

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE UN DESTILADO A BASE
DE CAMOTE AMARILLO
(*Ipomoea batatas*)**

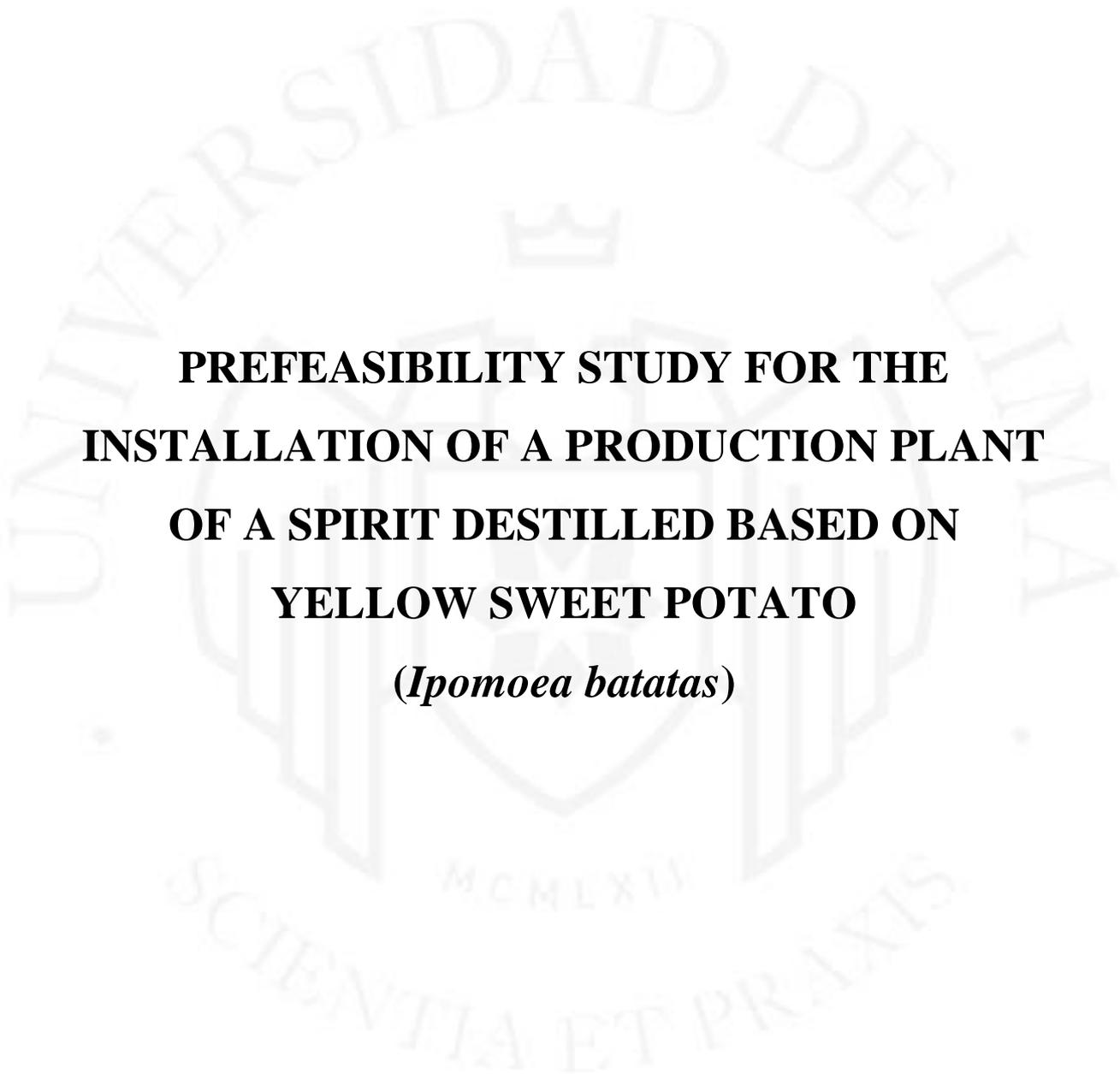
Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Félix Bernard Álvarez Bustamante
Código 20140050
César Augusto Huamán Sánchez
Código 20140630

Asesor
Luis Jesús Córdova Aguirre

Lima – Perú

Setiembre 2020



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT
OF A SPIRIT DESTILLED BASED ON
YELLOW SWEET POTATO
(*Ipomoea batatas*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	xv
EXECUTIVE SUMMARY	xvi
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.3 Alcance de la investigación	3
1.4 Justificación del tema.....	3
1.5 Hipótesis de trabajo	5
1.6 Marco referencial de la investigación.....	5
1.7 Marco conceptual.....	8
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	10
2.1.1 Definición comercial del producto	10
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	11
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio de mercado.....	11
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	12
2.1.5 Modelo de Negocios	13
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	13
2.3 Demanda potencial	15
2.3.1 Patrones de consumo	15
2.3.2 Determinación de la demanda potencial.....	16
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes primarias.....	16
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica	16
2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica.....	16

2.4.1.2 Proyección de la demanda	16
2.4.1.3 Definición del mercado objetivo.....	18
2.4.1.4 Diseño y Aplicación de encuestas	20
2.4.1.5 Resultados de la encuesta	21
2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto.....	22
2.5 Análisis de la oferta	23
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	23
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	23
2.5.3 Competidores potenciales	23
2.6 Definición de la estrategia de comercialización	24
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución.....	24
2.6.2 Publicidad y promoción	25
2.6.3 Análisis de precios	25
2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios	25
2.6.3.2 Precios actuales.....	26
2.6.3.3 Estrategia de precio.....	27
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	28
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización	28
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	29
3.3 Evaluación y selección de localización.....	32
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	32
3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización	33
CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	36
4.1 Relación tamaño – mercado.....	36
4.2 Relación tamaño – recursos productivos	36
4.3 Relación tamaño – tecnología.....	37
4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio	38

4.5 Selección del tamaño de planta.....	38
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	39
5.1 Definición técnica del producto	39
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño de producto	39
5.1.2 Marco regulatorio para el producto	41
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	45
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	45
5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes	45
5.2.1.2 Selección de la tecnología.....	47
5.2.2 Proceso de producción.....	47
5.2.2.1 Descripción del proceso.....	47
5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP	50
5.2.2.3 Balance de materia.....	53
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	55
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos.....	55
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	56
5.4 Capacidad Instalada	60
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	60
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	63
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	65
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	65
5.6 Estudio de Impacto Ambiental	67
5.7 Seguridad y Salud ocupacional.....	70
5.8 Sistema de mantenimiento	73
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro	73
5.10 Programa de producción	75
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	76

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales	76
5.11.2 Servicios energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	76
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos	79
5.11.4 Servicios de terceros	79
5.12 Disposición de planta.....	80
5.12.1 Características físicas del proyecto.....	80
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas	81
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona	81
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización	84
5.12.5 Disposición al detalle de la zona productiva	86
5.12.6 Disposición general.....	91
5.13 Cronograma de implementación del proyecto	92
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	93
6.1 Formación de la organización empresarial	93
6.2 Requerimientos del personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	93
6.3 Esquema de la estructura organizacional.....	100
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	102
7.1 Inversiones	102
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	102
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de Trabajo).....	103
7.2 Costos de producción.....	106
7.2.1 Costos de las materias primas.....	106
7.2.2 Costo de la mano de obra directa.....	106
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	107
7.3 Presupuesto Operativo	109
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	109

7.3.2 Presupuesto operativo de costos	110
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	110
7.4 Presupuestos Financieros	111
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda.....	111
7.4.2 Presupuesto del Estado de Resultado.....	112
7.4.3 Presupuesto del Estado de Situación Financiera (apertura).....	113
7.4.4 Flujo de fondos netos	114
7.4.4.1 Flujo de fondos económicos	114
7.4.4.2 Flujo de fondos financieros.....	115
7.5 Evaluación Económica y Financiera.....	116
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	116
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	116
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	117
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	118
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	121
8.1 Indicadores sociales	121
8.2 Interpretación de indicadores sociales	123
CONCLUSIONES	124
RECOMENDACIONES	125
REFERENCIAS	126
BIBLIOGRAFÍA	132
ANEXOS.....	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Porcentaje del mercado por marcas.....	1
Tabla 1.2 Similitudes y diferencias con primera tesis de referencia	5
Tabla 1.3 Similitudes y diferencias con segunda tesis de referencia	6
Tabla 1.4 Similitudes y diferencias con tercera tesis de referencia	6
Tabla 1.5 Similitudes y diferencias con primera revista científica de referencia	7
Tabla 1.6 Similitudes y diferencias con segunda revista científica de referencia	7
Tabla 1.7 Similitudes y diferencias con segunda revista científica de referencia	8
Tabla 2.1 Consumo Per Cápita de bebidas espirituosas 2018 (litros/año).....	15
Tabla 2.2 Datos históricos de ventas de bebidas espirituosas en el Perú 2011 – 2018...16	
Tabla 2.3 Proyección de la demanda de bebidas espirituosas en litros en el Perú (2019 - 2024)	18
Tabla 2.4 Porcentaje de personas por edad en la Provincia de Lima 2017.....	19
Tabla 2.5 Filtros para la determinación de la demanda.....	22
Tabla 2.6 Factor de corrección de la encuesta (Ponderación de intención x intensidad).....	22
Tabla 2.7 Demanda del proyecto en litros para el destilado de camote amarillo.....	23
Tabla 2.8 Porcentaje del mercado por compañía.....	24
Tabla 2.9 Precios históricos de bebidas espirituosas 2011-2018 (S/. / Litro).....	26
Tabla 2.10 Precios de diferentes marcas de Piscos.....	26
Tabla 3.1 Indicadores de la PEA por departamento (2017).....	31
Tabla 3.2 Variables Productivas del Camote por departamento (Octubre-Diciembre 2017).....	31
Tabla 3.3 Distancia al mercado objetivo.....	32
Tabla 3.4 Demanda de servicio de agua y energía eléctrica (2017).....	32
Tabla 3.5 Enfrentamiento de factores de Macrolocalización.....	33
Tabla 3.6 Ranking de Factores.....	33
Tabla 3.7 Calificación para la puntuación.....	33
Tabla 3.8 Cantidad de denuncias por delitos por cada 1000 habitantes.....	34
Tabla 3.9 Disponibilidad de terreno (m2).....	35
Tabla 3.10 Costo de terreno (US\$/m2).....	35

Tabla 3.11 Enfrentamiento de factores de Microlocalización.....	35
Tabla 3.12 Ranking de Factores de Microlocalización.....	35
Tabla 4.1 Demanda del proyecto en botellas de 750ml de aguardiente de camote.....	36
Tabla 4.2 Producción proyectada para los años 2018-2024 de la materia prima según datos de MINAGRI en el Perú (Producción en toneladas).....	36
Tabla 4.3 Producción en botellas al año por máquina teórico (Sin considerar U y E)...	37
Tabla 4.4 Datos de costo y precios de venta del Capítulo 7.....	38
Tabla 4.5 Relación del tamaño de producción por factor.....	38
Tabla 5.1 Ficha técnica del camote amarillo.....	39
Tabla 5.2 Ficha técnica de la levadura.....	40
Tabla 5.3 Ficha técnica del destilado de camote amarillo.....	41
Tabla 5.4 Especificaciones de la maquinaria.....	56
Tabla 5.5 Cálculo de la capacidad instalada.....	64
Tabla 5.6 Puntos críticos de control y sus acciones correctivas.....	65
Tabla 5.7 Análisis de peligros y puntos críticos de control (Matriz HACCP).....	66
Tabla 5.8 Plan de aseguramiento de la calidad.....	67
Tabla 5.9 Análisis de Impacto Ambiental mediante la matriz de Leopold.....	68
Tabla 5.10 Leyenda de puntaje del Matriz de Leopold.....	68
Tabla 5.11 Análisis de aspectos e impactos ambientales por procesos industriales.....	69
Tabla 5.12 Probabilidad para indicar el índice en la evaluación del IPER.....	70
Tabla 5.13 Postura a tomar en cuenta según el nivel de riesgo.....	71
Tabla 5.14 Análisis de la matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.....	72
Tabla 5.15 Programa de mantenimiento preventivo para la empresa.....	73
Tabla 5.16 Diagrama SIPOC para el proceso de destilado de camote.....	74
Tabla 5.17 Programa de producción anual en botellas de 750ml durante el periodo 2020-2024.....	75
Tabla 5.18 Capacidad de utilización anual de la planta.....	75
Tabla 5.19 Requerimientos de materia primas, insumos y materiales del proceso de producción.....	76
Tabla 5.20 Consumo detallado de energía por maquinaria (kWh) para el periodo 2024.....	77
Tabla 5.21 Cálculo del consumo total de energía en la planta para cada año.....	77
Tabla 5.22 Consumo total de agua en litros por proceso productivo del año 2024.....	78

Tabla 5.23 Consumo total de agua por m ³ en la planta por año.....	79
Tabla 5.24 Número de trabajadores indirectos.....	79
Tabla 5.25 Áreas mínimas de las zonas requeridas (Exceptuando la zona de producción).....	84
Tabla 5.26 Cálculo del área total mínima requerida para la zona productiva en m ²	86
Tabla 5.27 Valor de proximidad.....	87
Tabla 5.28 Lista de motivos	87
Tabla 5.29 Simbología de actividades.....	88
Tabla 5.30 Intensidad de relación de actividades.....	88
Tabla 5.31 Tabla de pares A, E, I, X.....	89
Tabla 5.32 Cronograma de implementaciones del proyecto.....	92
Tabla 7.1 Costo de maquinaria y equipos.....	102
Tabla 7.2 Inversión total fija tangible.....	103
Tabla 7.3 Inversión total fija intangible.....	103
Tabla 7.4 Cálculo de capital de trabajo.....	104
Tabla 7.5 Inversión total del proyecto.....	104
Tabla 7.6 Inversión total por fuente.....	105
Tabla 7.7 Depreciación de activos tangibles y amortización de activos intangibles en soles.....	105
Tabla 7.8 Costo unitario de materiales (S/.).....	106
Tabla 7.9 Costo total de materia prima (S/.).....	106
Tabla 7.10 Costo de mano de obra directa (S/.).....	107
Tabla 7.11 Costo total de materiales indirectos.....	107
Tabla 7.12 Costos de mano de obra indirecta.....	107
Tabla 7.13 Costo total por servicios.....	108
Tabla 7.14 Costo total de mantenimiento y seguro de máquinas.....	108
Tabla 7.15 Costos indirectos de fabricación.....	109
Tabla 7.16 Ingreso total por ventas.....	109
Tabla 7.17 Presupuesto operativo de costos.....	110
Tabla 7.18 Presupuesto operativo de gastos.....	111
Tabla 7.19 Promedio de tasas para préstamos a más de 360 días de los bancos según la SBS (diciembre-2019).....	111
Tabla 7.20 Datos provistos de la bolsa de valores de la Universidad de Lima.....	112
Tabla 7.21 Pago de deuda en cuotas crecientes.....	112

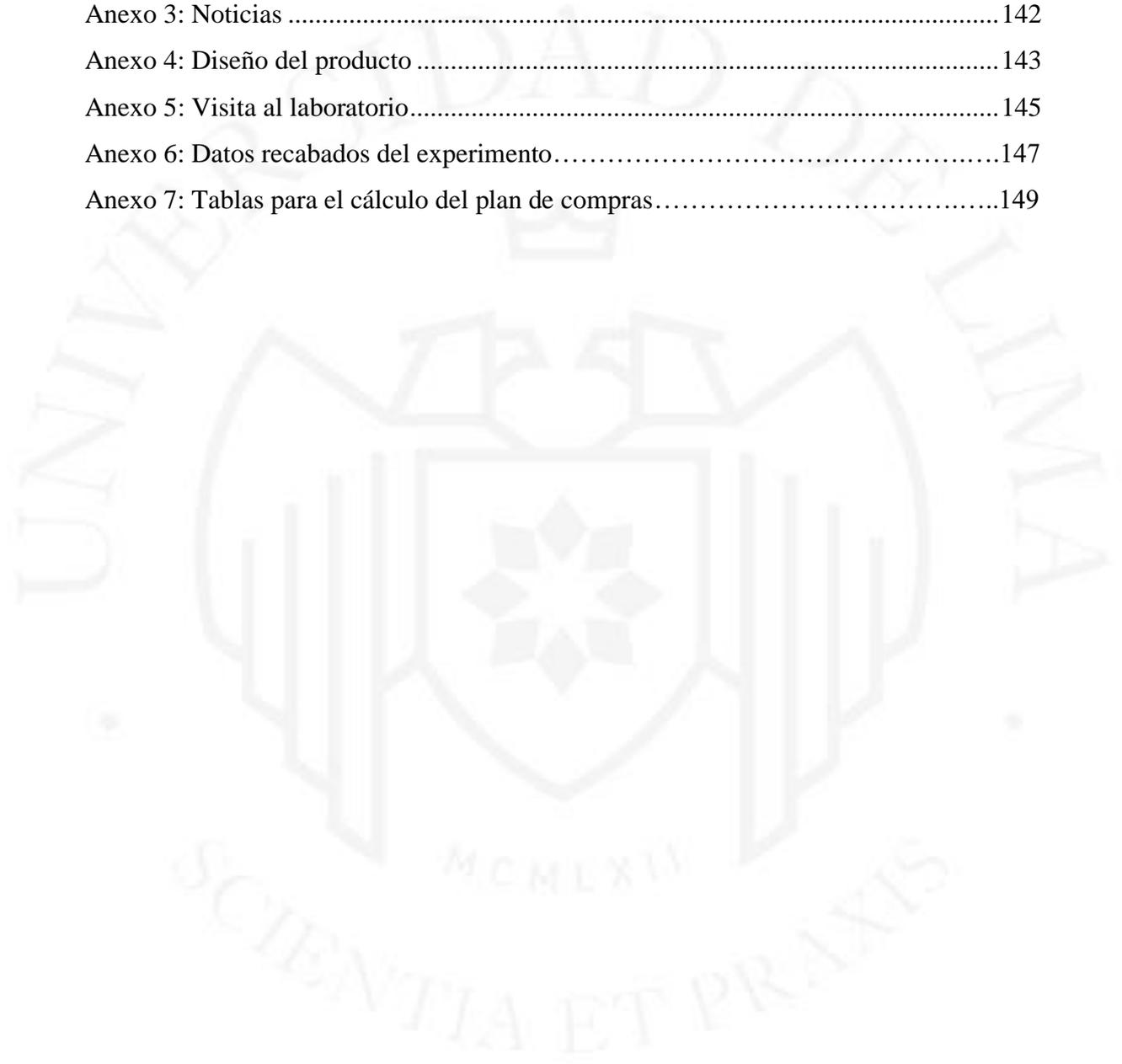
Tabla 7.22 Presupuesto de Estado de resultado.....	113
Tabla 7.23 Flujo de Efectivo.....	113
Tabla 7.24 Estado de Situación Financiera en el año 2020.....	114
Tabla 7.25 Flujo de fondos económicos.....	115
Tabla 7.26 Flujo de fondos financieros.....	115
Tabla 7.27 Evaluación económica.....	116
Tabla 7.28 Evaluación financiera.....	116
Tabla 7.29 Ratios de Liquidez.....	117
Tabla 7.30 Ratios de Solvencia.....	117
Tabla 7.31 Ratios de rentabilidad.....	118
Tabla 7.32 Pronóstico de ventas por escenario supuestos (S/.).....	118
Tabla 7.33 Análisis económico-Escenario optimista.....	119
Tabla 7.34 Análisis financiero-Escenario optimista.....	119
Tabla 7.35 Análisis económico-Escenario pesimista.....	119
Tabla 7.36 Análisis financiero-Escenario pesimista.....	119
Tabla 7.37 Análisis económico-Escenario esperado.....	120
Tabla 7.38 Análisis financiero-Escenario esperado.....	120
Tabla 8.1 Datos para el cálculo del CPPC.....	121
Tabla 8.2 Valor Agregado Anual.....	121
Tabla 8.3 Intensidad de capital.....	122
Tabla 8.4 Relación producto-capital.....	122
Tabla 8.5 Densidad de capital.....	122
Tabla 8.6 Productividad de mano de obra en botellas.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Tendencia de ventas en miles de litros de bebidas espirituosas (2003-2022).....	2
Figura 2.1 Modelo de Negocios para la empresa productora de un destilado a base de camote amarillo.....	14
Figura 2.2 Modelo de Regresión Exponencial.....	17
Figura 2.3 Modelo de regresión logarítmica.....	17
Figura 2.4 Modelo de Regresión polinómica.....	17
Figura 2.5 Distribución de personas según NSE – Lima sin Callao 2017.....	19
Figura 2.6 Pregunta 6 de la Encuesta.....	21
Figura 2.7 Pregunta 7 de la Encuesta.....	22
Figura 3.1 Departamento de Lima.....	29
Figura 3.2 Departamento de La Libertad.....	30
Figura 3.3 Departamento de Lambayeque.....	31
Figura 5.1 Imagen referencial de botella de vidrio no retornable.....	42
Figura 5.2 Tapa metálica pilfer estándar. Medida 31,5 x 24 mm Negro.....	43
Figura 5.3 Etiqueta adhesiva delantera de la botella 100 x 70mm.....	43
Figura 5.4 Etiqueta adhesiva trasera de la botella 80 x 40 mm.....	44
Figura 5.5 Caja con tapa para cada botella.....	44
Figura 5.6 Diagrama de Flujo del Proceso de un destilado de camote.....	50
Figura 5.7 Diagrama de operaciones del proceso productivo del destilado a base de camote amarillo.....	51
Figura 5.8 Balance de materia del proceso de producción del destilado a base de camote amarillo.....	53
Figura 5.9 Mapa de riesgo de la planta.....	85
Figura 5.10 Tabla relacional de actividades.....	89
Figura 5.11 Diagrama relacional de actividades.....	90
Figura 5.12 Plano de planta de la empresa.....	91
Figura 6.1 Estructura Organizacional.....	101

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta	134
Anexo 2: Resultados de la encuesta.....	137
Anexo 3: Noticias	142
Anexo 4: Diseño del producto	143
Anexo 5: Visita al laboratorio.....	145
Anexo 6: Datos recabados del experimento.....	147
Anexo 7: Tablas para el cálculo del plan de compras.....	149



RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio preliminar tiene como finalidad evaluar la viabilidad de la instalación de una planta productora de un destilado a base de camote amarillo, ya que existe un mercado potencial de bebidas espirituosas en el Perú, liderado por el Pisco.

