y respuestas del público objetivo.
- Obtener información sobre los diferentes puntos de venta donde las personas suelen adquirir el alcohol desinfectante.
- Conocer el rango de precios que la gente estaría dispuesta a pagar por el producto y establecer un precio conforme a los resultados obtenidos.
- Conocer la frecuencia con la que los clientes adquieren los productos desinfectantes ofrecidos en el mercado.

#### 4.2. Encuestas

Se planteó realizar dos encuestas, una centrándose en medir la aceptación del producto y la otra para definir el logo y marca de este.

En la primera encuesta se busca determinar la aceptación del alcohol desinfectante en el mercado, lo cual es sumamente importante para el éxito del proyecto.

En esta encuesta se han definido las siguientes preguntas con el fin de recopilar la información más conveniente en relación con los objetivos planteados, estas interrogantes se pueden apreciar en la Tabla 13.

Tabla 13. Preguntas de encuesta 1

N.º	Pregunta	Opciones	Objetivo
1	Género	Masculino Femenino	Definir las preferencias de uso y compra del alcohol desinfectante a partir del género.
2	Edad	15-20 21-30 30-40 41-50 51 a más	Definir las preferencias del uso y compra del alcohol desinfectante a partir de la edad.
3	¿Usa alcohol desinfectante de 70°?	Sí No	Identificar qué porcentaje de la muestra hace uso regular del alcohol desinfectante.
4	Además del alcohol desinfectante, ¿Qué otros productos utilizan como desinfectante de manos?	Jabón en barra Jabón líquido Gel antibacterial Espray antibacterial Otros: ...	Identificar los productos de uso similar (sustitutos) con mayor demanda en el mercado.
5	¿Cada cuánto tiempo realiza compra de alcohol desinfectante	Una vez al mes Una vez por semana Más de una vez por semana	Definir la frecuencia de compra de los productos desinfectantes que

N.º	Pregunta	Opciones	Objetivo
	o productos similares?	Una vez cada 3 meses Otro: ...	se hallan en el mercado.
6	¿Qué marca de alcohol desinfectante conoce?	Martell 100x Añorga Ninguna Otro: ...	Identificar los principales competidores de la zona.
7	¿Qué tipo de presentación de alcohol desinfectante de uso personal considera preferible?	Espray Gel Botella Galonera	Identificar el tipo de presentación del producto que prefiere el consumidor.
8	¿Qué tamaño de presentación de alcohol desinfectante de uso personal normalmente adquiere?	1 litro ½ litro 1 ½ litro Otro: ...	Identificar la capacidad del envase que el consumidor usualmente prefiere al adquirir este producto.
9	¿En qué se basa a la hora de comprar un alcohol desinfectante de uso personal?	Precio Presentación Calidad Etiqueta Marca Fragancia Eficacia de desinfección Otro: ...	Identificar qué características aprecia más el consumidor de productos de desinfección.
10	¿Dónde suele adquirir alcohol desinfectante o productos similares?	Tiendas por departamentos (Ripley, Saga, Oeschle, etc.) Supermercado Farmacia	Identificar los principales canales de distribución del producto.

N.º	Pregunta	Opciones	Objetivo
		Tiendas especializadas (de cuidado personal)	
		Otro: .....	
11	¿Estaría dispuesto a comprar una nueva marca de alcohol desinfectante a partir de etanol producido con el jugo de caña de azúcar?	Sí No Tal vez	Medir la aceptación que tiene el alcohol desinfectante producido a partir del jugo de caña de azúcar en el mercado.
12	¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por este alcohol desinfectante de capacidad 1L?	S/.6-10 S/.11-15 S/.16-22 S/.22 a más	Identificar el rango de precios de mayor aceptación por el consumidor.

Fuente: Elaboración Propia

En la segunda encuesta se buscó recopilar información cualitativa respecto a distintos logotipos y nombres de marca del producto.

Para la segunda encuesta en primera instancia se muestran los diseños preliminares de los logotipos, tal y como se puede apreciar en la Figura 26.



Figura 26. Propuestas de logos

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se presentaron las siguientes preguntas para adquirir la información necesaria, las cuales se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14. Preguntas de encuesta 2

N.º	Pregunta	Opciones	Objetivo
1	De las imágenes mostradas, ¿Cuál considera que es la mejor opción de logo para representar a los productos del proyecto?	Propuesta 1 Propuesta 2 Propuesta 3 Propuesta 4 Ninguna	Identificar la opción que muestre una mayor relación con el producto a partir de la opinión del consumidor.
2	En relación con la propuesta seleccionada, ¿Qué elementos considera que requieran una modificación para mejorar su atractivo?	Figuras Colores Simplicidad No considero necesario realizar cambios Otros: ...	Identificar posibles puntos de mejora o de preferencia del cliente para realizar modificaciones al logo seleccionado.
3	Si el producto estuviera disponible hoy, ¿Qué tan probable sería que usted comprara el producto basándose en el logotipo?	Muy probable Probable Poco probable Nada probable	Medir el nivel de influencia del logotipo en la adquisición del producto por parte del consumidor.
4	¿Qué nombre relacionarías con la imagen seleccionada?	Energycane Misk`i Wiru Piuracane Power Source Inqhana Ninguna guarda relación	Identificar la opción que muestre una mayor relación con el producto a partir de la opinión de los encuestados.
5	¿Qué aspectos considera más importantes para un buen nombre de marca?	Fácil de recordar Legible Fácil de pronunciar Simplicidad Otros: ...	Identificar posibles puntos de mejora o de preferencia del cliente para realizar modificaciones a la marca seleccionada.

N.º	Pregunta	Opciones	Objetivo
6	Si el producto estuviera disponible hoy, ¿Qué tan probable sería que usted comprara el producto basándose en el nombre de marca?	Muy probable Probable Poco probable Nada probable	Medir el nivel de influencia del nombre de la marca en la adquisición del producto por parte del consumidor.

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Entrevistas

Se programó tener una reunión con cada uno de los interesados especializados, de tal forma llegar a tener un mayor conocimiento de la información a conseguir, además que esto permita obtener una retroalimentación relacionada a los aspectos técnicos de los puntos a tratar.

#### • Entrevista 1

La primera entrevista realizada fue al Mgtr. Ing. Félix Paul Guerrero Vargas, mediante esta entrevista se pudo conocer más sobre el plan de marketing y sobre como diseñar un correcto formato de encuesta para obtener datos cualitativos relevantes. En la Tabla 15 se mostrarán los datos del entrevistado.

Tabla 15. Datos de entrevistado 1

Nombre	Félix Paúl Guerrero Vargas
Profesión	Ingeniero industrial y de sistemas de la Universidad de Piura y Máster en Dirección de Empresas.
Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador de operaciones de Rizzo Hotel.</li> <li>• Administrador General (Global Supply Management).</li> <li>• Docente en la Universidad de Piura.</li> </ul>
Punto para tratar	Sugerencias
Sobre la realización de las Encuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugirió que la cantidad de encuestados debe ser de acuerdo con el público objetivo.</li> <li>• Sugirió utilizar el método no probabilístico para el muestreo.</li> <li>• Realizar entrevista personal a algún conocido y consultarle si compraría este producto (alcohol desinfectante).</li> <li>• Investigar sobre hábitos del consumidor.</li> </ul>
Producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El logo colocado en el envase debe ser de un tamaño pequeño.</li> </ul>

Precio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensar que los hábitos del consumidor han cambiado, y de acuerdo con ello fijar un precio.</li> <li>• Reconocer la diferencia entre precio de venta al público, y el precio al que se le venderá a las farmacias.</li> <li>• Averiguar el precio actual del alcohol y no considerar el precio venta al inicio de la pandemia.</li> </ul>
Plaza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dividir por canal moderno (supermercados, tiendas de conveniencia) y canal tradicional (bodegas, grandes distribuidores).</li> </ul>
Promoción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugirió ofrecer muestras gratis, donar alcohol a los hospitales, implementar botiquines, promocionar respecto a la publicidad (2x1), realizar campañas, etc.</li> </ul>
Análisis económico - financiero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situarse en un escenario pesimista - optimista, de acuerdo con las ventas, más que fijarse en el número de años para evaluar el análisis económico – financiero.</li> <li>• No hay un porcentaje óptimo de la tasa interna de retorno, dicho porcentaje depende del proyecto, de la industria.</li> <li>• Averiguar la rentabilidad de la Farmacia Inkafarma y de acuerdo con ello evaluar la rentabilidad de este proyecto.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

- **Entrevista 2**

En la Tabla 16 se muestran los datos del Dr. Ing. Gastón Cruz Alcedo, segundo entrevistado por el equipo de proyecto.

Tabla 16. Datos de entrevistado 2

Nombre	Gastón Cruz Alcedo
Profesión	Ingeniero industrial de la Universidad de Piura.
Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Director ejecutivo en Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial de Piura</li> <li>• Gerente Regional de Desarrollo Económico.</li> <li>• Coordinador de la Unidad de Proyectos Ambientales.</li> <li>• Docente en la Universidad de Piura.</li> </ul>
Punto para tratar	Sugerencias
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalar en el diagrama de flujo la salida de la cachaza en el filtrado.</li> <li>• No hay ingreso de agua en la etapa de molienda.</li> </ul>

Proceso productivo de bioetanol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomendó centrar el producto únicamente en el alcohol desinfectante como producto principal, por motivo de poca rentabilidad y que eran necesarios elevados volúmenes de producción para comercializar el bioetanol.</li> <li>Usualmente no es usado el óxido de calcio y ácido sulfúrico para disminuir el pH para fermentación de alcohol, el más usado es el bicarbonato de sodio.</li> </ul>
Proceso productivo del alcohol desinfectante	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se presentaron sugerencias, indicó que estaba bien lo que se había planteado.</li> </ul>
Tecnologías utilizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplazar el molino de martillos por una moledora de rodillos o una máquina trapiche artesanal.</li> <li>No es necesario utilizar una torre de adsorción para llevar a el etanol a 99. 5º; la destilación deja en 96º el bioetanol.</li> <li>Dio una observación de que a la torre de adsorción se le define mejor como reactor de adsorción.</li> </ul>
Mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerar 1 operario por cada máquina en la línea de producción.</li> </ul>
Servicio de venta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se podría tomar en cuenta diseñar un sistema de delivery para el alcohol desinfectante.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

- Entrevista 3**

En la Tabla 17 se muestran los datos del Mgtr. Ing. Manuel Alejandro López Ortiz, siendo el tercer entrevistado, con la finalidad de obtener sugerencias respecto a la parte financiera del proyecto.

Tabla 17. Datos de entrevistado 3

Nombre	Manuel Alejandro López Ortiz
Profesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero forestal</li> <li>Director de innovación y de maestría en Agronegocios de la Universidad de Piura.</li> </ul>
Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Director de Bosques y Cambio Climático de una ONF internacional.</li> <li>Gerente de Proyectos de SNV.</li> <li>Gerente de operaciones de Maderas tropicales SAC.</li> </ul>
Punto para tratar	Sugerencias

Gastos preoperativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambiar Registro y documentación de la empresa de la tabla de gastos generales, a la tabla de gastos preoperativos, y colocarle un total de S/. 800.</li> </ul>
Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dividir el financiamiento en dos partes: inversión y capital de trabajo.</li> <li>• Modificar la tasa de préstamo utilizada, puesto que los préstamos por año de las entidades bancarias para este tipo de inversiones circulan aproximadamente entre 15% a 20% de interés.</li> <li>• Se deben usar los litros como unidad para el cálculo del punto de equilibrio.</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el costo de transporte, es decir, si será un costo fijo, por peso o por unidades transportadas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4. Análisis de resultados

En este apartado se analiza y describe los resultados obtenidos de las encuestas realizadas, se interpretan las respuestas y se detalla lo que se ha recopilado.

- **Encuesta 1**

En la primera encuesta, la cual trata sobre la aceptación del producto en el mercado se recopilaron un total de 187 respuestas.

De la pregunta 1 se puede evidenciar que aproximadamente un 54% de los encuestados son del género masculino, esto se observa en la Figura 27. Solo es un dato informativo para observar si el género es determinante en la compra de este tipo de producto, para definir el plan de marketing posteriormente.

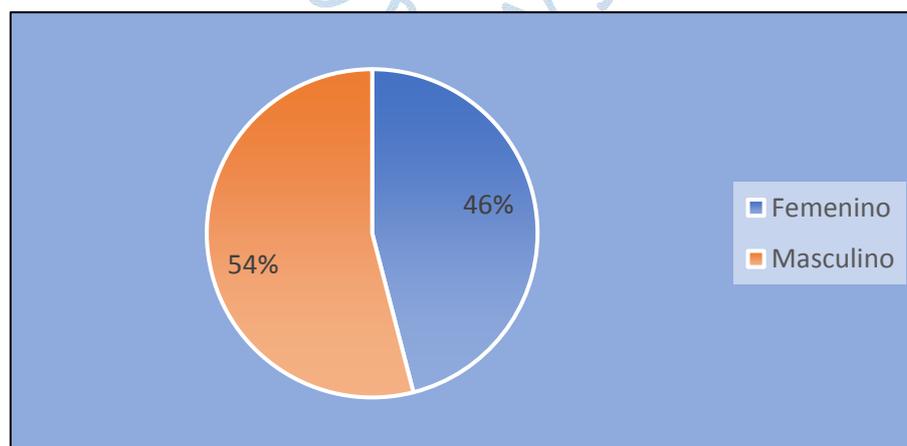


Figura 27. Interés en el producto según el género

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 28 se resumen los datos obtenidos de la pregunta 2, donde se observa que la muestra de población recogida principalmente se centra en el rango de edad de 21 a 30 años, igualmente esta información ayuda a enfocar los esfuerzos de marketing, teniendo en cuenta datos de compra de acuerdo con la edad.

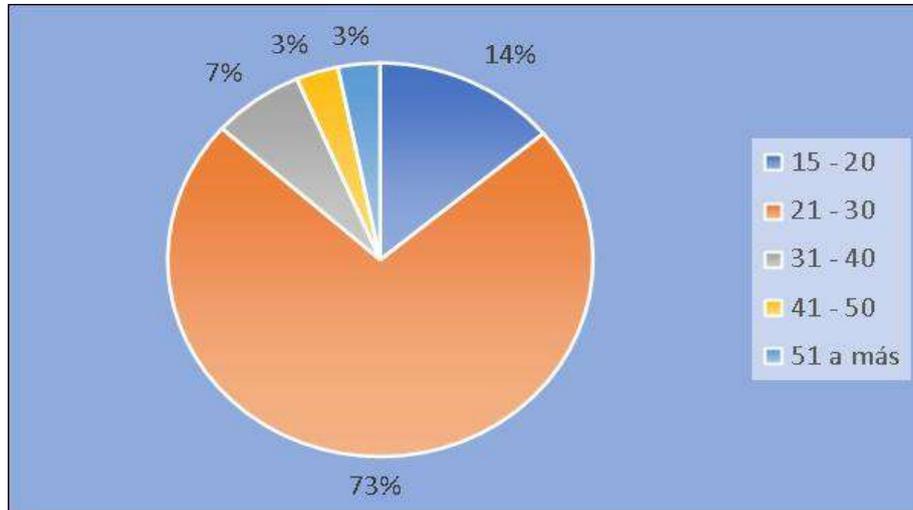


Figura 28. Rango de edades  
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 29, se resumen los datos obtenidos de la pregunta 3, la cual busca definir el nivel de uso de la población encuestada del alcohol desinfectante de 70°; arrojó que aproximadamente un 70% usa este producto de manera constante.

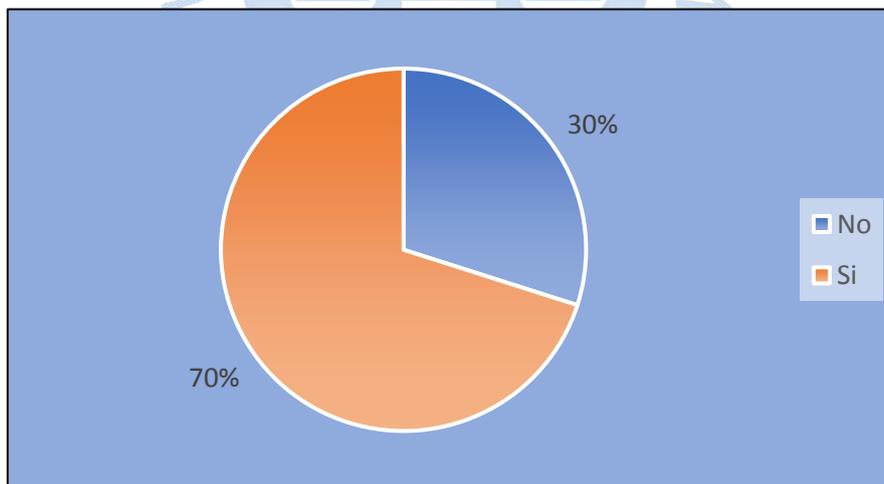


Figura 29. Uso de alcohol desinfectante  
Fuente: Elaboración propia

La pregunta 3 sirve como filtro para dividir a los encuestados en 2 grupos, unos que utilizan el alcohol desinfectante y otros que no los adquieren. La encuesta a partir de aquí se dividió en dos secciones de preguntas desde la 4 hasta la 7 (hay una pregunta 4 por cada sección de preguntas).

- **Primera sección**

Representa a los encuestados que adquieren el alcohol desinfectante de 70°, obteniendo un total de 131 respuestas. De la sección 1 pregunta 4, referente al uso de distintos productos de desinfección, se puede observar que el jabón líquido, jabón en barra y el gel antibacterial son los productos de mayor uso, esto da a entender que en casa tienen alcohol desinfectante, pero a la vez usan otro tipo de productos de fin similar. Se puede decir que son productos sustitutos, puesto que, si el alcohol subiese de precio, es probable que decidan no adquirirlo, puesto que cuentan con otras opciones. En la Tabla 18 se presentan la cantidad de productos adquiridos por encuestado:

Tabla 18. Productos adquiridos por encuestados

<b>Producto</b>	<b>Cantidad</b>
Detergente	5
Gel antibacterial	10
Jabón en barra	8
Jabón en barra y Gel antibacterial	11
Jabón en barra y Jabón líquido	10
Jabón en barra, Jabón líquido y Gel Antibacterial	41
Jabón en barra, Jabón líquido, Gel antibacterial y Espray antibacterial	10
Jabón en barra, Jabón líquido, Lejía	1
Jabón en barra, Jabón líquido, Espray antibacterial	2
Jabón en barra, Espray antibacterial	2
Jabón líquido	11
Jabón líquido, Gel antibacterial	17
Jabón líquido, Gel antibacterial, Espray antibacterial	2
Sapolio	1
<b>Total</b>	<b>131</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 19 y Figura 30 se presentan los resultados por producto de manera resumida:

Tabla 19. Uso de productos de desinfección

<b>Producto</b>	<b>Cantidad</b>
Detergente	5
Gel antibacterial	91
Jabón en barra	85
Jabón líquido	94
Espray antibacterial	16
Lejía	1

Producto	Cantidad
Sapolio	1

Fuente: Elaboración propia

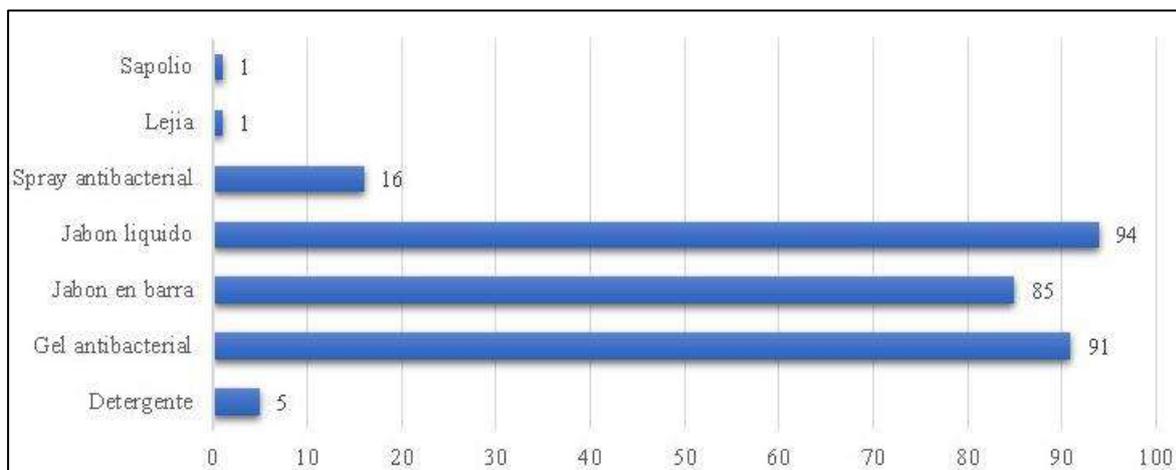


Figura 30. Uso de productos de desinfección

Fuente: Elaboración Propia

De la sección 1 pregunta 5, se pudo observar que aproximadamente un 69% de los encuestados adquieren productos de desinfección una vez al mes. Esto es importante puesto que ayuda a determinar la frecuencia de compra, y por lo tanto estimar los ingresos de la empresa a futuro. En la Figura 31 se presentan los resultados:

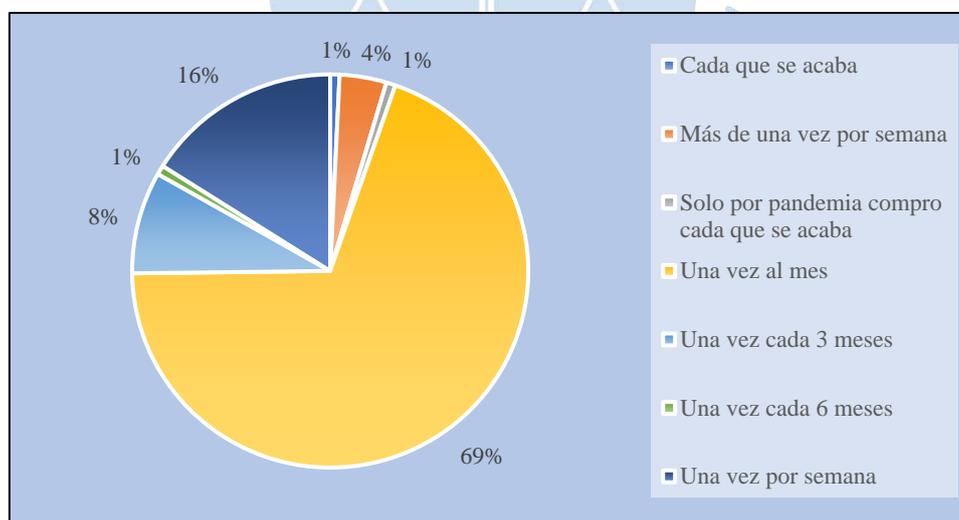


Figura 31. Frecuencia de adquisición de productos de desinfección

Fuente: Elaboración propia

De la sección 1 pregunta 6, referente a los nombres de marca de mayor uso, se puede observar que 61% no adquieren ninguna marca en especial de productos de desinfección. Esto puede indicar que la marca probablemente no es tan importante al elegir este tipo de productos. En la Figura 32 se presentan los resultados:

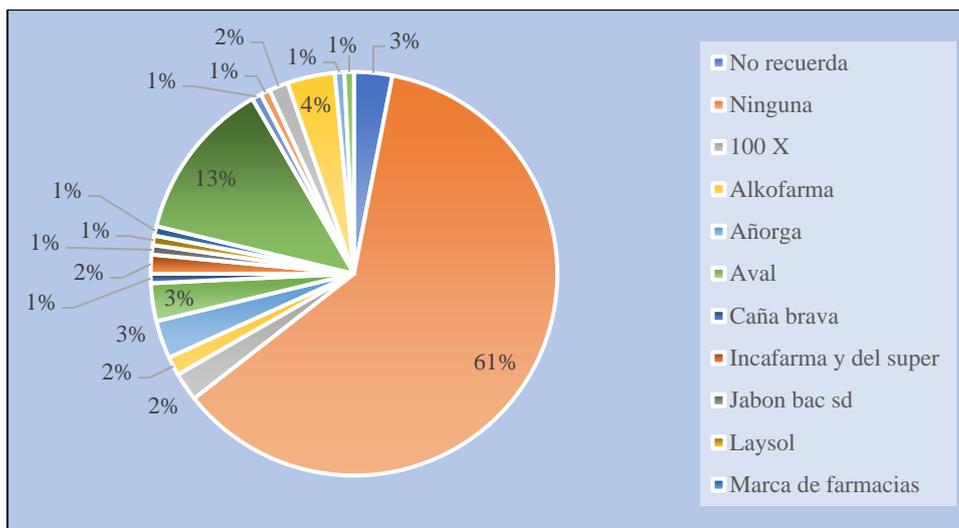


Figura 32. Preferencias de marca de desinfectante

Fuente: Elaboración propia

De la sección 1 pregunta 7, referente a los tipos de presentación del producto, se puede apreciar que el espray y gel son los que se adquieren con mayor regularidad, lo cual se puede apreciar en la Figura 33.