La presentación del producto será en una botella transparente de vidrio de 750ml, con la etiqueta adhesiva en la parte delantera de la botella especificando la marca “Kumar”.

El segmento de mercado al que está dirigido el producto comprende a pobladores de la provincia de Lima, de los niveles socioeconómicos A y B, y de edades entre los 25 y 55 años.

La demanda interna aparente en el año 2024 tiene un total de 38 168 401 litros, en referencia al rubro de destilados. Analizando la segmentación geográfica, demográfica, socio-económica, el factor de corrección de la encuesta y la captura de mercado se acotó la demanda del proyecto a un total de 64 692 litros, equivalente a 86 257 botellas de 750 ml para la producción del último año. El producto se venderá con un precio de venta final al consumidor de 70 soles.

La planta tendrá un área mínima de 922m², contará con un personal de 19 personas y se localizará, en la provincia de Lima, en el distrito de Lurigancho-Chosica, con un tamaño y capacidad de planta de 121 807 y 113 001 botellas al año respectivamente.

La inversión final será de S/. 2 320 963.18, S/. 928 385.27 serán del banco con un 40% del monto total y el 60% del capital social sería S/. 1 392 577.91. Se espera como resultado del proyecto un VAN económico de S/ 379,374.78 y una TIR económica del 22.87% mayor al costo de oportunidad de 17.65%. Así como una VAN y TIR financiera de S/ 1,117,717.73 y 42.34% respectivamente, considerando finalmente viable el proyecto.

Finalmente, los indicadores sociales dieron como resultado S/. 8 775 620.84 de valor agregado, S/. 122 155.96 de densidad de capital y 4 004 botellas de productividad de mano de obra.

Palabras clave: bebidas espirituosas, destilado, fermentación, camote amarillo, alcohol.

EXECUTIVE SUMMARY

The purpose of this preliminary study is to evaluate the feasibility of installing a producing plant of spirit from sweet potato, since there exists a potential market for spirits in Peru, led by Pisco.

The presentation of the product will be in a transparent glass bottle of 750 milliliters, with the adhesive label on the front of the bottle specifying the "Kumar" brand. The market is segmented towards the population of the province of Lima of socioeconomic levels A and B, and what are between 25 and 55 years old.

The apparent domestic demand in the year 2024 has a total of 38 168 401 liters. Analyzing the geographical, demographic and socio-economic segmentation, the correction factor of the survey and the market capture shortened the project demand for a total of 64 692 liters, equivalent to 86 257 bottles of 750 ml for last year's production. The product will be sold with an initial retail price of 70 soles.

From this, the plant will have a minimum area of 922m², will have a staff of 19 people and will be located, in the province of Lima, in the district of Lurigancho-Chosica, with a plant size and capacity of 121 807 and 113 001 bottles per year respectively.

The final investment will be S / . 2 320 963.18, S / . 928 385.27 will be from the bank with 40% of the total amount and 60% of the share capital would be S / . 1 392 577.91. It is expected as a result of the project an economic NPV of S/ 379,374.78 and an economic IRR of 22.87% higher than the opportunity cost is expected as a result of the project. As well as a financial NPV and IRR of S/ 1,117,717.73 and 42.34% respectively, finally considering the project as viable.

Finally, social indicators such as S / . 8 775 620.84 value added, S / . 122 155.96 of capital density and 4,004 bottles of labor productivity.

Keywords: spirits, distilled, fermentation, yellow sweet potato, alcohol.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Actualmente, en el Perú, se consume una gran variedad de bebidas espirituosas (Ver Tabla 1.1 y Figura 1.1). Está el famoso pisco peruano, entre otras bebidas internacionales como el Ron, el Vodka, el Whisky, el Brandy, etc. Toda la gama de productos se vende desde los supermercados hasta las pequeñas bodegas, así como desde las licorerías convencionales hasta eventos esporádicos como conciertos o festividades, y es que las bebidas étlicas forman parte de la vida cotidiana desde hace siglos.

Tabla 1.1

Porcentaje del mercado por marcas

Brand Shares of Spirits	
%Share (LBN) - Total Volume - 2018	
Company	% Share
Cartavio	25.4
Queirolo	6.3
Russkaya	5.5
Johnnie Walker Red Label	5.2
Vargas	4.2
La Botija	2.9
Something Special	2.9
Pomalca	2.8
Flor de Caña	2.3
Ocucaje	2.0
Cabo Blanco	1.9
Old Times Red Label	1.9
Johnnie Walker Black Label	1.7
Medellin	1.7
Havana Club	1.6
Appleton	1.5
Cartavio Blanco	1.5
Chivas Regal 12 YO	1.3
Old Times Black Label	1.1
Others	26.3

Fuente: Euromonitor (2018)

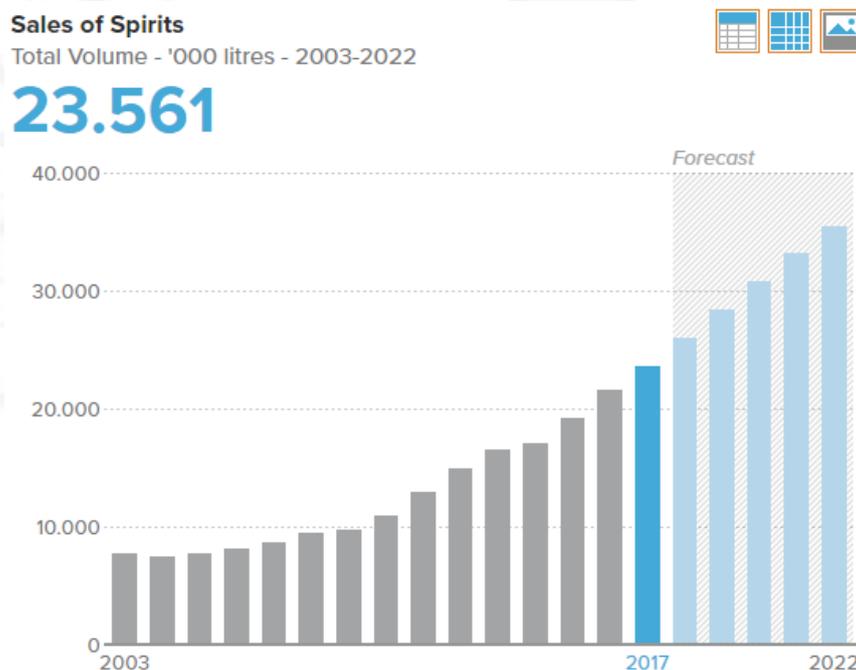
Particularmente, los peruanos gratifican la producción y venta de bebidas espirituosas de excelencia y calidad; el mérito que se ha ganado el pisco peruano es innegable. Según un artículo publicado por La República, (2014) titulado “Pisco, Cerveza, Ron y Whisky son las bebidas de mayor preferencia en el Perú”, se mencionaba al pisco como la bebida de mayor consumo por persona adulta en el Perú. Además, en los

últimos años ha salido al mercado una variedad excepcional del vodka hecho de papa andina llamado 14Incas.

Así que, como oportunidad de negocio, existe el potencial de utilizar otros insumos cosechados propiamente en tierra peruana. Se propuso la idea de fabricar un destilado a base de camote amarillo ya que se encontraron referencias para obtener alcohol del mismo y en otros países se produjeron destilados similares. Por ejemplo, se ha comercializado un destilado llamado Shochu en Japón; que es a base de arroz y camote, utiliza una levadura especial llamada “Koji”, y tiene gran prestigio como el sake.

Figura 1.1

Tendencia de ventas en miles de litros de bebidas espirituosas (2003-2022)



Fuente: Euromonitor (2018)

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general

El presente estudio preliminar tiene como objetivo principal establecer la viabilidad de mercado, técnica, económica, financiera y social para la instalación de una planta productora de destilado a base de camote amarillo.

Objetivos específicos:

- Elaborar un estudio de mercado para determinar la demanda y el mercado objetivo correspondiente al proyecto.
- Determinar los procesos tecnológicos necesarios para desarrollar el producto y garantizar su viabilidad tecnológica.
- Definir el VAN y el TIR del proyecto para evaluar su viabilidad económica y financiera.
- Determinar si el proyecto es viable socialmente.

1.3 Alcance de la investigación

Unidad de análisis: Destilado de camote.

Población: Personas de los NSE A y B, entre 25-55 años de edad.

Espacio: Provincia de Lima.

Tiempo: 1 año y 6 meses.

1.4 Justificación del tema

Justificación técnica: Según Castañeda, G. y Cerdeña, V., (2018) la maquinaria principal para elaborar la bebida etílica es: lavadora, peladora, fermentador, destilador, embotelladora, etiquetadoras, tapadora, mesas, vehículos de carga, etc. Todas estas máquinas se pueden adquirir en el mercado local.

Justificación económica: Según el estudio realizado por López, R. y Rodríguez, K. (2016) sobre la producción de un macerado en base a pisco y hoja de coca, resultó económicamente viable con una tasa de retorno económica y financiera, de 43% y 68% respectivamente, así como también un VAN económico y financiero, de S/. 973 482,96 y S/. 986 538,09 respectivamente. Por otro lado, según Castañeda, G. y Cerdeña, V., (2018) sobre la producción de un licor de manzana, tuvieron un VAN económico y financiero, de S/. 373 839 y S/. 448 489 respectivamente, así como también un TIR económico y financiero, de 25,76% y 33,14% respectivamente.

Justificación social: Según López, R. y Rodríguez, K. (2016) y Castañeda, G. y Cerdeña, V., (2018) se generarán entre 11 y 50 puestos de empleo directo e indirecto durante la implementación de la planta. De manera directa, por la inscripción y mantención en planilla de los trabajadores en la planta y los administrativos. Adicionalmente, al ofrecer una alternativa extra al mercado de las bebidas alcohólicas, se impulsará la industria y la tornará más competitiva. Este último argumento es un hecho, porque actualmente el sector está creciendo en parte gracias a las propuestas de innovación que surgen en el mercado. En el Perú empieza a crecer la fabricación de bebidas espirituosas en base a insumos nacionales, destacando el vodka 14 Incas, elaborado en base a papa Huayro de Junín.

Justificación ambiental: La producción puesta en marcha de la bebida etílica genera ciertos desechos que pueden ser reutilizables sin ser dañinos para el medio ambiente. Por un lado, tendríamos los desechos orgánicos secos del camote que pueden ser recolectados al final del proceso y ser transformados en abono, y por el otro, tenemos las cabezas y colas; unos efluentes líquidos originados por la destilación de bebidas alcohólicas formado por 93,5% de agua, 4,6% de materia orgánica y 1,9% de sustancias minerales, que según Valeiro, A. y Portocarrero, R. (2017) su uso controlado aplicándola a los suelos permite el reciclado total de ese residuo, aumenta la fertilidad del suelo, reduce la necesidad de agua del cultivo, la cantidad de fertilizantes sintéticos y sus costos recurrentes.

Justificación innovación: El destilado a base de camote a implementar, no se encuentra desarrollado en el mercado de manera industrial, y este, presenta características que se diferencia entre otros destilados por su sabor propio de la materia prima. Se pondrá a disposición en el mercado como una bebida de calidad que pueda competir con otras bebidas etílicas como el Vodka de papa y el Whisky, pero a un precio más accesible y a la vez rentable. En el Perú, donde el pisco es el rey de los destilados, el consumo de otros como el whisky, el vodka y el ron ganan terreno, especialmente en el segmento premium.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de un destilado a base de camote amarillo (*Ipomoea batatas*) es factible debido a que existe un mercado dispuesto a consumirlo y es viable técnica, económica, financieramente y socialmente.

1.6 Marco referencial de la investigación

- Yucra Zela, S. L. y Brown Quiliche, A. A. (2012). Producción de etanol a partir de la fermentación del camote (tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Químico). Recuperada de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3722>

Tabla 1.2

Similitudes y diferencias con primera tesis de referencia

Similitudes	Diferencias
Utiliza el camote como una alternativa para extraer el alcohol La explicación de los métodos para la elaboración del aguardiente como lo son la fermentación y la destilación Factores que influyen a estos mismos, un posible balance de materia que nos puede ser útil y los costos aproximados de estas operaciones	Es una tesis para optar el título profesional de ingeniero químico, por lo cual varios de los términos químicos no los utilizaremos.

Elaboración propia.

- Mujica, D. y Villar, F. (2015). Determinación espectrofotométrica de metanol en aguardiente de caña del distrito de Magdalena - Cajamarca, 2015 (tesis para obtener el título profesional de Químico Farmacéutico). Recuperada de <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/339>

Tabla 1.3

Similitudes y diferencias con segunda tesis de referencia

Similitudes	Diferencias
El estudio espectrofotométrico del metanol en sus aguardientes para tener una idea base del máximo de alcohol que puede tener 100ml de bebida y lo que lo hace apto para el consumo humano.	Utiliza la caña y lo denomina aguardiente. La tesis es para optar el título profesional de químico farmacéutico, por lo cual ciertos términos que utiliza no serán tomados en cuenta

Elaboración propia.

- López, R. y Rodríguez, K. (2016). Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de un macerado en base a pisco y hoja de coca (tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial). Recuperada de http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/3496/Lopez_Beuzeville_Rodrigo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tabla 1.4

Similitudes y diferencias con tercera tesis de referencia

Similitudes	Diferencias
Es para optar el título profesional de ingeniero industrial, así se rescatará la información financiera para saber con certeza si la instalación de una planta productora de aguardiente puede ser viable económicamente y poder utilizarlo en la justificación económica.	Los procesos y métodos de elaboración son diferentes a los que necesitamos nosotros por lo cual la mayoría de estos datos no nos interesan.

Elaboración propia.

- Costa, D., Jesus, J., Virgínio e Silva, J. y Silveira, M. (2018). Life cycle assessment of bioethanol production from sweet potato (*ipomoea batatas* L.) in an experimental plant. *Bioenergy Research*, 11(3), 715-725. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1007/s12155-018-9932-1>

Tabla 1.5

Similitudes y diferencias con primera revista científica de referencia

Similitudes	Diferencias
Utiliza el camote para extraer bioetanol a partir de la fermentación, así que nos viene bien para saber más sobre este proceso y como es afectado el camote.	Este es solo un artículo que ve los impactos ambientales y no ve la comercialización de alguna bebida alcohólica basada en el camote.

Elaboración propia.

- Paul, S. K., Dutta, H., Mahanta, C. L. y Prasanna Kumar, G. V. (2014). Process standardization, characterization and storage study of a sweet potato (ipomoea batatas L.) wine. *International Food Research Journal*, 21(3), 1113-1120. Recuperado de www.scopus.com

Tabla 1.6

Similitudes y diferencias con segunda revista científica de referencia

Similitudes	Diferencias
Trabaja con el camote, por lo tanto, nos aporta el saber que parámetros del proceso de fermentación usaron para la producción de vino	No es una tesis de investigación de prefactibilidad.

Elaboración propia.

- Zhong-Hua, L. y Jie, G. (2015). Preparation and antioxidant activity of purple potato wine. *Open Biomedical Engineering Journal*, 9, 282-287. Recuperado de www.scopus.com

Tabla 1.7

Similitudes y diferencias con segunda revista científica de referencia

Similitudes	Diferencias
Utiliza los métodos que necesitamos como lo son la fermentación, además de que tiene datos como los tiempos de duración, temperatura a las que la materia prima está expuesta y cuanto de azúcar inicial puede llegar a tener en alcohol.	No es una tesis y no trabaja con camote amarillo, sino con camote morado, que, aunque en principio sigue siendo camote, no tienen exactamente las mismas cualidades o propiedades, al igual que cantidades de almidones, azúcares, etc.

Elaboración propia.

1.7 Marco conceptual

Para la elaboración de un destilado a base de camote amarillo, es importante conocer más sobre el camote en sí mismo y saber qué es un destilado. A continuación, se hará una descripción de ambos para saber más en esta investigación.

Camote Amarillo (*Ipomoea batatas*)

Según el Centro Internacional de la Papa (CIP), el camote también conocido científicamente como *Ipomoea batatas* es uno de los cultivos alimentarios del mundo más importantes en términos de consumo humano y a pesar de su nombre, la batata no está relacionada con la patata, ya que es una raíz no un tubérculo. Cuenta con una importante fuente de beta-caroteno, viéndose reflejado en el color anaranjado que presenta el alimento. El camote es también una valiosa fuente de vitaminas B y C, además muchas partes de la planta son comestibles, incluyendo las hojas, raíces y las vides. (como se citó en Cueva, J. y Pazos, C. 2015, p. 4.)

Según Cueva, J. y Pazos, C. (2015), la planta es principalmente una planta tropical y no soporta las bajas temperaturas. Las condiciones idóneas para su cultivo son una temperatura media de 21 grados Celsius durante el periodo de crecimiento. Un ambiente húmedo entre el 80 y el 85 por ciento de humedad relativa y buena iluminación solar. En el Perú, el camote se siembra en la costa, selva y valles interandinos ubicados entre 20 y 2 000 metros sobre el nivel del mar.

Según Mamani, la extracción de los camotes se puede hacer con instrumentos manuales como escardillas en pequeñas extensiones, con arados arrancadores o con cosechadoras especiales para camotes. Al sacarlas, se dejan un breve tiempo expuestas al sol para que suelte la tierra adherida, (como se citó en Cueva, J. y Pazos, C. 2015, p. 13.)

El destilado

Según Albán y Carrasco, la obtención de alcohol mediante la destilación a partir de líquidos alcohólicos, resultan de la fermentación alcohólica de substratos que contengan azúcares fermentables a partir de una hidrólisis enzimática, (como se citó en Cueva, J. y Pazos, C. 2015, p. 32.)

Según Zambrano, la hidrólisis enzimática se compone de dos partes, la primera se consigue mediante la licuefacción del almidón, que significa convertir esta en glucosa mediante el calor y una alfa-amilasa, para luego pasar a la sacarificación mediante el uso de una glucoamilasa fragmentando las cadenas de azúcar largos en glucosa, (como se citó en Cueva, J. y Pazos, C. 2015, p. 28.)

Luego, de fermentarse esos azúcares, se empieza con la decantación y se filtra con el fin de separar la biomasa y demás partículas en suspensión. Posteriormente, se destila hasta obtener una concentración de alcohol etílica deseada y los residuos de las destilaciones, las cabezas y colas se recolectan para su eliminación posterior.

Por último, contamos con un glosario técnico para que se entiendan algunas palabras o términos que utilizaremos en esta investigación:

- Levadura: microorganismos unicelulares por los que el azúcar se convierte en alcohol. (Castañeda, G. y Cerdeña, V., 2018)
- Columna rectificadora: Aparato utilizado para la destilación continua de líquidos mediante un proceso de evaporación por aumento de calor y posterior condensación por aumento de frío. (Gunt Hamburg, 2019)
- Bebida Espirituosa: Bebida con contenido alcohólico de al menos 15%, procedente de la destilación de materias primas agrícolas (uva, cereales, frutos secos, caña, fruta, etc.). (Castañeda, G. y Cerdeña, V., 2018)
- Hidrólisis enzimática: Proceso de ruptura de enlaces por agua mediante un grupo de enzimas. (Cueva, J. y Pazos, C., 2015)
- Shōchū: Bebida alcohólica de Japón, comúnmente destilado de cebada, camote o arroz. Más débil que el whisky, pero más fuerte que el vino. (Kensho, 2015)

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU): Sección: C – Industrias manufactureras, División: 11 – Elaboración de bebidas, Grupo: 110 – Elaboración de bebidas, Clase: 1101 – Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas.

N° de partida arancelaria: 2208.90.10.00 – Alcohol etílico sin desnaturalizar con grado alcohólico volumétrico inferior al 80% vol.

2.1.1. Definición comercial del producto

- **Producto Básico:** El producto es una bebida espirituosa que satisface la necesidad de tomar algo en festividades o reuniones con la familia u amigos para celebrar un momento en especial.
- **Producto Real:** El producto se encuentra embotellado en una botella de vidrio transparente, en una presentación de 750 ml. Presenta una etiqueta con la marca del producto; asimismo menciona el grado alcohólico que contiene. Además, hay otra etiqueta en la parte posterior con sus características como ingredientes, advertencia en cuanto su consumo excesivo y otros peligros de seguridad en cuanto a su manipulación. La botella se encuentra sellada mediante una tapa metálica y se encontrará dentro de una caja de cartón que evite que la botella se rompa por caídas a ciertas alturas. Por último, la bebida es incolora.
- **Producto Aumentado:** Se brindará una página web con contenido sobre el producto de marca de destilado de camote, informando y promocionando sus atributos. Además, se ofrecerá a los consumidores una garantía sanitaria en la etiqueta, cambio del producto ante cualquier reclamo con la botella para los clientes directos y se les otorgará 30 días para pagar a crédito.

2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

2.1.2.1. Uso del Producto

Este destilado a base de camote amarillo tiene como principal uso satisfacer la necesidad de consumir, en ambientes sociales, una bebida alcohólica.

2.1.2.2. Bienes Sustitutos

Los productos considerados como sustitutos son aquellos que satisfacen la misma necesidad, pero con características diferentes.

Los principales productos sustitutos al destilado a base de camote amarillo serían otros tipos de aguardiente a base de caña de azúcar o a base de uva, como en otra escala, el pisco que presenta similares características al aguardiente. Además de otras bebidas destiladas como el ron, el tequila u otros.

2.1.2.3. Bienes Complementarios

Dependiendo de cada consumidor, estas bebidas alcohólicas podrían ser combinadas con gaseosas o jugos.

También, como suelen ser consumidos en reuniones familiares, fiestas o eventos especiales, son acompañadas por snacks salados o secos. Asimismo, en algún almuerzo o cena, los diversos platos de comida también estarían en la lista de complementos.

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio de mercado

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018), la población del Perú ascendió a 32 162 184 habitantes en el 2018.

Como queremos enfocarnos en vender un producto 100% peruano a la mayor cantidad de gente del país, pero no podemos distribuir a varios departamentos al principio, tenemos que elegir la zona con mayor concentración de habitantes.

La mejor opción es abarcar la provincia de Lima con 9 767 655 habitantes que representa el 30,37% de la población total del Perú.

2.1.4. Análisis del sector industrial

- **Poder de negociación de los compradores:** El cliente objetivo del producto a fabricar son las licorerías y supermercados. A pesar de que el producto se diferencia por sus características en sabor, olor y gusto en la propuesta de valor, existe una gran cantidad de empresas proveedoras ya establecidas en el mercado y con alta participación y prestigio que compiten por manifestarse en estos canales y venderles a estos mismos clientes. Por lo tanto, el poder de negociación de los compradores es alta.

“El mercado de los destilados premium cada vez es más grande, como su variedad y profundidad de oferta. Antonio Castro (Organizador del “Alta Gama Liqueorfest”) asegura que los peruanos están optando por bebidas de mayor costo y calidad”. (Salas, 2017)

- **Poder de negociación de los proveedores:** La materia prima particular más importante y más requerida es el camote amarillo. La cantidad de proveedores, así como la producción de camote anual es muy amplia en todo el Perú según Minagri (2018), aunque el mayor porcentaje de siembra se realiza en Lima, otros departamentos también tienen la capacidad de cultivar el camote y por lo tanto venderlo. Por estas razones, el poder de negociación de los proveedores es baja.
- **Amenaza de nuevos participantes:** Entre las barreras de ingreso tenemos, el requerimiento de capital que es bajo, la diferenciación de marca que es alta, acceso a canales de distribución que es alta por el poder de los distribuidores y las políticas gubernamentales son bajas, ya que siguiendo el proceso paso a paso se puede conseguir las autorizaciones legales y sanitarias correspondientes. En conclusión, la amenaza de nuevo participantes es media. (Castañeda, G. y Cerdeña, V., 2018)
- **Amenaza de productos sustitutos:** La relación precio-rendimiento de algunos productos sustitutos para algunos piscos de 750ml están entre el rango del pisco Viñas de Oro con S/. 0,28/ml y el pisco Sarcay de Azpitia con S/. 0,17/ml (Ver Tabla 2.10). Así que si nos mantenemos en un margen de S/. 70 a S/. 90 por

botella, nuestro rendimiento sería por menos de S/. 0,12/ml, logrando una amenaza de productos sustitutos baja.

- **Rivalidad de los competidores actuales:** Según Euromonitor (2018), el mercado está dividido entre varias compañías (Ver Tabla 2.8), las que más destacan por diferenciarse de las demás son Cartavio Rum Co SAC con un 37,9%, Diageo Perú SA con un 12,6%, Pernod Ricard Perú SA con un 8,5% y Santiago Queirolo con 6,3%, dando una rivalidad de competidores media.

2.1.5. Modelo de Negocios

A continuación, se presenta el modelo de negocios (Ver Figura 2.1) para la empresa, que se centra en la propuesta de valor, el cual es ofrecer una bebida espirituosa que se diferencie en sabor, olor y gusto de los destilados tradicionales que se encuentran actualmente en el mercado, utilizando un producto hecho a base de camote amarillo peruano, y a su vez, para promover la competitividad del mercado nacional.

2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado

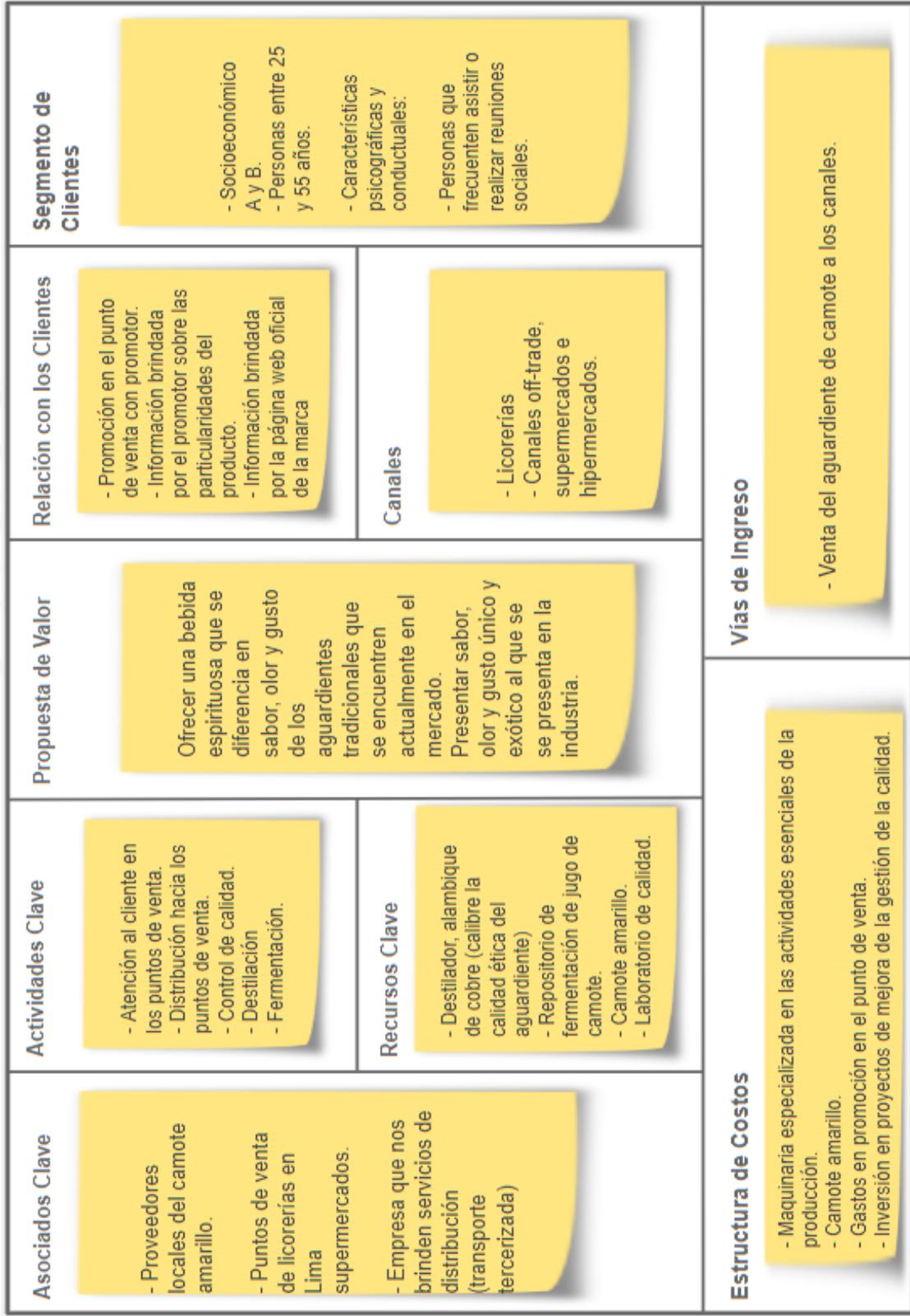
Se analizará la data histórica de la DIA de bebidas espirituosas en el Perú de los últimos 8 años para luego proyectarla a los próximos 6 años. Esta información se extraerá de la base de datos Euromonitor.

Para determinar la segmentación del mercado objetivo se tomará en cuenta la población de la Provincia de Lima, los segmentos A y B, y un rango entre los 26 y 55 años de edad. Estas características son para buscar a las personas mayores de edad y con ingresos razonables que están dispuestos a comprar una bebida alcohólica de alta calidad. Esta información será extraída del INEI (Instituto Nacional de Estadística Informática) y el APEIM (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados).

Además, se realizará una encuesta como medio de obtención de información primaria para conocer las preferencias de las personas en cuanto a bebidas espirituosas se refiere, con fin de determinar la aceptación del destilado a base de camote (intención de compra) y saber que tanto están dispuestos a comprarla (intensidad de compra), para posteriormente calcular el factor de corrección.

Figura 2.1

Modelo de Negocios para la empresa productora de un destilado a base de camote amarillo



Elaboración propia.

Por último, se utilizará también Euromonitor para seleccionar un porcentaje del mercado al que esperamos llegar, adecuado a las necesidades de la empresa, que sea realista y competente para salir a flote dentro de un mercado con marcas ya consolidadas. A este dato, se le conocerá como captura de mercado.

2.3. Demanda potencial

La demanda potencial será la que se pueda lograr en condiciones ideales en el mercado como una posible demanda máxima.

Para determinarla, se comparará el consumo per cápita de bebidas espirituosas de los países cercanos a Perú. Este nivel de consumo sería al que se ambicionaría llegar en un hipotético caso, donde todas las circunstancias a favor se presenten en el mercado.

2.3.1. Patrones de consumo

El consumo per cápita de los países cercanos a Perú y que tengan una realidad similar se compararán para determinar cuál sería el mejor nivel de consumo a tener en cuenta como meta más alta.

De los cinco países que se buscó información, todos tienen un consumo per cápita mayor que Perú en el 2018 (Ver Tabla 2.1), que fue de 0,7 litros/año. Chile es el que tiene el mayor con 3,1 litros/año, tomar este dato significaría que se tendría que hacer un esfuerzo mayor para que el ciudadano peruano cuadruplicara su consumo de bebidas espirituosas al año. Por razones más realistas se tomará el indicador de Colombia, ya que solo es el doble y da un margen más que suficiente para poder crecer como empresa.

Tabla 2.1

Consumo Per Cápita de bebidas espirituosas 2018 (litros/año)

País	Litros Per Cápita / Año
Chile	3,1
Argentina	1,7
Colombia	1,5
Ecuador	1,2
Bolivia	0,9
Perú	0,7

Fuente: Euromonitor, (2018).

2.3.2. Determinación de la demanda potencial

Para determinar la demanda potencial de las bebidas espirituosas se utilizarán dos variables: el consumo per cápita de Colombia y la población total del Perú al año 2018.

$$\text{Demanda Potencial} = \text{CPC Colombia (litros/habitante)} * \text{Población Perú 2018}$$

$$\text{Demanda Potencial} = 1,5 \text{ litros/habitante} * 32\,162\,184 \text{ habitantes} = 48\,243\,276 \text{ litros.}$$

Esto nos da una demanda potencial de 48 243 276 litros que es lo máximo a lo que podríamos aspirar vender, aunque esto en la realidad no vaya a ser así.

2.4. Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes primarias

2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

La data histórica de la DIA se determinará con las ventas de bebidas espirituosas obtenidos de la base de datos de Euromonitor (Ver Tabla 2.2).

Tabla 2.2

Datos históricos de ventas de bebidas espirituosas en el Perú 2011 – 2018

AÑO	VENTAS DE AGUARDIENTE (LITROS)
2011	12 836 200
2012	14 845 600
2013	16 434 900
2014	17 039 500
2015	19 066 600
2016	21 594 800
2017	23 560 800
2018	24 655 000

Fuente: Euromonitor, (2018)

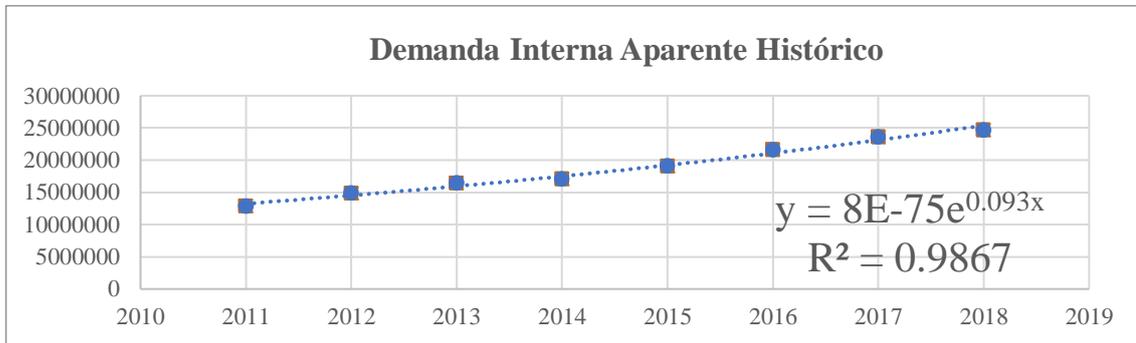
2.4.1.2. Proyección de la demanda

La demanda se proyectará hasta el año 2024 a partir de los datos históricos obtenidos en la DIA. Se utilizará el modelo de regresión como medio cuantitativo (Ver Figura 2.2).

Este modelo se usará para pronosticar la demanda, siempre y cuando se posea el mayor coeficiente de determinación (R^2). Se analizarán 3 modelos:

Figura 2.2

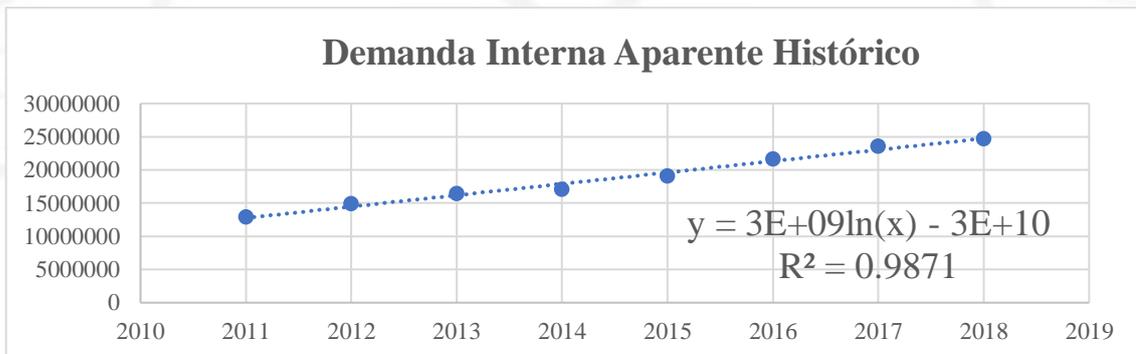
Modelo de Regresión Exponencial



Elaboración propia.

Figura 2.3

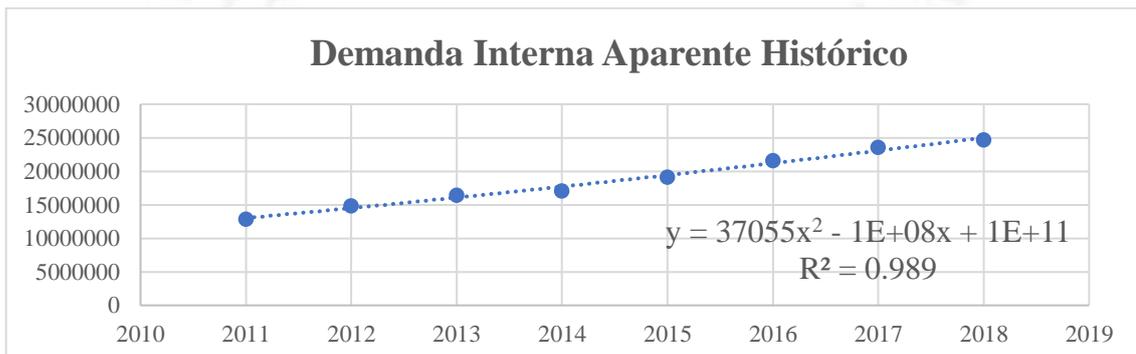
Modelo de regresión logarítmica



Elaboración propia.

Figura 2.4

Modelo de Regresión polinómica



Elaboración propia.

Como el R^2 de la regresión polinómica es mayor, se elegirá su ecuación:

$$Y = 37\,055x^2 - 1E+08x + 1E+11$$
$$R^2 = 0,989$$

A continuación, se proyectará los valores de la demanda para los siguientes 6 años (Ver Tabla 2.3).

Tabla 2.3

Proyección de la demanda de bebidas espirituosas en litros en el Perú (2019 -2024)

AÑO	DEMANDA PROYECTADA (LITROS)
2019	27 014 399
2020	29 096 992
2021	31 253 689
2022	33 484 490
2023	35 789 394
2024	38 168 402

Elaboración propia.

2.4.1.3. Definición del mercado objetivo

Segmentación Geográfica

Este producto estará enfocado en la provincia de Lima, que será nuestra área de estudio, dado que la mayor concentración de la población y niveles socioeconómicos altos se concentra allí. Además, servirá como buen punto de inicio para pensar luego en un futuro comercializar a otras provincias del Perú e incluso llevar el producto al extranjero. La provincia de Lima representa el 30,37% de la población peruana según el INEI (2018).

Segmentación Demográfica

Debido a que el producto es una bebida alcohólica y solo se permite la venta a mayores de edad, además de que buscamos personas que ya tengan ingresos estables, la población a la que iría dirigido estaría entre los 26 – 55 años, siendo el 40,9% (Ver Tabla 2.4).

Tabla 2.4

Porcentaje de personas por edad en la Provincia de Lima 2017

¿Qué edad tiene en año cumplidos? (En años) (agrupado)	<= 12	18,70%
	13 – 17	7,30%
	18 – 25	13,70%
	26 – 30	7,70%
	31 – 35	7,10%
	36 – 45	14,10%
	46 - 55	12,00%
	56+	19,40%

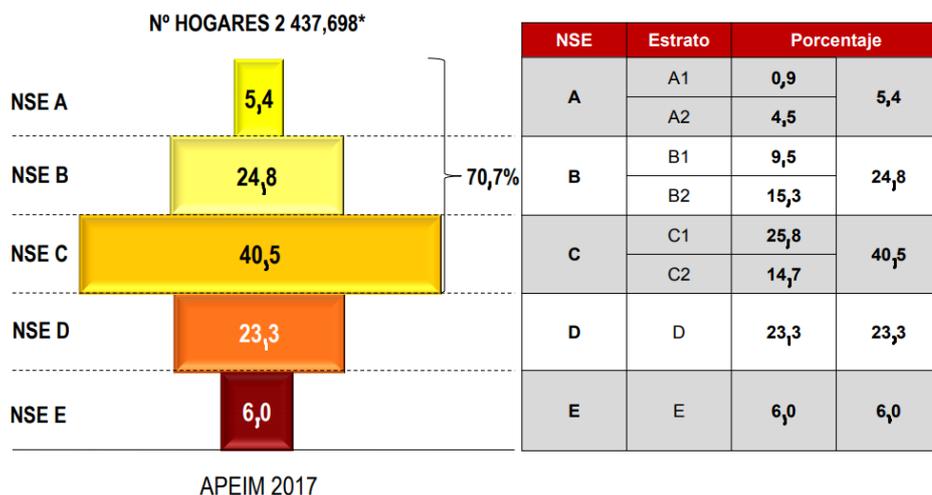
Fuente: Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado, APEIM (2017)

Segmentación Psicográfica

Se tomará en cuenta los niveles socioeconómicos de la provincia de Lima. Según APEIM (2017) el 30,2% de los pobladores se encuentra entre los NSE A y B (Ver Figura 2.5).

Figura 2.5

Distribución de personas según NSE – Lima sin Callao 2017



Nota: (*) Estimaciones APEIM según ENAHO 2017

Fuente: Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado, APEIM (2017).

Finalmente, como el producto está dirigido a personas con ganancias altas, nos dirigiremos a los NSE A y B.

2.4.1.4. Diseño y Aplicación de encuestas

Para la elaboración de la encuesta, primero tenemos que segmentar a las personas que contesten para saber que forman parte de nuestro público objetivo. Se requerirá preguntar por la edad, para que estén dentro del rango entre 26 y 55 años, el distrito en donde vive, para saber que reside en la provincia de Lima, el nivel socioeconómico, para esto se preguntará cuanto es su gasto mensual en alimentos, pasatiempos, enseñanza, etc., para saber si forma parte del NSE A y B.

Luego de tener al público objetivo se le preguntará a cada uno si estaría dispuesto a consumir nuestro producto, si dice que “no” se termina la encuesta, en el caso que diga “sí”, responderá en una escala del 1 al 10 cuánto es esa intensidad de compra.

En total, la encuesta está conformada por 15 preguntas previamente evaluadas para obtener información relevante sobre la población objetivo, entre ellas está saber sus preferencias, intención e intensidad de compra, cantidad de consumo, etc.

A continuación, para calcular el número óptimo de encuestas a realizar, se utilizó la siguiente fórmula para poblaciones finitas:

$$n_{opt.} = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

- N: Tamaño de la población de la Provincia de Lima segmentada. Según INEI.
- Z: Nivel de confianza. Para este caso se utilizará un nivel de confianza del 95% y en la tabla de distribución normal Z tiene un valor de 1,96.
- p: Probabilidad de éxito. Como se desconoce este factor se utiliza el criterio conservador donde p es 0,5 (50%).
- q: Probabilidad de fracaso. Siguiendo la lógica conservadora q es 0,5 (50%).
- d²: Error máximo admisible. Se estima un error del 5% para estos cálculos.

Reemplazando los datos correspondientes tendríamos lo siguiente:

Entonces tenemos: $n_{opt.} = \frac{355\,703 \text{ habitantes} * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (355\,703 \text{ habitantes} - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$

$$0,05^2 * (355\,703 \text{ habitantes} - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5$$

$n_{opt.} = 383,75 \sim 384$ encuestas

El resultado final redondeado al mayor, sería de 384 encuestas como nuestra muestra óptima para buscar información de la población objetivo.