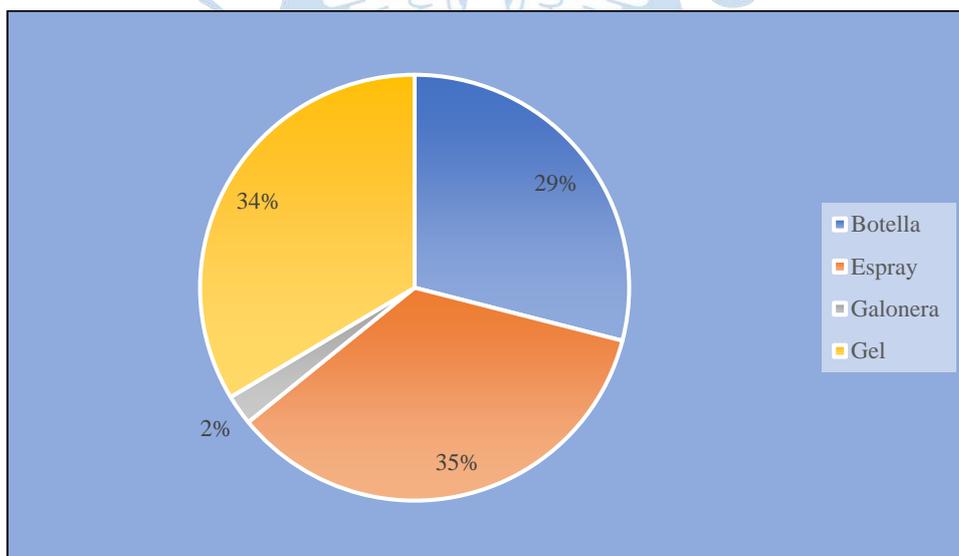


Figura 33. Tipo de presentación

Fuente: Elaboración propia

De la sección 1 pregunta 8, referente al tamaño de presentación del envase, muestra aproximadamente que un 61% adquieren productos de desinfección con una presentación de envase de 1 litro. Esto es importante para el diseño de envase, para que sea acorde a los gustos y necesidades de los clientes. En la Figura 34 se presentan los resultados:

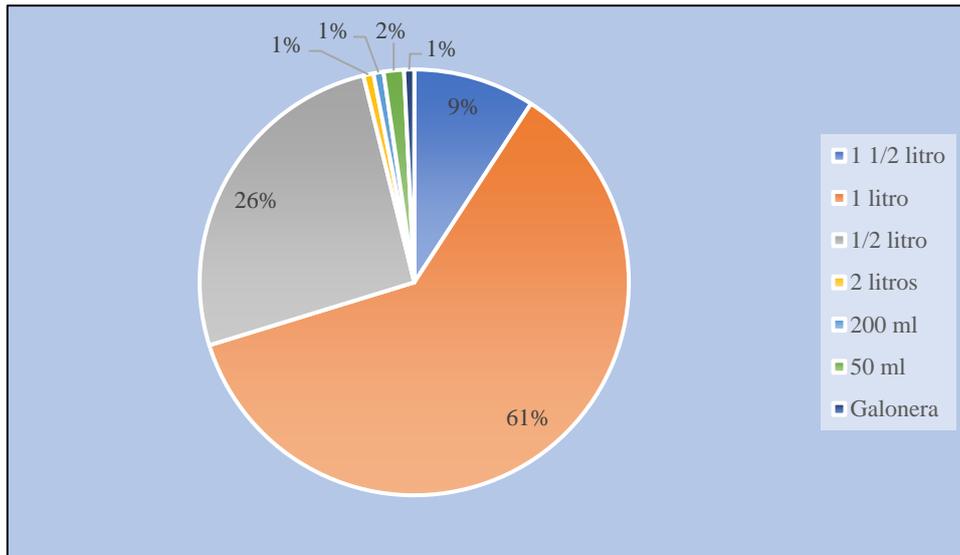


Figura 34. Preferencias de capacidad de presentación

Fuente: Elaboración propia

De la sección 1 pregunta 9, referente a los parámetros de selección del alcohol desinfectante, se muestra que tanto el precio como la calidad son los puntos más importantes para el consumidor al momento de adquirir este tipo de productos, además de que la mayor parte de los consumidores se fijan en más de un parámetro para tomar su decisión. En la Tabla 20 se presentan la cantidad de parámetros de preferencia por encuestado.

Tabla 20. Cantidad de parámetros de preferencia por encuestado.

Parámetro	Cantidad
Calidad	23
Calidad, Eficacia de desinfección	5
Calidad, Etiqueta, Marca	1
Calidad, Etiqueta, Marca, Eficacia de desinfección	1
Calidad, Fragancia	3
Calidad, Marca	1
Calidad, Marca, Eficacia de desinfección	3
Calidad, Marca, Fragancia, Eficacia de desinfección	1
Eficacia de desinfección	3
Fragancia	1
Marca	2
Precio	10
Precio, Calidad	5
Precio, Calidad, Eficacia de desinfección	17
Precio, Calidad, Etiqueta	1
Precio, Calidad, Etiqueta, Eficacia de desinfección	1
Precio, Calidad, Etiqueta, Marca	2

Precio, Calidad, Fragancia	6
Precio, Calidad, Fragancia, Eficacia de desinfección	5
Precio, Calidad, Marca	1
Precio, Calidad, Marca, Eficacia de desinfección	3
Precio, Eficacia de desinfección	2
Precio, Etiqueta, Eficacia de desinfección	1
Precio, Etiqueta, Fragancia, Eficacia de desinfección	1
Precio, Fragancia	1
Precio, Fragancia, Eficacia de desinfección	2
Precio, Marca, Fragancia	1
Precio, Presentación	2
Precio, Presentación, Calidad	3
Precio, Presentación, Calidad, Eficacia de desinfección	3
Precio, Presentación, Calidad, Etiqueta, Marca, Fragancia, Eficacia de desinfección	1
Precio, Presentación, Calidad, Etiqueta, Marca, Fragancia, Eficacia de desinfección, materiales	5
Precio, Presentación, Calidad, Fragancia	1
Precio, Presentación, Calidad, Fragancia, Eficacia de desinfección	2
Precio, Presentación, Eficacia de desinfección	1
Precio, Presentación, Fragancia	1
Presentación	1
Presentación, Calidad, Etiqueta	3
Presentación, Calidad, Fragancia	1
Presentación, Eficacia de desinfección	1
Presentación, Fragancia, Eficacia de desinfección	1
Presentación, Marca	1
Presentación, Marca, Eficacia de desinfección	1
<b>Total</b>	<b>131</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 21 y Figura 35 se presentan los resultados por parámetro:

Tabla 21. Resumen de parámetros de alcohol

<b>Parámetro</b>	<b>Cantidad</b>
Calidad	98
Eficacia de desinfección	60
Etiqueta	17

Marca	22
Fragancia	33
Precio	78
Presentación	28

Fuente: Elaboración propia

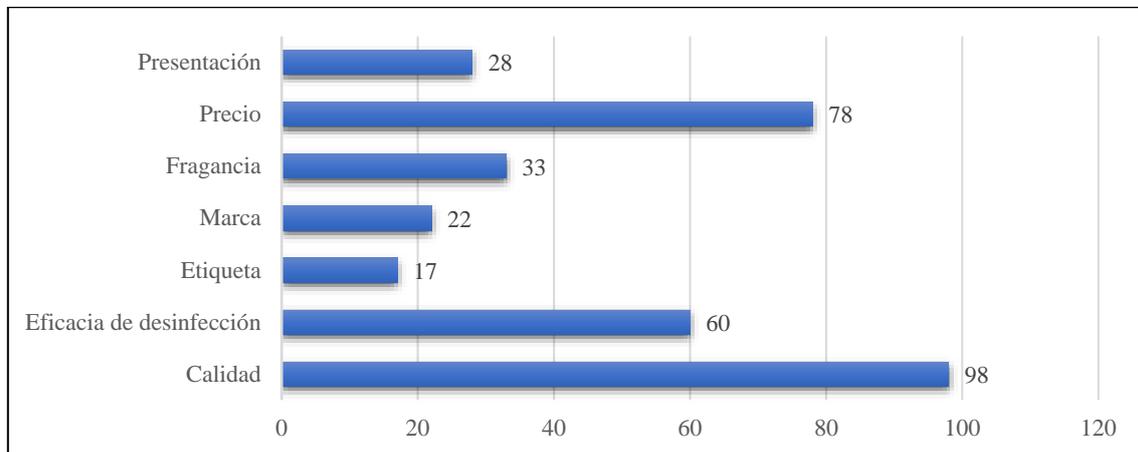


Figura 35. Parámetros de selección de desinfectante

Fuente: Elaboración propia

De la sección 1 pregunta 10, referente a los principales lugares de adquisición de productos de desinfección, se muestra que la gran mayoría de los encuestados adquieren el producto en farmacias, además que también los adquieren en más de un lugar de preferencia.

En la Tabla 22 se muestran las preferencias de adquisición por encuestado:

Tabla 22. Preferencias de adquisición por encuestado

Lugar	Cantidad
Distribución en cantidad	1
En Lima	1
Farmacia	51
Farmacia, Tiendas especializadas (de cuidado personal)	6
Supermercado	10
Supermercado, Farmacia	36
Supermercado, Farmacia, Tiendas especializadas (de cuidado personal)	3
Supermercado, Tiendas especializadas (de cuidado personal)	1
Tiendas especializadas (de cuidado personal)	4
Tiendas por departamentos	4
Tiendas por departamentos, Farmacia	4
Tiendas por departamentos, mercado	1
Tiendas por departamentos, Supermercado	1
Tiendas por departamentos, Supermercado, Farmacia	3

Tiendas por departamentos, Supermercado, Farmacia, Tiendas especializadas (de cuidado personal)	1
Tiendas por departamentos, Supermercado, Farmacia, Tiendas especializadas (de cuidado personal), cadenas mayoristas	4
<b>Total</b>	<b>131</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 23 y Figura 36 presentan los resultados por lugar de compra:

Tabla 23. Principales lugares de compra

Lugar	Cantidad
Distribución en cantidad	1
En Lima	1
Farmacia	108
Tiendas especializadas	19
Supermercado	59
Tiendas por departamentos	18

Fuente: Elaboración propia

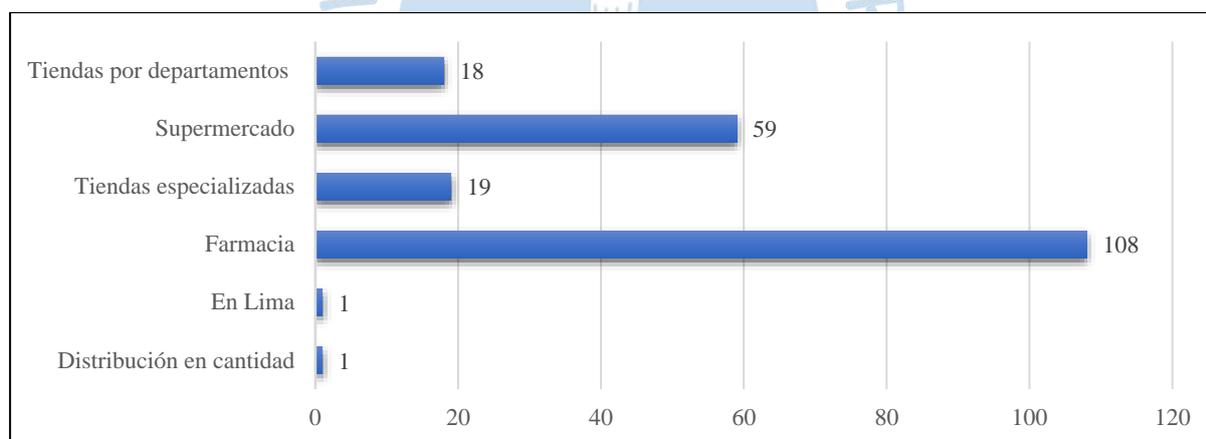


Figura 36. Principales lugares de compra

Fuente: Elaboración propia

- **Segunda sección**

Representa a los encuestados que no adquieren productos similares al desarrollado, obteniendo un total de respuestas 56.

De la sección 2 pregunta 4, referente al uso de otros productos de desinfección, se puede apreciar que los productos de mayor uso son el gel antibacterial y el jabón líquido, además que la mayor parte de los encuestados usan más de un producto alternativo de desinfección.

En la Tabla 24 se muestran los productos alternativos adquiridos por encuestado:

Tabla 24. Productos alternativos adquiridos por encuestado - sección 2

<b>Producto</b>	<b>Cantidad</b>
Detergente	1
Gel antibacterial	5
Gel antibacterial, Alcohol 90°	1
Jabón en barra	7
Jabón en barra, Jabón líquido	2
Jabón en barra, Jabón líquido, Gel antibacterial	15
Jabón en barra, Jabón líquido, Gel antibacterial, Alcohol	2
Jabón en barra, Jabón líquido, Gel antibacterial, Espray antibacterial	6
Jabón en barra, Jabón líquido, Espray antibacterial	1
Jabón líquido	5
Jabón líquido, Gel antibacterial	9
Jabón líquido, Gel antibacterial, Espray antibacterial	1
Vinagre de manzana	1
<b>Total</b>	<b>56</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 25 y Figura 37 se presentan los resultados por producto:

Tabla 25. Uso de productos alternativos de desinfección

<b>Producto</b>	<b>Cantidad</b>
Detergente	1
Gel antibacterial	39
Alcohol 90°	1
Jabón en barra	33
Jabón líquido	41
Alcohol	1
Espray Antibacterial	8
Vinagre de Manzana	1

Fuente: Elaboración propia

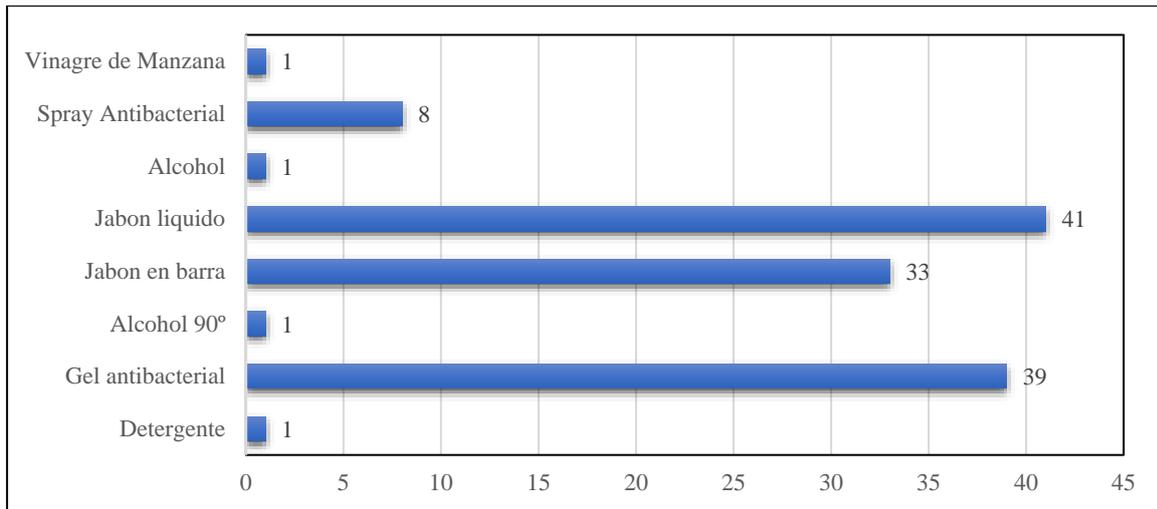


Figura 37. Uso de productos alternativos de desinfección

Fuente: Elaboración propia

De la sección 2 pregunta 5, referente a la frecuencia de compra de productos desinfectantes, se puede apreciar que la mayoría de personas adquieren desinfectantes una vez al mes. En la Figura 38 se presentan los resultados:



Figura 38. Frecuencia de compra de productos desinfectantes

Fuente: Elaboración propia

De la sección 2 pregunta 6, referente a los parámetros de selección de un alcohol desinfectante, se muestra que tanto el precio como la calidad son los puntos más importantes para el consumidor al momento de adquirir este tipo de productos, además de que la mayor parte de los consumidores se fijan en más de un parámetro para tomar su decisión.

En la Tabla 26 se presentan la cantidad de parámetros de preferencia por encuestado:

Tabla 26. Parámetros de preferencia por encuestado - sección 2

<b>Parámetros</b>	<b>Cantidad</b>
Calidad	4
Calidad, Eficacia de desinfección	1
Calidad, Etiqueta, Marca	1
Calidad, Fragancia	1
Calidad, Fragancia, Eficacia de desinfección	1
Calidad, Marca, Eficacia de desinfección	1
Calidad, Marca, Fragancia	1
Color	1
Eficacia de desinfección	4
Etiqueta	1
Precio	7
Precio, Calidad	4
Precio, Calidad, Eficacia de desinfección	4
Precio, Calidad, Fragancia	2
Precio, Calidad, Fragancia, Eficacia de desinfección	2
Precio, Calidad, Marca	1
Precio, Calidad, Marca, Eficacia de desinfección	2
Precio, Calidad, Marca, Fragancia	3
Precio, Eficacia de desinfección	3
Precio, Etiqueta, Eficacia de desinfección	1
Precio, Marca, Eficacia de desinfección	3
Precio, Marca, Fragancia, Eficacia de desinfección	1
Precio, Presentación, Calidad	2
Precio, Presentación, Calidad, Eficacia de desinfección	3
Precio, Presentación, Calidad, Etiqueta, Marca	1
Precio, Presentación, Calidad, Etiqueta, Marca, Eficacia de desinfección	1
<b>Total</b>	<b>56</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 27 y Figura 39 se presentan los resultados por parámetro:

Tabla 27. Parámetros de selección de productos desinfectantes.

<b>Parámetro</b>	<b>Cantidad</b>
Precio	40
Presentación	7
Calidad	35

Parámetro	Cantidad
Etiqueta	4
Marca	15
Fragancia	11
Eficacia de desinfección	27
Color	1

Fuente: Elaboración propia

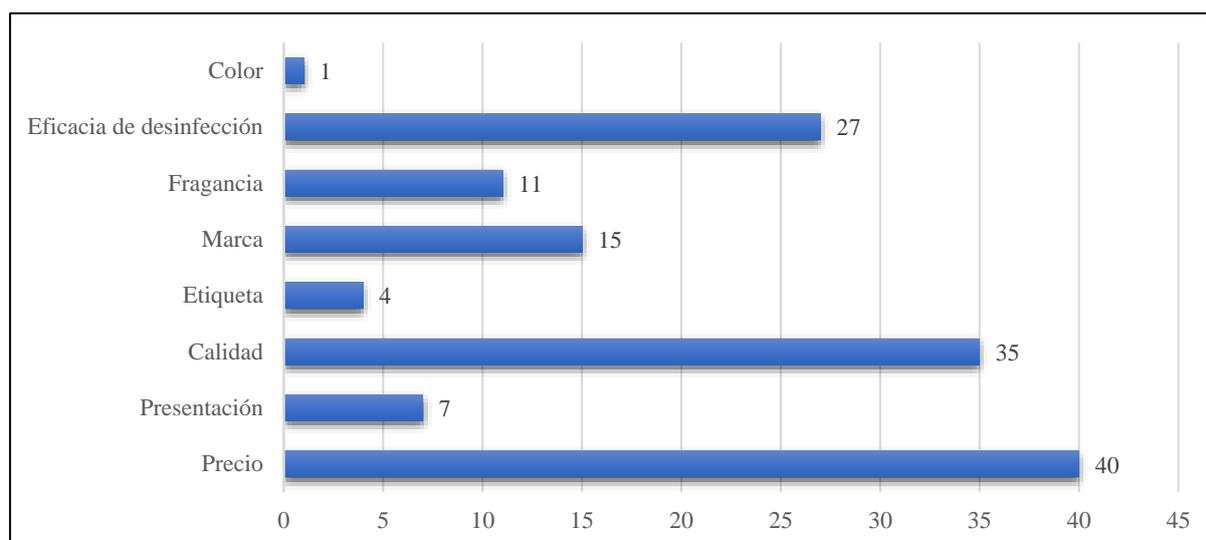


Figura 39. Parámetros de selección de productos desinfectante

Fuente: Elaboración propia

De la sección 2 pregunta 7, referente a los principales lugares de adquisición de productos de desinfección, se muestra que los consumidores son más propensos a dirigirse a supermercados o farmacias para adquirir el producto, además de que la mayor parte de los consumidores acuden a más de un parámetro para comparar desinfectantes.

En la Tabla 28 se presentan la cantidad de preferencia de lugar de adquisición por encuestado:

Tabla 28. Lugares de adquisición - sección 2

Lugar	Cantidad
De lima	1
Farmacia	8
Mercado	2
Supermercado	13
Supermercado, Farmacia	20
Supermercado, Farmacia, Tiendas especializadas (de cuidado personal)	1
Supermercado, Mercado o tienditas	1

Supermercado, Tiendas especializadas (de cuidado personal)	2
Tiendas especializadas (de cuidado personal)	1
Tiendas por departamentos	2
Tiendas por departamentos, Farmacia	3
Tiendas por departamentos, Supermercado, Farmacia, Tiendas especializadas (de cuidado personal)	1
Tiendas por departamentos, Supermercado, Tiendas especializadas (de cuidado personal)	1
<b>Total</b>	<b>56</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 29 y en la Figura 40 se presentan los resultados por parámetro:

Tabla 29. Lugares de adquisición

Lugar	Cantidad
Lima	1
Farmacia	33
Mercado	3
Supermercado	39
Tiendas especializadas	6
Tiempos por departamentos	7

Fuente: Elaboración propia

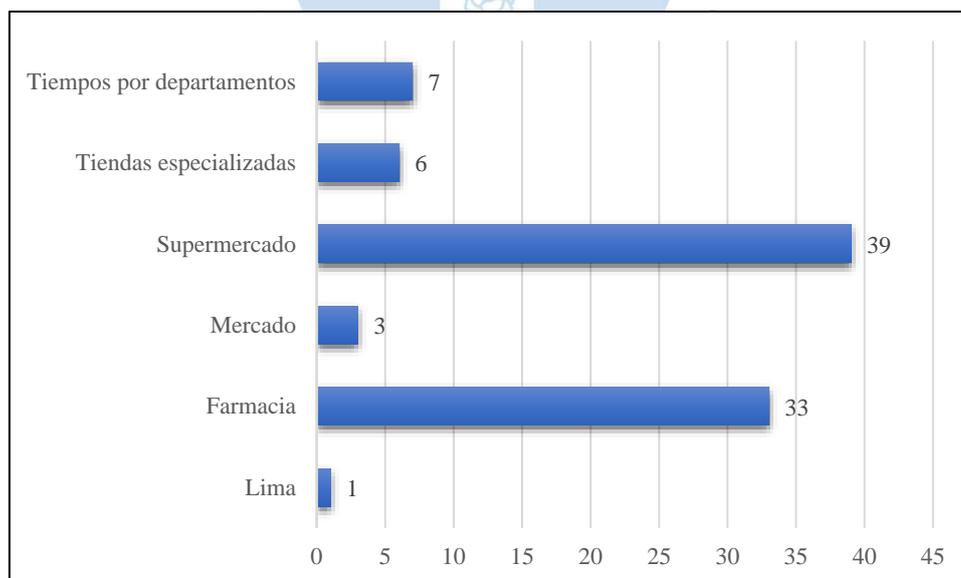


Figura 40. Lugares de adquisición

Fuente: Elaboración propia

Terminada la sección 2 se proceden a realizar dos preguntas generales independientemente de la sección que hayan contestado previamente.

De la pregunta "a", referente a la aceptación de un producto desinfectante a partir de caña de azúcar, se mostró que aproximadamente un 64% de los encuestados si aceptarían la introducción del producto al mercado, y estarían dispuestos a adquirirlo, sin embargo, un 34% contestó que tal vez lo adquieran, y finalmente un 3% respondió que no adquirirían el producto. En la Figura 41 se presentan los resultados:

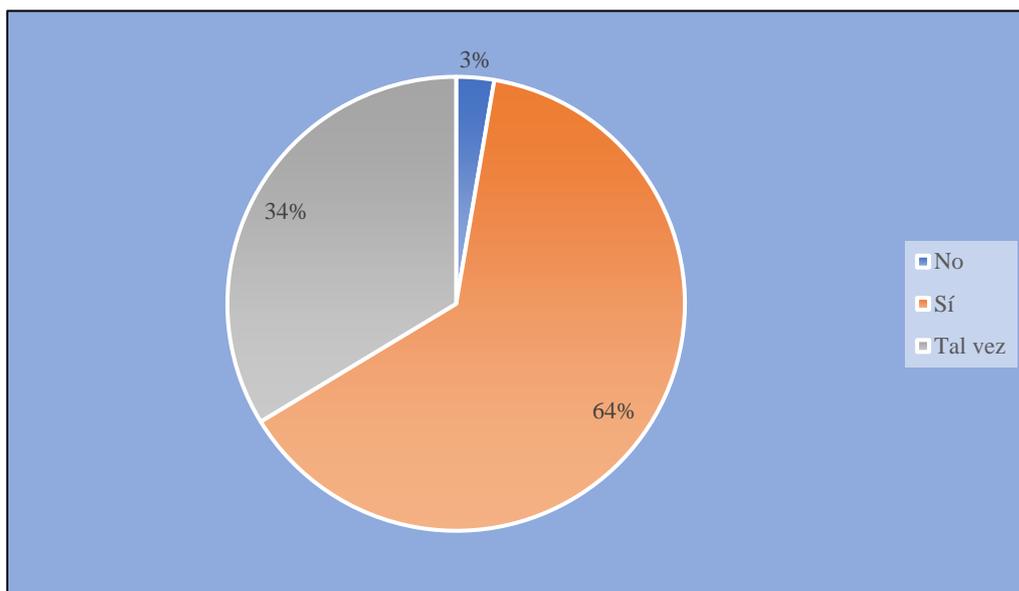


Figura 41. Aceptación de introducción del producto al mercado

Fuente: Elaboración propia

De la pregunta "b", al precio dispuesto a pagar por consumidor, aproximadamente un 85% de los encuestados pagaría de 6 a 15 soles por una botella de 1 litro. En la Figura 42 se presentan los resultados:

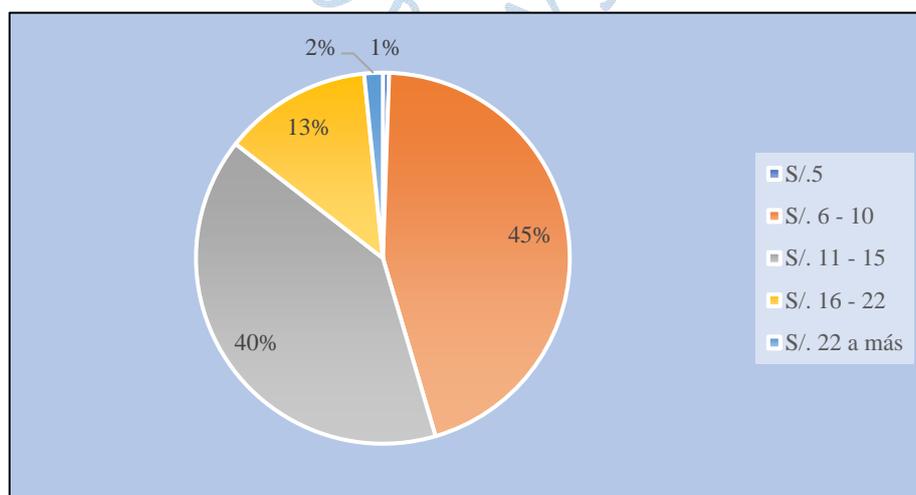


Figura 42. Precio dispuesto a pagar

Fuente: Elaboración propia

- **Encuesta 2**

Se pudo obtener de la segunda encuesta, la cual trata sobre el testeo de información del diseño de marca y el logo de producto un total de 116 respuestas.

De la pregunta 1 se puede evidenciar que el 34.5% de los encuestados votaron que la propuesta 4 se relaciona más con la idea del proyecto a realizar, pero hay un porcentaje de 33.6% de encuestados que piensan que la propuesta 1 también puede ser una buena opción de logo del producto. En la Figura 43 se presentan los resultados:

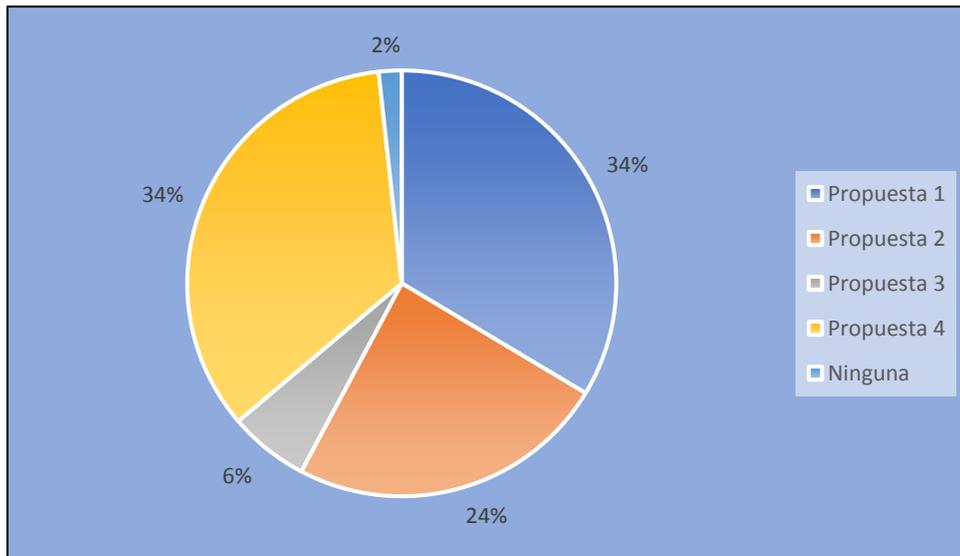


Figura 43. Elección de propuestas de Logotipo

Fuente: Elaboración propia

De la pregunta 2, se puede evidenciar que el 44.8% de los encuestados no considera necesario realizar algún cambio en logo del producto, por lo que la opción 1 y la 4 ya son considerados muy atractivos. En la Figura 44 se presentan los resultados:

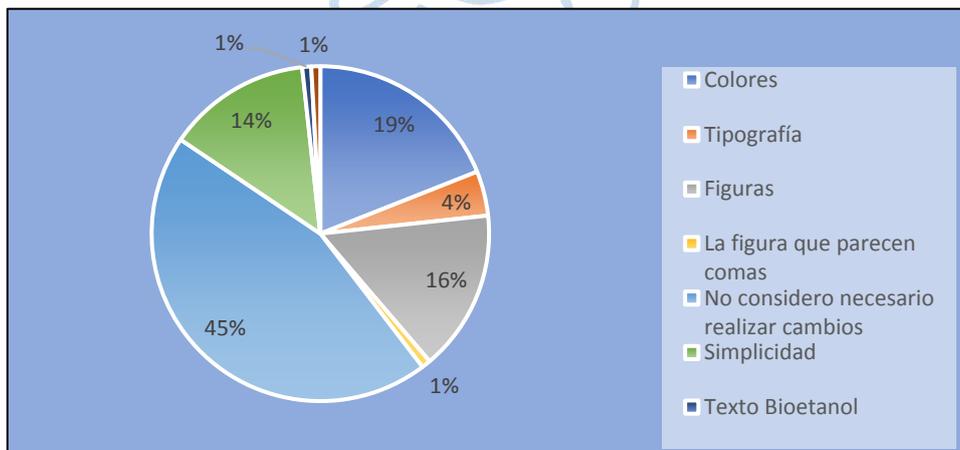


Figura 44. Aspectos a considerar para mejora del Logotipo

Fuente: Elaboración propia

La pregunta 3, guarda relación a la influencia del logotipo en la compra del producto, los resultados muestran que un 66.4% de la población muestreada, vota que es probable adquirir el producto basando en la forma del logotipo por el cual votaron. En la Figura 45 se presentan los resultados:

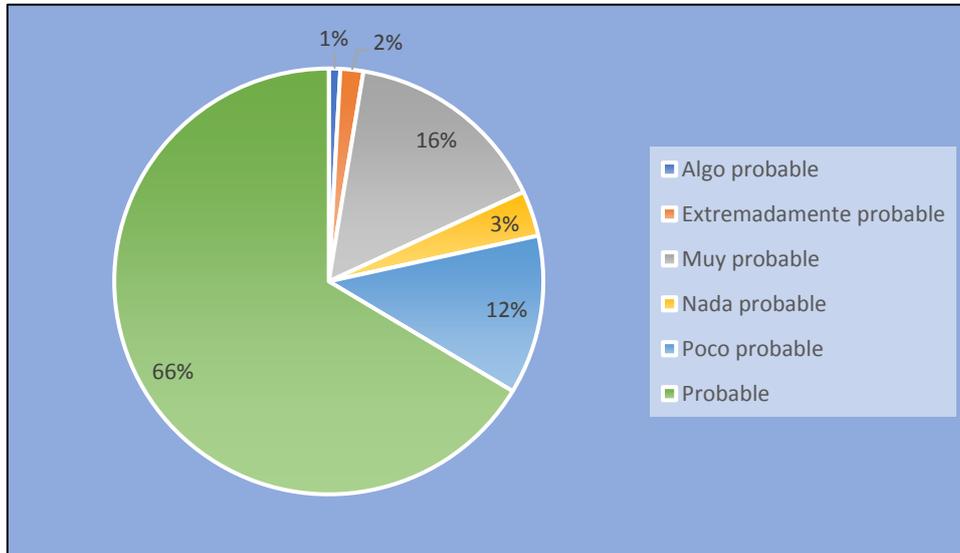


Figura 45. Probabilidad de compra basada en la influencia del Logotipo

Fuente: Elaboración propia

De la pregunta 4 se puede evidenciar que la mayoría de los encuestados, aproximadamente un 38%, votaron que el nombre Misk'i Wiru se relaciona más con la idea del proyecto a realizar. En Figura 46 se presentan los resultados:

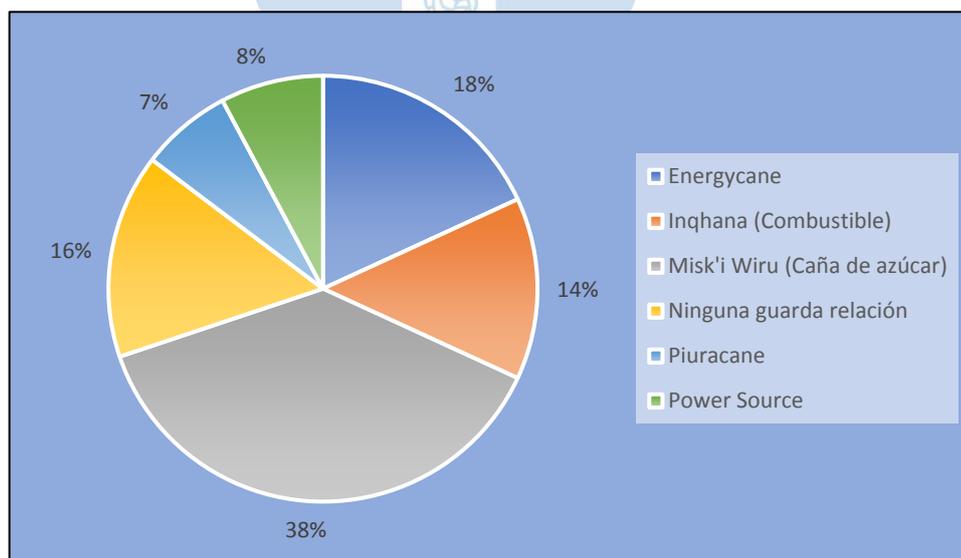


Figura 46. Selección de nombres de marca

Fuente: Elaboración propia

De la pregunta 5 se puede observar que aproximadamente un 65% de los encuestados tienen como preferencia un nombre de marca fácil de recordar. En la Figura 47 se presentan los resultados:

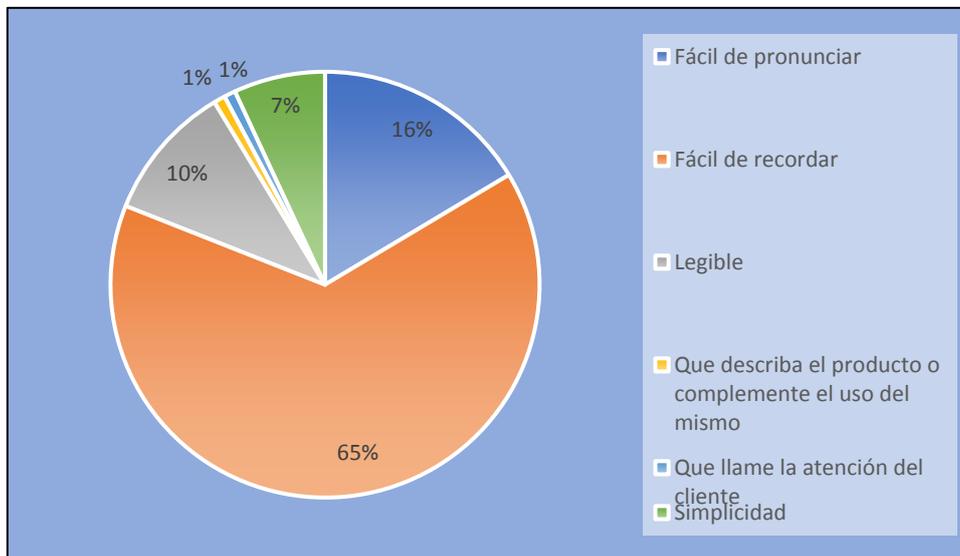


Figura 47. Parámetros importantes de marca

Fuente: Elaboración propia

La pregunta 6, guarda relación a la influencia de la marca en la compra del producto, los resultados muestran que un 65% de la población muestreada, vota que es probable adquirir el producto basando en el nombre de marca por el cual votaron. En la Figura 48 presentan los resultados:

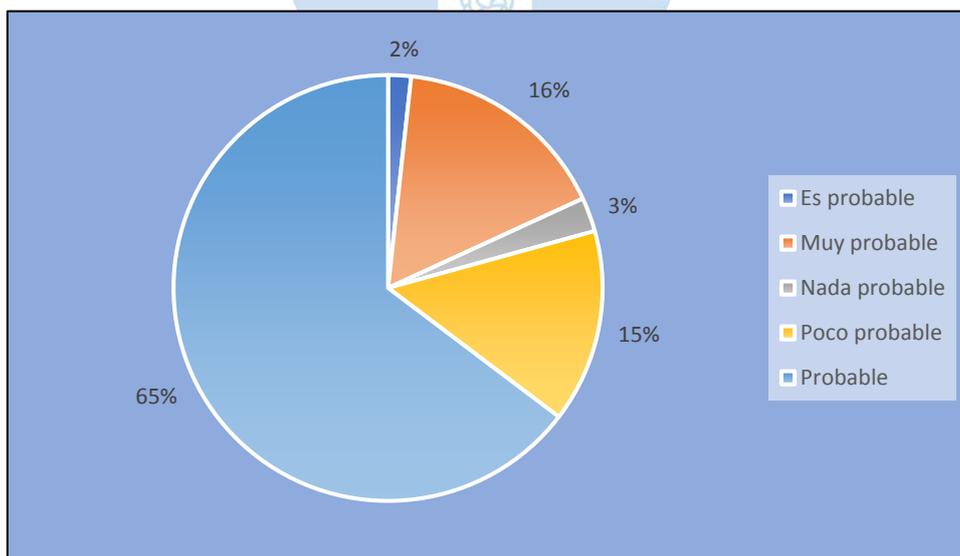


Figura 48. Probabilidad de adquisición por marca

Fuente: Elaboración propia

## Capítulo 5

### Diseño de planta

En este capítulo se describirán todos los procesos que se llevan a cabo en la producción de alcohol desinfectante a partir del jugo de caña de azúcar, así mismo se detallará la tecnología de uso en dicho proceso. Se incluirá además el manual de procesos, el manual de organización y para finalizar se diseñará la disposición en planta y se escogerá la localización más conveniente para su ubicación.

Para la realización de una correcta disposición de planta, se hará uso de los layouts, dimensionamiento de bloques, entre otras herramientas y técnicas.

#### 5.1. Descripción del proceso productivo

Se determinó una capacidad en función de la materia prima disponible y la demanda estimada para el público objetivo en el departamento de Piura, es por ello se determinó un ingreso de materia prima (caña de azúcar) de 4 t/h para la producción del alcohol desinfectante.

El proceso de producción está compuesto principalmente por las siguientes etapas: lavado, molienda, clarificación, fermentación, separación, tratamiento de efluentes, mezclado, llenado y finalmente envasado. La producción final es 131 467.56 L/mes de alcohol desinfectante.

Cabe mencionar que la caña de azúcar no puede ser almacenada debido a que se presentaría pérdida de los azúcares fermentables contenidos en ella, por ello debe ser ingresada al proceso a medida que esta llega al área de recepción por los camiones desde los campos de cultivo. A continuación, se explican cada una de estas etapas (Montoya & Quintero, 2005):

- **Lavado**

Este proceso se inicia con un lavado de la caña, empleando agua a una temperatura de 40°C, con un flujo de agua que depende de la cantidad de caña a procesar, tomando en cuenta una relación másica de 0.189 kg de agua por kilogramo de caña de azúcar.

- **Molienda**

Luego de la etapa de lavado se pasa a la molienda o trituración en los molinos, donde se extrae el jugo azucarado y se retira como subproducto el bagazo cuyo contenido en fibra es alrededor del 46% y puede ser utilizado en la generación de vapor.

- **Clarificación**

El jugo de caña obtenido se somete a un proceso de clarificación. En el recipiente clarificador se precipita un lodo, que se retira y es enviado a un filtro rotatorio al vacío.

- **Filtrado**

De este proceso de filtro rotatorio al vacío se obtiene una torta también conocida como cachaza y un filtrado que es retornado al recipiente de clarificación. Posteriormente, el jugo que proviene de la clarificación es esterilizado en un tanque calentador a 105°C y enviado a la fermentación, a este proceso debe ingresar con un contenido en azúcares entre 130-180 g/L.

- **Fermentación**

En este proceso se lleva a cabo la fermentación de glucosa y una parte de la fructosa se divide en etanol y dióxido de carbono, mediante la levadura *Saccharomyces cerevisiae* que es continuamente recirculada desde una centrifuga situadas aguas abajo del tanque fermentador. Los gases generados en el proceso de fermentación son retirados y enviados a una torre de absorción, en esta máquina se debe recuperar el 98% en masa del etanol arrastrado.

- **Destilación**

El proceso de destilación se lleva a cabo en dos columnas, la primera se encarga de remover el CO<sub>2</sub> disuelto (que es enviado a la torre de absorción) y la mayoría del agua, obteniéndose un destilado con 50% en peso de etanol y unos fondos con una composición inferior al 0,1% en peso. En esta primera columna se alimenta junto al caldo de fermentación el etanol que se ha recuperado en la absorción proveniente de los gases de fermentación. La segunda columna se encarga de concentrar el etanol hasta lograr una composición cercana a la azeotrópica (96% en peso).

- **Tratamiento de Efluentes**

De las aguas de residuos obtenidas, las de mayor volumen son aquellas que se han generado de los fondos de la primera columna de destilación, también llamadas vinazas. El tratamiento propuesto consiste en su evaporación y posterior incineración. En esta etapa el tren de evaporación concentra los sólidos solubles y demás componentes poco volátiles presentes en las vinazas hasta llegar a un valor cercano al 12% en peso, debido a que solo al llegar a esta concentración se vuelven aptas para su incineración. Los condensados de los evaporadores son recolectados junto con los fondos de la segunda columna de destilación y utilizados como agua de proceso.

- **Mezclado**

En el proceso de producción anterior, se obtiene un etanol a 96% en pureza. El alcohol desinfectante para cumplir con su función debe tener una concentración de 70% de etanol y así lograr un mayor poder antiséptico y desinfectante que otros alcoholes de mayor concentración, además de esta manera se evita su rápida evaporación. Esto se logra agregando a un recipiente de acero inoxidable, 729 ml de etanol al 96% de pureza y completando hasta 1 litro con agua destilada. (Organización Mundial de la Salud, 2020)

- **Llenado y envasado**

La mezcla obtenida del mezclado es etanol a 70% en pureza, la cual se dirige a la embotelladora para su posterior envasado.

- **Etiquetado**

Por último, una vez culminado el proceso de envasado, se colocan las etiquetas en las botellas y posteriormente son almacenadas durante 72 horas antes de su utilización, el cual es el tiempo necesario para la destrucción de microorganismos y esporas presentes en la solución y el envase. (Organización Mundial de la Salud, 2020).

## 5.2. Tecnología del proceso productivo

De acuerdo con cada uno de los procesos y etapas de la producción de alcohol desinfectante se requerirá diversos equipos y maquinaria (Ver Tabla 30).

- **Balance de masa del proceso de producción**

En la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* se muestra el balance de materia del proceso de producción de alcohol desinfectante a partir de caña de azúcar. Dependiendo del flujo de materia prima (kg/h) que pase por cada máquina se determinara la capacidad mínima necesaria de esta.

A continuación, en la Tabla 30 se muestran las capacidades mínimas definidas para cada máquina del proceso de producción de alcohol desinfectante:

Tabla 30. Capacidad mínima por máquina 1

Máquina	Capacidad mínima definida (kg/h)
Lavadora	4 000
Molino	5 000
Clarificadora	4 000
Filtro rotatorio	4 000
Tanque de esterilización	4 000
Tanque de fermentación	4 000
Centrifugadora	4 000
Columna de destilación 1	4 000
Columna de destilación 2	500
Tren de evaporación	3 500
Mezcladora	600
Embotelladora	600

Fuente: Elaboración Propia



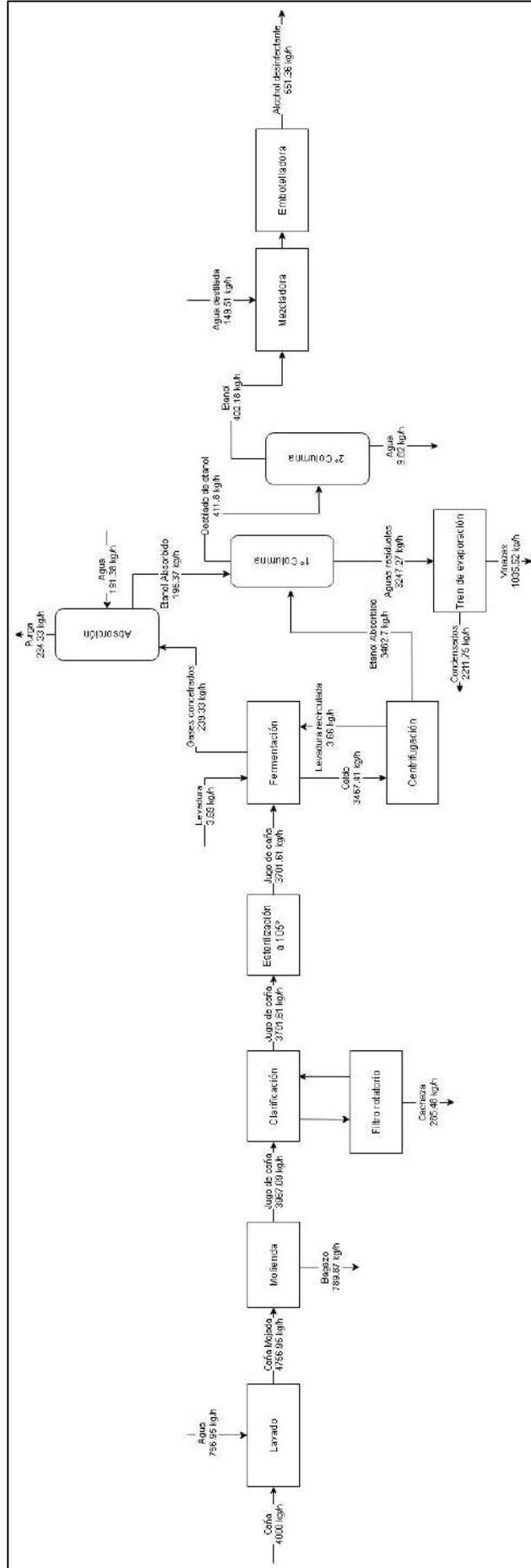


Figura 49. Balance de masa de alcohol desinfectante  
 Fuente: Elaboración propia a partir de Montoya & Quintero (2005)

- **Maquinaria para el proceso de producción de alcohol desinfectante**

A continuación, se muestra un resumen de todas las máquinas involucradas en el proceso productivo del alcohol desinfectante (Ver desde la Tabla 31 hasta la Tabla 44).