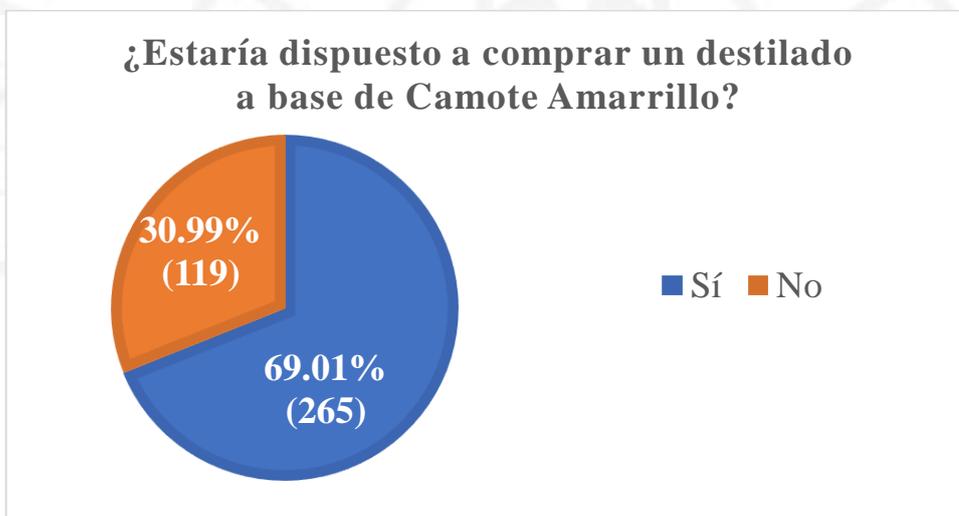
2.4.1.5. Resultados de la encuesta

De los resultados de la encuesta, lo más destacable es la intención e intensidad de compra que tuvieron las personas encuestadas, luego de comprobar que perteneciesen a nuestro público objetivo. (Ver Figura 2.6 y 2.7).

El 69,01% de los encuestados sí estarían dispuestos a comprar nuestro producto, ya sea porque quisieran probarlo o simplemente por mera curiosidad (Ver Figura 2.6).

Figura 2.6

Pregunta 6 de la Encuesta



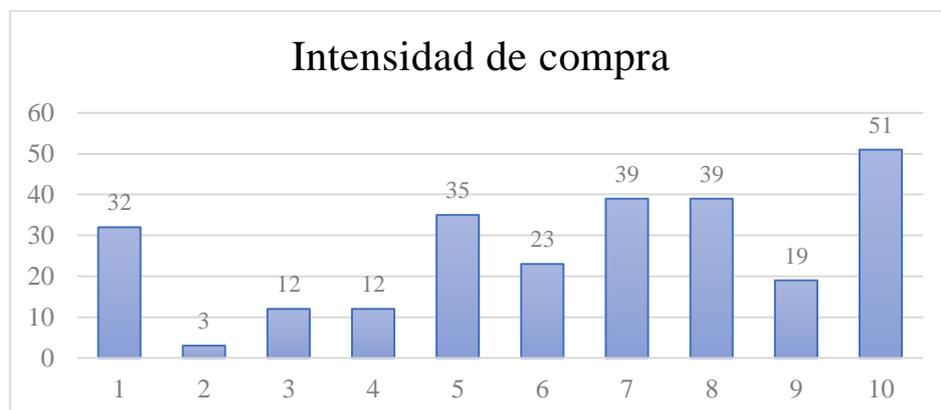
Elaboración propia.

Luego, para la intensidad de compra entre el 1 al 10, hubo un puntaje promedio de 6,42 entre los que dijeron que “sí” que son 265 encuestas. Esto nos da un porcentaje de intensidad del 64,19% (Ver Figura 2.7).

Aunque no se cuenten para el cálculo de la demanda, otros resultados como la cantidad por botella que prefieren, el canal donde suelen comprar el producto y demás, servirán para más adelante en la investigación y sus gráficos, como el de las demás preguntas se encontrarán en la parte de anexos (Ver Anexo 2).

Figura 2.7

Pregunta 7 de la Encuesta



Elaboración propia.

2.4.1.6. Determinación de la demanda del proyecto

Luego de haber realizado la encuesta correspondiente, ya se podría calcular la demanda del proyecto, solo falta especificar algunos filtros para la demanda (Ver Tabla 2.5 y 2.6):

Tabla 2.5

Filtros para la determinación de la demanda

Filtro psicográfico (Sectores A y B)	30,20%
Filtro geográfico (Provincia del Lima)	30,37%
Filtro demográfico (Edad 26 - 55)	40,90%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017)

Tabla 2.6

Factor de corrección de la encuesta (Ponderación de intención x intensidad)

Intención	69,01%
Intensidad	64,19%
% FC	44,30%

Elaboración Propia.

Por último, se tomará una captura de mercado del 10,2%, tomando como captura de mercado la participación de las empresas Agrícola Viña Vieja Santa Isabel SAC, Bebidas Premium SAC, Bodegas y Viñedos Tabernero SA de Euromonitor ya que serán la competencia más cercana y la sumatoria de las tres forman una tercera parte del mercado de Cartavio, la que tiene mejor posición en el mercado, y es igual a la categoría de otros dentro de la misma tabla (Ver Tabla 2.8).

A continuación, la siguiente tabla muestra la demanda del proyecto para los próximos 5 años de funcionamiento de la empresa en litros (Ver Tabla 2.7):

Tabla 2.7

Demanda del proyecto en litros para el destilado de camote amarillo

Año	DIA litros	Filtros			% Factor de corrección	Demanda mercado objetivo	% Captura de mercado	Demanda de proyecto (litros)
		Geográfico	Demográfico	Psicográfico				
2020	29096992.41	30.37%	40.90%	30.20%	44.30%	483499.73	10,2%	49,317
2021	31253689.31	30.37%	40.90%	30.20%	44.30%	519337.19	10,2%	52,972
2022	33484489.83	30.37%	40.90%	30.20%	44.30%	556406.02	10,2%	56,753
2023	35789393.99	30.37%	40.90%	30.20%	44.30%	594706.21	10,2%	60,660
2024	38168401.77	30.37%	40.90%	30.20%	44.30%	634237.78	10,2%	64,692

Elaboración propia.

2.5. Análisis de la oferta

2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En la actualidad no existe alguna empresa que produzca de manera industrial un destilado a base de camote amarillo. Sin embargo, existen algunas bodegas y personas que de manera artesanal fabrican su propio destilado de camote.

Por otro lado, las empresas más reconocibles que se encuentran presentes en el mercado de los bienes sustitutos y que representan una competencia directa, por la producción de aguardiente a base de uva o caña de azúcar y pisco, son las siguientes: Cartavio Rum, Diageo Perú SA, Santiago Queirolo SA y Pernod Ricard Perú SA.

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

De acuerdo con la información brindada por Euromonitor (Ver Tabla 2.8), se muestra la participación de los principales competidores del mercado de bebidas espirituosas.

2.5.3. Competidores potenciales

Como se ha mencionado no existe alguna empresa que produzca aguardiente a base de camote amarillo en el Perú, se han planteado proyectos de inversión desde hace algunos años para investigar más sobre la posibilidad de crear un destilado a base de camote. Sin embargo, no se han llegado a realizar en la realidad. Un ejemplo claro se relaciona al artículo publicado en el diario “Correo” (Ver Anexo 3), donde quedó expreso la intención

de un grupo de inversionistas japoneses por el deseo de invertir en la exploración de nuevas invenciones de destilados con insumos cultivados directamente en el Perú: arroz, camote, papa, etc.

Por lo tanto, no se espera la entrada de algún competidor significativo, en los próximos años, más allá de pequeños productores de aguardiente a base de uva y caña de azúcar.

Tabla 2.8

Porcentaje del mercado por compañía

Company Shares of Spirits	
%Share (NBO) - Total Volume - 2018	
Company	% Share
Cartavio Rum Co SAC	37.9
Diageo Perú SA	12.6
Pernod Ricard Perú SA	8.5
Santiago Queirolo SA	6.3
Agrícola Viña Vieja Santa Isabel SAC	4.2
Grupo Comercial Bari SA	3.2
Bebidas Premium SAC	3.1
Bodegas y Viñedos Tabernerero SA	2.9
Viña Ocucaje SA	2
Campari Peru SAC	1.9
GW Yichang & Cía SA	1.7
LC Group SAC	1.6
E Copello SA	0.8
Bodegas Jimenez SA	0.7
Bodegas Vista Alegre SA	0.7
Manuel Muñoz Najar SAC	0.6
Bodegas Viñas de Oro SA	0.5
Viña Tacama SA	0.4
Perufarma SA	0.3
Others	10.2

Fuente: Euromonitor (2018)

2.6. Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

Políticas de Comercialización

Se comercializará el producto en botellas de vidrio no retornable de 750ml cada uno, a través del canal moderno, supermercados como Wong, Plaza Veja, Metro y Tottus.

Por otro lado, habrá 2 modalidades de pago para las ventas, en efectivo y a crédito, ya que se espera que la mayoría de las transacciones sean al crédito, para los

distribuidores, se hará un análisis para determinar si se les aceptará el crédito o no y cuánto podría ser el monto de la línea de crédito.

Políticas de Distribución

Se distribuirá el producto en cajas de cartón de 12 unidades cada una, embalado bajo separadores para proteger los envases debido a su fragilidad.

Además, se distribuirá en un primer alcance sectorial hacia toda la Provincia de Lima, para ejercer un control mayor como primer lanzamiento y entrada del producto. Esto ayudará a conseguir indicadores de ventas, sistemas de distribución, impacto en consumidores, etc., permitiendo en la mayoría de lo posible ampliar la distribución a otras zonas de Lima como Huaral, Cañete o Huaura.

2.6.2. Publicidad y promoción

La estrategia a utilizar, ya que el producto es poco conocido, sería utilizar la mayor cantidad de esfuerzo en presentarlo al cliente, utilizando los medios de comunicación que tuvieron más preferencia en la encuesta, los cuales son las redes sociales y la televisión.

Además, de aplicar en los supermercados las promociones más llamativas para los consumidores como lo son la degustación y la promoción 2x1 para difundir el proyecto.

2.6.3. Análisis de precios

2.6.3.1. Tendencia histórica de los precios

Se utilizará como referencia la tendencia de precios en el mercado de otros tipos de bebidas espirituosas mediante Euromonitor. Esto abarca desde el año 2011 hasta el 2018, pero servirá para hacer un primer análisis, de cómo varía el precio de un destilado (Ver Tabla 2.9).

Como resultado se obtuvo un precio promedio de S/. 93,38 por litro de destilado y se evidencia que, a lo largo de los años, el precio de las bebidas espirituosas va en aumento.

Tabla 2.9

Precios históricos de bebidas espirituosas 2011-2018 (S/. / Litro)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Perú (S./ /Litro)	77.8	80	85.2	87.4	94.2	100.07	107.19	115.19

Fuente: Euromonitor (2018).

La variación entre los últimos 4 años fue de 6,23%, 7,12% y 7,47%, dando como variación promedio de 6,94% del precio al año.

2.6.3.2. Precios actuales

El siguiente cuadro se muestra, a modo de recopilación, los precios de diferentes piscos que tengan un valor alto en el mercado peruano, para tener una perspectiva de por cuanto ronda el valor en soles por mililitro que venden. (Ver Tabla 2.10).

Tabla 2.10

Precios de diferentes marcas de Piscos

Producto	Marca	ml por botella	Precio	Precio/ml
Pisco Acholado - Mosto Verde	Viñas De Oro	500	S/. 139	S/. 0,28
Pisco Acholado - Mosto Verde	Huamani	700	S/. 106,9	S/. 0,15
Pisco Torontal - Mosto Verde	Barsol	750	S/. 119,9	S/. 0,16
Pisco Viejo Tonel- Acholado	Grand Comodoro	500	S/. 169,9	S/. 0,34
Pisco - Mosto Verde	El Sarcay de Azpitia	750	S/. 126,9	S/. 0,17
Pisco- Mosto Verde Mollar	El Sarcay de Azpitia	500	S/. 126,9	S/. 0,25
Pisco Quebranta- Mosto Verde	Huamani	700	S/. 101,4	S/. 0,14
Pisco Italia - Mosto Verde	Barsol	750	S/. 119,9	S/. 0,16
Pisco Torontel- Mosto Verde	El Sarcay de Azpitia	750	S/. 126,9	S/. 0,17

Fuente: Plaza Veá, Tottus, Wong (2019)

La diferencia entre el mayor y el menor precio por mililitro es de S/. 0,19 y el que tiene el menor precio es el pisco Huamani con S/. 101,4 y el mayor lo tiene el pisco Grand Comodoro con S/: 169,9. Esto nos da una idea de a cuanto se venden estos productos que quieren ofrecer calidad y marca premium.

2.6.3.3. Estrategia de precio

Se aplicará la estrategia de penetración de mercado, para esto primero consideraremos los factores que se incorporan al precio, como lo son, los costos de producción, costo de almacenaje, costo de transporte, comercialización, publicidad, nuestro margen de ganancia, la demanda, etc., para determinar a cuanto se debería vender una botella de nuestro producto. Entonces, es aquí donde comparamos con los precios de competencia cercana, que se analizaron en el punto anterior, y tomaremos en cuenta si podemos bajar el precio, no menos de lo que necesitamos para recuperar la pérdida, pero lo suficiente para poder entrar en el mercado con más comodidad.

Luego, mientras vayamos ganando un nombre en el mercado, se verá la posibilidad de aumentar el precio de tal modo que no sea mayor al de la competencia, pero mantendrá una ventaja con cada uno de los que están más arriba en el mercado.

Además de proponer promociones de descuentos para que se encuentre desde un comienzo, muy accesible a los consumidores finales, la estrategia principal de comercialización a implementar es centrar los esfuerzos del presupuesto de gasto de ventas y marketing en el punto de venta, se contratará a un servicio de impulsores que brinden información exclusiva sobre la marca y la promoción en las temporadas pico del año, por ejemplo celebraciones importantes del año: en el mes de diciembre próximo a navidad, y en el mes de julio próximo a fiestas patrias. Se invertirá presupuesto en especializar y afianzar la relación con los compradores directos de los supermercados. Así como brindarles el soporte necesario para la venta efectiva del producto.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Cercanía al mercado

Este factor se determinará en longitud por kilómetros de las zonas con nuestro mercado objetivo, haciendo más viable el que se encuentre más cerca, ya que esto se reflejará en los costos de transporte para la mercadería.

Disponibilidad de la materia prima

Este factor es determinante por varios motivos. Ante todo, cumplir con la demanda creciente del proyecto. Por otro lado, al haber una mayor producción de la materia prima en la zona escogida, la competencia entre proveedores es más intensa, por lo que se tiene un mayor poder de negociación y beneficios, como reducción de costos de la compra de la materia prima, como una mejor selección de proveedores que ofrezcan materia prima de mejor calidad.

Disponibilidad de terreno

Este factor se determinará con el número de parques industriales que dispone cada zona. La planta necesitará un área idónea para su funcionamiento, por eso la disponibilidad de un espacio en algún parque industrial será de gran ayuda para su establecimiento. Para garantizar que se encontrará un lugar para la planta, el que tenga mayor número de nuevos parques será el mejor.

Disponibilidad de mano de obra

Los trabajadores son el motor de la empresa. El personal talentoso brinda efectividad y trascendencia en todos los campos y áreas de la empresa. Para que la empresa cuente con personal talentoso, necesita disponer de la mayor cantidad de trabajadores en la zona donde se instale la planta, puesto que se tendrá mayores posibilidades de encontrar, reclutar y filtrar el talento necesario. Por consiguiente, analizaremos la cantidad de personas económicamente activas desocupadas dentro del departamento.

Disponibilidad de Servicio

Este factor tendrá en consideración la cantidad de agua y energía eléctrica que dispone la zona. El agua será muy importante debido a que nosotros la necesitaremos para lavar la materia prima, lavar las máquinas, etc., y la electricidad tiene que ser suficiente para el uso de todas las máquinas. Se buscará la zona con mayor disposición de estos servicios.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

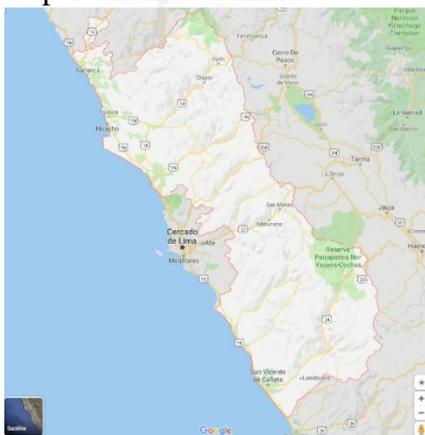
Los factores importantes para la Macrolocalización van a ser la disponibilidad de mano de obra, disponibilidad de la materia prima, disponibilidad de servicio y cercanía al mercado. Además, para la elección de estos 3 departamentos se tomó en cuenta que tienen la producción más alta de camote del Perú en el 2017.

Departamento de Lima

La primera opción es el departamento de Lima (Ver Figura 3.1), que cuenta con una población económicamente activa desocupada de 337 930 personas, según la INEI en el 2017. Luego, en la producción de camote, según el Sistema Integrado de Estadística Agraria a finales de 2017, alcanzó a producir 9 018 toneladas. Además, cuenta con una distancia máxima de 193 km desde los extremos más lejanos del departamento hasta el Cercado de Lima. Finalmente, según la INEI (2017), contó con un consumo de 662 124 000 m³ de agua y 17 728 Gwh de energía eléctrica. Actualmente, según el Ministerio de la Producción (2018), cuenta con 8 parques industriales.

Figura 3.1

Departamento de Lima



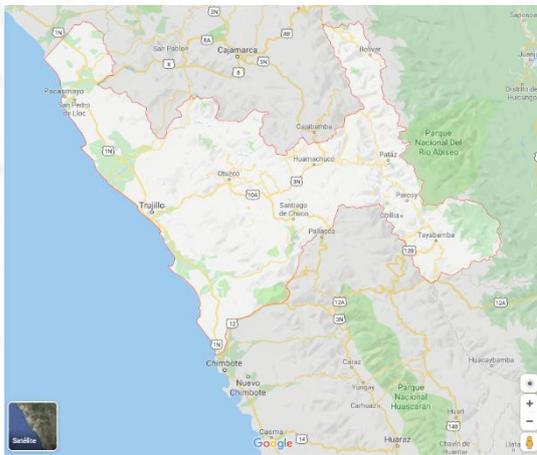
Fuente: Google Maps, (2019)

Departamento de La Libertad

La segunda opción es el departamento de La Libertad (Ver Figura 3.2), que cuenta con una población económicamente activa desocupada de 29 230 personas, según la INEI (2017). Luego, en la producción de camote, según el Sistema Integrado de Estadística Agraria a finales de 2017, alcanzó a producir 363 toneladas. Además, cuenta con una distancia de 563 km desde su capital Trujillo hasta el mercado de Lima. Finalmente, según la INEI (2017), contó con un consumo de 51 698 000 m³ de agua y 1 997 Gwh de energía eléctrica. Actualmente, según el Ministerio de la Producción (2018), cuenta con 2 parques industriales.

Figura 3.2

Departamento de La Libertad



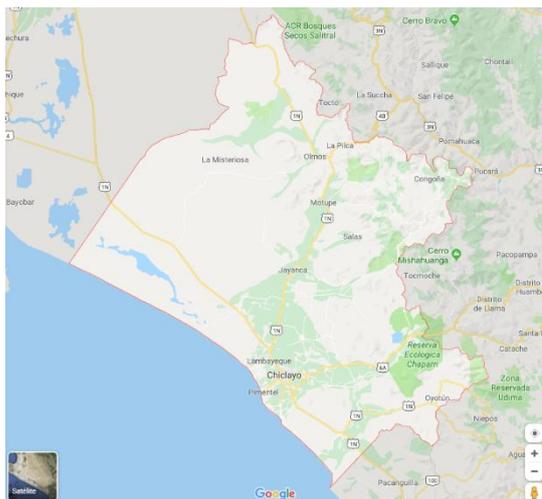
Fuente: Google Maps, (2019)

Departamento de Lambayeque

La tercera opción es el departamento de Lambayeque (Ver Figura 3.3), que cuenta con una población económicamente activa desocupada de 23 200 personas, según la INEI (2017). Luego, en la producción de camote, según el Sistema Integrado de Estadística Agraria (2017), alcanzó a producir 208,6 toneladas. Además, cuenta con una distancia de 777 km desde su capital Chiclayo hasta el mercado de Lima. Finalmente, según la INEI (2017), contó con un consumo de 49 585 m³ de agua y 805 Gwh de energía eléctrica. Actualmente, según el Ministerio de la Producción (2018), cuenta con 1 parque industrial.

Figura 3.3

Departamento de Lambayeque



Fuente: Google Maps, (2019)

A continuación, se mostrarán las tablas con la información antes mencionada (Ver Tabla 3.1, Tabla 3.2, Tabla 3.3 y Tabla 3.4).

Tabla 3.1

Indicadores de la PEA por departamento (2017)

Departamento	PEA (Miles de personas)		
	PEA TOTAL	PEA OCUPADA	PEA DESOCUPADA
La Libertad	1 005,58	976,35	29,23
Lambayeque	651,62	628,42	23,20
Lima	5 032,19	4 694,26	337,93

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017)

Tabla 3.2

Variables Productivas del Camote por departamento (Octubre-Diciembre 2017)

Departamento	Superficie cosechada (ha)			Producción (t)			Rendimiento (t/ha)		
	Oct	Nov	Dic	Oct	Nov	Dic	Oct	Nov	Dic
La Libertad	34	18	23	417	329	363	12,4	18,3	15,8
Lambayeque	358	428	474	4 579	4 985	6 401	12,8	11,6	13,5
Lima (excluye LM*)	650	469	421	14 721	10 267	9 018	22,6	21,9	21,4

Nota*: Lima Metropolitana

Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria, SIEA (2017)

Tabla 3.3

Distancia al mercado objetivo

Departamento	Longitud Total hasta el Cercado de Lima (Km)
La Libertad	563
Lambayeque	777
Lima*	193

Nota*: Es la distancia desde el extremo más alejado posible del departamento de Lima.