Tabla 31. Lavadora

Lavadora	Especificaciones
	<p>Precio unitario: \$7 000.00            Capacidad: 3-5 t/h            Dimensiones: 4200*1140*1600 mm            Potencia: 4 KW            Tensión: 380V            Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-a)

Tabla 32. Molino

Molino	Especificaciones
	<p>Precio unitario: \$3 500.00            Capacidad: 5 t/h            Dimensiones: 1760*650*1940 mm            Modelo: QT – 5T            Peso: 1100 Kg            Potencia: 11-15 KW            Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-b)

Tabla 33. Clarificadora

Clarificadora	Especificaciones
	<p>Precio unitario: \$8 000.00            Capacidad: 5 t/h            Dimensiones: 2400*1350*3050 mm            Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-c)

Tabla 34. Tanque calentador

Tanque calentador	Especificaciones
	<p>Precio unitario: \$12 000.00            Capacidad: 1000 – 3000 m<sup>3</sup>/h            Dimensiones (L*W*H): 1800*1800*2000 mm            Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-d)

Tabla 35. Filtro de tambor rotatorio

Filtro de tambor rotatorio	Especificaciones
	<p>Precio unitario: \$12 000.00            Capacidad: Hasta 1.5 l/s por filtro            Dimensiones: 3150*1820*2750 mm            Abertura de mallas: 10 – 1000 μm (micras)            Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-e)

Tabla 36. Centrifugadora

Centrifugadora	Especificaciones
	<p>Precio unitario: \$8 000.00            Capacidad: 2000-5000 l/h            Dimensiones: 1800*1200*1750 mm            Modelo: DBY211            Potencia: 15 KW            Peso: 1600 Kg            Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-f)

Tabla 37. Tanque fermentador

Tanque fermentador	Especificaciones
	<p>Precio unitario: \$11 750.00            Capacidad: 8000 L            Dimensiones: 630*630*5600 mm            Potencia: 70 KW            Cantidad: 4 unidades</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-g)

Tabla 38. Torre de absorción

Torre de absorción	Especificaciones
	<p>Precio unitario: \$1 000.00            Capacidad (volumen de aire): 3000 – 4000 m<sup>3</sup>/h            Dimensiones: 320*320*5000 mm            Modelo: LRA - 1000            Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-h)

Tabla 39. Tren de evaporación

Tren de evaporación	Especificaciones
	<p>Precio unitario: \$8 000.00            Capacidad: 3000 kg/h            Dimensiones: 7800*2000*4300 mm            Modelo: SSMD-B1-1-3030            Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-i)

Tabla 40. Columna de destilación I

Columna de destilación I	Especificaciones
	<p>Precio Unitario: \$20 000.00            Capacidad de proceso: 5000 L/h            Dimensiones: 800*500*500 mm            Peso: 200-2000 KG            Tensión: 220V/380v            Potencia: 30 KW            Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-j)

Tabla 41. Columna de destilación II

Columna de destilación II	Especificaciones
	<p>Precio Unitario: \$20 000.00            Capacidad de proceso: 5000 L/h            Dimensiones: 600*500*800 mm            Peso: 200-2000 KG            Potencia: 30 KW            Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-k)

Tabla 42. Mezclador

Mezclador	Especificaciones
	<p>Precio Unitario: \$1 800.00</p> <p>Capacidad de Carga: 500 – 1000 L/h</p> <p>Dimensiones: 1500*1600*2700 mm</p> <p>Rango de velocidad del husillo: 100-2900 r.p.m.</p> <p>Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-l)

Tabla 43. Máquina Embotelladora

Máquina Embotelladora	Especificaciones
	<p>Precio Unitario: \$15 000.00</p> <p>Volumen de llenado: 5-1000ml</p> <p>Capacidad de Producción: 10-30 botellas/min</p> <p>Dimensiones (L*W*H): 900*500*1390 mm</p> <p>Voltaje: 220V/380V</p> <p>Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-m)

Tabla 44. Máquina Etiquetadora

Máquina Etiquetadora	Especificaciones
	<p>Precio Unitario: \$5 000.00</p> <p>Capacidad de Producción: 40 botellas/min</p> <p>Dimensiones (L*W*H): 2200*1400*1550 mm</p> <p>Potencia: 1500 W</p> <p>Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-n)

Luego de haber mostrado y descrito las máquinas para el proceso de la producción del alcohol desinfectante, se presentan también los equipos utilizados que ayudarán en el proceso, principalmente de transporte y carga para los productos ya empacados (Ver Tabla 45 y Tabla 46).

Tabla 45. Montacarga

Montacarga	Especificaciones
	<p>Precio Unitario: \$8 000.00            Capacidad de carga: 2000 kg            Dimensiones:1150*1150*1980 mm            Altura de elevación máxima: 3 m            Mínima altura de elevación: 300 mm            Cantidad: 1 unidad</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-ñ)

Tabla 46. Carreta

Carreta	Especificaciones
	<p>Precio Unitario: \$23.00            Capacidad de carga: 300 kg            Dimensión (L*W*H): 905*605*880 mm            Cantidad: 2 unidades</p>

Fuente: (Alibaba, s.f.-o)

### 5.3. Mapa de procesos (MAPRO)

En el manual de procesos se representarán todos los procedimientos que están involucrados en la producción del alcohol desinfectante a partir del jugo de caña de azúcar (Ver desde la Tabla 47 hasta la Tabla 60).

Tabla 47. Proceso N°1: Recepción de la materia prima

<b>Código</b>	<b>CA-01</b>
Tarea	Recepción de la materia prima
Definición	La caña de azúcar es adquirida en lotes para ser utilizada en el inicio del proceso de obtención de bioetanol.
Objetivo	Comprobar que la llegada de materia prima se encuentre en buen estado. Información detallada del conductor, cantidad enviada, peso (Kg), comprobantes.
Área responsable	Área de calidad/ Área de producción.
Procedimiento	La materia prima será recepcionada por los empleados del área de producción, esta materia prima llegará en camiones grandes, los operarios además de recibirla verificarán si los productos registrados se encuentran en buen estado. En el caso se encuentren en buen estado, serán enviados al área de lavado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Proceso N°2: Lavado

<b>Código</b>	<b>CA-02</b>
Tarea	Lavado
Definición	La materia prima es enviada al área de lavado, luego pasa a molienda.
Objetivo	La materia prima debe salir de lavado sin ningún residuo orgánico o inorgánico.
Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	Los operarios deben revisar si las máquinas han detectado o no la aparición de un material extraño en la materia prima. En el caso de que no exista material existente pasa a molienda, donde posteriormente será recogida para ser enviada al área de clarificación.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Proceso N°3: Molienda

<b>Código</b>	<b>CA-03</b>
Tarea	Molienda
Definición	Proceso mediante el cual la materia salida de lavado pasa a un proceso de exprimido.
Objetivo	Separar el jugo de caña del bagazo.
Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	Los operarios deben verificar que en las máquinas no se contenga ningún residuo orgánico o inorgánico para empezar el proceso. La caña de azúcar ya lavada es pasada por los molinos, donde a través de un exprimido se extrae el jugo de caña de azúcar.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Proceso N°4: Clarificación

<b>Código</b>	<b>CA-04</b>
Tarea	Clarificación
Definición	Al jugo de caña pasa a un proceso de clarificación donde se lleva a cabo la hidrólisis de la sacarosa.
Objetivo	Eliminar impurezas del jugo de caña en la etapa temprana.
Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	Al inicio se verificará que el tanque donde se llevará a cabo el proceso de hidrólisis se encuentre en buen estado. El área de calidad llevará control de que no se superen los estándares establecidos de temperatura.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Proceso N°5: Filtrado

<b>Código</b>	<b>CA-05</b>
Tarea	Filtrado
Definición	Proceso mediante el cual el lodo extraído del proceso de clarificación se filtra para luego ser nuevamente enviado al proceso de clarificación.
Objetivo	Retornar un filtrado del lodo extraído en la primera clarificación de vuelta a esta etapa.
Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	Los operarios deben extraer del lodo una torta conocida como cachaza y un filtrado, el cual es enviado de vuelta al proceso de clarificación.
Fuente: Elaboración propia	

Tabla 52. Proceso N°6: Esterilización

<b>Código</b>	<b>CA-06</b>
Tarea	Esterilización
Definición	Proceso mediante el cual, el líquido obtenido del proceso de clarificación es esterilizado.
Objetivo	Esterilizar el líquido de filtrado a una temperatura aproximadamente de 105°C.
Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	Los operarios deben observar que la temperatura durante el proceso de esterilización se mantenga alrededor de 105°C.
Fuente: Elaboración propia	

Tabla 53. Proceso N°7: Fermentación

<b>Código</b>	<b>CA-07</b>
Tarea	Fermentación
Definición	Proceso mediante el cual se realiza la fermentación de la mezcla de materia prima, agua.
Objetivo	Convertir la glucosa, una parte de la fructosa en etanol y en dióxido de carbono.

Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	Se inspecciona el estado en que se encuentra el tanque de fermentación antes de empezar el proceso. Luego de observar el estado del tanque, se empiezan a añadir el jugo proveniente de la etapa anterior y se mezcla con la levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .
Fuente: Elaboración propia	

Tabla 54. Proceso N°8: Centrifugación

<b>Código</b>	<b>CA-08</b>
Tarea	Centrifugación
Definición	Proceso mediante el cual se recircula la levadura hacia la etapa de fermentación.
Objetivo	Añadir la levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> al proceso de fermentación.
Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	En este proceso se recircula la levadura a través de una centrifuga que se encuentra aguas debajo del fermentador.
Fuente: Elaboración propia	

Tabla 55. Proceso N°9: Absorción

<b>Código</b>	<b>CA-09</b>
Tarea	Absorción
Definición	En este proceso se recupera el etanol de los gases de la fermentación.
Objetivo	Recuperar el 98% en masa de etanol arrastrado de los gases formados en la fermentación.
Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	Los operarios verifican que las máquinas de absorción se encuentren en buen estado.
Fuente: Elaboración propia	

Tabla 56. Proceso N°10: Destilación primera columna

<b>Código</b>	<b>CA-10</b>
Tarea	Destilación primera columna
Definición	Proceso en el cual permite remover el CO <sub>2</sub> disuelto.
Objetivo	Obtener en peso de etanol un aproximado de 50% y composición inferior de agua al 0.1%

Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	<p>Los operarios verifican que las máquinas de destilación en la primera columna se encuentren en buen estado.</p> <p>Luego de verificar, la primera columna se encarga de remover el CO<sub>2</sub> disuelto y el agua, obteniendo un destilado de 50% en peso de etanol y 0.1% en composición en peso.</p> <p>Se alimenta junto al caldo de fermentación el etanol recuperado en el proceso de adsorción, el cual proviene de los gases de fermentación.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Proceso N°11: Destilación segunda columna

<b>Código</b>	<b>CA-11</b>
Tarea	Destilación segunda columna
Definición	Proceso encargado de llevar el etanol a un 96% en peso.
Objetivo	Concentrar el etanol hasta una composición cercana a 95% en peso.
Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	<p>Los operarios verifican que las máquinas de destilación en la segunda columna se encuentren en buen estado.</p> <p>Luego que se haya obtenido un etanol de 50% en peso en la primera columna, se necesita concentrar el etanol hasta que llegue a un 96%.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58. Proceso N°12: Tratamiento de efluentes

<b>Código</b>	<b>CA-12</b>
Tarea	Tratamiento de efluentes
Definición	Este proceso consiste en la incineración y evaporación de las vinazas.
Objetivo	Concentrar los sólidos solubles y demás componentes hasta un valor de 12% en peso para que se pueda incinerar.
Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	Los operarios verifican que las máquinas de tren de evaporación se encuentren en buen estado.

Las vinazas obtenidas de los demás procesos deben ser evaporadas e incineradas, por lo cual deben tener un peso al 12%.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59. Proceso N°13: Mezclado

<b>Código</b>	<b>CA-13</b>
Tarea	Mezclado
Definición	Mediante este proceso se llega a convertir el bioetanol obtenido en alcohol desinfectante.
Objetivo	Obtención de alcohol desinfectante 70°.
Área responsable	Área de producción.
Procedimiento	Los operarios deben verificar que las máquinas a utilizar durante el proceso se encuentren en buen estado. El bioetanol obtenido debe estar concentrado al 70% en pureza, esto se puede lograr utilizando recipientes de acero inoxidable. La mezcla debe ser de 96% de pureza, añadiéndosele 293 ml de agua destilada por cada litro de producto final.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60. Proceso N°14: Llenado y empaquetado

<b>Código</b>	<b>CA-14</b>
Tarea	Llenado y empaquetado
Definición	Proceso donde el producto final es envasado para su posterior distribución.
Objetivo	Llenar los empaques para subdividirlo en categorías y ser enviadas a los canales de distribución.
Área responsable	Área de almacenado.
Procedimiento	Luego de terminar el proceso de mezclado, las botellas son almacenadas por aproximadamente 72 horas, esto se debe para hacer la destrucción de microorganismo y esporas presentes en la solución.

Fuente: Elaboración propia

### Diagrama de flujo del proceso productivo de alcohol desinfectante

A través de diagramas de flujo se mostrará el transcurso que sigue la materia prima desde que llega a la fábrica hasta que es envasada en barriles para su posterior distribución.

En la Figura 50 se muestra el diagrama de flujo del proceso productivo del alcohol desinfectante

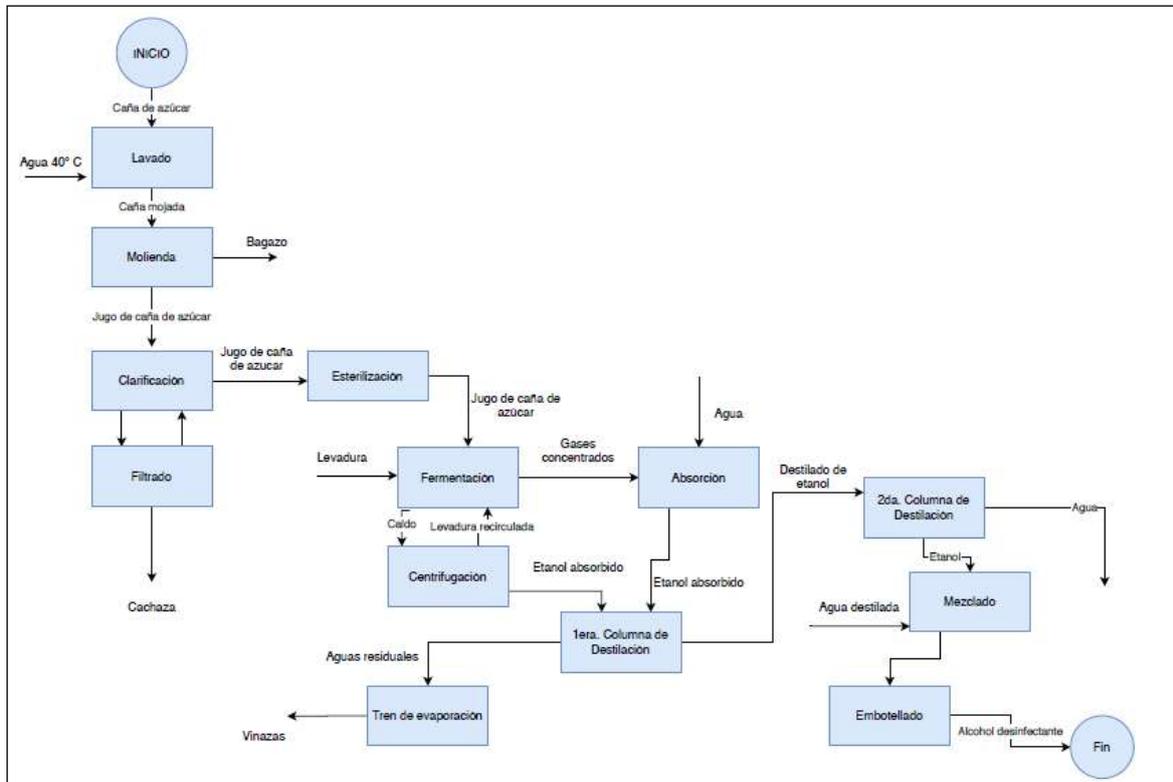


Figura 50. Flujo del proceso productivo de alcohol desinfectante

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4. Mano de obra directa

Para cada etapa del proceso es necesario que la empresa cuente con operarios que supervisen o manejen los equipos involucrados en la transformación de la materia prima. El número de empleados a contratar ha sido definido en base a las máquinas que intervienen en el proceso, la cantidad de líneas de producción y la dificultad del trabajo a realizar.

A continuación, se define el personal que interactúa directamente en la transformación de la materia prima:

##### Personal de lavado

Se contará con un empleado para el lavado que además de supervisar el correcto funcionamiento de la máquina, también realizará la recepción de la materia prima.

El trabajo no demanda conocimientos especializados o que presente algún riesgo mortal a los operarios; sin embargo, requiere esfuerzo físico en la recepción de la materia prima, por tal motivo se ha definido un sueldo de S/. 1 500.

**Personal de molienda**

Se contará con un empleado para molienda que supervisará el flujo continuo de agua y el completo exprimido de la caña.

Al no ser un trabajo que demande conocimientos especializados o que presente algún riesgo mortal a los operarios se ha definido un sueldo de S/. 1 500.

**Personal de Clarificación y filtrado**

Se contará con dos empleados para Clarificación y filtrado que supervisarán la hidrólisis del jugo de caña y del retiro de la cachaza proveniente del filtro.

Al no ser un trabajo que demande conocimientos especializados o que presente algún riesgo mortal a los operarios se ha definido un sueldo de S/. 1 500 por trabajador.

**Personal de fermentación y centrifugación**

Se contará con dos empleados para fermentación y centrifugación que supervisarán y controlarán el ingreso de levadura y su respectiva recirculación.

Al no ser un trabajo que demande conocimientos especializados o que presente algún riesgo mortal a los operarios se ha definido un sueldo de S/. 1 500 por trabajador.

**Personal de destilación y absorción**

Se contará con dos empleados para la destilación y absorción que supervisarán los procesos de separación de la materia prima.

Al no ser un trabajo que demande conocimientos especializados o que presente algún riesgo mortal a los operarios se ha definido un sueldo de S/. 1 500 por trabajador.

**Personal de mezclado**

Se contará con un empleado para el mezclado que supervisará el mezclado de etanol con agua destilada.

Al no ser un trabajo que demande conocimientos especializados o que presente algún riesgo mortal a los operarios se ha definido un sueldo de S/. 1 500.

**Personal de envasado**

Se contará con un empleado para el envasado que supervisará el funcionamiento adecuado de la máquina envasadora (la máquina es automática)

Al no ser un trabajo que demande conocimientos especializados o que presente algún riesgo mortal a los operarios se ha definido un sueldo de S/. 1 500.

**Personal de etiquetado**

Se contará con un empleado para el etiquetado, el cuál supervisará el funcionamiento de la máquina etiquetadora (la máquina es automática).

Al no ser un trabajo que demande conocimientos especializados o que presente algún riesgo mortal a los operarios se ha definido un sueldo de S/. 1 500.

### 5.5. Manual de funciones (MOF)

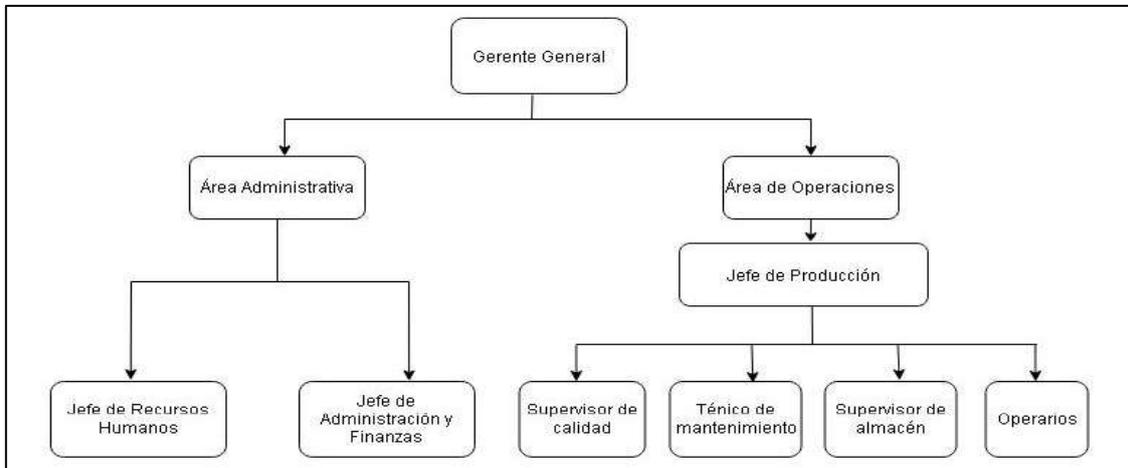


Figura 51. Organigrama

Fuente: Elaboración propia

Según la Figura 51 mostrada anteriormente se detalla que existen dos áreas, el área administrativa y el área de operaciones. En el área administrativa se contará con un jefe de recursos humanos y un jefe de administración y finanzas. Para el caso de área de operaciones se contará con un supervisor de calidad, un técnico de mantenimiento, un supervisor de almacén y se contará con 11 operarios de planta, los cuales estarán divididos en cada parte del proceso (Ver desde la Tabla 61 hasta la Tabla 68).

Tabla 61. Tabla funcional de gerente general

Puesto	Gerente General
Unidad Orgánica	Gerencia
	Descripción del puesto
	Persona encargada de planificar, dirigir, gestionar, y coordinar el control de las áreas de la empresa, así como el involucramiento con el proceso de obtención de alcohol desinfectante.
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesionales en Ingeniería Industrial y Sistemas, Administración, Finanzas, Contabilidad o carreras afines.</li> <li>• Experiencia mínima de 3 años en áreas de gerencia.</li> <li>• Nivel de inglés avanzado.</li> <li>• Dominio de MS Office avanzado.</li> <li>• Tener conocimiento en SAT.</li> <li>• Manejo de personal.</li> </ul>

<b>Puesto</b>	<b>Gerente General</b>
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear los objetivos y metas, a corto y largo plazo para beneficio de la empresa.</li> <li>• Planificar, organizar y delegar las actividades de la empresa.</li> <li>• Elaborar y controlar el cumplimiento del reglamento interno de la empresa.</li> <li>• Buscar alianzas estratégicas con proveedores y distribuidores.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62. Tabla funcional de jefe de recursos humanos

<b>Puesto</b>	<b>Jefe de Recursos Humanos</b>
Unidad Orgánica	Área administrativa
Descripción del puesto	
Persona responsable de programas de capacitación, formación, además se encarga de gestionar el talento humano de la empresa.	
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional en Ingeniería Industrial, Administración, Recursos humanos.</li> <li>• Experiencia mínima 1 año.</li> <li>• Nivel de inglés Intermedio.</li> <li>• Dominio Intermedio de Excel.</li> </ul>
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar al personal más apropiado para cada puesto de trabajo.</li> <li>• Comunicar vacantes para puestos disponibles en la empresa.</li> <li>• Brindar capacitación en las políticas, procedimientos y prácticas de Recursos Humanos.</li> <li>• Cooperar en la resolución de conflictos, quejas, reclamos o necesidades de todo el personal de la empresa.</li> <li>• Incentivar a un agradable ambiente de trabajo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63. Tabla funcional de jefe de administración y finanzas

<b>Puesto</b>	<b>Jefe de Administración y Finanzas</b>
Unidad Orgánica	Área administrativa
Descripción del puesto	
Persona encargada de gestionar adecuadamente los recursos financieros de la empresa.	
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesional en Administración, Economía o Contabilidad.</li> <li>• Dos años de experiencia en puestos similares.</li> <li>• Nivel de inglés Intermedio.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominio de Excel avanzado.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar las finanzas de la empresa.</li> <li>• Brindar soporte al área de producción.</li> <li>• Elaboración de informes financieros y contables.</li> </ul>
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los estados financieros de la empresa.</li> <li>• Elaboración del presupuesto anual.</li> <li>• Realizar la planificación de pagos tanto a proveedores como a trabajadores de la empresa.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64. Tabla funcional de jefe de producción

<b>Puesto</b>	<b>Jefe de Producción</b>
Unidad Orgánica	Área operativa
	Descripción del puesto
	<p>Persona encargada de supervisar todos los parámetros de producción, los insumos incluidos en el proceso sean los establecidos, además de supervisar que los operarios cumplan con las medidas de seguridad establecida. Debe velar por el correcto y buen funcionamiento de las máquinas.</p>
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesionales de Ingeniería Industrial, Industria Alimentaria, administración.</li> <li>• Experiencia mínima de 2 años en áreas similares.</li> <li>• Nivel de inglés intermedio.</li> <li>• Manejo de indicadores.</li> <li>• Dominio de MS Office avanzado.</li> </ul>
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisar el cumplimiento de las actividades realizadas por los otros puestos sobre el cual ejerce su autoridad.</li> <li>• Analizar y controlar las funciones de cada operario.</li> <li>• Velar por el correcto funcionamiento de maquinaria y equipo.</li> <li>• Motivar e incentivar a los operarios a realizar bien su trabajo, para que se lleguen a cumplir los objetivos planteados.</li> <li>• Monitorear indicadores y puntos de control en los procesos.</li> <li>• Cumple y hace cumplir los manuales de procesos.</li> <li>• Controlar que se cumpla con la seguridad, higiene y limpieza de la línea de producción.</li> <li>• Velar por la mejor calidad del producto terminado.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65. Tabla funcional de jefe de calidad

<b>Puesto</b>	<b>Supervisor de Calidad</b>
Unidad Orgánica	Área de operaciones
Descripción del puesto	
Persona encargada de observar que se respeten y se cumplan los parámetros establecidos durante cada etapa de los procesos.	
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios universitarios en Ingeniería industrial o Técnico en Calidad.</li> <li>• Experiencia mínima de 1 año en puestos similares.</li> <li>• Conocimiento del proceso de producción de bioetanol a partir del jugo de caña de azúcar.</li> <li>• Dominio de inglés Intermedio.</li> <li>• Dominio de MS Office Intermedio.</li> </ul>
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir y hacer que se cumplan los estándares de calidad.</li> <li>• Planificar, administrar, organizar y controlar los procesos de producción.</li> <li>• Redactar informes sobre las normas y reglamentos, en relación con el proceso de producción de alcohol desinfectante.</li> <li>• Capacitar al personal para que coopere con el aumento de la calidad.</li> <li>• Manejar índices de calidad para el producto.</li> <li>• Realizar muestreo diario del producto en el área de recepción, en el proceso de producción y en el proceso de empaquetado.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia	

Tabla 66. Tabla funcional de técnico de mantenimiento

<b>Puesto</b>	<b>Técnico de mantenimiento</b>
Unidad Orgánica	Área de operaciones
Descripción del puesto	
Persona encargada de supervisar y controlar cada cierto tiempo el mantenimiento de las máquinas, y que estas se encuentren en buen estado para realizar un correcto producto terminado.	
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesionales de Ingeniería Industrial.</li> <li>• Experiencia mínima de 2 años en áreas similares.</li> <li>• Nivel de inglés Intermedio.</li> <li>• Manejo de indicadores.</li> <li>• Dominio de MS Office avanzado.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar documentos sobre la planificación propuesta para los mantenimientos de las maquinas.</li> </ul>
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar la planificación de mantenimiento de la maquinaria.</li> <li>• Analizar y verificar que los parámetros de cada maquinaria estén correctos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67. Tabla funcional de supervisor de almacén

<b>Puesto</b>	<b>Supervisor de Almacén</b>
Unidad Orgánica	Área de operaciones
Descripción del puesto	
Persona encargada de gestionar y verificar el ingreso tanto de la materia prima como del almacenaje de los productos terminados, además de tener control de la salida de este lugar.	
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesionales de Ingeniería Industrial.</li> <li>• Experiencia mínima de 2 años en áreas similares.</li> <li>• Nivel de inglés intermedio.</li> <li>• Conocimiento de la gestión de la logística y de los almacenes.</li> <li>• Dominio de MS Office intermedio.</li> </ul>
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar con el jefe de producción sobre las llegadas de la materia prima para empezar su posterior proceso.</li> <li>• Revisión diaria del control de entrada y salida de la materia prima, así como, de la salida de productos terminados.</li> <li>• Realizar control diario de las cantidades existentes de la materia prima como de los productos terminados.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68. Tabla funcional de los operarios

<b>Puesto</b>	<b>Operarios</b>
Unidad Orgánica	Área de operaciones
Descripción del puesto	
Persona encargada de efectuar las tareas y actividades de producción en cada uno de los procesos de producción de bioetanol.	
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios secundarios completos.</li> <li>• Experiencia mínima de 6 meses puestos similares. (Deseable)</li> <li>• Conocimiento en proceso de producción de bioetanol. (Deseable)</li> <li>• Conocimiento en proceso de producción de alcohol desinfectante, entre otros productos similares. (Deseable)</li> </ul>

- 
- |           |   |
|-----------|---|
| Funciones | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los operarios serán los encargados del proceso de producción de alcohol desinfectante, desde la recepción de materia prima, hasta el final del proceso.</li> <li>• Los operarios estarán a cargo de los procesos de recepción de materia prima, lavado, molienda, clarificación y filtrado, fermentación y centrifugación, destilación, mezclado, envasado y etiquetado.</li> <li>• Seguirán los diagramas de procesos para la producción de bioetanol y alcohol desinfectante a partir del jugo de caña de azúcar.</li> </ul> |
|-----------|---|
- 

Fuente: Elaboración propia

## 5.6. Distribución en planta

En el presente subcapítulo se describe los pasos de la elaboración de la disposición en planta, desde los factores que afectan a la distribución hasta el análisis multicriterio para elegir el layout más adecuado.

### 5.6.1. Factores que afectan a la distribución de planta

En este apartado se analizará los factores que influyen en la disposición en planta, los cuales se pueden clasificar en las siguientes categorías: factor material, factor maquinaria, factor hombre, factor movimiento, factor espera, factor servicio, factor edificio y, por último, factor cambio.

- **Factor material**

En la distribución, un factor importante es el material, este contiene los siguientes elementos: material entrante, material saliente, materias primas, material en proceso, productos terminados, materiales accesorios utilizados en el proceso, piezas rechazadas (recuperar o repetir), material de recuperación, chatarras, materiales de embalaje y material de mantenimiento. Transformar el material de tal manera que se consiga cambiar su forma o características es el objetivo de producción, con ello se obtiene el producto. Por este motivo, la distribución de los elementos de producción depende del tipo de producto que se quiera y el material sobre el cual se trabaje. Las siguientes consideraciones son las que afectan el factor material: especificaciones del producto, características físicas o químicas, cantidad y variedad de materiales y por último piezas componentes. (Condori, Madalengoitia, & Quispe, 2017)

- **Factor maquinaria**

La información de maquinaria y equipo es muy importante para la distribución y ordenación de estos. El factor maquinaria contienen los siguientes elementos: máquinas de producción, equipos de proceso, dispositivos especiales, aparatos y galgas de medición, herramientas manuales y eléctricas operadas por el trabajador, cuadros de control, maquinaria de repuesta, maquinaria de mantenimiento y por último taller de utillaje. Las siguientes consideraciones se deben tener en cuenta para el factor maquinaria: proceso,

maquinaria, utillaje, uso de maquinaria y sus respectivos requerimientos. (Condori, et al., 2017)

- **Factor hombre**

Debido a que el hombre, es más flexible que la maquinaria y el material, se puede transportar, repartir su trabajo, capacitar para nuevas operaciones. El factor hombre contiene los siguientes elementos: mano de obra directa, jefes de equipo, jefes de sección, jefes de servicio, personal indirecto. Se deben tener presentes ciertas consideraciones sobre el factor hombre: condiciones de trabajo y seguridad, necesidades de mano de obra, utilización del hombre, entre otras. (Condori, et al., 2017)

- **Factor movimiento**

Es esencial el movimiento de por lo menos uno de los tres elementos básicos, ya sea material, hombre o maquinaria. El factor movimiento comprende los siguientes elementos: rampas, transportadores, grúas, ascensores, equipo de estibado, vehículos industriales y de carretera, transportadores de agua, entre otros. Además, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones: patrón de circulación, reducción del manejo innecesario, manejo combinado, espacio para el movimiento, análisis de los métodos de manejo y finalmente, los equipos de manejo. (Condori, et al., 2017)

- Condiciones de trabajo y seguridad
- Necesidades de mano de obra
- Utilización del hombre
- Otras consideraciones.
- Condiciones de trabajo y seguridad
- Necesidades de mano de obra
- Utilización del hombre
- Otras consideraciones

- **Factor espera**

Este factor contiene los siguientes elementos o particularidades, área de recepción del material entrante, almacenaje de materia prima, almacenajes dentro del proceso, demoras entre operarios, el área de almacenaje para productos terminados, área de almacenaje de suministros, área de almacenaje de herramientas y equipo, por último, recipientes de manejo. Existen ciertas consideraciones que afectan a la distribución con respecto al factor espera: situación de los puntos de espera, espacio para cada punto de espera, método de almacenaje y finalmente, dispositivos de seguridad. (Condori, et al., 2017)

- **Factor servicio**

Son aquellas actividades, elementos, personal que sirven a la producción, estas son: acceso, instalaciones para uso del personal, protección contra el fuego, iluminación,

calefacción y ventilación, oficinas, control de calidad, control de producción, control de rechazos y desperdicios, mantenimiento y distribución de líneas de servicios auxiliares. (Condori, et al., 2017)

- **Factor edificio**

El edificio es la coraza que cubre a los operarios, materiales, maquinaria, por ello se considera una parte integrante de la distribución en planta. Los elementos que incluye son: edificio de uso general, edificio de uno o varios pisos, forma del edificio, sótanos, ventanas, suelos, cubiertas y techos, paredes y columnas, ascensores, escaleras, etc. Asimismo, debe tener en cuenta las instalaciones de elementos y particularidades del lugar. (Condori, et al., 2017)

- **Factor cambio**

Las condiciones de trabajo cambian constantemente, y dichos cambios afectan a la distribución ya sea en menor o mayor grado, al realizar el diseño de la disposición en planta se deben considerar los cambios para impedir gastos innecesarios. Es necesario seguir ciertas reglas de distribución como las siguientes: identificar el imponderable y admitirlo como tal, definir límites razonables de su influencia o efectos sobre la distribución y diseñar la distribución con una flexibilidad suficiente para operar dentro de estos límites. (Condori, et al., 2017)

### **5.6.2. Identificación de las áreas funcionales y actividades**

Las áreas funcionales fueron definidas teniendo en consideración trabajos de investigación previos relacionados al tema, y también de acuerdo con la opinión de expertos como el Ing. Manuel Ricci.

- **Recepción de materia prima e insumos**

En esta área se descarga la materia prima, para que posteriormente pase a la etapa de lavado, o a almacén temporal de materia prima si aún no es utilizada toda la caña de azúcar que llegó a la planta, se estima que se descarguen como máximo 4 t/h de este producto.

- **Almacén temporal de materia prima**

La caña de azúcar entra por partes a la etapa de lavado, mientras se consume la materia prima ingresada, esta permanece en este almacén el tiempo que sea necesario hasta el momento de su uso.

- **Almacén de insumos**

En esta área se almacenarán insumos como las etiquetas, agua destilada, levadura, las cajas y envases, que posteriormente serán de utilidad durante el proceso de producción.

- **Almacén de productos terminados**

Se usa para el acopio de las cajas que contienen a los envases de alcohol desinfectante listas para su venta, en esta área se tendrán estantes donde se colocarán las cajas para su posterior distribución.

- **Servicios higiénicos para administración**

Se ha considerado un baño para el área administrativa, este lugar será usado por todo el personal que labore en la parte de administración de la empresa.

- **Servicios higiénicos para producción**

Este baño debe estar cerca al área de producción, está destinada para todos los operarios directos, y debe contar con inodoros y lavatorios.

- **Área de producción**

Área destinada a todo el proceso de la producción del alcohol desinfectante, desde lavado hasta el etiquetado de las botellas, aquí se encuentran todas las máquinas necesarias para la producción.

- **Área administrativa**

En esta área se encuentran las oficinas del jefe de recursos humanos y jefe de administración, así mismo aquí se encuentra la oficina del gerente general.

### 5.6.3. Tabla relacional de áreas funcionales

Mediante el método del uso de la matriz relacional se puede analizar la relación existente entre las áreas de las plantas, esto sirve para identificar la mejor ubicación posible de las áreas relacionales (Ver Tabla 69).

Además, a través de la identificación de razones o motivos se puede saber la proximidad entre cada área existente (Ver Tabla 70).

Tabla 69. Código de proximidades

Código	Proximidad	Nº de líneas
A	Absolutamente necesario	4 rectas
E	Especialmente necesario	3 rectas
I	Importante	2 rectas
O	Normal	1 recta
U	Sin importancia	
X	No deseable	1 zigzag
XX	Altamente no deseable	2 zigzag

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. Razones o motivos

Código	Razones o Motivos
1	Actividades Consecutivas
2	Acceso Común
3	Necesidad Frecuente
4	Mal Olor
5	Actividades Similares
6	Ruido
7	Inspección rutinaria

Fuente: Elaboración propia

Gracias a estas tablas podemos establecer y realizar una correcta distribución para realizar una tabla relacional de actividades, como se aprecia en la Figura 52.

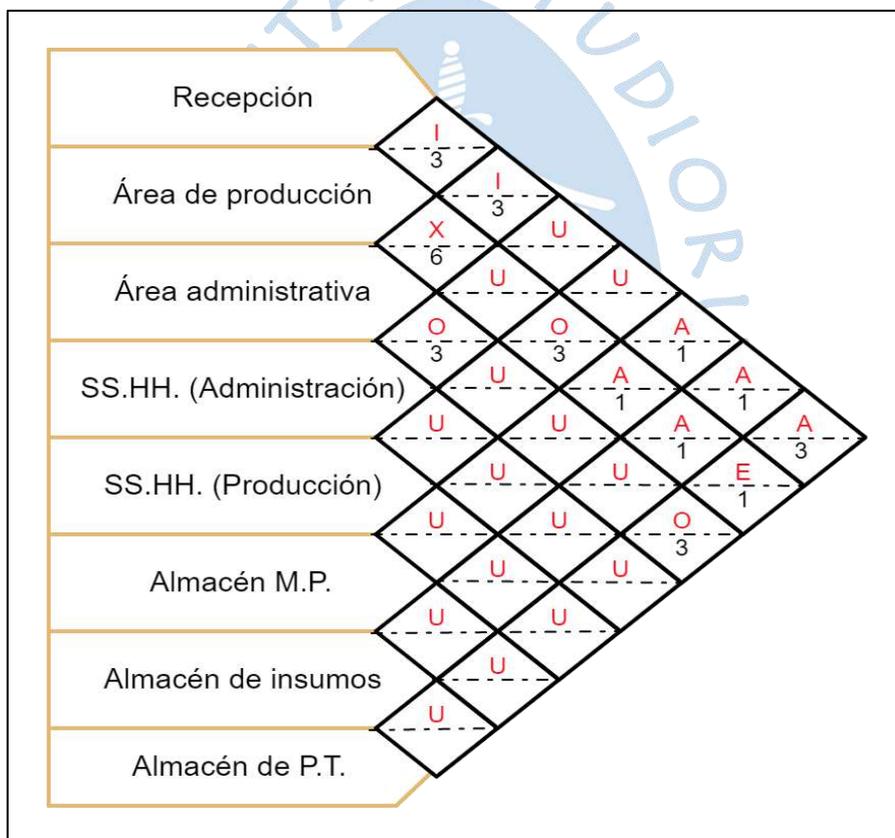


Figura 52. Tabla de relaciones de áreas funcionales

Fuente: Elaboración propia

#### 5.6.4. Diagramas relacionales de áreas

Según la Tabla 71, se puede analizar la simbología que se encuentra en cada área que involucra desde la llegada de la materia prima hasta que sale como producto terminado.

Tabla 71. Símbolos y actividades

Área	Símbolo	Color
Almacén temporal de materia prima		Naranja
Almacenamiento de insumos		Mostaza
Almacén de productos terminados		Rosado
Servicios Higiénicos para administración		Amarillo
Servicios Higiénicos para producción		Gris
Recepción de materia prima		Rojo
Área de producción		Azul
Área administrativa		Celeste

Fuente: Elaboración propia

Existen diferentes soluciones para un diagrama de interrelaciones, a continuación, en la Figura 53 y en la Figura 54 se puede apreciar algunas de las posibles configuraciones:

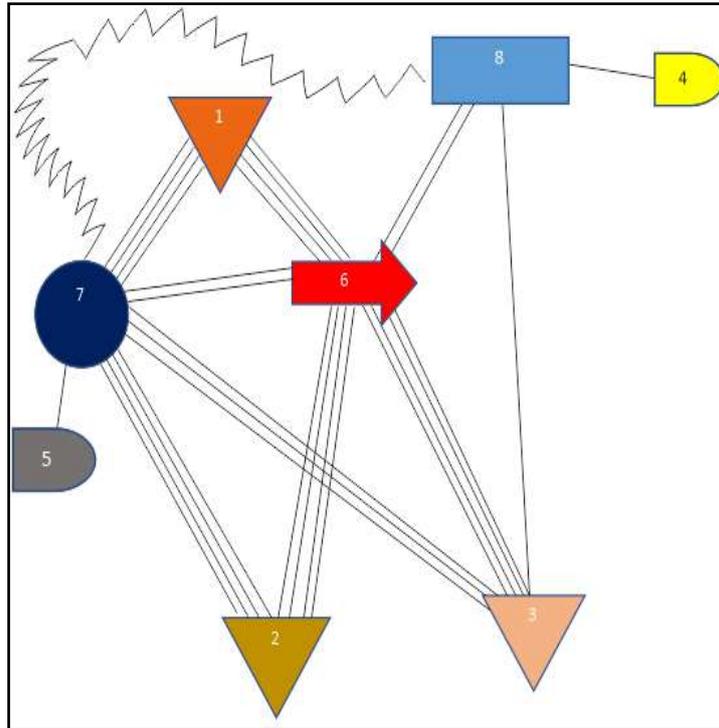


Figura 53. Diagrama 1

Fuente: Elaboración propia

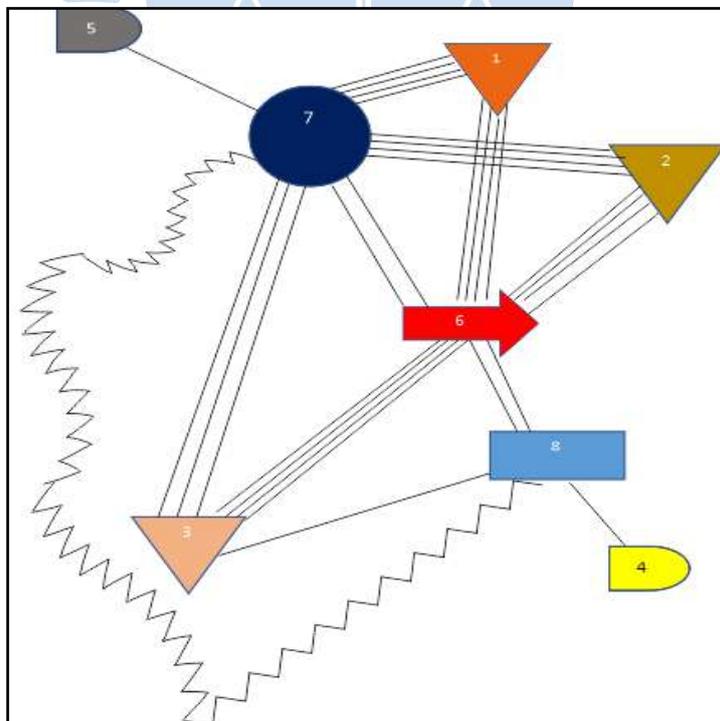


Figura 54. Diagrama 2

Fuente: Elaboración propia

### 5.6.5. Dimensionamiento de superficies

- **Área de recepción (6):**

El área de recepción de materia prima se calcula teniendo en cuenta las dimensiones de los camiones, lo cuales en promedio tienen 6 metros de largo y 4 metros de ancho, por lo tanto, considerando la llegada de dos camiones a la vez a la planta, se establece un área de 120 m<sup>2</sup>.

- **Área de producción (7):**

Para el cálculo del dimensionamiento del área de producción se usó el Método Guerchet, teniendo en cuenta las máquinas necesarias para esta área.

Superficie estática:  $S_s = \text{Largo} \times \text{Ancho}$

Superficie de gravitación:  $S_g = S_s \times N$

N: # de lados laterales a partir de los cuales la máquina o mueble deben ser utilizados.

Superficie de evolución:  $S_e = (S_s + S_g) \times k$

k: coeficiente que depende de la altura promedio ponderada de elementos móviles y estáticos.

$$k = h_{EM} / (2 \times h_{EE})$$

$$\circ h_{EM} = \frac{\sum(S_s \times n \times h)}{\sum(S_s \times n)}$$

$$\circ h_{EE} = \frac{\sum(SS \times n \times h)}{\sum(SS \times n)}$$

S<sub>s</sub>: superficie estática del elemento móvil o estático.

h: altura del elemento móvil o estático.

n: número de elementos móviles o estáticos.

Superficie total:  $S_T = n (S_s + S_g + S_e)$

Según la Tabla 72 y Tabla 73, se puede analizar de acuerdo con las dimensiones de la maquinaria, cuanto será el área que se le añadirá por la adquisición de esta tecnología para el proceso.

Tabla 72. Dimensionamiento de la maquinaria para el proceso

<b>Maquinaria para proceso de alcohol desinfectante (mm)</b>	<b>Largo (mm)</b>	<b>Ancho (mm)</b>	<b>Altura (mm)</b>
Lavadora automática	4 200	1 140	1 600
Molino	1 760	650	1 940
Columna de destilación 1	800	500	500
Columna de destilación 2	600	500	800
Filtro de tambor rotatorio	3 150	1 820	2 750
Centrifugadora	1 800	1 200	1 750
Tren de evaporación	7 800	2 000	4 300
Tanque calentador	1800	1800	2000
Tanque fermentador	630	630	5600
Torre de absorción	320	320	5000
Clarificadora	2 400	1 250	3 050
Mezclador	1 500	1 600	2 700
Máquina embotelladora	900	500	1 390
Máquina etiquetadora	2 200	1 400	1 550

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73. Método Guerchet

<b>Elementos móviles</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>H</b>	<b>N</b>	<b>n</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>	<b>Ss*n*</b>		<b>hE</b>
										<b>Ss*n</b>	<b>h</b>	<b>M</b>
			1.6		1							1.7
Operarios	-	-	5	0	1	0.5	-	-	-	5.50	9.08	1
	1.1	1.1	1.9									
Montacargas	5	5	8	0	1	1.32	-	-	-	1.32	2.62	
<b>Elementos fijos</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>H</b>	<b>N</b>	<b>n</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>	<b>Ss*n*</b>		<b>hEE</b>
		1.1						25.9	35.4			3.1
Lavadora automática	4.2	4	1.6	1	1	4.79	4.79	0	7	4.79	7.66	6
	1.7	0.6	1.9						12.7			
Molino	6	5	4	2	1	1.14	2.29	9.28	1	1.14	2.22	K
		1.2	3.0					16.2	22.2			2.7
Clarificadora	2.4	5	5	1	1	3.00	3.00	3	3	3.00	9.15	0
								17.5	24.0			
Tanque calentador	1.8	1.8	2	1	1	3.24	3.24	2	0	3.24	6.48	
Columna de destilación 1	0.8	0.5	0.5	2	1	0.40	0.80	3.25	4.45	0.40	0.20	



- **Almacén temporal de M.P. (1)**

Ya que se requiere de 4 t. de caña de azúcar por hora para el proceso, se considera un área con la capacidad de soportar al menos 2t., por lo tanto, se estima un área de 90 m<sup>2</sup>.

- **Almacén de insumos (2)**

Se considera que el área requerida para este apartado es de 42 m<sup>2</sup>, ya que los insumos son utilizados en muy pequeñas cantidades.

- **Almacén de P.T. (3)**

Se estima una producción de 3075 botellas de alcohol desinfectante por día. Considerando que se debe mantener 3 días para su posterior comercialización, se requiere de un área aproximada de 100 m<sup>2</sup>. En este almacén se acopiarán las botellas de alcohol desinfectante en cajas de capacidad para 12 de estas, y dichas cajas se ordenarán en unos estantes. A continuación, en la Figura 55 se muestra un ejemplo de este estante.



Figura 55. Estante

Fuente: (Alibaba, s.f.-p)

#### **5.6.6. Diagrama relaciones de superficie - diagramas de bloques**

Mediante la elaboración de los diagramas de bloques es posible apreciar un diseño preliminar de la disposición de las áreas de la planta, tomando en consideración los diagramas de relaciones desarrollados anteriormente.

Se evalúan dos alternativas de distribución de las 8 áreas propuestas para la planta, estas se muestran en la Figura 56 y en la Figura 57.