Fuente: Google Maps, (2019)

Tabla 3.4

Demanda de servicio de agua y energía eléctrica (2017)

Departamento	Disponibilidad de Servicio	
	Agua (Miles de m3)	Energía Eléctrica (Gwh)
La Libertad	51 698	1 997
Lambayeque	49 585	805
Lima	662 124	17 728

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017)

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para determinar el departamento en dónde se ubicará la planta se utiliza el Método de ranking de factores (Ver Tabla 3.5 y Tabla 3.6).

Los factores a evaluar son los siguientes:

A: Cercanía al Mercado.

B: Disponibilidad de Materia Prima.

C: Disponibilidad de Terreno.

D: Disponibilidad de Mano de Obra.

E: Disponibilidad de servicio (Agua y electricidad)

Tabla 3.5

Enfrentamiento de factores de Macrolocalización

Factor	A	B	C	D	E	Conteo	Peso (%)
A	x	1	1	1	1	4	36%
B	0	X	1	1	1	3	27%
C	0	0	x	1	1	2	18%
D	0	0	0	x	1	1	9%
E	0	0	0	1	X	1	9%
					Total	11	100%

Elaboración Propia.

Tabla 3.6

Ranking de Factores

Factor	Peso (%)	Lima		La Libertad		Lambayeque	
		Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación
A	36%	5	1.82	3	1.09	1	0.36
B	27%	5	1.36	1	0.27	3	0.82
C	18%	5	0.91	1	0.18	1	0.18
D	9%	5	0.45	1	0.09	1	0.09
E	9%	5	0.45	3	0.27	1	0.09
		Total	5.0	Total	1.91	Total	1.55

Elaboración Propia.

Tabla 3.7

Calificación para la puntuación.

Calificación	Descripción
5	Muy Bueno
3	Bueno
1	Regular

Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 3.6, Lima tiene una puntuación de 5, la mayor de las tres, por lo tanto, se elige este departamento por Macrolocalización.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

En la Microlocalización, se considerará los distritos de Lima que proveen la mayor cantidad de terreno disponible en áreas industriales. Se seleccionaron los distritos de Lurigancho-Chosica, Lurín y Chilca.

Para determinar la provincia en dónde se ubicará la planta se utilizó los siguientes factores: A: Disponibilidad de terreno, B: Índice de seguridad y C: Costo del Terreno.

Índice de seguridad (per cápita)

Este factor se medirá con la cantidad de delitos por habitante en la zona. Esto nos dará una idea de que tan segura en la zona a investigar, ya que para la instalación de la empresa se buscará la que tenga menos frecuencia de delitos por personas, en este caso, el que tenga el menor indicador.

Para evaluar el nivel de seguridad se optó por revisar la data oficial de fuentes confiables como el INEI (Ver Tabla 3.8); se encontró la población de Lurín, Chilca y Lurigancho, como la cantidad de denuncias por delitos de los respectivos distritos. Entonces se obtuvo la relación que se muestra en la tabla de a continuación.

Disponibilidad de Terreno

Este factor para la Microlocalización lo mediremos en metros cuadrados de terreno disponible en los parques industriales encontrados por las zonas, el que tenga la mayor cantidad será el más óptimo para escoger, ya que más oportunidades de conseguir una compra de ese terreno.

Costo de terreno

El valor del terreno donde se ubicará la planta es esencial, ya que determinará uno de los gastos iniciales en la instalación de la empresa, por lo que conseguir un precio más bajo que el de los demás espacios será muy bien recibido.

Tabla 3.8

Cantidad de denuncias por delitos por cada 1000 habitantes

Distritos	Cantidad de denuncias por delitos por cada 1000 habitantes					Promedio
	2011	2012	2013	2014	2015	
Lurigancho-Chosica	5,9	7,6	8,4	9,3	11,2	8,5
Lurín	4,6	13,6	6,1	15,1	9,7	9,8
Chilca	27,1	32,6	54,2	72,6	68,2	51

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2015)

Asimismo, los otros dos factores a considerar fueron la disponibilidad de terreno y el costo de terreno que se muestran en la tabla de a continuación (Ver Tabla 3.9):

Tabla 3.9

Disponibilidad de terreno (m2)

Distrito	Disponibilidad de terreno (m2)
Lurigancho-Chosica	1 200 000
Lurín	2 700 000
Chilca	800 000

Fuente: Binswanger, (2019).

Tabla 3.10

Costo de terreno (US\$/m2)

Distritos	Costo de terreno (US\$/m2)
Lurigancho-Chosica	120
Lurín	130,27
Chilca	120

Fuente: Binswanger, (2019)

Al igual que con la Macrolocalización, usaremos la misma calificación que en la Tabla 3.7. Para los pesos, se volvió a hacer un enfrentamiento de factores (Ver Tabla 3.11) y se puso una calificación según los datos obtenidos (Ver Tabla 3.12).

Tabla 3.11

Enfrentamiento de factores de Microlocalización

Factor	A	B	C	Conteo	Peso (%)
A	x	1	1	2	50%
B	0	X	1	1	25%
C	0	1	x	1	25%
			Total	4	100%

Elaboración propia.

Tabla 3.12

Ranking de Factores de Microlocalización

Factor	Peso (%)	Lurigancho-Chosica		Lurin		Chilca	
		Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación
A	50%	5	2,5	3	1,5	1	0,5
B	25%	3	0,75	5	1,25	1	0,25
C	25%	5	1,25	3	0,75	5	1,25
		Total	4,5	Total	3,5	Total	2

Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 3.11, Lurigancho-Chosica salió con un puntaje de 4,5 siendo el mayor de las 3 alternativas, por lo tanto, se elige a este distrito para la Microlocalización de la planta.

CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño – mercado

La relación tamaño-mercado está dado por la demanda del proyecto en el 2024. La cual es de 86 543 botellas de 750ml de aguardiente de camote por año (Ver Tabla 4.1).

Tabla 4.1

Demanda del proyecto en botellas de 750ml de aguardiente de camote

Año	Demanda en litros	Demanda en botellas de 750ml
2020	49 316.97	65 756
2021	52 972.39	70 630
2022	56 753.41	75 672
2023	60 660.03	80 881
2024	64 692.25	86 257

Elaboración propia.

4.2 Relación tamaño – recursos productivos

Para hallar el tamaño de planta según el factor de recursos productivos depende de la disponibilidad o capacidad que los proveedores de las materias primas nos ofrezcan. En este caso, la materia prima principal que dependerá mucho de su producción en el Perú es el camote (Ver Tabla 4.2). Mientras, que con las enzimas y la levadura no habrá problemas ya que se importarán del extranjero.

Tabla 4.2

Producción proyectada para los años 2018-2024 de la materia prima según datos de MINAGRI en el Perú (Producción en toneladas)

Materia prima	Producción en toneladas						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Camote amarillo	162 016	164 128	166 240	168 352	170 464	172 576	174 688

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, MINAGRI (2018)

Para el 2024 necesitaremos una cantidad de 382 102.96 kg de camote amarillo para cumplir con la producción, esto equivaldrá al 0,22% de lo producido ese año. Por este motivo, no hay limitaciones con la materia prima.

4.3 Relación tamaño – tecnología

En la relación tamaño – tecnología se toma en función de la capacidad de la maquinaria necesaria para el proceso de producción ya que determina las unidades de producto a fabricar. La producción teórica en botellas al año por cada máquina sería el siguiente (Ver Tabla 4.3):

Tabla 4.3

Producción en botellas al año por máquina teórico (Sin considerar U y E)

Actividad	Q (unidad)		P	M	H/T	T/D	D/A	CO	FC	COPT
Lavar y pelar	379,659.15	kilogramos	500	1	8	1	260	1,040,000	0.23	236,284
Cocer, Triturar, hidrolizar y enfriar	552,355.63	litros	187.5	2	8	1	260	780,000	0.16	121,807
Fermentar y controlar	541,815.33	litros	52.08	3	8	3	260	973,440	0.16	155,220
Destilar y controlar	162,544.60	litros	125	1	8	1	260	260,000	0.53	137,974
Embotellar	65,017.84	botellas	400	1	8	1	260	832,000	1.33	1,103,787
Tapar e inspeccionar	86,977.89	botellas	500	1	8	1	260	1,040,000	0.995	1,034,800
Etiquetar e inspeccionar	86,977.89	botellas	600	1	8	1	260	1,248,000	0.995	1,241,760
Purificar agua	704,834.99	litros	1000	1	8	1	260	2,080,000	0.12	254,549
Seleccionar y pesar camotes	381,566.99	kilogramos	400	1	8	1	260	832,000	0.23	188,082
Segunda selección y pesado	342,452.56	kilogramos	400	1	8	1	260	832,000	0.25	209,565
Pesar las enzimas	5,111.10	kilogramos	50	1	8	1	260	104,000	16.88	1,755,145
Pesar e hidratar levadura	6,482.40	litros	300	1	8	1	260	624,000	13.31	8,303,161
Inspección de cajas y encajado	87,129.00	botellas	360	1	8	1	260	748,800	0.99	741,306
Armado de cajas y segundo encajado	7,261.00	cajas	180	1	8	1	260	374,400	11.88	4,447,683
Filtrado	541,815	litros	250	1	8	1	260	520,000	0.16	180801
Producto terminado:			86,257 botellas de destilado de camote							

Elaboración propia.

La máquina con cuello de botella resulta ser la marmita con 121 807 botellas al año.

4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio

Para la relación tamaño – puntos de equilibrio hace referencia al volumen mínimo de ventas que se debe lograr para empezar a generar ganancias y cubrir los costos fijos. Se utilizará la siguiente ecuación:

$$\text{Cantidad de unidades} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{P. Venta unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

Los datos serán reemplazados con los datos calculados en el Capítulo 7 para hacer botellas de destilado en el 2024 (Ver Tabla 4.4).

Tabla 4.4

Datos de costo y precios de venta del Capítulo 7

Costos Fijos	S/. 1,051,339
Costo variable unitario	S/. 19,01
Precio de venta unitario	S/. 51,7

Elaboración propia.

$$\text{Cantidad de unidades} = \frac{\text{S/. 1,051,339}}{\text{S/. 51,7} - \text{S/. 19,01}} = 32\ 161 \text{ botellas de } 750\text{ml}$$

El tamaño mínimo de planta debe ser de 32 161 botellas de 750ml de destilado de camote amarillo para recuperar lo que se ha invertido.

4.5 Selección del tamaño de planta

Después de los anteriores análisis, hay que elegir la capacidad que mejor alternativa sea para el tamaño de planta, en el siguiente cuadro se muestran todas: (Ver Tabla 4.5)

Tabla 4.5

Relación del tamaño de producción por factor

Factor	Tamaño
Mercado	86 257 botellas de 750ml
Recursos productivos	No hay limitaciones
Tecnología	121 807 botellas de 750ml
Punto de equilibrio	32 161 botellas de 750ml

Elaboración propia.

Finalmente, para el proyecto, el tamaño de planta máximo será de 86 257 botellas/año por el mercado, debido a que la tecnología y los recursos productivos no son limitantes.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño de producto

Se presentan las fichas técnicas de las materias primas según el Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior como el camote amarillo y la levadura (Ver Tabla 5.1 y 5.2), ya que son importantes para la producción del destilado y se necesita que cumplan con los estándares establecidos de calidad.

Tabla 5.1

Ficha técnica del camote amarillo

FICHA TÉCNICA DEL CAMOTE AMARILLO	
Denominación científica:	Ipomoea batata
Formas de presentación	
En la actualidad, se está exportando camote en sacos de 50kg.	
Características técnicas:	
Por 100gr de parte comestible	
Calorías: 120	
Agua: 70%	
Proteínas: 1,2%	
Carbohidratos: 28%	
Calcio: 41 mgr	
Fósforo: 31 mgr	
Hierro: 0,8 mgr	
Caroteno: 0,25 mgr	
Tiamina: 0,10 mgr	
Riboflavina: 0,05 mgr	
Niacina: 0,63 mgr	

Fuente: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior, SIICE (2018)

Además, esta sigue la Norma Técnica Peruana 011.120:1992 Tubérculos y Raíces. Camote Amarillo. Requisitos., para su sanidad, aspecto y tamaño que debe tener la materia prima en términos de calidad. Para inocuidad, existe la norma técnica sanitaria N°071-MINSA/DIGESA-V.01 que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

Por otro lado, el envase del camote debe satisfacer las características establecidas de calidad correspondientes a las Normas Técnicas Peruanas 231.275 Envases y Embalajes. Sacos de yute para tubérculos y raíces, Requisitos., y la NTP 311.313 Envase y Embalaje. Sacos de rafia para tubérculos y raíces, Requisitos.

Tabla 5.2

Ficha técnica de la levadura

FICHA TÉCNICA DE LA LEVADURA	
Denominación científica:	Saccharomyces cerevisiae
Formas de presentación	
Envases de 500g	
Características técnicas:	
Color: Café claro.	
Olor: ligeramente fuerte	
Sabor: Harina	
Ph: 6.0 – 6.2	
Descripción general: Obtenida mediante controlados procesos de fermentación, separación y concentración a través de filtros al vacío, que le otorgan un gran actividad y eficacia fermentativa.	
Temperatura de almacenamiento: 15 °-20°	

Fuente: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior, SIICE (2018)

A continuación, se mostrará la ficha técnica del destilado de camote (Ver Tabla 5.3), en base de las fichas técnicas de otros tipos de destilados similares, como la del aguardiente de orujo de uva. Son principios básicos que se tendrán que cumplir para tener un producto de calidad.

Con respecto a la composición, el producto está compuesto por 750ml de destilado de camote amarillo fermentado, ya que no se le agregará nada más en el resultado final eso es todo lo que tendrá. Por último, con respecto al diseño, se estableció que fuera una botella de vidrio con cuello un poco alargado y cuerpo redondo, con una tapa metálica sellada a presión, una etiqueta adhesiva con el diseño de la marca y estará en una caja personal con toda la información necesaria sobre el producto. Los detalles de las medidas se explican con más detalle en el punto 5.1.2.

Tabla 5.3

Ficha técnica del destilado de camote amarillo

FICHA TÉCNICA DEL DESTILADO DE CAMOTE	
Denominación técnica	Destilado de Camote. Bebida espirituosa
Unidad de medida	750 ml
Descripción general	Producto de consistencia líquida obtenida por la fermentación y destilación del camote amarillo, adecuadamente preparado en máquinas inocuas y limpias.
Características técnicas:	
Textura: Líquida	
Olor: Aroma fuerte, distintivo.	
Color: Transparente y brillante.	
Sabor: Seco, sedoso, suave al tacto con la lengua y cálida por el alcohol.	
Peso neto: 750 ml	
35% - 45% grado de alcohol	
Temperatura: 20 - 25 °C	

Fuente: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior, SIICE (2018)

5.1.2. Marco regulatorio para el producto

Se basa en la Norma Técnica Peruana 211.010:2005 Bebidas Alcohólicas. Aguardiente de caña. Requisitos 2° Edición, la Norma Técnica Peruana NTP 210. 003.2005 Bebidas alcohólicas. Graduación alcohólica 2° Edición, la NTP 209.038 2009 Alimentos Envasado. Etiquetado y en la NTP 210. 027. Bebidas alcohólicas. Rotulado. Mientras que el camote se basa en la NTP 011.120:1992 Tubérculos y Raíces. Camote Amarillo. Requisitos.

Características del empaque y embalaje:

- Botella de vidrio no retornable de capacidad 750 ml, cada botella en una caja personal y 12 de estas en una caja de cartón doble corrugado.
- Las botellas deben de estar libres de defectos (rajaduras, rebabas, grietas, etc.)
- Para embalar se usarán cajas de cartón doble corrugado diseñadas y pedidas a Envases del Perú Wilder E.I.R.L, además de que tendrán un código de producción e información del producto para su trazabilidad.
- Las cajas rotas, sucias o con alteraciones visibles no se aceptarán.

Envase y tapa

Para la selección del envase, se buscó un diseño poco común para que se diferencie de los piscos. Esto se encontró mediante Alibaba (2019), mediante el proveedor Aker Guanzhou Maker Cosmetic Packaging Material Co., así que se tendrán que importar. En la figura 5.1 se muestra una imagen referencial de la botella que realizan.

Figura 5.1

Imagen referencial de botella de vidrio no retornable



Fuente: Alibaba (2019)

Características técnicas del envase:

Modelo: LHglassbottle220

Descripción: Liquor Bottle

Color: Flint (Transparente)

Capacidad: 750 ml

Peso: 840 gr

Largo: 126 mm

Ancho: 60 mm

Altura: 162 mm

Mientras que a Envases del Perú Wilder E.I.R.L. se solicitará el tipo de tapa metálica pilfer estándar con medida 31,5 x 24 mm de color negro (Ver Figura 5.2).

Figura 5.2

Tapa metálica pilfer estándar. Medida 31,5 x 24 mm Negro.



Fuente: Envases del Perú Wildor E.I.R.L (2019)

Rotulado

Habrán dos etiquetas adhesivas que se colocarán una por delante y otra por atrás de la botella, la etiqueta delantera tendrá la siguiente información (Ver Figura 5.3):

- Nombre del producto
- Descripción del producto
- Contenido Neto
- Porcentaje de alcohol

El proveedor de las etiquetas será Logotex Etiquetas Autoadhesivas del Perú.

Figura 5.3

Etiqueta adhesiva delantera de la botella 100 x 70mm



Elaboración propia.

Mientras que, la etiqueta trasera tendrá esta información (Ver Figura 5.4):

- Ingredientes para la elaboración del producto.

- Condiciones especiales de conservación
- Código de barras
- País de origen
- Nombre y dirección de fabricante
- Página web del fabricante
- Aviso de tomar bebidas alcohólicas en exceso es dañino

Figura 5.4

Etiqueta adhesiva trasera de la botella 80 x 40 mm



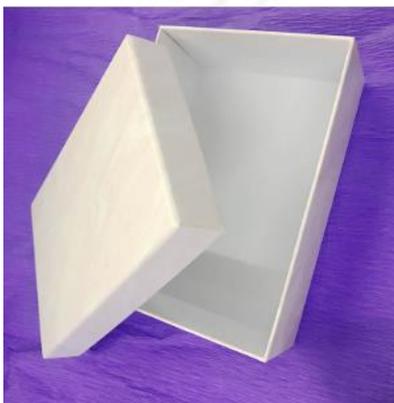
Elaboración propia.

Empaque

Cada botella estará dentro de una caja de cartón de 3 mm de grosor, esta tendrá como forma de abrir una tapa. El modelo de la caja, ya que además será personalizable con el logo de la marca, se conseguirá del extranjero mediante Alibaba (2019) con el proveedor Guangzhou Honyun Apparel Accessories Co. En la Figura 5.5 se muestra una imagen referencial de la caja que se usará.

Figura 5.5

Caja con tapa para cada botella



Fuente: Alibaba (2019)

Dimensiones de la caja

Debido a que la botella no seguirá la forma de los envases tradicionales, el tamaño de la caja tiene que adaptarse a su forma redonda. Tendrá 165 mm de largo, 80 mm de ancho, 212 mm de altura y 3 mm de grosor.

La vista de cómo quedaría el producto final con el logo y la caja con el diseño personalizado, se mostrarán en imágenes en la parte de anexos (Ver Anexo 4).

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

A continuación, se analizarán las diversas tecnologías y métodos de elaboración para las etapas más importantes del producto:

Alternativas para el procesamiento del camote amarillo

Lavado

- a) Lavado por aspersión: esto se basa en someter los frutos bajo duchas mientras pasan por un carril, eliminando todas las partículas de suciedad y tierra.
- b) Lavado por inmersión: dentro de un depósito de acero inoxidable se sumerge el fruto en agua mezclada con solución desinfectante, esto ayuda a remover las partículas de tierra o suciedad, hasta agentes microbianos.

Pelado

- a) Pelado manual con el uso de operarios que quitarán la cáscara y reducirán el tamaño del camote para su fácil cocción y molienda.
- b) Pelado mediante fricción por rodillos de nylon: los camotes pasan a estar en contacto con rodillos que mediante fricción empezarán a pelar la cáscara.

Cocción

- a) Cocción en una marmita con chaqueta térmica y paletas giratorias, que permite controlar la temperatura y tiempo.
- b) Cocción al vacío que permite trabajar a bajas temperaturas y grandes cantidades de producto.

Alternativas para el procesamiento del destilado de camote

Destilado

- a) Destilación continua: Mediante una columna rectificadora en las que hay zonas de contacto directo entre el agua y el líquido alcohólico, a medida que se asciende en los platos van teniendo menor temperatura, al llegar el vapor, el agua que contiene se condensa y el etanol gas más puro sigue ascendiendo. Se puede conseguir que, en una destilación, una bebida espirituosa pueda pasar de 10% a 70% de alcohol. Es un proceso sin interrupción y de flujo continuo.
- b) Destilación discontinua: Este proceso requiere el uso de por lo menos dos alambiques, en la cual el líquido alcohólico se evapora y condensa. Si se quiere aumentar aún más el grado de alcohol, se lleva a otro alambique para una segunda destilación y así consecutivamente hasta conseguir una bebida con el grado alcohólico deseado.

Embotellado

- a) Embotellado con dosificadora de pistones manuales, con ayuda de los operarios, se envasarían los productos a través de embudos manualmente.
- b) Embotellado con dosificadora de pistones semiautomática, utilizando un pistón controlado por el operario quien colocará, cambiará las botellas y controlará el llenado manualmente.
- c) Embotellado con dosificadora de pistones automáticos, funciona con un sistema de control a través de un PLC.

Capsulado

- a) Tapadora automática a presión, manualmente se le coloca una tapa metálica pilfer en la botella y pasa a una máquina que la sellará a presión para que tenga un cierre hermético.
- b) Tapadora automática a presión, sin la presencia de mano de obra, solo con una máquina que coloque la tapa y otra que la selle a presión.

Etiquetado

- a) Etiquetado con una máquina para etiquetas envolventes, que proporciona la adhesión de etiquetas alrededor del lateral del envase con un adhesivo termofundible.

- b) Etiquetado con una máquina semiautomática para etiquetas adhesivas, con la ayuda de un operario que asegure la botella y prepare la etiqueta para que se pegue en el lugar exacto.