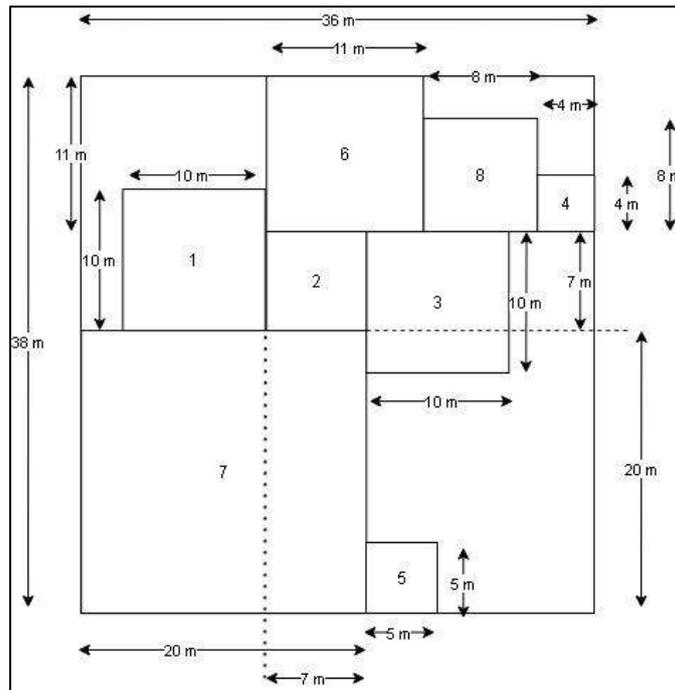


Figura 56. Alternativa 1  
Fuente: Elaboración propia

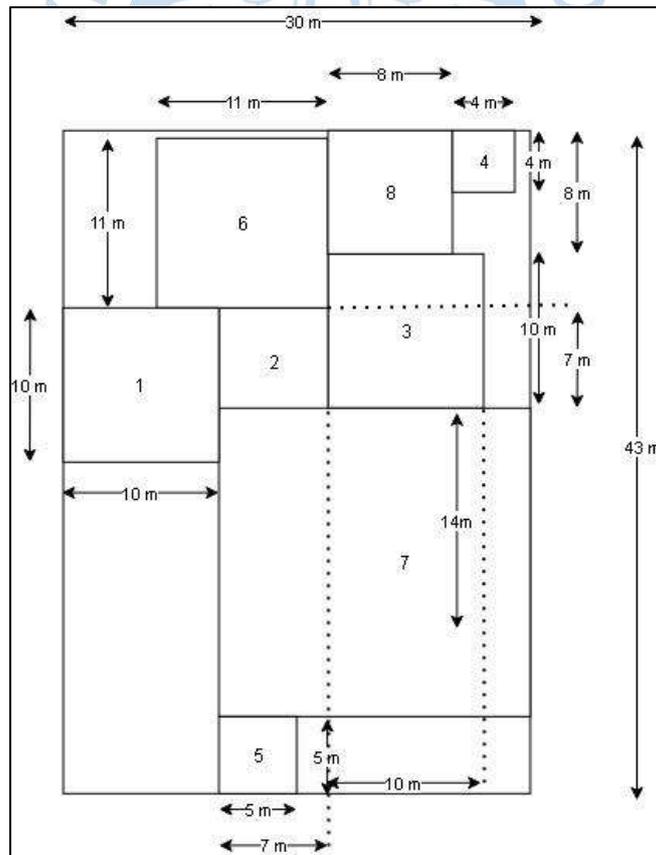


Figura 57. Alternativa 2  
Fuente: Elaboración propia

### 5.6.7. Layouts alternativos

Los Layouts presentan un complemento al diagrama de bloques, donde se muestran las dimensiones de las áreas de manera más exacta, así como considerando factores y limitaciones, que afecten de manera significativa el diseño de la planta, para distribuir adecuadamente las 8 áreas de la planta.

A continuación, en la Tabla 74 se muestran dichos factores y limitaciones

Tabla 74. Factores y limitaciones

N.º	Factores y Limitaciones
1	Servicios
2	Pasillos
3	Puertas y ventanas
4	Zonas de ventilación
5	Limitaciones técnicas

Fuente: Elaboración propia

Se han realizado los Layouts de las dos alternativas de diagrama bloques planteados anteriormente, teniendo en cuenta las limitaciones. En la Figura 58 y en la Figura 59 se muestran los Layouts.

La primera alternativa para la disposición de planta arrojó un área total de la planta de 1014 m<sup>2</sup>, con 39 metros de largo y 26 metros de ancho. Además, se incluyeron pasillos que sirven de conexión entre las distintas áreas de la planta.

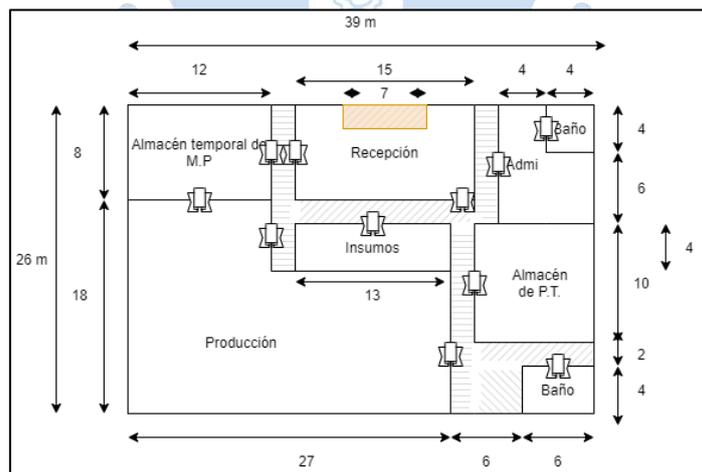


Figura 58. Layout 1

Fuente: Elaboración propia

La segunda alternativa para la disposición de planta arrojó un área total de la planta de 1095.5 m<sup>2</sup>, con 31.3 metros de largo y 35 metros de ancho. Además, se incluyeron cuatro

pasillos que sirven de conexión entre las áreas de recepción, almacenes (MP, insumos y producto terminado), producción y administración.

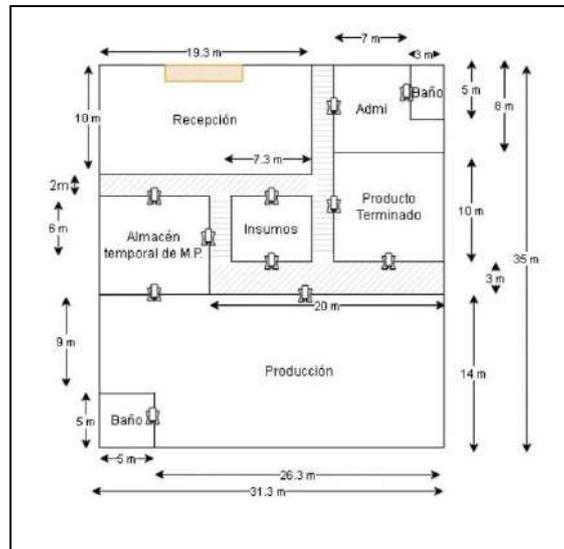


Figura 59. Layout 2

Fuente: Elaboración propia

### 5.6.8. Evaluación multicriterio

Se realiza una evaluación multicriterio a los dos Layouts definidos anteriormente, bajo diferentes criterios e importancia con el fin de identificar la opción más adecuada respecto al proceso y ahorro de recursos. La Tabla 75 muestra los diferentes criterios y la puntuación asignada a cada uno.

Tabla 75. Criterios de evaluación multicriterio

N.º	Criterios	Definición	Peso	Puntaje
1	Áreas ubicadas para atender demandas	Áreas que requieran una rápida atención a su demanda, tales como recepción, almacenes y producción.	15	[1-5]
2	Distancias reducidas	Reducir las distancias que requiera el proceso.	25	[1-5]
3	Se adecua mejor al diagrama de interrelaciones	Guarde relación con el diagrama de interrelaciones de las áreas	20	[1-5]
4	Menor área total	El área total para el diseño de la planta sea el menor posible	20	[1-5]
5	Menor desplazamiento de MP	Los procesos de almacenamiento y transporte al área de producción tengan la menor distancia posible	20	[1-5]

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se aplican los criterios de evaluación a las 2 alternativas planteadas y se selecciona la que cumpla con el mayor puntaje (Ver Tabla 76).

Tabla 76. Aplicación de criterios

Criterios	Peso	Alternativa 1		Alternativa 2	
		Puntaje	Valor	Puntaje	Valor
Áreas ubicadas para atender demandas	15	4	60	3	45
Distancias reducidas	25	5	125	4	100
Se adecua mejor al diagrama de interrelaciones	20	4	80	4	80
Menor área total	20	4	80	3	60
Menor desplazamiento de MP	20	3	60	4	80
<b>Total</b>			<b>405</b>		<b>365</b>

Fuente: Elaboración propia

En relación con la evaluación multicriterio, la disposición de planta a seleccionar sería la correspondiente al Layout 1, con 1014 m<sup>2</sup>. A continuación, en la Figura 60 se muestra un modelo del plano de la planta de la alternativa seleccionada, dicho plano ha sido diseñado en AutoCAD:

### 5.7. Localización de la planta

Para buscar un lugar óptimo para el diseño de la planta es recomendable analizar diferentes factores, uno de ellos es evitar pagar el mayor valor posible en costo de transporte de la materia prima hacia la planta.

Por lo cual, analizando los mercados de materia prima, se pensó tomar como idea base, un diseño de planta localizado a una cierta distancia cercana de las zonas de mayor cultivo, el cual en este caso sería Ayabaca, ya que cuenta con la mayor cantidad de hectáreas cultivadas en los últimos años.

Se tomó en cuenta que la Cooperativa Agraria de Productores Valles del Quiroz encuentra ubicada en el distrito de Paimas, considerando que esta cooperativa sería la principal proveedora de la caña de azúcar se decidió buscar un espacio adecuado en dicho lugar, a continuación, en la Figura 61 se observa la posible ubicación de la planta.

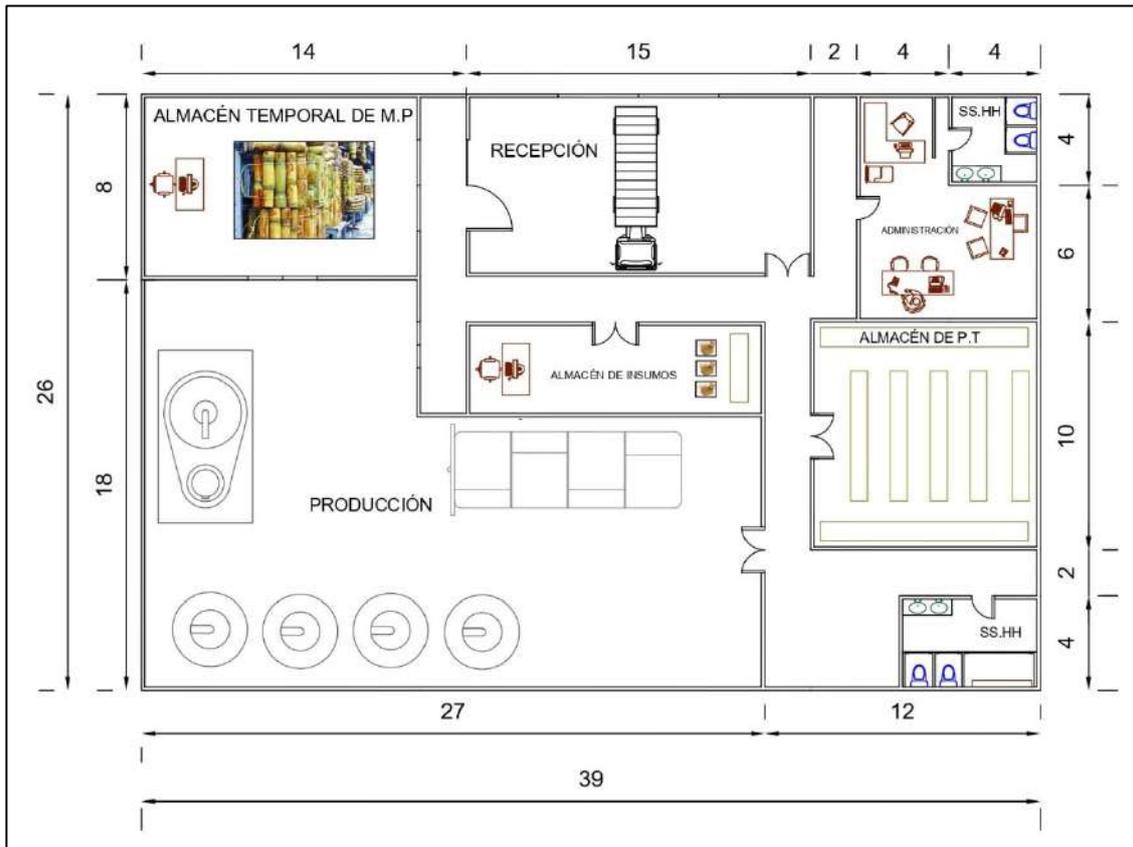


Figura 60. Modelo en AutoCAD

Fuente: Elaboración propia



Figura 61. Localización de planta

Fuente: Elaboración propia

## Capítulo 6

### Plan estratégico

En este capítulo se presentan la visión, misión y valores de la empresa, asimismo se muestra el análisis interno y externo, además de un análisis FODA donde se pueden conocer las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. De igual manera, se muestra la estrategia con la cual la empresa buscará diferenciarse de la competencia. Por último, se determinarán los objetivos generales y específicos planteados para lograr cumplir las metas propuestas.

#### 6.1. Visión, misión y valores

- **Visión**

Ser una empresa reconocida a nivel nacional e internacional en el aprovechamiento de materias primas renovables, caña de azúcar, para la elaboración de productos destinados a crear conciencia de la importancia de la salud personal; manteniendo buenas relaciones y ambiente laboral con todos los integrantes de la empresa; y contribuyendo con la sociedad creando oportunidades de trabajo.

- **Misión**

Producir y comercializar alcohol desinfectante elaborado a partir del jugo de caña de azúcar, contribuyendo e incentivando al uso de productos referentes al cuidado de la salud.

- **Valores**

La empresa posee un conjunto de prioridades, principios, límites y criterios éticos y morales que van a regir el día a día en el trabajo. Para esto se han definido los siguientes valores que regirán el código de conducta de la empresa:

- **Compromiso:** buscar satisfacer los ideales del cliente, haciendo propio de la empresa el objetivo del cliente al adquirir el producto.
- **Excelencia:** tener proceso de mejora continua para perfeccionar el producto o servicio que ofrecemos.
- **Calidad:** dar a nuestros clientes un producto de la mayor calidad posible.
- **Honestidad:** toda pulcritud en la totalidad de sus operaciones, actividades, etc.

## 6.2. Análisis interno y externo

### • *Análisis interno*

En el análisis interno se analizan todas las áreas de la empresa para tener claramente las capacidades técnicas, humanas, etc. A continuación, se detallan todos los aspectos y características internas de la empresa:

- **Productos y servicios:** se ofrecerá como producto el alcohol desinfectante a partir del jugo de caña de azúcar.
- **Procesos, tecnología:** maquinaria especializada de acuerdo con la capacidad de producción establecida para el producto.
- **Personal:** contar con mano de obra calificada y especializada para el proceso de producción del alcohol desinfectante.
- **Dirección:** se contará con un gerente general, jefe de producción y jefe de calidad, estos 3 estarán a cargo de revisar e investigar cómo va el proceso de producción, además que cumpla con los requisitos establecidos.
- **Finanzas:** se requerirá una inversión de 1,7 millones para la adquisición del terreno, construcción de la planta y tres meses de producción.
- **Comercialización:** los clientes del alcohol desinfectante se han considerado a las cadenas de farmacias y supermercados, para distribuir este producto.

### • *Análisis externo*

Los elementos externos que pueden afectar a la empresa en el horizonte de tiempo del plan estratégico se explican a continuación:

- **Análisis del macroentorno**
  - **Leyes:** son leyes establecidas por el estado que pueden afectar a todas las empresas del país, de los distintos sectores productivos. Constantemente se legislan nuevas leyes, por lo tanto, es necesario estar atentos a este tema, y tener planificado como responder ante cualquier imprevisto.
  - **Clima:** el clima es un factor que influye drásticamente en diferentes industrias del país, el caso de la producción de caña de azúcar no es la excepción, pues un mal clima o incidente puede ocasionar un déficit o incluso el total paro de la producción.
- **Análisis del microentorno**
  - **Clientes:** se consideran a algunos clientes, como las farmacias, ya que son los principales vendedores de fármacos para el cuidado de la salud, por lo que es considerado una de las primeras opciones como punto de venta. Otros puntos de ventas para el alcohol desinfectante podrían ser cadenas mayoristas de supermercados.

- **Competencia:** las principales empresas competidoras en la región de Piura tanto para el alcohol desinfectante como para el bioetanol son: Caña brava, Agroaurora, y Maple etanol.
  - ✓ **Caña Brava:** empresa dedicada a la producción alcohol desinfectante a partir de la caña de azúcar. Posee 9,400 hectáreas de caña, cultivadas sobre tierras eriazas e irrigadas por un sistema de goteo que permite utilizar de forma eficiente el agua del valle del Chira, en el departamento de Piura. El ingenio cuenta con una capacidad de producción de 370 mil litros de etanol por día, con una molienda de 4300 toneladas diarias de caña. Emplea máquinas modernas para la cosecha, dichas máquinas evitan la quema de caña. Utiliza camiones diseñados especialmente para el transporte del campo al ingenio. (*Caña Brava, 2020*). Caña Brava está conformada por las siguientes tres empresas pertenecientes al Grupo Romero: Agrícola del Chira S.A (encargada de la plantación y cosecha de la caña de azúcar), Sucroalcolera del Chira S.A (responsable de la molienda y de la producción industrial del etanol) y Bioenergía del Chira S.A (encargada de la generación de la energía eléctrica a partir del bagazo).
  - ✓ **Agroaurora S.A.C:** es una empresa agroindustrial dedicada a la producción de Alcohol Anhidro, y también a la siembra y cultivo de caña de azúcar, bajo el sistema de riego tecnificado. Se encuentra ubicada en el distrito de Paita, Piura.
  - ✓ **Maple Etanol S.R.L.:** empresa ubicada en la ciudad de Sullana y está dedicada al cultivo de caña de azúcar, para posteriormente realizar el procesamiento y producción de Etanol. Asimismo, cogenera energía, comercializando así energía eléctrica a nivel nacional. En su moderna planta de producción se tienen cultivadas más de 9,500 ha de caña de azúcar.
- **Proveedores:** De acuerdo con la información analizada, se pensó escoger a la Cooperativa Agraria de Productores Valles del Quiroz, esto se debe a que en esta zona en distintos distritos como Jililí se llega a cultivar caña de azúcar cerca de 7701 toneladas al año, seguida de Montero con un total de producción aproximadamente 6514 toneladas y Sícchez con 3022 toneladas a cultivar. (Quevedo, 2019)
- **Productos sustitutos:** el gel desinfectante y jabón líquido son los principales productos sustitutos, ambos son utilizados actualmente para la desinfección de manos.
- **Competidores potenciales:** para competidores potenciales existe una fuerte barrera de entrada, puesto que para la realización de una planta de este tipo

se necesita una fuerte inversión y además conocimientos técnicos del proceso. Sin embargo, por motivo de la pandemia por Covid 19, muchas empresas que ofrecen han realizado reformas para aumentar su producción y comercializar alcohol desinfectante.

### 6.3. Análisis FODA

Con la información obtenida del análisis interno y externo se obtienen las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. En la Tabla 77 se resume esta información.

Tabla 77. Análisis FODA

Análisis FODA	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de producción de alcohol desinfectante de alta calidad.</li> <li>• Objetivos claros y con proyección.</li> <li>• Buena aceptación del producto en el estudio de mercado.</li> <li>• Marca fácil de recordar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de experiencia en el sector.</li> <li>• Empresa nueva y desconocida en el sector.</li> <li>• Baja capacidad instalada de producción en relación con la competencia.</li> <li>• Alta barrera de entrada a pequeños productores.</li> </ul>
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca presencia de competidores directos en el país.</li> <li>• La demanda por el alcohol desinfectante se ha incrementado.</li> <li>• Se espera que los hábitos de cuidado personal se mantengan con el tiempo.</li> <li>• Piura tiene las condiciones adecuadas para la producción de la caña de azúcar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferta de productos sustitutos.</li> <li>• Fenómeno del Niño costero repercutió en los cultivos de caña de azúcar.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### 6.4. Objetivos estratégicos

Se definen tanto objetivos generales como específicos de la empresa, en un horizonte máximo de tiempo de 5 años, que es el tiempo en el que se desarrolla el plan estratégico.

- **Objetivos generales**
  - Aumentar la participación en el mercado en un 15% en 3 años en la región de Piura.
  - Incorporar una línea de producción extra, en un plazo de 5 años.
  - Reducir los costos en un 10% en 4 años.

- **Objetivos específicos**

- Aumentar la productividad en un 15% en 4 años.
- Lograr una alianza estratégica con dos distribuidores de alcohol desinfectante en 3 años.
- Comercializar dos presentaciones nuevas de alcohol desinfectante en el periodo de 2 años.

#### 6.5. Estrategia competitiva

Diferenciación por bajo costo, calidad y confiabilidad. Se definió esta estrategia competitiva, debido a que los reducidos costos de materia prima y personal permiten ubicar el precio del producto muy por debajo del precio estándar de la competencia, aproximadamente 14 soles por debajo; además se guarda rigurosos estándares de calidad para mantener un buen índice de desinfección y asegurar la confiabilidad del producto a los ojos del consumidor.





## Capítulo 7

### Plan de marketing

En este capítulo se describirá y definirá la marca, la etiqueta y el envase del producto. Además de eso se definirá el precio, canales de distribución y medios de promoción del producto.

#### 7.1. Producto

Del proceso se obtiene alcohol desinfectante, este es vendido a distribuidores como farmacias, supermercados, e incluso al usuario final.

##### 7.1.1. Marca

Un buen diseño de la marca es fundamental para asegurar el éxito y aceptación del producto. Según la encuesta realizada, se eligió el nombre: Misk'i Wiru, que significa caña de azúcar en quechua. Este nombre es recordable, de fácil pronunciación y al tener dicho significado, fue el elegido como marca del producto que se va a comercializar.

##### 7.1.2. Logo

El diseño se desarrolló con la intención de mostrar un logo sencillo, pero visualmente atractivo. La herramienta utilizada para realizar el diseño del logo fue la siguiente:

- **Design Evo:** es una página que permite diseñar logotipos, con el que se pudo realizar el logo de una manera rápida y sencilla. En la Figura 62 se muestra esta herramienta.

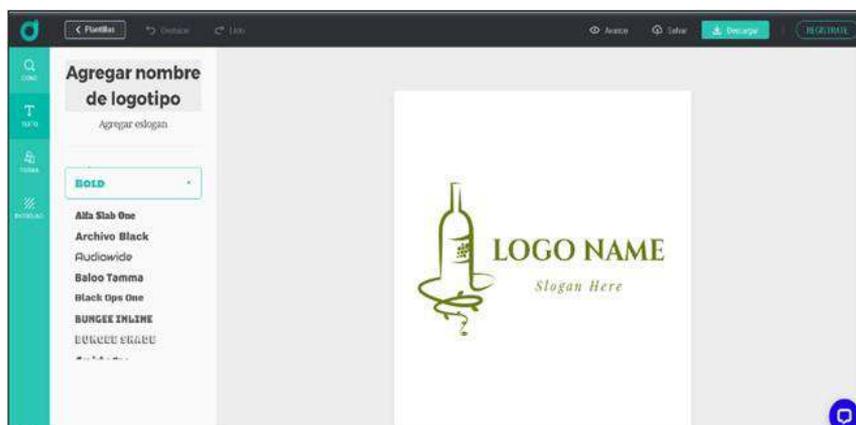


Figura 62. Página web Design Evo  
Fuente: Elaboración propia

En la segunda encuesta realizada, se presentaron cuatro propuestas para el logo del producto (Ver Figura 26), de las cuales, la elegida fue la propuesta cuatro con un 33,6 % de aceptación. Por otro lado, la encuesta lanzada mostró un 66,4% de aceptación del producto con respecto al logotipo. El logo muestra dos cañas de azúcar y a dos hojas de esta misma planta, la cual es la principal materia prima utilizada para la producción del alcohol desinfectante. Asimismo, el logo lleva el nombre de la marca (Misk'i Wiru), el tipo de letra fue escogido con el fin de brindar un toque llamativo. El diseño tiene como objetivo, representar un proyecto en el que se impulse la producción de alcohol desinfectante a partir del jugo de caña de azúcar en Piura y en el Perú. En la Figura 63, se muestra el logo del producto:



Figura 63. Logo  
Fuente: Elaboración propia

### 7.1.3. Envase

Se decidió utilizar envases de plástico transparente de 1 litro de capacidad, además es un alcohol en spray que es cómodo y fácil de usar. En la encuesta realizada se obtuvo 35.1% de aceptación para el tipo de envase de alcohol en spray, y en cuanto a la capacidad del alcohol, se tuvo un 61.1% de aceptación por parte del público objetivo. La botella tiene las siguientes medidas: 30 cm de altura y 7 cm de diámetro. La Figura 64 muestra un ejemplo de este tipo de envase.



Figura 64. Envase de alcohol desinfectante  
Fuente: (Alibaba, s.f.-b)

En la Figura 65 se presenta el diseño del envase con su respectiva etiqueta, además se muestran las medidas de la botella.



Figura 65. Modelo de envase  
Fuente: Elaboración propia

Las botellas ya etiquetadas se almacenan en cajas de cartón que tienen la capacidad de contener 12 envases de 1 litro, a continuación, en la Figura 66 y en la Figura 67 muestra el diseño de esta caja.