5.2.1.2. Selección de la tecnología

Se seleccionó la tecnología para los procesos a partir de los factores de eficiencia, costo y adecuación a las necesidades del producto.

- Lavado y pelado del camote: Se utilizará el método por aspersión para el lavado, mientras que para el pelado se usará la fricción por rodillos de nylon. Además, estos dos procesos se pueden realizar con una máquina especial que cuenta con los dos mecanismos, lo que facilita el pelado y lavado del camote
- Cocción del camote, se utilizará una marmita con chaqueta térmica y paletas giratorias para poder controlar la temperatura y el mezclado, ya que no queremos que se pase de la adecuada y pueda quemarse.
- Destilado continuo, se utilizará una columna rectificadora, para no tener que hacer reflujos o pasar de un alambique a otro, así se estará destilando hasta conseguir un destilado con el porcentaje de alcohol deseado.
- Embotellado del destilado: se utilizará el método semiautomático, ya que no se tendrá una producción diaria alta y un operario podrá ayudar con el llenado.
- Capsulado del destilado: se utilizará el método a presión, que en este caso será semiautomático, ya que en esta parte final del proceso otro operario puede ayudar con el capsulado.
- Etiquetado del destilado: se utilizará una máquina para etiquetas adhesivas que mantendrá la botella quieta mientras se le pegan por ambos lados a la vez. Un operario tiene que colocar y cambiar la botella.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

A continuación, se describirá los procesos de elaboración del destilado de camote amarillo, desde la selección del camote hasta el embotellado y empaquetado del producto final.

El camote amarillo se comprará en grandes cantidades y entrará a la planta ya sin raíces y tallos, luego se llevará en sacos de 50 kg cada uno desde los camiones hasta el almacén de materia prima con un montacargas y esperarán en la zona controlada por aires acondicionados industriales hasta que se requiera procesar cierta cantidad.

Selección y pesado: Los camotes son trasladados por el montacargas hacia la zona de pesado y seleccionado, ahí los operarios separarán los camotes que presenten deformaciones o imperfecciones notorias, para quedarse solo con los que se vean buenos en el exterior y que sean los más redondos posibles. Luego, estas se pesan para saber cuánta cantidad va a seguir en producción.

Lavado y Pelado: Un operario lleva los camotes hacia la peladora con aspersión, que con sus rodillos giratorios de nylon frotarán repetidamente en la misma dirección, pelando los camotes por fricción en toda su superficie mientras que la cáscara es desplazada por el spray de agua superior hacia una tolva de descarga. El quitar la cascará ayudará a la cocción posterior del camote.

Segundo selección y pesado: Las jabas con camotes pelados y lavados pasarán por un segundo control para ver si se separan algunos camotes con daños internos, para luego pesarlos y saber cuánto se va a la producción final del destilado.

Cocción: Los camotes buenos pasan a un proceso de cocción con agua, para que vayan perdiendo su dureza y puedan ser triturados, esto a su vez produce que la levadura pueda fermentar con mayor facilidad el almidón. Esto se llevará en una marmita con chaqueta térmica durante 40 minutos a 100°C.

Triturado: En la misma marmita, su brazo mecánico irá aplastando los camotes hasta convertirlos en puré.

Hidrólisis enzimática: Luego, se llevará la hidrólisis enzimática de la pulpa cocida de camote por medio de la actividad de una alfa amilasa bacteriana y una glucoamilasa, que permita la obtención de azúcares reductores que facilitarán el proceso fermentativo de obtención de alcohol. Esto se llevará a cabo durante 1 hora y 30 minutos, a 60°C, concentración de enzimas 1% (referida al peso de la solución a hidrolizar). La primera enzima hará el proceso de licuefacción, en la que el puré se calienta para que con la ayuda de la alfa-amilasa la sustancia inicialmente viscosa se transforme en una sustancia dulce y menos viscosa parcialmente debido a la formación de maltosa y pequeños compuestos de glucosa a partir del almidón. La segunda enzima hará el proceso de sacarificación, donde la glucoamilasa degrada y libera residuos de glucosa a partir de la maltosa formada, causando la ruptura total del polisacárido.

Enfriado: Luego, se enfría con la chaqueta térmica de la marmita usando agua hasta que llegue a la temperatura de 25 °C. Este proceso tardará más o menos 30 minutos.

Fermentado: El mosto se lleva a un fermentador a una temperatura entre 20° y 25° centígrados y con un agitador de 200 rpm. Se le agrega la levadura, que previamente se prepara en una solución de 100ml por cada 11 gramos, y se le deja ahí durante 4 a 5 días para que la mezcla se fermente bien.

Filtrado: Una vez pasado ese tiempo, y mediante el empuje de una bomba de pistón el mosto pasa por unos filtros de membrana con el fin de separar la biomasa y demás partículas en suspensión.

Destilado: Una vez filtrado, el líquido alcohólico es enviado a una columna rectificadora para su destilación, se calentará hasta una temperatura de 78°C, que es la temperatura de ebullición del alcohol. El líquido se quedará en la columna hasta conseguir un porcentaje de alcohol del 40%, mientras que las cabezas y colas serán separadas por el mismo instrumento.

Embotellado: El líquido destilado pasa a embotellarse en botellas de vidrio de 750 ml, mediante un proceso semiautomático.

Capsulado: Pasa a sellarse con una tapa metálica pilfer a presión mediante otra máquina semiautomática.

Etiquetado: Luego, se le coloca una etiqueta adhesiva con el nombre de la marca adelante y con la información necesaria por atrás.

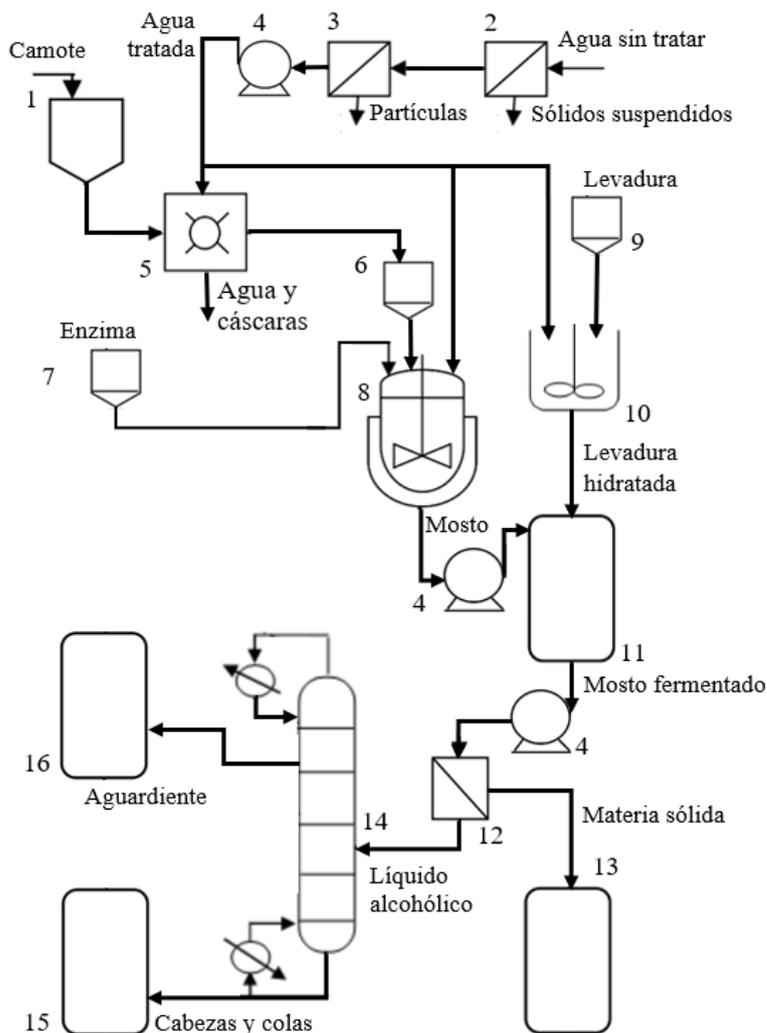
Encajado: Cada botella se colocará en una caja previamente revisada de que no tenga fallos.

Segundo encajado: Finalmente, se juntan 12 cajas para llenarlas en una caja más grande de cartón doble corrugado y se traslada al almacén de producto terminado para que posteriormente de ahí se transporte a los camiones en la zona de despacho, listo para entregárselo a los clientes. Todos estos procesos se siguen según Cueva, J. y Pazos, C., (2015) y Andrade, R. et al., (2009).

A continuación, se diseñó el diagrama de flujo con la presencia de las máquinas a utilizar hasta la obtención del destilado de camote (Ver Figura 5.6).

Figura 5.6

Diagrama de Flujo del Proceso de un destilado de camote



Legenda:

1. Almacenamiento de camote
2. Unidad de ultrafiltración
3. Unidad de osmosis inversa
4. Bomba de líquidos
5. Peladora con aspersión
6. Dosificador de camotes
7. Dosificador de enzimas
8. Marmita con chaqueta térmica
9. Dosificador de levadura
10. Hidratador
11. Fermentador
12. Filtros de membrana
13. Recepción de materia solida
14. Columna rectificadora
15. Recepción de cabezas y colas
16. Recepción del destilado

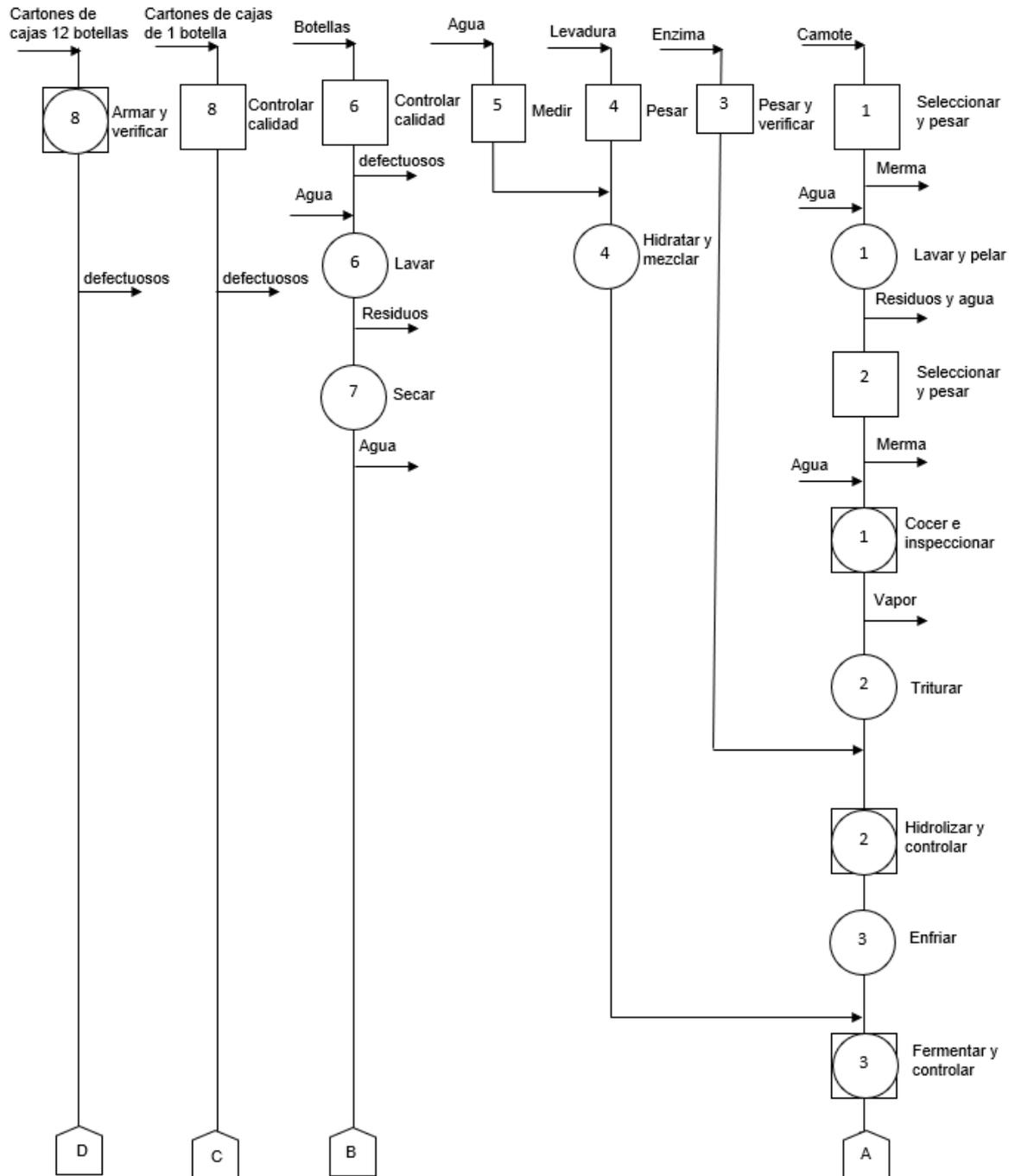
Elaboración propia.

5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

Utilizando un diagrama de procesos (DOP) se podrá entender de manera más simple el proceso de producción del producto (Ver Figura 5.7). Visualizando mejor las entradas y salidas de materiales o mermas.

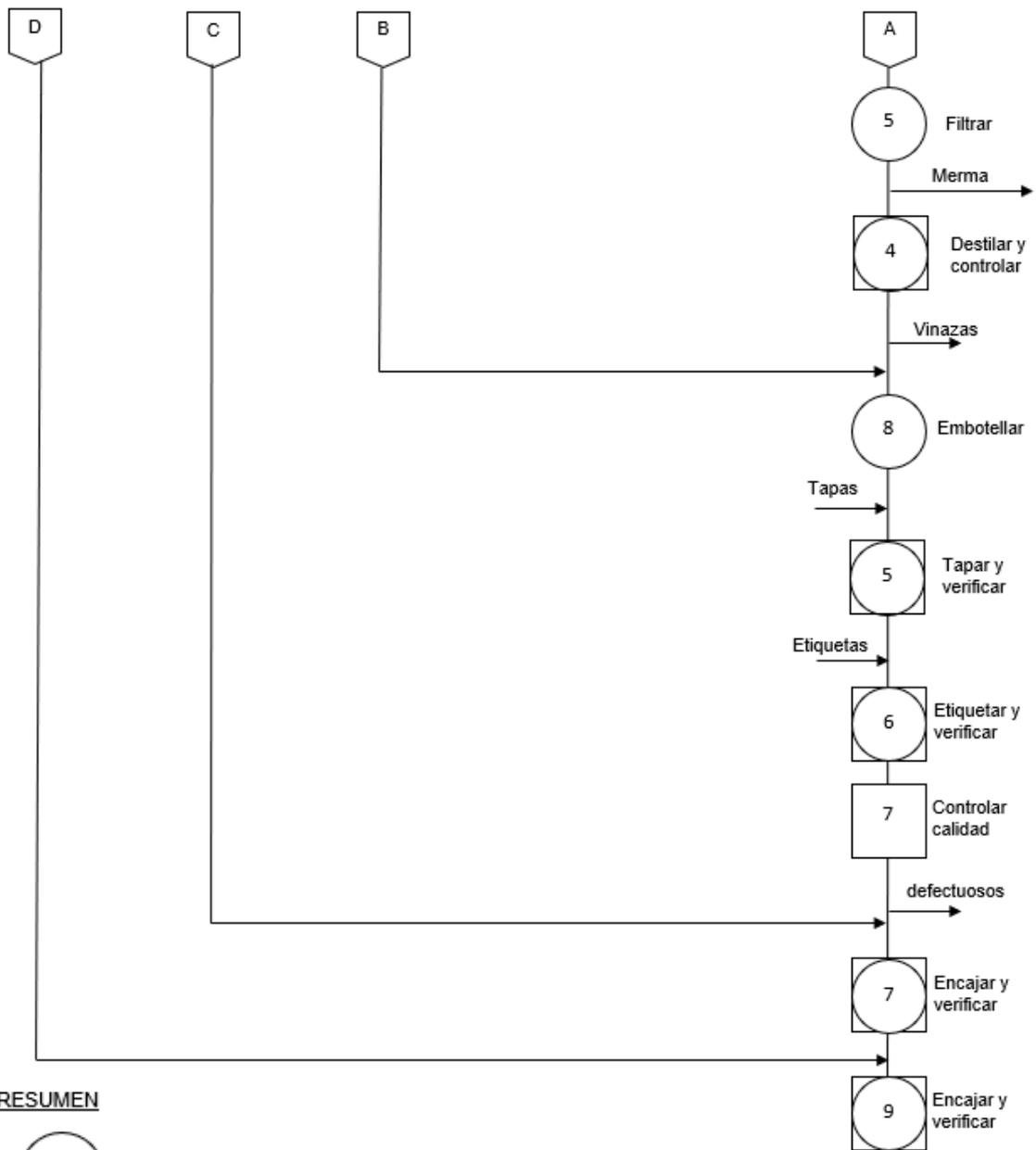
Figura 5.7

Diagrama de operaciones del proceso productivo del destilado a base de camote amarillo



(continúa)

(Continuación)



RESUMEN

○ : 8

□ : 7

◻ : 9

Total: 24

Una caja con 12 botellas de destilado de camote.

Elaboración propia.

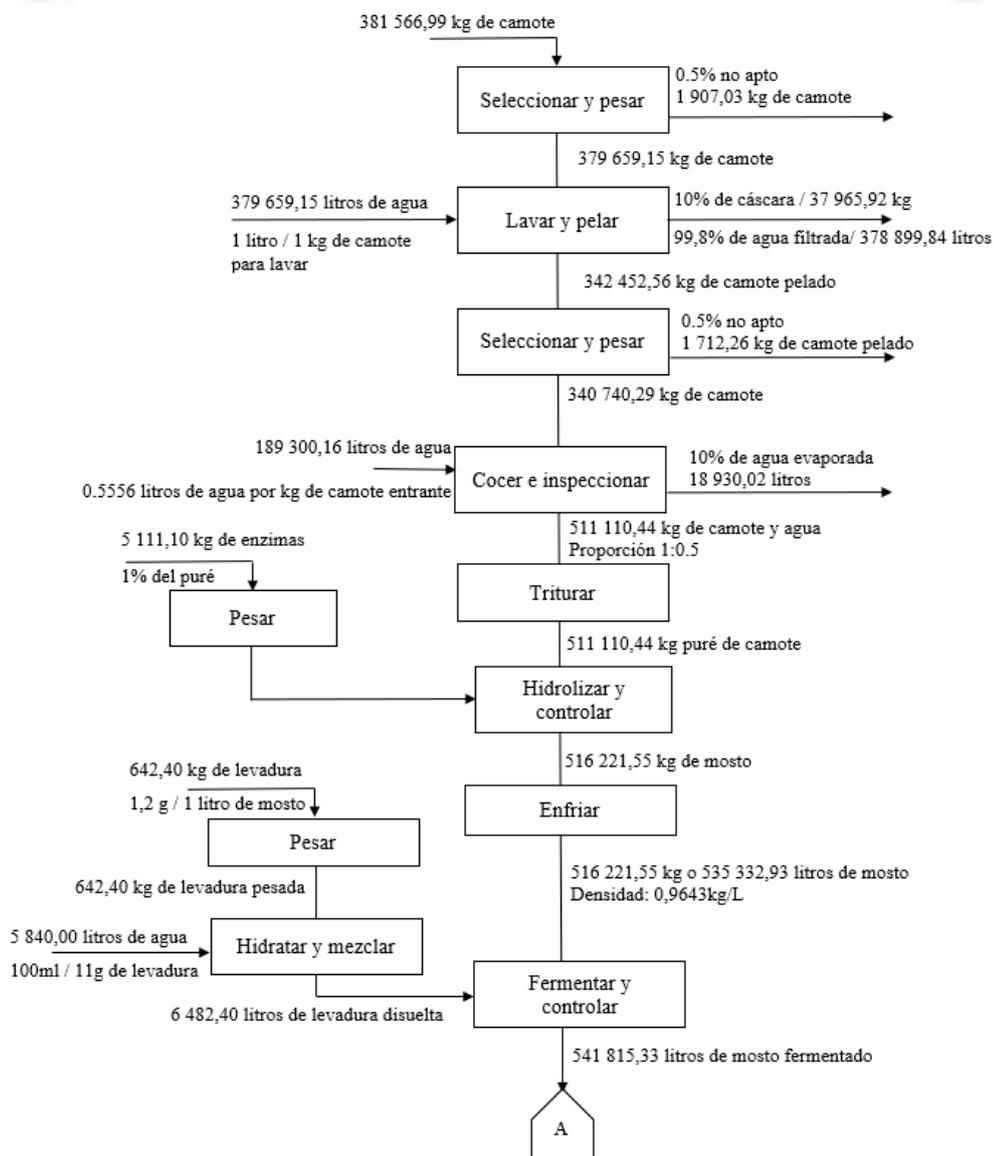
5.2.2.3. Balance de materia

Se hizo previamente la búsqueda de las capacidades respectivas de cada máquina para poder realizar un balance de materia adecuado (Ver Figura 5.8).

Se necesitó la ayuda de varios trabajos anteriores que experimentaron con la extracción de alcohol a partir del camote, para así obtener las conversiones apropiadas a la hora de calcular las entradas y salidas de las máquinas. Además, se corroboró algunas de las cantidades realizando una visita a la Universidad Nacional Agraria y a los laboratorios de la Universidad de Lima (Ver Anexo 5 y 6) para detallar los datos que servirán para el balance de materia.