Figura 66. Dimensiones  
Fuente: Elaboración Propia



Figura 67. Modelo de caja  
Fuente: Elaboración propia

#### 7.1.4. Etiqueta

Según la Ley General de Salud, Ley N° 26842, en los artículos 96 y 97 correspondientes a fabricación, almacenamiento, transporte, comercio, y empleo de productos que se consideren peligrosos para la salud de la población, el Estado debe establecer medidas que protejan y prevengan dichos daños. Además, se muestran los datos que debe contener la etiqueta de los productos desinfectantes y plaguicidas de uso doméstico o en salud pública. Estos datos son:

- Datos del fabricante y del titular del producto: empresa Misk'i Wiru, ubicada en la provincia de Ayabaca, con número de RUC: 20341736281.
- Composición del producto formulado (cuali - cuantitativa al 100%): cada 100 ml de solución contiene 70 ml de etanol (alcohol 70°).
- Modo de aplicación y uso: uso externo.
- Manera como actúa el producto sobre el agente biológico: como antiséptico y desinfectante.
- Precauciones y advertencias que deben tenerse en cuenta durante el almacenamiento, transporte y uso del producto: no ingerir, evitar contacto con los ojos, conservar el frasco bien cerrado, en un lugar fresco, seco, y protegido de la luz solar. Asimismo, mantener lejos del alcance de los niños.

En la Figura 68 se observa la parte frontal de la etiqueta, está compuesta por el título, logo del producto, y la capacidad del envase.



Figura 68. Etiqueta de alcohol desinfectante – Frontal

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 69 se observa la composición, características, indicaciones de uso, advertencias y precauciones. Finalmente, se muestra también el código de barras con su lote y vencimiento respectivo (Ver Figura 70).



Figura 69. Etiqueta de alcohol desinfectante – Composición.  
Fuente: Elaboración propia

El resultado final de la etiqueta se muestra en la Figura 70.



Figura 70. Etiqueta del alcohol desinfectante  
Fuente: Elaboración propia

## 7.2. Precio

- **Alcohol desinfectante**

Para determinar el precio se investigó acerca de esta característica del alcohol desinfectante actual en el país, es importante mencionar que el precio que se determina en

este apartado es el precio de venta a los distribuidores, más no el que en la mayoría de los casos percibirá el consumidor final.

Debido a la situación actual en la que se encuentra el país, el alcohol desinfectante ha sido muy demandado, por lo que su precio al público se llegó a incrementar hasta en un 100%, hoy en día el precio en promedio se encuentra en S/.12, y las farmacias en promedio tienen un margen de 20,4%, por lo que para que el producto sea vendido a 8 soles al usuario final, el precio de venta hacia los distribuidores sería de S/. 6 por litro de alcohol desinfectante. (Takach Ortiz, 2018)

### **7.3. Distribución**

Elegir los medios de distribución más adecuados para comercializar el producto es fundamental, pues esto va a influir notablemente en el margen de ganancia obtenido y en la satisfacción del consumidor final.

Se eligió a la Cadena de farmacias Inkafarma y Boticas Felicidad, como medio de distribución para este producto. Según la primera encuesta realizada, el 82,2% de los encuestados, respondió que suele adquirir este producto en farmacias, y el resto lo adquiere en supermercados, es por ello que se decidió utilizar a las Cadenas de farmacias y Boticas, como principales alternativas de distribución del alcohol desinfectante.

Inkafarma, es una cadena de farmacias que actualmente tiene más de 1000 farmacias distribuidas en los 24 departamentos del Perú, el 43% está en Lima y el 57% en provincias. Asimismo, Boticas Felicidad es una cadena de boticas distribuidas en el norte del país, tiene por sede principal la región de Piura, y comercializa todo tipo de accesorios y productos dedicados al cuidado de la salud. Tiene presencia además en ciudades como Tumbes, Sullana, Chiclayo, Trujillo, Chimbote.

Por otro lado, se ha decidido también distribuir el alcohol desinfectante en supermercados como: Plaza Vea y Tottus. En Piura se cuenta con 7 tiendas Plaza Vea y 3 de Tottus.

### **7.4. Comunicación o promoción**

Las herramientas de la promoción son importantes sobre todo para el posicionamiento del alcohol desinfectante en el mercado, para darlo a conocer al público en general, es por esto que a continuación se plantean los medios de promoción más acordes al público objetivo (Sectores C, D y E) y el tipo de producto que se ofrece.

- **Redes sociales**

Este tipo de medios cada vez tienen mayor alcance en la población independientemente del NSE, entre el año 2018 y 2019 en el sector C, D y E se registró un incremento del 9% en el uso de las redes sociales. El acceso a internet para estos sectores en el año 2016 fue de un 34%, con importante presencia entre las edades de 25 a 60 años. Por

ello, tener presencia y actividad en las redes sociales ayudará a que las personas conozcan de la empresa y su propuesta de valor.

- ***Estrategias de promoción***

Se han definido las siguientes estrategias para promocionar el producto:

- Campañas publicitarias de lanzamiento del producto, es importante porque da a conocer a gran cantidad de personas sobre la marca y la propuesta de valor de la empresa, se tiene que hacer en lugares estratégicos donde se encuentre el público objetivo, como puede ser en hospitales, mercados, o a través de las redes sociales como Facebook o Instagram.
- Ofrecer muestras gratis a compradores, también realizar ofertas como el 2x1, para que llame la atención a las personas a utilizar este producto.
- Informar al público sobre la importancia de usar el alcohol desinfectante, promover su uso adecuado, esto en ferias relacionadas a la salud, o a través de redes sociales.





## Capítulo 8

### Análisis económico y financiero

En este último capítulo se muestra detalladamente el análisis económico y financiero del proyecto. Se presentan el presupuesto de inversión, presupuesto de costos y gastos, presupuesto de ingresos. Asimismo, se presenta el punto de equilibrio y las fuentes de financiamiento. Además, se determinará si es conveniente realizar este proyecto al calcular el flujo económico de la empresa, con los indicadores del VAN y TIR y el periodo de recuperación de capital.

#### 8.1. Presupuesto de inversión

Con el fin de evaluar un presupuesto del proyecto se han definido los requerimientos de inversión y los costos iniciales necesarios para operar el primer mes de producción. En la Tabla 78 se muestra el presupuesto de infraestructura obteniendo un monto de S/ 144 431.65.

Tabla 78. Presupuesto de infraestructura

Infraestructura de planta	Unidades totales	Valor unitario (m <sub>2</sub> )	Precio Total (S/)
Terreno	1 150 m <sup>2</sup>	32 593.42	S/ 32 593.42
Construcción de la planta	1 014 m <sup>2</sup>	111 838.23	S/ 111 838.23
<b>Total</b>			<b>S/ 144 431.65</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 79 se muestra la relación de los costos con relación a la maquinaria a utilizar, obteniéndose un monto total de S/ 643 818.68, considerando el dólar a S/3.58.

Tabla 79. Costos de Maquinaria

<b>Maquinaria</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio Unitario (USD)</b>	<b>Precio Total (USD)</b>	<b>Precio Total (S/)</b>
Lavadora	1	\$ 7 000.00	\$ 7 000.00	S/ 25 060.00
Molino de martillos	1	\$ 3 500.00	\$ 3 500.00	S/ 12 530.00
Clarificadora	1	\$ 8 000.00	\$ 8 000.00	S/ 28 640.00
Tanque calentador	1	\$ 12 000.00	\$ 12 000.00	S/ 42 960.00
Filtro de tambor rotatorio	1	\$ 12 000.00	\$ 12 000.00	S/ 42 960.00
Centrifugadora	1	\$ 8 000.00	\$ 8 000.00	S/ 28 640.00
Tanque fermentador	4	\$ 11 750.00	\$ 47 000.00	S/ 168 260.00
Torre de absorción	1	\$ 1 000.00	\$ 1 000.00	S/ 3 580.00
Tren de evaporación	1	\$ 8 000.00	\$ 8 000.00	S/ 28 640.00
Columna de destilación I	1	\$ 20 000.00	\$ 20 000.00	S/ 71 600.00
Columna de destilación II	1	\$ 20 000.00	\$ 20 000.00	S/ 71 600.00
Mezclador para alcohol desinfectante	1	\$ 1 800.00	\$ 1 800.00	S/ 6 444.00
Embotelladora	1	\$ 15 000.00	\$ 15 000.00	S/ 53 700.00
Etiquetadora	1	\$ 5 000.00	\$ 5 000.00	S/ 17 900.00
<b>Equipo</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio Unitario (USD)</b>	<b>Precio Total (USD)</b>	<b>Precio Total (S/)</b>
Carretilla	2	\$23.00	\$46.00	S/ 164.68
Montacargas	1	\$8 000.00	\$8 000.00	S/ 28 640
Laptops	5	\$698.32	\$3 491.6	S/ 12 500.00
<b>Total de maquinaria y equipo</b>			<b>\$179 837.62</b>	<b>S/ 643 818.68</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 80, se muestra el presupuesto de muebles y enseres, obteniéndose un monto de S/ 2 050.04.

Tabla 80. Presupuesto de muebles y enseres

<b>Muebles y enseres</b>	<b>Unidades totales</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Monto Total</b>
Estantes	26	46.54	S/ 1 210.04
Sillas	18	20	S/ 360.00
Escritorios	6	80	S/ 480.00
<b>Total</b>			<b>S/ 2 050.04</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 81, se muestra un resumen del presupuesto de inversión obteniéndose un monto total de S/ 790 300.37.

Tabla 81. Presupuesto de inversión

<b>Presupuesto de inversión</b>	<b>Monto (S/)</b>
Infraestructura de planta	S/ 144 431.65
Maquinaria y equipo	S/ 643 818.68
Muebles y enseres	S/ 2 050.04
<b>Total</b>	<b>S/ 790 300.37</b>

Fuente: Elaboración propia

## 8.2. Presupuesto de costos y gastos

El presupuesto de costos y gastos ha sido estimado a partir del diseño del proceso productivo, organigrama, MOF, MAPRO, materia prima e insumos que se necesitan para la producción de bioetanol y alcohol desinfectante.

- **Estructura de costo de materia prima e insumos (costos directos)**

En la Tabla 82 se han calculado los costos de materia prima, obteniéndose un monto total de S/ 109 077.4169 por mes.

Tabla 82. Costos de Materia Prima

<b>Materia prima</b>	<b>Precio sin IGV</b>	<b>Precio con IGV</b>	<b>Cantidad (mes)</b>	<b>Monto (S/ /mes)</b>
Caña de azúcar (t)	S/ 110.00	S/ 129.80	832 t/mes	S/ 107 993.6
Agua (m <sup>3</sup> )	S/ 5.834	S/ 6.884	157.44 m <sup>3</sup> /mes	S/ 1 083.8169
<b>Total</b>				<b>S/ 109 077.4169</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 83 se han calculado los costos de insumos, obteniéndose así un monto total de S/ 138 338.25.

Tabla 83. Costos de insumos

<b>Insumo</b>	<b>Precio sin IGV</b>	<b>Precio con IGV</b>	<b>Cantidad (mes)</b>	<b>Monto (S/ /mes)</b>
Levadura (t)	S/ 6 900.00	S/. 8 142.00	0.7691 t/mes	S/ 6 262.01

Insumo	Precio sin IGV	Precio con IGV	Cantidad (mes)	Monto (S/ /mes)
Agua destilada	S/ 0.4237	S/ 0.50/L	31 098.08 L/mes	S/ 15 549.04
Envase de alcohol desinfectante	S/ 457.62/millar	S/ 540/millar	120 640.00 envases/mes	S/ 65 145.60
Etiquetas para alcohol desinfectante	S/ 0.084/unidad	S/ 0.10/unidad	120 640.00 etiquetas/mes	S/ 12 064.00
Cajas	S/ 4.15/unidad	S/ 4.90/unidad	8 024 cajas/mes	S/ 39 317.6
<b>Total</b>				<b>S/ 138 338.25</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Estructura de costos de mano de obra directa**

En la Tabla 84 se presenta el presupuesto de costos directos destinado para la mano de obra conformada por los 11 operarios en planta, encargados del proceso de producción tanto de bioetanol, como del alcohol desinfectante. El monto obtenido es de S/ 16 500.00.

Tabla 84. Costos de mano de obra directa

Personal	Cantidad	Monto (S//mes)
Operario de lavado	1	S/ 1 500.00
Operario de molienda	1	S/ 1 500.00
Operario clarificación y filtrado	2	S/ 3 000.00
Operario de centrifugación y fermentación	2	S/ 3 000.00
Operario de destilación	2	S/ 3 000.00
Operario de mezclado	1	S/ 1 500.00
Operario de envasado	1	S/ 1 500.00
Operario de etiquetado	1	S/ 1 500.00
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>S/ 16 500.00</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Estructura de gastos administrativos**

En la Tabla 85 se observan gastos administrativos, de acuerdo con el organigrama de la planta productora de alcohol. Además, se muestra el monto por materiales de oficina. En total se obtuvo monto de S/ 18 900.00.

Tabla 85. Gastos administrativos

<b>Costos indirectos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Monto (S//mes)</b>
Jefe de recursos humanos	1	S/ 2 500.00
Jefe de administración y finanzas	1	S/ 3 000.00
Jefe de producción	1	S/ 3 000.00
Supervisor de calidad	1	S/ 2 800.00
Técnico de mantenimiento	1	S/ 2 000.00
Supervisor de almacén	1	S/ 2 500.00
Operarios de almacén	2	S/ 3000.00
Material de oficina	1	S/ 100.00
<b>Total</b>		<b>S/ 18 900.00</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Estructura de gastos generales**

En la Tabla 86 se muestran los costos referentes a servicios básicos requeridos por la empresa. Estos costos son electricidad, agua y marketing. Este monto es S/ 13 100 al mes.

Tabla 86. Gastos generales

<b>Gastos generales</b>	<b>Monto (S//mes)</b>
Electricidad	S/ 8 000.00
Agua	S/ 500.00
Marketing	S/ 2 000.00
Transporte	S/ 2 600.00
<b>Total</b>	<b>S/ 13 100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Estructura de gastos preoperativos**

En la Tabla 87 se muestran los gastos preoperativos realizados antes del primer año de puesta en marcha de la planta, consiguiéndose un resultado de S/ 3 046.75.

Tabla 87. Gastos preoperativos

<b>Gastos preoperativos</b>	<b>Monto (S/)</b>
Licencia de funcionamiento	S/ 2 150.00
Licencia de edificación	S/ 41.71
Defensa civil	S/ 55.04
Registro y documentación de la empresa	S/ 800.00
<b>Total</b>	<b>S/ 3 046.75</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Tabla resumen de presupuesto de costos y gastos**

En la Tabla 88 se puede apreciar el resumen de los costos de implementación, operación y administrativos que tendrá la empresa para un mes de producción. El monto total obtenido es S/ 298 962.4169.

Tabla 88. Resumen de presupuesto de costos y gastos

<b>Ítem</b>	<b>Costo</b>
Materia prima	S/ 109 077.4169
Insumos	S/ 138 338.25
Mano de obra directa	S/ 16 500.00
Gastos administrativos	S/ 18 900.00
Gastos generales	S/ 13 100.00
Gastos preoperativos	S/ 3 046.75
<b>Total</b>	<b>S/ 298 962.4169</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Depreciación**

En la Tabla 89 se muestra la depreciación, tanto de la construcción de la planta, la maquinaria y equipo, muebles y enseres, obteniéndose un monto total de S/ 140 357.567.

Tabla 89. Depreciación

<b>Muebles tangibles</b>	<b>Monto</b>	<b>Depreciación</b>
Construcción de la planta	S/ 111 838.23	S/ 11 183.823
Maquinaria y equipo	S/ 643 818.68	S/ 128 763.736
Muebles y enseres	S/ 2 050.04	S/ 410.008
<b>Total</b>		<b>S/ 140 357.567</b>

Fuente: Elaboración propia

### 8.3. Presupuesto de ingresos

Nuestro público objetivo son los NSE (C, D y E), los cuales según la investigación de APEIM (2016), corresponden al 90.9% de la población de Piura. Se tiene la información de que la región de Piura cuenta con 1 857 000 habitantes aproximadamente, y en promedio se ha considerado que una familia está compuesta por 4 personas, es por eso que se tendría un mercado potencial de 422 003 compradores ya que se estima que una persona compra alcohol desinfectante por familia una vez por mes según resultados de la encuesta realizada, también de esta encuesta se extrae la información de que un 30.3% no usa aún alcohol desinfectante, y que el 63.8% de estas personas estarían dispuestos a comprar nuestro producto, sin embargo se considera que realmente no todos lo adquirirían, por lo que se estima que aproximadamente solo un 80% realmente lo compraría del 63.8% mencionado. Considerando

los datos anteriores se tiene que la demanda aproximada sería de 65 263.31, además se estima que en el primer año al menos un 5% de los que ya usan alcohol desinfectante de forma recurrente se puedan cambiar a comprar el alcohol desinfectante que se ofrece.

Se considera la demanda mensual constante, puesto que este tipo de producto no tiene una temporada definida, si bien por la pandemia su demanda se incrementó drásticamente, actualmente esta demanda se está estabilizando poco a poco (Ver Tabla 90).

Tabla 90. Demanda de alcohol desinfectante

<b>Año 2021</b>	<b>Demanda (litros de alcohol desinfectante)</b>
Enero	79970
Febrero	79970
Marzo	79970
Abril	79970
Mayo	79970
Junio	79970
Julio	79970
Agosto	79970
Setiembre	79970
Octubre	79970
Noviembre	79970
Diciembre	79970

Fuente: Elaboración propia

El precio de venta del alcohol desinfectante se estableció en S/ 6 al por mayor a los distribuidores como las farmacias y supermercados, considerando que ellos lo venderán a un precio promedio de S/ 8 al cliente final.

A continuación, en la Tabla 91, se muestran los ingresos estimados para los 12 primeros meses del año 2021 donde la planta empezaría a funcionar.

Tabla 91. Ingresos estimados el primer año

<b>Mes</b>	<b>Ingresos (soles)</b>
Enero	479 820
Febrero	479 820
Marzo	479 820
Abril	479 820
Mayo	479 820
Junio	479 820
Julio	479 820

Mes	Ingresos (soles)
Agosto	479 820
Setiembre	479 820
Octubre	479 820
Noviembre	479 820
Diciembre	479 820
<b>Total</b>	<b>5 757,840</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 8.4. Punto de equilibrio

Se ha obtenido un costo fijo mensual de S/ 48 500 y un costo variable de S/ 3.09 por unidad de venta. El punto de equilibrio obtenido es de 16 667 litros, el cual representa la cantidad de ventas necesarias para que se puedan cubrir los costos fijos de la empresa. A partir de ese punto se empezarán a obtener ganancias.

**Costo Variable Unitario = Costo Variable / Unidades Vendidas**

$$\frac{109077.4169 + 138338.25}{79970} = 3.09$$

**PEU = Costos Fijos / (Precio de Venta – Costo Variable Unitario)**

$$\frac{48\,500}{6 - 3.09} = 16\,666.66 \text{ litros}$$

#### 8.5. Fuentes de financiamiento

Con el objetivo de realizar una evaluación de potenciales fuentes de financiamiento, se analizan las tasas de las principales entidades bancarias con información en la Superintendencia Nacional de Banca y Seguros (SBS). En la Tabla 92 se puede apreciar las principales fuentes de financiamiento.

La fuente de financiamiento ideal sería el Banco Comercio con una tasa efectiva anual de 1%, sin embargo, solo es aplicable a cliente de alta frecuencia, por tanto, se estima que la tasa de interés más acertada sería la de los bancos Pichincha y Mibanco. Se ha considerado una tasa de interés de préstamo bancario del 15% de mediante una amortización lineal proyectada a 5 años y un préstamo de 1.7 millones de soles que representan los costos preoperativos (maquinaria, equipos, muebles, etc.) y los costos incurridos por tres meses de producción (887 747.00 soles). En la Tabla 93 se muestra la estructura de amortización de gastos.

Tabla 92. Fuentes de financiamiento

Tasa Anual (%)	BBVA	Comercio	Crédito	Pichincha	BIF	Scotiabank	Interbank	Mibanco	Promedio
<b>Pequeñas Empresas</b>	4.66	2,84	8.59	20.60	5.69	3.90	3.81	20.22	9.96
Descuentos	10.45	15.00	14.56	15.21	11.33	10.67	8.74	-	12.08
Préstamos									
hasta 30 días	11.99	-	14.80	-	-	10.00	-	53.94	12.06
Préstamos de 31 a 90 días	12.80	14.00	6.48	15.59	9.96	2.70	7.90	28.91	8.84
Préstamos de 91 a 180 días	13.04	-	10.15	18,81	10.76	9.44	17.45	28.83	16.88
Préstamos de 181 a 360 días	14.78	-	8.94	27.39	12.50	10.84	30.00	24.82	23.34
Préstamos a más de 360 días	3.63	1.00	8.56	20.71	2.76	3.83	3.62	18.96	9.10
<b>Microempresas</b>	10.11	1.00	11.95	29.84	-	3.87	3.48	27.43	22.73

Fuente: Elaboración propia a partir de Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2020)

Tabla 93. Amortización

TEA 15%						
AÑO	SALDO INICIAL	INTERESES	AMORTIZACIÓN	PAGO TOTAL	SALDO FINAL	
1	1700000	255000	340000	595000	1360000	
2	1360000	204000	340000	544000	1020000	
3	1020000	153000	340000	493000	680000	
4	680000	102000	340000	442000	340000	
5	340000	51000	340000	391000	0	
<b>TOTAL</b>		<b>765000</b>	<b>1700000</b>	<b>2465000</b>		

Fuente: Elaboración propia

## 8.6. Flujo económico

En la Tabla 94 se presenta el flujo económico del proyecto, para una proyección de 10 años.

Tabla 94. Flujo económico

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión	790300.37										
Capital del trabajo	887747.0007										
Ingresos		5757849	6045741	6348028	6665429.7	6998701.2	7348636.3	7716068.1	8101871.5	8506965.1	8932313.3
Costos directos		3216488	3312983	3412372	3514743.3	3620185.6	3728791.2	3840654.9	3955874.5	4074550.8	4196787.3
Gastos preoperativos		3046.75									
Gastos administrativos		283500	289170	294953.4	300852.47	306869.52	313006.91	319267.05	325652.39	332165.43	338808.74
Amortización e intereses bancarios		595000	544000	493000	442000	391000					
<b>Utilidad bruta</b>		1659814	1899589	2147703	2407834	2680646.1	3306838.2	3556146.1	3820344.6	4100248.9	4396717.3
(Depreciación)		140357.6	140357.6	140357.6	140357.57	140357.57	140357.57	140357.57	140357.57	140357.57	140357.57
<b>UdD</b>		1519456	175923.1	2007345	2267476.4	2540288.5	3166480.6	3415788.6	3679987	3959891.3	4256359.7
(Impuestos)		531809.8	615730.9	702570.8	793616.74	889100.99	1108268.2	1195526	1287995.4	1385962	1489725.9
<b>UdDi</b>		987646.7	1143500	1304774	1473859.7	1651187.6	2058212.4	2220262.6	2391991.5	2573929.3	2766633.8
Depreciación		140357.6	140357.6	140357.6	140357.57	140357.57	140357.47	140357.57	140357.57	140357.57	140357.57
<b>Flujo económico</b>	-1678047.5	847289.1	1003143	1164417	1333502.1	1510830	1917854.9	2079905	2251634	2433571.8	2626276.2

Fuente: Elaboración propia

## **8.7. Análisis de rentabilidad**

### **8.7.1. VAN**

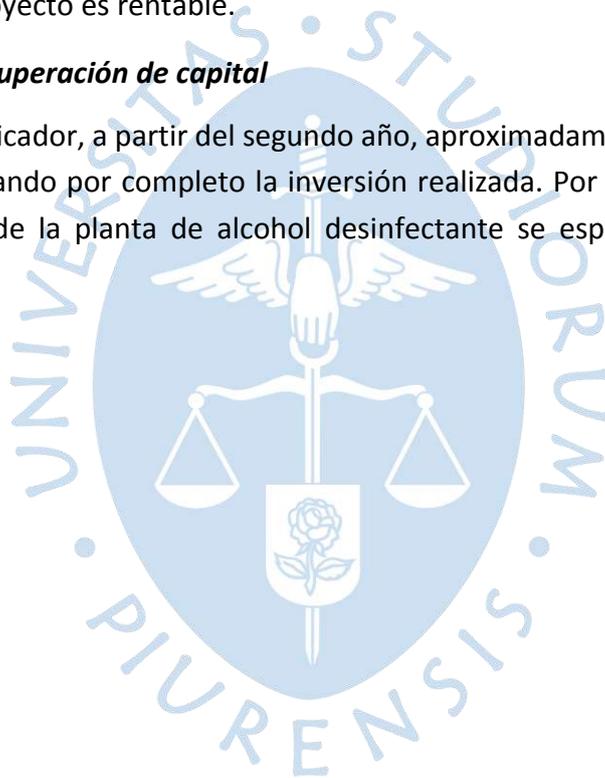
En la relación al valor actual neto (VAN), según el flujo económico desarrollado en el apartado anterior, se obtiene un resultado de S/ 5 030 016.277, esto indica que el valor actualizado de los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios a un periodo de 10 años.

### **8.7.2. TIR**

En relación con la Tasa de interés de retorno (TIR), según el flujo económico desarrollado, se obtiene un resultado de 65%, en este caso, la tasa de rendimiento que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión (15%), por tanto, se concluye que el proyecto es rentable.

### **8.7.3. Periodo de recuperación de capital**

Según este indicador, a partir del segundo año, aproximadamente entre meses los 9 o 10 se estaría recuperando por completo la inversión realizada. Por lo tanto, al finalizar el 2 año de operaciones de la planta de alcohol desinfectante se espera recuperar el capital invertido.





## Conclusiones

- Se cumplió con el objetivo general de diseñar una planta de producción de alcohol desinfectante a partir del jugo de caña de azúcar en un periodo de dos meses y medio aproximadamente y con un presupuesto máximo de S/ 7 200.
- Para iniciar un proyecto se debe tener clara la idea que se desarrollará, el problema que se pretende resolver, justificación y objetivos de la investigación. Ya que se va a partir de esta información para desarrollar todo el proyecto.
- Realizar cualquier tipo de modificación de un proceso de producción ya estandarizado puede significar grandes cambios en los usos de materia prima o salidas de producto terminado por hora; esto se demostró en el proceso de producción de etanol a partir del jugo de caña de azúcar, puesto que al retirar la torre de adsorción se incrementaba el volumen de salida y requería un menor flujo de agua destilada en el proceso de mezcla, afectando también la cantidad de alcohol desinfectante que era producido por hora.
- Es importante definir la capacidad que se realizará del alcohol desinfectante, ya que si no es evaluada la capacidad se incurrirían en grandes costos de dimensionamiento, de maquinaria, equipo y personal, entre otros costos.
- Para el desarrollo del proyecto, se utilizaron los conocimientos obtenidos durante los años de estudio en la carrera, estos vendrían a ser: plan estratégico, plan de marketing, finanzas, costos, procesos, entre otros. Es importante repasar y tener claro ciertos temas para evitar retrasos y realizar un trabajo de buena calidad.
- Se pensó colocar la planta por los alrededores de Ayabaca, esto se debe a que en esas zonas existe una gran capacidad de producción de caña de azúcar, lo cual beneficiaría mucho, ya que el costo de transporte sería el mínimo.
- No existe un plano o diseño de planta que se adecúe perfectamente a las necesidades del proceso productivo o a la empresa, este depende de muchos factores como las relaciones entre áreas, distancias de recorrido, área total, etc., en el desarrollo de este proyecto se pudo evidenciar que se pueden dar distintas configuraciones para diseñar una planta de producción de alcohol desinfectante y que ninguna de ellas se adapta perfectamente al modelo.

- Para una disposición de planta correcta, es importante establecer y definir adecuadamente las áreas oportunas que serán necesarias para el óptimo funcionamiento de la planta, para esto es importante investigar del tema y revisar trabajos de investigación previos.
- Si no se realiza una correcta planificación sobre la capacidad a producir, se puede llegar a generar posibles cuellos de botella en el proceso productivo, por lo cual se debe establecer desde un inicio la cantidad de materia a necesitar.
- Para un correcto diseño de los diagramas de interrelaciones, se debe tener en cuenta una serie de motivos y razones por las que algunas áreas estén distanciadas de otras, algunos de estos motivos es que los ruidos u olores no generen molestias a los trabajadores de oficina.
- Es importante revisar y tener en cuenta la salud del proyecto a través de los indicadores de la gestión del valor ganado. Gracias a ello se puede observar la situación en la que se encuentra el avance, y en base a esto determinar las decisiones a tomar por parte del equipo para el desarrollo adecuado del proyecto.
- El estudio de mercado es una parte importante del proyecto, puesto que permite tomar distintas decisiones teniendo en cuenta los resultados obtenidos, lo cual afecta desde el diseño de envase o etiqueta, hasta el análisis económico. Es por esto que se debe elegir adecuadamente las herramientas o técnicas a usar, y definir de forma clara y objetiva las preguntas.
- Realizar el estudio de mercado del producto brinda una gran cantidad de información que determina la factibilidad del proyecto; en este caso ayudó a determinar campos pertenecientes al capítulo de marketing (4p's), permitiendo determinar características claves como el precio dispuesto a pagar por el consumidor, el tipo y capacidad de preferencia del envase, el logo, la marca, entre otras características que permiten llegar de mejor manera al público objetivo.
- Reuniones con expertos e interesados ayudan en gran medida a alinear y moldear la idea del proyecto, encontrar deficiencias y corregirlas. Es importante establecer una comunicación oportuna con ellos, para garantizar el éxito del proyecto.
- Realizar un análisis de rentabilidad a través de los indicadores VAN y TIR, da una visión más clara de adónde va dirigido el proyecto; asimismo, cabe mencionar que el proyecto mostró elevados valores de estos indicadores que verificaban su factibilidad financiera en un periodo de 10 años, información que no puede ser obtenida mediante un estudio de mercado. Se obtuvo un valor de S/ 5 030 016.277 para el VAN y un 65% del TIR. Asimismo, se calculó que el capital se recuperaría a los dos años de iniciadas las operaciones en la empresa.

- Los ingresos para un proyecto no pueden ser únicamente definidos por la capacidad de la maquinaria de planta, esta depende también de la demanda que posea el mercado, en este caso el alcohol desinfectante posee un mercado en crecimiento por motivo de la COVID 19, sin embargo, esto no asegura que se venda toda la producción de la planta, es por esto por lo que siempre es necesario considerar un porcentaje de la producción o la demanda no satisfecha del mercado como un posible valor de ingresos.
- Siempre es necesario realizar un análisis de financiamiento para un proyecto. Buscar las mejores tasas de interés o plazos de retorno al momento de pedir un préstamo bancario puede determinar la factibilidad de un proyecto; para el alcohol desinfectante se requiere una inversión aproximada de 1.8 millones aproximadamente la cual cubriría costos de constitución (maquinaria, infraestructura, trámites, etc.) y 3 meses de producción; las tasas fueron determinadas bajo estadísticas promedio de tasas de interés de bancos del país y además, teniendo la opinión de uno de los expertos.





## Referencias bibliográficas

- Agraria. (16 de Abril de 2019). *Perú producirá 10.6 millones de toneladas de caña de azúcar*. Obtenido de Agraria.pe: <https://agraria.pe/noticias/peru-producira-106-millones-de-toneladas-de-cana-de-azucar-18818>
- Alibaba. (s.f.). *Estante de metal de acero*. Obtenido de Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/product-detail/light-duty-shelving-rack-steel-metal-racking-shelves-warehouse-rack-shelving-62044714001.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_image.6d0d3559uFb8A5](https://spanish.alibaba.com/product-detail/light-duty-shelving-rack-steel-metal-racking-shelves-warehouse-rack-shelving-62044714001.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.6d0d3559uFb8A5)
- Alibaba. (s.f.-a). *Máquina limpiadora de caña de azúcar, el mejor precio*. Obtenido de Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/product-detail/best-price-sugarcane-washer-sugar-cane-cleaning-machine-60815554276.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.6a7d32ef7Vgoq3](https://spanish.alibaba.com/product-detail/best-price-sugarcane-washer-sugar-cane-cleaning-machine-60815554276.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.6a7d32ef7Vgoq3)
- Alibaba. (s.f.-b). *Molino de caña de azúcar en venta*. Obtenido de Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/product-detail/factory-price-sugar-cane-milling-machine-sugar-cane-press-sugar-cane-mill-for-sale-60717125953.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_image.20b35e00pSu36u](https://spanish.alibaba.com/product-detail/factory-price-sugar-cane-milling-machine-sugar-cane-press-sugar-cane-mill-for-sale-60717125953.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.20b35e00pSu36u)
- Alibaba. (s.f.-c). *Clarificador de lamelas de sedimento de alta eficiencia*. Obtenido de Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-efficiency-sediment-lamella-clarifier-water-treatment-clarifier-inclined-plate-sedimentation-tank-60863332063.html?spm=a2700.md\\_es\\_ES.deiletai6.2.4b041f99vlsR6E](https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-efficiency-sediment-lamella-clarifier-water-treatment-clarifier-inclined-plate-sedimentation-tank-60863332063.html?spm=a2700.md_es_ES.deiletai6.2.4b041f99vlsR6E)
- Alibaba. (s.f.-d). *Espiral intercambiador de calor para fábrica farmacéutica*. Obtenido de Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/product-detail/spiral-heat-exchanger-for-pharmaceutical-factory-1600133383290.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.76605c53fC2gnL](https://spanish.alibaba.com/product-detail/spiral-heat-exchanger-for-pharmaceutical-factory-1600133383290.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.76605c53fC2gnL)
- Alibaba. (s.f.-e). *Excelente la acuicultura automático filtro de tambor de sistemas de purificación de agua*. Obtenido de Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/product-detail/excellent-water-purification-systems-aquaculture-automatic-rotary-drum-vacuum-filter-60838491257.html?spm=a2700.8699010.videoBannerStyleB\\_top.5.75f1770bQ1RR0L](https://spanish.alibaba.com/product-detail/excellent-water-purification-systems-aquaculture-automatic-rotary-drum-vacuum-filter-60838491257.html?spm=a2700.8699010.videoBannerStyleB_top.5.75f1770bQ1RR0L)

- Alibaba. (s.f.-f). *Vino tambor separador centrifuga para la industria alimentaria*. Obtenido de Alibaba.com: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/wine-drum-separator-centrifuge-for-food-industry-60805697554.html>
- Alibaba. (s.f.-g). *JH columna de destilación*. Obtenido de Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/product-detail/jh-distillation-column-60750830684.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.77793745haMMmQ](https://spanish.alibaba.com/product-detail/jh-distillation-column-60750830684.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.77793745haMMmQ)
- Alibaba. (s.f.-h). *Depurador de gas de torre de embalaje de tamaño personalizado*. Obtenido de Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/product-detail/customized-size-packing-tower-wet-scrubber-gas-scrubber-lab-exhaust-gas-treatment-62158457284.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_image.584c5e1cszqNlr](https://spanish.alibaba.com/product-detail/customized-size-packing-tower-wet-scrubber-gas-scrubber-lab-exhaust-gas-treatment-62158457284.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.584c5e1cszqNlr)
- Alibaba. (s.f.-j). *Tinte 500l de vacío de acero inoxidable vino destilador de alcohol de etanol, torre de destilación*. Obtenido de Alibaba.com: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/dye-500l-vacuum-stainless-steel-wine-alcohol-distiller-ethanol-distillation-tower-1800227994.html?spm=a2700.8699010.normalList.26.59ab73025JNB0w>
- Alibaba. (s.f.-l). *Mezclador industrial de acero inoxidable de alta resistencia*. Obtenido de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-shear-industrial-stainless-steel-mixer-1000-litre-chemical-mixing-tank-60385737995.html?spm=a2700.md\\_es\\_ES.deiletai6.3.34631b7aoJ4jQl](https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-shear-industrial-stainless-steel-mixer-1000-litre-chemical-mixing-tank-60385737995.html?spm=a2700.md_es_ES.deiletai6.3.34631b7aoJ4jQl)
- Alibaba. (s.f.-m). *Máquina de producción de llenado de botellas*. Obtenido de Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-factory-liquid-toilet-water-perfume-bottling-machine-perfume-bottle-filling-production-machine-60765726879.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_title.17214e682tLOcu](https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-factory-liquid-toilet-water-perfume-bottling-machine-perfume-bottle-filling-production-machine-60765726879.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.17214e682tLOcu)
- Alibaba. (s.f.-n). *Máquina de etiquetado automática de doble lado autoadhesivo de etiqueta engomada*. Obtenido de Alibaba.com: [https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-factory-anti-bacterial-disinfectant-hand-sanitizer-gel-automatic-double-side-self-adhesive-sticker-bottle-labeling-machine-62520204464.html?spm=a2700.galleryofferlist.topad\\_creative.d\\_image.e3f52668CihXLX](https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-factory-anti-bacterial-disinfectant-hand-sanitizer-gel-automatic-double-side-self-adhesive-sticker-bottle-labeling-machine-62520204464.html?spm=a2700.galleryofferlist.topad_creative.d_image.e3f52668CihXLX)
- Alibaba. (s.f.-ñ). *Carretilla elevadora hidráulica*. Obtenido de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/1000-2000kg-lifting-height-hydraulic-forklift-price-electric-forklift-price-60825747570.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_image.45d56d02Kbef4w](https://spanish.alibaba.com/product-detail/1000-2000kg-lifting-height-hydraulic-forklift-price-electric-forklift-price-60825747570.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.45d56d02Kbef4w)
- Alibaba. (s.f.-o). *Plataforma plegable carro de mano*. Obtenido de [https://spanish.alibaba.com/product-detail/150kg-300kg-load-industrial-plastic-heavy-duty-foldable-platform-hand-trolley-cart-truck-62246165269.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal\\_offer.d\\_image.7aad41a3G34V56](https://spanish.alibaba.com/product-detail/150kg-300kg-load-industrial-plastic-heavy-duty-foldable-platform-hand-trolley-cart-truck-62246165269.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.7aad41a3G34V56)

- Ancajima, L., Chinga, L., Girón, A., Morán, B., & Saucedo, E. (2019). *Diseño del proceso productivo de bayas deshidratadas a base de arándanos y aguaymanto de descarte en la región Piura*. Piura: Trabajo de investigación.
- Arriols, E. (19 de febrero de 2018). *Qué es el bioetanol y para qué sirve*. Obtenido de Ecología verde: [https://www.ecologiaverde.com/que-es-el-bioetanol-y-para-que-sirve-1147.html#anchor\\_1](https://www.ecologiaverde.com/que-es-el-bioetanol-y-para-que-sirve-1147.html#anchor_1)
- Calderón, J. (2019). Disposición en Planta.
- Calderón, J. (22 de marzo de 2020). *Hay suficiente alcohol en la industria pero escasea gel para producir desinfectante*. Obtenido de Agro Negocios Perú: <https://agronegociosperu.org/2020/03/22/hay-suficiente-alcohol-en-la-industria-pero-escasea-gel-para-producir-desinfectante/>
- Caña Brava. (2020). *Quiénes Somos*. Obtenido de Caña Brava: <http://www.canabrava.com.pe/nosotros/quienes-somos>
- Chamot, E. C. (2017). *Historia del azúcar y sus derivados en el Perú*. Investigación para el Instituto de Investigación del Patrimonio Cultural, Universidad Ricardo Palma. Obtenido de <http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1563/HISTORIA%20DEL%20AZ%20c3%9aCAR%20Y%20SUS%20DERIVADOS%20EN%20EL%20PER%20c3%9a%20IIPC%20URP%20FINALV4-chicagoffinal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cobeña, J., & Loor, I. (2006). Caracterización Físico-Química del jugo de cinco variedades de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la hacienda el jardín. *Tesis Previa la obtención del título de ingeniero agroindustrial*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta.
- Condori, J., Madalengoitia, K., & Quispe, W. (2017). Factores que afectan a la distribución en planta. *Trabajo de investigación*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-ingenieria/ingenieria-de-metodos-i/resumenes/factores-que-afectan-a-la-distribucion-en-planta/5666397/view>
- Conexioesan. (24 de Enero de 2017). *El PRI: uno de los indicadores que más llama la atención de los inversionistas*. Obtenido de Conoxioesan: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/el-pri-uno-de-los-indicadores-que-mas-llama-la-atencion-de-los-inversionistas/>
- Costa Tropical Granada. (2020). *Rutas de agroturismo*. Obtenido de Rutas de agroturismo: <https://www.turismocostatropical.es/rutas-agroturismo/>
- Cupounidad. (2020). *S/ 50 por 03 frascos de Alcohol medicinal de 70° de 1 LT c/u marca Purol. ¡Alta pureza!* Obtenido de Cupounidad.pe: <https://cupounidad.pe/productos/03-frascos-de-alcohol-de-70-de-1-lt-cualta-pureza-33744>

- D'Alessio, F. (2008). *El proceso estratégico: Un enfoque de gerencia*. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México S.A. de C.V.
- Debitoor. (2020). *Debitoor*. Obtenido de Marketing mix - ¿Qué es el marketing mix?: <https://debitoor.es/glosario/definicion-marketing-mix>
- Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas. (2020). *Lo que se debe conocer sobre sobre el uso de soluciones o geles que contienen alcohol*. Obtenido de [http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Comunicados/2020/C20\\_2020-06-11.pdf](http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Comunicados/2020/C20_2020-06-11.pdf)
- Domínguez, S. (7 de Julio de 2016). *Perú tiene condiciones para ser principal exportador de etanol en la región*. Obtenido de Andina Agencia Peruana de Noticias: <https://andina.pe/agencia/noticia-peru-tiene-condiciones-para-convertirse-potencia-exportadora-etanol-620288.aspx>
- El Comercio. (28 de mayo de 2020). *Mypes de Ica y La Libertad crean alcohol desinfectante de uva y papa*. *Diario El Comercio*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/peru/mypes-de-ica-y-la-libertad-crean-alcohol-desinfectante-de-uva-y-papa-nnpp-noticia/?ref=ecr>
- Escalante, J., & Fuentes, H. (2013). Estudio experimental de obtención de bioetanol a partir de residuos agrícolas de banano orgánico en Piura. *Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas*. Universidad de Piura, Piura.
- España Gastronomía. (21 de marzo de 2018). *Festival de la caña de azúcar en Panamá*. Obtenido de España Gastronomía.com: <https://espana.gastronomia.com/noticia/7892/festival-de-la-cana-de-azucar-en-panama>
- Foreign Agricultural Service. (2020a). *Sugar Annual*. Lima: Global Agricultural Information Network. Obtenido de [https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Sugar%20Annual\\_Lima\\_Peru\\_04-15-2020](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Sugar%20Annual_Lima_Peru_04-15-2020)
- Foreign Agricultural Service. (2020b). *Report Biofuels Annual, Perú*. Lima: Global Agricultural Information Network. Obtenido de [https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual\\_Lima\\_Peru\\_08-10-2020](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Lima_Peru_08-10-2020)
- Gardey, A., & Pérez, J. (2016). *Definición.DE*. Obtenido de <https://definicion.de/bioetanol/>
- González, L. (2003). Antisépticos y desinfectantes. *Ámbito Farmacéutico*, 64-70.
- Guerrero, A. (2016). Diseño de un sistema de deshidratación mediante tamices moleculares para obtener alcohol carburante y concentración de su efluente vinaza en evaporadores de múltiple efecto. *Tesis*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo.
- IICA, B. d. (1 de Julio de 2020). *Blog del IICA*. Obtenido de <https://blog.iica.int/blog/seminarioimpactos-del-covid-19-en-industria-los-biocombustibles>

- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. (2018). *Compendio Estadístico del Perú 2018*. Obtenido de Compendio Estadístico del Perú 2018: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1635/cap13/cap13.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap13/cap13.pdf)
- Iturbe, M. (02 de Enero de 2020). *Chimeneas y estufas de Bioetanol: ¿cuál es su papel en la vivienda?* Obtenido de caloryfrio.com: <https://www.caloryfrio.com/energias-renovables/biomasa/chimeneas-estufas-bioetanol-cual-es-papel-vivienda.html>
- Mendoza, P., & Robles, L. (2000). *Planeamiento Estratégico en Gerencia: Aplicado a servicios de salud*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mendoza, R., Paván, N., Pozo, E., & Tulli, N. (2018). Planta de Producción de bioetanol. *Trabajo de investigación para obtener grado de bachiller*. Facultad de ingeniería de la universidad nacional Mar de Plata, Mar de Plata, Argentina.
- Meza, J. (2013). *Evaluación financiera de proyectos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2013). *Caña de Azúcar. Principales Aspectos de la Cadena Agroproductiva*. Lima.
- Ministerio de Salud. (2008). *PRODUCTOS BIOLÓGICO SITUACION ACTUAL*. Obtenido de [https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2008/dor-biologicos\\_peru.pdf](https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2008/dor-biologicos_peru.pdf)
- Ministerio de Salud. (2017). *Autorización Sanitaria de Desinfectantes y Plaguicidas de Uso Doméstico o en Salud Pública*. Obtenido de [http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/Recursos\\_Naturales/req\\_pla\\_des.asp#ancho\\_r1](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/Recursos_Naturales/req_pla_des.asp#ancho_r1)
- Ministerio de Salud. (2020). *NO SE RECOMIENDA EL USO DE ALCOHOL ETILICO 96% v/v (96%) PARA*. Obtenido de [http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Comunicados/2020/C39\\_2020-08-07.pdf](http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Comunicados/2020/C39_2020-08-07.pdf)
- Montoya, M., & Quintero, J. (2005). *ESQUEMA TECNOLÓGICO INTEGRAL DE LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL CARBURANTE*. Trabajo de Grado en la modalidad Participación en Proyecto de Investigación. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MANIZALES, Manizales, Colombia.
- Novelec el valor del servicio. (24 de Enero de 2018). *¿Que es el bioetanol?* Obtenido de ¿Que es el bioetanol?: <https://blog.gruponovelec.com/energias-renovables/que-es-el-bioetanol/>
- okdiario - Salud. (09 de 01 de 2017). *Los principales beneficios de la caña de azúcar*. Obtenido de okdiario - Salud: <https://okdiario.com/salud/principales-beneficios-cana-azucar-25603>
- Oliva, M. (2014). Posible proceso productivo de etanol con residuos de banano y sus impactos en el Valle del Chira. *Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas*. Universidad de Piura, Piura.

- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Guía para la elaboración a nivel local: Formulaciones recomendadas por la OMS para la desinfección de las manos*. OMS.
- Quevedo, O. (2019). Tesis para optar el título de Economista. *ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD EN LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE PANELA GRANULADA ORGANIZADOS EN LA MANCOMUNIDAD SEÑOR CAUTIVO DE AYABACA*. Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Redacción Infoagro. (25 de marzo de 2011). *infoagro.com*. Obtenido de infoagro.com: [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_cana\\_azucar.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_cana_azucar.asp)
- RPP Noticias. (23 de abril de 2020). *Se incrementa producción de alcohol en gel, pero demanda es enorme por crisis de la Covid-19*. Obtenido de RPP Noticias: <https://rpp.pe/peru/actualidad/se-incrementa-produccion-de-alcohol-en-gel-pero-demanda-es-enorme-por-crisis-de-la-covid-19-noticia-1260540?ref=rpp>
- Saavedra, B. (07 de 10 de 2020). *Industria de alcohol en el Perú: ¿Cómo le ha ido durante la pandemia?* Obtenido de infoMercado: <https://infomercado.pe/industria-de-alcohol-en-el-peru-como-le-ha-ido-durante-la-pandemia-bs/>
- Santanilla, J., & Salinas, J. (2017). *Etanol Combustible en el Perú año 2017*. Obtenido de ssecoconsulting.co: <https://www.ssecoconsulting.com/etanol-combustible-en-peruacute-2017.html>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (noviembre de 2020). *TASA DE INTERÉS PROMEDIO DEL SISTEMA BANCARIO*. Obtenido de Superintendencia de Banca, Seguros y AFP: <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Takach Ortiz, J. E. (2018). Título profesional de Químico Farmacéutico. *Propuesta para la implementación de una farmacia universitaria en la facultad de ciencias de la salud*. Universidad Peruana de los Andes, Huancayo.
- Tirado, D. (2013). *Fundamentos del Marketing*. Castellón de la Plana: Publicaciones de la Universidad Jaime I. Obtenido de Fundamentos de Marketing: <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/49394/s74.pdf>
- Todo Químicos. (Abril de 2020). Distribución de productos químicos. Obtenido de <https://www.recintodelpensamiento.com/ComiteCafeteros/HojasSeguridad/Files/Fichas/FTAlcoholIndustrial202058183010.pdf>
- Torres, J. (1 de Noviembre de 2010). *Alcohol como agente desinfectante*. Obtenido de Seguridad Biológica: <https://seguridadbiologica.blogspot.com/2010/11/alcohol-como-agente-desinfectante.html>
- Vásquez, N. (2013). Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa dedicada a la industrialización de los derivados de la caña de azúcar. *Tesis*. Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima.

Vignoli, R. (2008). *Esterilización, desinfección y antisepsia*.

Wikipedia. (24 de Agosto de 2020a). *Valor actual neto*. Obtenido de Wikipedia:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Valor\\_actual\\_neto](https://es.wikipedia.org/wiki/Valor_actual_neto)

Wikipedia. (15 de Agosto de 2020b). *Tasa interna de retorno*. Obtenido de Wikipedia:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Tasa\\_interna\\_de\\_retorno](https://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_interna_de_retorno)

Yama, L. (2014). *Factores que afectan la distribución en planta (factor hombre)*. México.