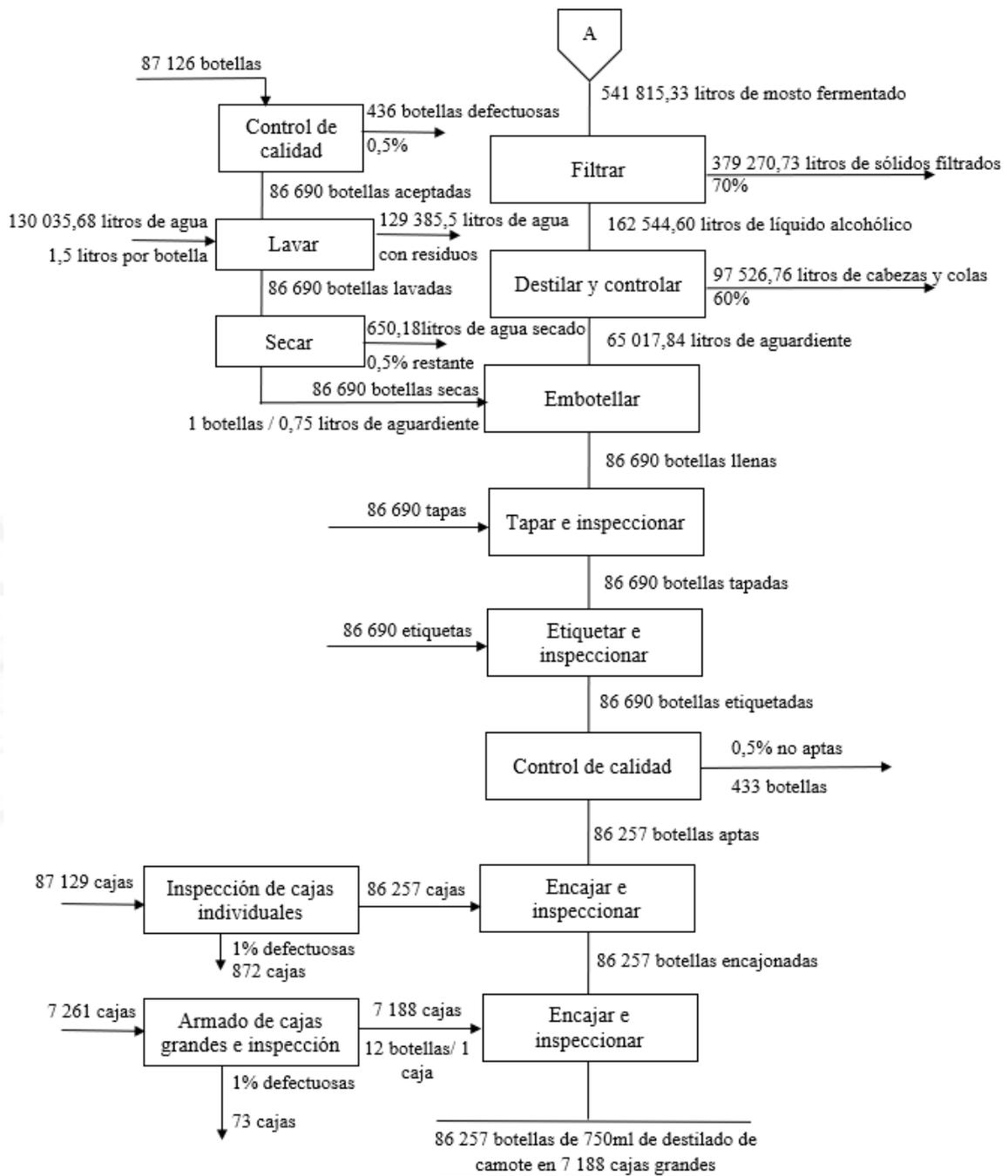
Figura 5.8

Balance de materia del proceso de producción del destilado a base de camote amarillo



(continúa)

(Continuación)



Fuente: Cueva, J. y Pazos, C., (2015); Andrade, R. et al., (2009).

Para la realización del balance de materia se definió como cantidad final la producción total requerida para el año 2024, cumpliendo con la demanda proyectada.

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Para el presente trabajo de investigación se seleccionó máquinas que procurarán cumplir con los estándares y especificaciones de capacidad, tamaño y presupuesto del proyecto.

Para el proceso de tratar el agua que lavará los camotes es necesario la siguiente maquinaria:

- Un filtro de partículas de 5 micras.
- Un ablandador.
- Un filtro de carbón activado.
- Una máquina para osmosis inversa (Ecopreneur, 2019).

Para el procesado del camote es necesario la siguiente maquinaria:

- Una balanza para pesar los camotes antes de ser pelados y otra balanza para cuando se separan los defectuosos.
- Una peladora con aspersores y rodillos de nylon de acero inoxidable que pueda lavar una gran cantidad de camotes y pelar la cáscara al mismo tiempo.
- Una marmita con chaqueta térmica con gran capacidad, para calentar al camote, triturarlo, hidrolizarlo y enfriarlo.
- Un fermentador que tenga gran capacidad, de acero inoxidable y controlador de temperatura.
- Una columna rectificadora para destilar el líquido alcohólico y poder sacar un destilado con la cantidad de porcentaje alcohólico deseado.
- Una embotelladora de pistones semiautomático.
- Una taponadora semiautomática para tapas metálicas pilfer a presión.
- Una etiquetadora semiautomática para etiquetas adhesivas. (Cueva, J. y Pazos, C., 2015)

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.4

Especificaciones de la maquinaria

Máquinas	Especificaciones
<p data-bbox="379 416 718 450">Peladora con aspersores</p>  <p data-bbox="277 864 531 898">Fuente: Alibaba (2019)</p>	<p data-bbox="847 416 1150 450">Modelo: WYMQT-800</p> <p data-bbox="847 472 1059 506">Marca: WELLY</p> <p data-bbox="847 528 1117 562">Capacidad: 500 kg/h</p> <p data-bbox="847 584 1070 618">Potencia: 1,1 kW</p> <p data-bbox="847 640 1078 674">Precio: S/. 10 367</p> <p data-bbox="847 696 1023 730">Dimensiones</p> <p data-bbox="847 752 1066 786">Largo 1 660 mm</p> <p data-bbox="847 808 1050 842">Ancho 840 mm</p> <p data-bbox="847 864 1046 898">Altura 840 mm</p>
<p data-bbox="416 913 683 947">Marmita industrial</p>  <p data-bbox="277 1357 531 1391">Fuente: Alibaba (2019)</p>	<p data-bbox="847 913 1059 947">Modelo: JC-500</p> <p data-bbox="847 969 1064 1003">Marca: Xuanhua</p> <p data-bbox="847 1025 1078 1059">Capacidad: 500 L</p> <p data-bbox="847 1081 1062 1115">Potencia: 27 kW</p> <p data-bbox="847 1137 1062 1171">Precio: S/. 6 761</p> <p data-bbox="847 1193 1023 1227">Dimensiones</p> <p data-bbox="847 1249 1066 1283">Largo 1 400 mm</p> <p data-bbox="847 1305 1074 1339">Ancho 1 400 mm</p> <p data-bbox="847 1361 1070 1395">Altura 1 500 mm</p>
<p data-bbox="336 1411 767 1444">Embotelladora semiautomática</p>  <p data-bbox="277 1966 531 2000">Fuente: Alibaba (2019)</p>	<p data-bbox="847 1411 1129 1444">Modelo: HG-GZ4/4/1</p> <p data-bbox="847 1467 995 1500">Marca: HG</p> <p data-bbox="847 1523 1193 1556">Capacidad: 400 botellas/ h</p> <p data-bbox="847 1579 1046 1612">Potencia: 1 kW</p> <p data-bbox="847 1635 1078 1668">Precio: S/: 33 805</p> <p data-bbox="847 1691 1023 1724">Dimensiones</p> <p data-bbox="847 1747 1082 1780">Largo: 1 550 mm</p> <p data-bbox="847 1803 1058 1836">Ancho: 550 mm</p> <p data-bbox="847 1859 1070 1892">Altura: 1750 mm</p>

<p style="text-align: center;">Etiquetadora semiautomática</p>  <p>Fuente: Alibaba (2019)</p>	<p>Modelo: AS-S13 Marca: Orshang Capacidad: 600 botellas / h Potencia: 2 kW Precio: S/. 16 722</p> <p>Dimensiones</p> <p>Largo: 1 200 mm Ancho: 1 000 mm Altura: 810 mm</p>
<p style="text-align: center;">Capsuladora semiautomática</p>  <p>Fuente: Alibaba (2019)</p>	<p>Modelo: UT1BSG3 Marca: Océano Capacidad: 500 botellas /h Potencia: 0.37 kW Precio: S/. 5 408.8</p> <p>Dimensiones</p> <p>Largo: 620 mm Ancho: 420 mm Altura: 1420 mm</p>
<p style="text-align: center;">Fermentador</p>  <p>Fuente: Alibaba (2019)</p>	<p>Marca: Tiantai/TBE o OEM Capacidad: 5000 L Potencia: 15 kW Precio: S/. 30 962</p> <p>Dimensiones</p> <p>Largo: 1 760 mm Ancho: 1 760 mm Altura: 4 540 mm</p>

<p style="text-align: center;">Destiladora</p>  <p>Fuente: Alibaba (2019)</p>	<p>Marca: Tinte Modelo: ZLSB-II Capacidad: 500L Potencia: 16.25 kW Precio: S/. 33 805</p> <p>Dimensiones</p> <p>Largo: 4 300 mm Ancho: 3 000 mm Altura: 3 600 mm</p>
<p style="text-align: center;">Purificador de agua de osmosis inversa</p>  <p>Fuente: Alibaba (2019)</p>	<p>Modelo: HY009 Capacidad: 1000 L/h Potencia: 5,5 kW Precio: S/. 29 493</p> <p>Dimensiones</p> <p>Largo: 5000 mm Ancho: 3000 mm Altura: 2500 mm</p>
<p style="text-align: center;">Balanza</p>  <p>Fuente: Alibaba (2019)</p>	<p>Marca: WJ Modelo: WA-1 Capacidad: 500kg Potencia: 0,1 kW Precio: S/. 3 350</p> <p>Dimensiones</p> <p>Largo: 500 mm Ancho: 400 mm Altura: 940 mm</p>

<p style="text-align: center;">Montacargas</p>  <p>Fuente: Alibaba (2019)</p>	<p>Modelo: FD30T</p> <p>Marca: Naciones Unidas de la carretilla elevadora</p> <p>Capacidad: 3000 kg</p> <p>Precio: S/. 33 445</p> <p>Dimensiones</p> <p>Largo: 2 700 mm</p> <p>Ancho: 1 225 mm</p> <p>Altura: 2 235 mm</p>
<p style="text-align: center;">Mesa de trabajo</p>  <p>Fuente: Alibaba (2019)</p>	<p>Modelo: TSW3048E</p> <p>Marca: Omega equipos</p> <p>Precio: S/. 365</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 2500 mm</p> <p>Ancho: 800 mm</p> <p>Altura: 900 mm</p>
<p style="text-align: center;">Bomba de pistón</p>  <p>Fuente: Alibaba(2019)</p>	<p>Marca: Caritol</p> <p>Capacidad: 3 564 litros/hora</p> <p>Potencia: 27,7 kW</p> <p>Precio: S/. 3 363</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 500 mm</p> <p>Ancho: 300 mm</p> <p>Altura: 400 mm</p>

<p style="text-align: center;">Filtro de membrana</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Alibaba(2019)</p>	<p>Modelo: KQ-GLQ-JM</p> <p>Marca: OEM</p> <p>Precio: S/. 1 681</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 500 mm</p> <p>Ancho: 500 mm</p> <p>Altura: 1000 mm</p>
<p style="text-align: center;">Carretilla hidráulica</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Alibaba(2019)</p>	<p>Modelo: 25L</p> <p>Marca: Stocka</p> <p>Capacidad: 2 500 kg</p> <p>Precio: S/. 1 749</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 1 220 mm</p> <p>Ancho: 685 mm</p> <p>Altura: 1 500 mm</p>

Elaboración propia.

5.4. Capacidad Instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

El número de máquinas y operarios se calculará usando los siguientes factores, usando la maximización de la efectividad global del equipo (EGE) como índice de efectividad producto del índice de disponibilidad del equipo, el índice de rendimiento y el índice de su calidad.

El factor de utilización se definió en un 90% ya que, de las 8 horas de trabajo en un día, 45 minutos serán de refrigerio o para mantenimiento. Se procede a utilizar la siguiente ecuación:

$$\text{Utilización (Disponibilidad): } U = \frac{\text{N}^\circ \text{ Horas productivas}}{\text{N}^\circ \text{ Horas Reales}} = \frac{7,25 \text{ horas}}{8 \text{ horas}} = 0,91$$

La eficiencia utilizada para este trabajo será la más utilizada en el “Manual para el diseño de Instalaciones manufactureras y de servicios” de Díaz, B., y Noriega, M. T. (2017).

$$\text{Eficiencia: } E = \frac{\text{Número de horas estándar}}{\text{Número de horas productivas}} = 0,8$$

Se utilizará además la fórmula para el cálculo de las máquinas:

$$\# \text{ Máquinas} = \frac{\text{Producción total requerida} * \text{Tiempo estándar por unidad}}{U * E * \text{Tiempo en el periodo}}$$

El tiempo del periodo se sacó utilizando una media de 260 días laborales para el año 2019, ya que solo se trabajará 5 días a la semana, quitando posibles feriados, 1 turno al día, 8 horas el turno, dando un total de 2 080 horas al año.

Purificadora de agua

$$\# \text{ Máq.} = \frac{704,834.9 \text{ litros/años} * 0,001 \text{ horas/litro}}{0,91 * 0,8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0,47 \approx 1 \text{ máquina}$$

Lavadora y peladora

$$\# \text{ Máq.} = \frac{379,659.15 \text{ kg/años} * 0,002 \text{ horas/kg}}{0,91 * 0,8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0,50 \approx 1 \text{ máquina}$$

Marmita con chaqueta térmica

$$\# \text{ Máq.} = \frac{552,355.63 \text{ litros/años} * 0,0053 \text{ horas/litro}}{0,91 * 0,8 * 2080 \text{ horas/año}} = 1,95 \approx 2 \text{ máquinas}$$

Fermentador

$$\# \text{ Máq.} = \frac{541,815.3 \text{ litros/años} * 0,0008 \text{ días/litro}}{0,91 * 0,8 * 260 \text{ días/año}} = 2,13 \approx 3 \text{ máquina}$$

Destiladora

$$\# \text{ Máq.} = \frac{162\,544,59 \text{ litros/años} * 0,008 \text{ horas/litro}}{0,91 * 0,8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0,86 \approx 1 \text{ máquina}$$

Embotelladora

$$\# \text{ Máq.} = \frac{65\,017,83 \text{ litros/años} * 0,0025 \text{ horas/litro}}{0,91 * 0,8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0,11 \approx 1 \text{ máquina}$$

Capsuladora

$$\# \text{ Máq.} = \frac{86\,690,45 \text{ botell./año} * 0.002 \text{ horas/botell.}}{0.91 * 0.8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0.11 \approx 1 \text{ máquina}$$

Etiquetadora

$$\# \text{ Máq.} = \frac{86\,690,45 \text{ botell./año} * 0.0017 \text{ horas/botell.}}{0.91 * 0.8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0.10 \approx 1 \text{ máquina}$$

Filtro de membrana

$$\# \text{ Máq.} = \frac{541815.326 \text{ litros/años} * 0.0025 \text{ horas/litros}}{0.91 * 0.8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0.90 \approx 1 \text{ máquina}$$

Balanza

$$\# \text{ Máq.} = \frac{726,152.95 \text{ kg/años} * 0.004 \text{ horas/litros}}{0.91 * 0.8 * 2080 \text{ horas/año}} = 1.92 \approx 2 \text{ máquina}$$

Con respecto al número de operarios que estarán a cargo de las máquinas, 1 operario se encargará de supervisar el purificador, los fermentadores y la columna rectificadora, 2 operarios se encargarán de controlar las 3 marmitas, 1 operario se encargará de llevar los camotes a los peladores y otro operario se encargará de usar la embotelladora, la capsuladora y la etiquetadora, ya que no tienen mucho uso. Para los procesos manuales se hará el cálculo según la cantidad que entra, con la capacidad del operario, tomando una utilización de 0,91 y una eficiencia de 0,8, además de 2 080 horas anuales:

Seleccionar y pesar camotes

$$\# \text{ Oper.} = \frac{381,566.99 \text{ kg/años} * 0.0025 \text{ horas/kg}}{0.91 * 0.8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0.63$$

Segunda selección y pesado de camotes

$$\# \text{ Oper.} = \frac{342,452.56 \text{ kg/años} * 0.0025 \text{ horas/kg}}{0.91 * 0.8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0.5654$$

Pesado de enzimas

$$\# \text{ Oper.} = \frac{5,111.1 \text{ kg/años} * 0.02 \text{ horas/kg}}{0.91 * 0.8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0.0675$$

Pesar e Hidratar levadura

$$\# \text{ Oper.} = \frac{6,482.39 \text{ litros/años} * 0.0033 \text{ horas/litros}}{0.91 * 0.8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0.014$$

Inspección de cajas y encajado

$$\# \text{ Oper.} = \frac{87,129.00 \text{ botell./años} * 0.0028 \text{ horas/botell.}}{0.91 * 0.8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0.16$$

Armado de cajas y embalado

$$\# \text{ Oper.} = \frac{7,261.00 \text{ cajas/años} * 0.0056 \text{ horas/caja}}{0.91 * 0.8 * 2080 \text{ horas/año}} = 0.03$$

Si agrupamos las tareas para no recurrir en mano de obra sobrante, podemos asignar 2 operarios que se encarguen de la selección de camotes, del hidratado de la levadura, del armado de cajas y de los encajados. En total, se requerirán 7 operarios de mano de obra directa, de los cuales solo los 5 que están asignados a máquinas serán los encargados de hacerlas funcionar.

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada de la planta se obtendrá de la operación que genere cuello de botella en el proceso. Para esto se comparará la capacidad de producción en botellas al año, utilizando los datos de capacidad de procesamiento de las máquinas, el número de máquinas requeridas, las horas de trabajo al año, el factor de utilización y el factor de eficiencia (Ver Tabla 5.4).

QE: Cantidad entrante según balance de materia

P: Procesamiento por hora de máquina

M: Número de máquinas u operarios

H/T: Horas reales por turno

T/D: Turnos por día

D/A: Días al año

U: Factor de utilización

E: Factor de eficiencia

CO: Capacidad de procesamiento de cada operación ($P \times M \times H/T \times T/D \times D/A \times U \times E$)

FC: Factor de conversión (Cantidad resultante final / cantidad intermedia) ($P.T. / QE$)

COPT: Capacidad de producción expresado en producto terminado ($CO \times FC$)

Tabla 5.5

Cálculo de la capacidad instalada

Actividad	Q (unidad)		P	M	H/T	T/D	D/A	U	E	CO	FC	COPT
Lavar y pelar	379,659.15	kg	500	1	8	3	260	0.91	0.8	2,271,360	0.227	516,044
Cocer, Triturar, hidrolizar y enfriar	552,355.63	L	187.5	2	8	3	260	0.91	0.8	1,703,520	0.156	266,026
Fermentar y controlar	541,815.33	L	52.083 33333	3	8	3	260	0.91	0.8	709,800.0	0.159	113,001
Destilar y controlar	162,544.60	L	125	1	8	3	260	0.91	0.8	567,840	0.531	301,334
Embotellar	65,017.84	Bote.	400	1	8	3	260	0.91	0.8	1,362,816	1.327	2,410,671
Tapar e inspeccionar	86,690.45	Bote.	500	1	8	3	260	0.91	0.8	2,271,360	0.995	2,260,004
Etiquetar e inspeccionar	86,690.45	Bote.	600	1	8	3	260	0.91	0.8	2,725,632	0.995	2,712,004
Purificar agua	704,834.99	L	1000	1	8	3	260	0.91	0.8	4,542,720	0.122	555,934
Seleccionar y pesar camotes	381,566.99	kg	400	1	8	3	260	0.91	0.8	1,817,088	0.226	410,771
Segunda selección y pesado	342,452.56	kg	400	1	8	3	260	0.91	0.8	1,817,088	0.252	457,689
Pesar las enzimas	5,111.10	kg	50	1	8	3	260	0.91	0.8	227,136	16.87	3,833,237
Pesar e hidratar levadura	6,482.40	L	300	1	8	3	260	0.91	0.8	1,362,816	13.30	18,134,103
Inspección de cajas y encajado	87,129	Bote.	360	1	8	3	260	0.91	0.8	1,635,379.2	0.99	1,619,013
Armado de cajas y segundo encajado	7,261	cajas	180	1	8	3	260	0.91	0.8	817,689.6	11.87	9,713,739
Filtrado	541,815	litros	250	1	8	3	260	0.91	0.8	1,135,680	0.159	180,801
Producto terminado:			86,543 botellas de destilado de camote									

Elaboración propia.

El COPT indica la capacidad de producción expresado en producto terminado para cada actividad, dando con el que tiene la menor cantidad de botellas producidas al año. El proceso de fermentación sería nuestro cuello de botella con una capacidad de 113,001 botellas por año.

5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

Para asegurar la calidad de todos nuestros procesos desde la entrada de materia prima hasta la salida del producto final se realizará una matriz de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para identificar los peligros de origen físico, químico o biológico dentro del proceso. Esto ayudará a disminuir la necesidad de análisis de muestras lo que a su vez significará reducción de costos, además de facilitar el cumplimiento de exigencias legales, permitirá el uso más eficiente de recursos y una respuesta más inmediata para la inocuidad de los alimentos (Ver. Tabla 5.6 y Tabla 5.7).

Por último, se hará un planeamiento de aseguramiento de la calidad en la que se especificará todos los controles y medidas que hay que seguir para el correcto procesamiento del producto (Ver Tabla 5.8).

Tabla 5.6

Puntos críticos de control y sus acciones correctivas

Puntos críticos de control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctivas
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién	
Seleccionar y pesar camote	Biológico: Presencia de hongos. Químico: Presencia de pesticidas.	Presencia de hongos (manchas)	La apariencia de los camotes	Inspección visual	Durante la etapa de selección y pesado.	Encargado de la selección.	Eliminar los camotes que no sean aptos para este proceso.
Fermentado	Biológico: Desarrollo de bacteria acéticas.	Temperatura mínima: 20° C. Temperatura máxima: 25°C.	La densidad, temperatura y agitación del mosto.	Mostímetro y medidor de temperatura	3 veces al día durante la fermentación.	Encargado de la fermentación.	Ajustar la temperatura de los fermentadores.
Filtrado	Físico: Traspaso de materia orgánica.	Presencia de sólidos en el mosto filtrado.	La viscosidad de la mezcla	Inspección visual.	Durante la etapa de filtrado.	Encargado de la filtración.	Colar los residuos sólidos manualmente.
Destilado	Químico: Nivel de alcohol mayor a lo esperado.	Grado de alcohol entre 39° - 41°.	Los grados alcohólicos de la mezcla destilada.	Monitoreo de la graduación de alcohol.	Durante la etapa de destilado.	Encargado de la destilación.	Hacer muestras y medir con un espectrómetro.
Embotellado	Biológico: Presencia de bacteria en las botellas.	Presencia de suciedad en las botellas.	La suciedad de las botellas.	Inspección visual.	Antes de realizar el embotellado.	Encargado del embotellado.	Limpiar con agua y jabón.

Elaboración propia.

Tabla 5.7

Análisis de peligros y puntos críticos de control (Matriz HACCP)

Etapas del proceso	Peligros	Peligro crítico	Justificación	Medios preventivos	¿PCC?
Seleccionar y pesar camote	Biológico	SI	Presencia de hongos	Control de proveedores	SI
	Químico	SI	Presencia de pesticidas	Adecuado lavado	
	Físico	NO			
Lavar y pelar camote	Biológico	NO	No se usan sustancias tóxicas en esta etapa.		NO
	Químico	NO			
	Físico	NO			
Cocer el camote	Biológico	NO	Temperatura interna del camote muy alta.	Controlar la temperatura	NO
	Químico	NO			
	Físico	SI			
Triturar el camote	Biológico	SI	Incremento de microorganismos	Realizar el triturado rápidamente y limpieza después del uso de la máquina.	NO
	Químico	NO			
	Físico	NO			
Hidrolizar el camote	Biológico	NO	Que el medio sea muy ácido para la hidrólisis	Controlar el ph	NO
	Químico	SI			
	Físico	NO			
Hidratar la levadura	Biológico	NO	Se lleva a cabo un estricto control de temperatura.		NO
	Químico	NO			
	Físico	NO			
Fermentado	Biológico	SI	Desarrollo de bacterias acéticas.	Control de la densidad, la temperatura y agitación del mosto.	SI
	Químico	NO			
	Físico	NO			
Filtrado	Biológico	NO	Presencia de sólidos.	Revisar si hay hoyos en los filtros.	SI
	Químico	NO			
	Físico	SI			
Destilado	Biológico	NO	Alto nivel alcohólico.	Controlar la graduación alcohólica.	SI
	Químico	SI			
	Físico	NO			
Embotellado y tapado	Biológico	SI	Presencia de bacterias.	Adecuada limpieza.	SI
	Químico	NO			
	Físico	NO			
Etiquetado y encajado	Biológico	NO	Proceso semiautomático, realizado con mucho cuidado para no dañar las botellas.		NO
	Químico	NO			
	Físico	NO			

Elaboración Propia

Tabla 5.8

Plan de aseguramiento de la calidad

Proceso	Sub proceso	Características a Inspeccionar	Estándares	Frecuencia	Responsable
Recepción de Materia Prima	Recepción de Camote	Gravimétrico: Peso	Según orden de compra	Por cada recepción	Operario de turno
	Recepción de enzimas	Gravimétrico: Peso	Según orden de compra	Por cada recepción de enzimas	Operario de turno
	Recepción de levadura	Gravimétrico: Peso	Según orden de compra	Por cada recepción de levadura	Operario de turno
Selección de camote	Selección del camote	Daños y malformaciones	Ausencia	Batch	Operario de turno
Pelado del camote	Inspección interna	Daños internos y hongos	Ausencia	Batch	Operario de turno
Cocción del camote	Calentamiento en agua	Temperatura	100° C	Batch	Operario de turno
		Tiempo	40 minutos		
Hidratación de levadura	Mezclar con agua	Peso	100ml/g de levadura	Batch	Operario de turno
	Reposar	Tiempo	15 minutos		
Hidrólisis enzimática	Adición de las enzimas	Peso	1%	Batch	Operario de turno
		Temperatura	60° C		
	Mezclado	Tiempo	90 minutos		
Fermentación del mosto	Adición de la levadura	Peso	1,2g/litro	Batch	Operario de turno
		Temperatura	20°-25° C		
	Fermentación	Tiempo	4 -5 días		
Embotellado del aguardiente	Inocuidad de botellas	Daños o suciedad	Ausencia	Batch	Operario de turno
Encapsulado de las botellas	Inocuidad de tapas	Suciedad	Ausencia	Batch	Operario de turno
Encajado del producto	Inspección del cartón	Daños	Ausencia	Batch	Operario de turno

Elaboración propia.

Además del seguimiento de la NTP que se mencionó al comienzo de este capítulo.

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

La producción de aguardiente de camote demanda un gran consumo de energía y agua, tanto para el funcionamiento de las máquinas como para el mantenimiento de las máquinas, el proceso lavado y la producción. Con motivo de analizar los aspectos e impactos que produciría cada proceso se hará su respectivo cuadro para ubicar las entradas y salidas de cada etapa que puedan ocasionar daños al medio ambiente (Ver Tabla 5.10).

Luego, se abarcará la matriz de Leopold para visualizar las actividades que puedan afectar de manera significativa a ciertos aspectos ambientales y colocarles una puntuación para su evaluación posterior (Ver Tabla 5.9 y Tabla 5.10).

Tabla 5.9

Análisis de Impacto Ambiental mediante la matriz de Leopold

Factor/actividad	Instalación		Operación						Evaluación
	Transformación del suelo	Construcción	Consumo de agua en la limpieza de máquinas	Consumo de agua para el uso humano	Generación de ruidos por la producción	Generación de residuos sólidos por los procesos	Generación de efluentes líquido por procesos	Emisiones atmosféricas por la producción de la planta	
Superficie del suelo	-2	-2	0	0	0	-5	0	0	-37
Calidad de agua	0	0	-2	-3	0	0	-5	0	-48
Calidad de aire	0	0	0	0	0	0	0	-4	-20
Ruido	-2	-2	0	0	-2	0	0	0	-26
Estilo y calidad de vida	0	4	0	4	-2	0	0	-5	5
Empleos temporales	0	5	0	0	0	0	0	0	20
Evaluación	-18	30	-6	8	-20	-25	-30	-45	-106

Elaboración propia.

Tabla 5.10

Leyenda de puntaje del Matriz de Leopold

	Valor	Descripción	Símbolo
Magnitud	Escala de 1 -5	De menor a mayor impacto.	(-) Negativo (+) Positivo
Importancia	Escala de 1 -5	De menor a mayor importancia	(+) Positivo

Elaboración propia.

Por la matriz de Leopold, podemos afirmar que la construcción de la planta será beneficiosa para crear empleos temporales, mientras que; por otro lado, habrá que tener cuidado con las generaciones de efluentes y residuos sólidos.

Por estas razones se tomarán precauciones a la hora de su eliminación, por ejemplo, se tendrá cuidado en la separación de los efluentes y residuos sólidos hasta llevarlos a unos contenedores sellados, para que no puedan contaminar el suelo y puedan esperar hasta que un transporte de basura se los lleve. Más adelante, se podría investigar la posibilidad de su reciclaje o reutilización para minimizar los desechos.

Tabla 5.11

Análisis de aspectos e impactos ambientales por procesos industriales

Entradas	Etapas del proceso	Salidas	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Norma Ambiental Aplicable
	Seleccionar y pesar	Merma de camote	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley N° 27314 Ley general de residuos solidos
Agua	Lavar y pelar	Cáscara de camote y efluentes	Generación de residuos sólidos y efluentes	Contaminación del agua y el suelo	Estándares de calidad ambiental del agua y del suelo
Agua Energía	Cocer e inspeccionar	Vapor	Generación de vapor de agua al ambiente	Deterioro de la salud de trabajadores	Ley N° 26842 Ley general de salud
Energía	Triturar				
Energía	Hidrolizar				
Agua	Enfriar	Agua muy caliente	Generación de agua caliente al ambiente	Calentamiento de suelos	Estándares de calidad ambiental del agua
Agua	Hidratar				
	Fermentar	CO2	Generación de gases al medio ambiente	Deterioro de la salud de trabajadores	Ley N° 26842 Ley general de salud
	Filtrar	Residuos del mosto	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley N° 27314 Ley general de residuos solidos
Energía	Destilar	Vinazas	Generación de efluentes	Contaminación de los cuerpos de agua	Estándares de calidad ambiental del agua
	Control de calidad	Mermas	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley N° 27314 Ley general de residuos solidos
Agua	Lavar	Efluentes	Generación de efluentes	Contaminación de los cuerpos de agua	Estándares de calidad ambiental del agua
Energía	Secar	Vapor de agua	Generación de vapor de agua al ambiente	Deterioro de la salud de trabajadores	Ley N° 26842 Ley general de salud

(continúa)

(Continuación)

	Embotellar				
	Tapar				
	Etiquetar				
	Inspeccion	Merma	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley N° 27314 Ley general de residuos solidos
	Encajar				
	Embalar				

Elaboración propia.

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

Una vez constituida legalmente la empresa se contará con un reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo; la planta contará con señalizaciones, sistemas contra incendios y zonas de seguridad que estén claramente indicadas. Además de contar con un análisis de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (Ver Tabla 5.14). Las tablas siguientes ayudarán a la evaluación del IPER (Ver Tabla 5.12 y Tabla 5.13):

Tabla 5.12

Probabilidad para indicar el índice en la evaluación del IPER

INDICE	Probabilidad				
	Personas Expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo	Severidad (consecuencia)
1	1 a 3	Existen con satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año esporádicamente	Lesion sin incapacidad (DISCONFORT INCOMODIDAD)
2	4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes eventualmente	Lesión Incapacidad Temporal (DAÑO A SALUD REVERSIBLE)
3	12 a más	No existen	Personal no entrenado, No conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día permanente	Lesión con Incapacidad permanente DAÑO A LA SALUD IRREVERSIBLE

Fuente: Escuela Europea de Excelencia (2014)

Tabla 5.13

Postura a tomar en cuenta según el nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO	POSTURA
TRIVIAL 4	No requiere acción específica
TOLERABLE 5 - 8	- Mantener eficacia de las acciones preventivas - Buscar alternativas más económicas - Comprobar e Inspeccionar periódicamente para mantener Nivel.
MODERADO 9 - 16	- Aplicar acciones para reducir el riesgo en un plazo determinado. - Si riesgo esta asociado a consecuencias extremadamente dañinas (mortal o grave) reevaluar para mejorar resultados.
IMPORTANTE 17 - 24	- No empezar el trabajo hasta reducir el riesgo. - Es posible que requiera importantes recursos para control del riesgo. - Si el riesgo esta asociado a un trabajo que se está realizando, solucionar el corto plazo.
INTOLERABLE 25 - 36	- No empezar ni continuar el proceso hasta no reducir el riesgo. - Si no es posible reducir el riesgo, prohibir el trabajo (incluso con recursos limitados)

Fuente: Escuela Europea de Excelencia (2014)

De lo que se ha evaluado con la matriz IPER es que el ruido puede llegar a ser un riesgo importante, así que se tendrá que tomar las medidas de seguridad necesarias para disminuir su grado antes de iniciar con la producción, como por ejemplo el uso de protectores de orejas que ayuden a disminuir el ruido que escuchan los operarios al estar presentes en las máquinas más ruidosas.

Luego, entre las que son moderadas, se usarán señalética para avisar a los operarios los peligros de cada zona con respecto a la máquina que se utiliza, uso de botas antideslizantes para cuando se trabaje con agua, guantes de protección donde haya peligro de corte, capacitaciones para el correcto traslado de materia prima, etc.

Por último, para los que son tolerables o triviales, se responderá con EPPs y señales de advertencia momentáneas.

Tabla 5.14

Análisis de la matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

Actividad	Peligro	Riesgo	Consecuencia	Medidas de control existentes	Probabilidad						Índice de severidad	Grado de Riesgo
					Índice de personas expuestas (A)	Índice de control de riesgo (B)	Índice de capacitación (C)	Índice de exposición al riesgo (D)	Índice de probabilidad (A·B·C·D)	Índice de severidad		
Inspeccionar y pesar	Mala postular, traslado inapropiado de los materiales	Problemas ergonómicos	Lumbalgia, hernias, trastornos musculoesqueléticos	Uso de implementos de limpieza para los operarios.	1	1	2	5	2	10	Moderado	
Pelear	Herramientas de pelado	Perforaciones o cortes del operario.	Cortes, amputaciones	Guaantes de protección contra cortes y capacitación continua, uso de EPP's.	1	1	3	6	2	12	Moderado	
Lavar	Fuga de agua	Piso mojado	Caída, golpe	Uso de botas, trapeadores	1	1	3	6	1	6	Tolerable	
Cocción	Marmitas	Exposición a temperaturas altas	Quemaduras	Colocar letreros de advertencias y una guarda o una barrera que aleje al operario de la zona de peligro.	1	1	1	4	3	12	Moderado	
Triturar	Trituradora	Atascamiento de extremidades	Amputaciones	Colocar letreros de advertencias y una guarda o una barrera que aleje al operario de la zona de peligro.	1	1	1	4	3	12	Moderado	
Destilar	Destiladora	Exposición a altas temperaturas	Quemaduras	Colocar letreros de advertencias y una guarda o una barrera que aleje al operario de la zona de peligro.	1	1	1	4	2	8	Tolerable	
Traslado de materia prima	Mala postular, traslado inapropiado de los materiales	Problemas ergonómicos	Lumbalgia, hernias, trastornos musculoesqueléticos	Capacitaciones constantes del traslado apropiado.	1	1	2	5	3	15	Moderado	
Uso constante y reiterado de computadora	Mala posición	Probabilidad de Ergonómicos	Lumbalgia, hernias, trastornos musculoesqueléticos	Asientos ergonómicos, capacitaciones para guardar una postura adecuada.	2	1	2	6	2	12	Moderado	
Realizar limpieza	Agentes biológicos	Contraer una enfermedad	Enfermedad	Uso de implementos de limpieza en los operarios.	1	1	1	4	1	4	Trivial	
Mover materiales	Mala postular, traslado inapropiado de los materiales	Problemas ergonómicos	Lumbalgia, hernias, trastornos musculoesqueléticos	Capacitaciones constantes del traslado apropiado.	1	1	2	5	2	10	Moderado	
Ruido intermitente de las máquinas	Máquinas	Exposición al ruido	Disminución de la capacidad auditiva	Taponos auditivos, uso de EPP's, utilizar equipos que disminuyan el sonido.	2	1	2	6	3	18	Importante	
Realizar las tareas bajo una mala iluminación.	Mala iluminación	Contraer una disminución de la agudeza visual	Disminución de la agudeza visual	Aumentar la luminaria de la zona.	2	1	2	6	2	12	Moderado	

Elaboración propia.

5.8. Sistema de mantenimiento

Se establecerá una gestión de mantenimiento que se realizará a través de un técnico, con conocimiento en mecánica y eléctrica, que estará en planta para los mantenimientos preventivos, reactivos y correctivos; además de las situaciones de carácter menor como la limpieza, lubricación, calibración, inspección y sustitución, durante el tiempo del refrigerio o tiempos muertos en los cuales las máquinas no trabajan (Ver Tabla 5.15).

Tabla 5.15

Programa de mantenimiento preventivo para la empresa

Instalación o maquinaria	Sistema o componente	Actividad	Frecuencia
Fermentador	Termómetro	Calibración	Mensual
	Concavidad	Limpieza	Semanal
Columna rectificadora	Interior	Limpieza	Semanal
Peladora con aspersores	Tanque de recepción	Limpieza	Diario
	Rociadores de agua a presión	Sustitución	Trimestral
		Inspección	Semanal
	Cilindros de nylon	Inspección	Semanal
Motor y rotor	Lubricación	Semanal	
Marmita con chaqueta térmica	Olla de acero inoxidable	Limpieza	Diario
	Resistencias	Sustitución	Mensual
	Válvula de seguridad	Inspección	Mensual
Embotelladora	Bomba de succión	Inspección	Semanal
	Sistema mecánico	Inspección	Semanal
	Pistones a presión	Inspección	Semanal
Capsuladora	Alimentador de tapas	Inspección	Semanal
	Faja transportadora	Sustitución	Trimestral
		Limpieza	Semanal
Etiquetadora	Sensores de corte	Calibración	Semestral
	Sistema de sujeción	Calibración	Semestral
		Inspección	Mensual
Purificadora de agua	Membrana filtradora	Limpieza	Diario
		Sustitución	Semanal
	Unidad de osmosis inversa	Inspección	Mensual
Balanza	Plato de pesado	Calibración	Diario
		Limpieza	Diario

Elaboración propia.

5.9. Diseño de la Cadena de Suministro

Para identificar las entradas, salidas, proveedores y clientes de cada proceso se realizará el diagrama SIPOC (Ver Tabla 5.16).

Tabla 5.16

Diagrama SIPOC para el proceso de destilado de camote

Proveedores	Entradas	Proceso	Salidas	Cientes
Gran mercado mayorista de Lima Brewmart HomeBrew Peru	Camote Enzimas Levadura	Selección y pesado	Camote pesado Enzimas pesadas Levadura pesada	Área de lavado y pelado Área de hidrolizado Área de hidratado y mezclado
Area de pesado Sedapal	Camote pesado Agua	Lavado y pelado	Camote pelado y lavado	Área de selección y pesado
Área de lavado y pelado	Camote pelado y lavado	Selección y pesado	Camotes aptos y pesados	Area de coccion
Area de seleccion y pesado Sedapal	Camotes aptos y pelados Agua	Cocción	Camote cocido	Área de triturado
Área de cocción	Camote cocido	Triturado	Pure de camote	Área de hidrolizado
Area de seleccion y pesado Sedapal	Levadura pesada Agua	Hidratado	Levadura hidratada	Área de fermentado
Area de triturado Area de pesado	Pure de camote Enzimas pesadas	Hidrolizado	Mosto caliente	Área de enfriado
Area de mezclado	Mosto caliente	Enfriado	Mosto templado	Área de fermentado
Área de enfriado Area de hidratado	Mosto templado Levadura hidratada	Fermentado	Mosto fermentado	Área de filtrado
Área de fermentado	Mosto fermentado	Filtrado	Mosto sin biomasa	Área de destilado
Area de filtrado	Mosto sin biomasa	Destilado	Líquido alcohólico	Área de embotellado
Aker Co.	Botella personalizada	Control de calidad	Botellas aceptadas	Área de lavado
Area de control de calidad Sedapal	Botellas aceptadas Agua	Lavado	Botellas lavadas	Área de secado
Area de lavado	Botellas lavadas	Secado	Botellas secadas	Área de embotellado
Area de destilado Area de secado	Líquido alcohólico Botellas secadas	Embotellado	Botellas con destilado	Área de encapsulado
Area de embotellado	Botellas con destilado Tapas	Encapsulado	Botellas con tapa	Área de etiquetado
Área de encapsulado Logotex	Botellas con tapa Etiquetas	Etiquetado	Botellas etiquetadas	Área de control de calidad
Area de etiquetado	Botellas etiquetadas	Control de calidad	Botellas llenas aceptadas	Área de encajonado
Guangzhou Co. Control de calidad	Cajitas personales Botellas llenas aceptadas	Encajado	Botellas en cajitas	Área de segundo encajonado
Envases del Perú Wildor E.I.R.L.	Cartones doble corrugado	Armado	Cartones armados	Área de embalado
Area de armado Area de encajado	Cartones armados Botellas en cajitas	Segundo encajado	Caja con 12 botellas	Área de productos terminados

Elaboración propia.

5.10. Programa de producción

Se está considerando el horizonte de 5 años para el proyecto, se hará un programa de producción anual de destilado a base de camote amarillo y para el cálculo de los inventarios finales se considera un lead time de 5 días (4 días de fermentación y 1 día para terminar un lote), dando un LT anual de 0.0139 (Ver Tabla 5.17)

Tabla 5.17

Programa de producción anual en botellas de 750ml durante el periodo 2020-2024

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inventario inicial		-	981	1,051	1,124	1,199
Demanda		65,756	70,630	75,672	80,881	86,257
Inventario final		981	1,051	1,124	1,199	1,276
Producción		66,737	70,700	75,745	80,956	86,334

Elaboración propia.

El inventario promedio para el almacén de producto terminado, será la suma del inventario final e inicial del 2024 entre 2, dando 1 238 botellas.

Comparando el programa de producción anual con la capacidad de planta determinada por el cuello de botella, se determinará la capacidad de utilización por año (Ver Tabla 5.18). El porcentaje de utilización va aumentando cada año, pero se mantiene dentro del rango.

Tabla 5.18

Capacidad de utilización anual de la planta.

Año	Demanda Proyecto (botellas)	Producción anual (botellas)	Capacidad de planta (botellas)	Capacidad de utilización
2020	65 756	66 737	113 001	59%
2021	70 630	70 700	113 001	63%
2022	75 672	75 745	113 001	67%
2023	80 881	80 956	113 001	72%
2024	86 257	86 334	113 001	76%

Elaboración propia.

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Se tomaron las estimaciones de conversión del balance de materia para determinar la cantidad de materia prima e insumos de los 5 años de duración del proyecto, Para calcular las estimaciones de compras de materia prima e insumos se debe calcular el stock de seguridad de cada uno con los siguientes datos: la desviación estándar de la demanda, un nivel de servicio del 95% tiene como $Z=1,64$, el lead time de los proveedores, desviación de ese lead time y el promedio de la demanda de cada insumo. Todas estas tablas se detallarán en el Anexo 7.

Estos cálculos dan como resultado los requerimientos de cada insumo para la producción de los 5 años (Ver Tabla 5.19).

Tabla 5.19

Requerimientos de materia primas, insumos y materiales del proceso de producción

Materia prima e insumos	Unidades	2020	2021	2022	2023	2024
Camote	kg	308,566.82	312,907.76	335,261.91	358,313.03	382,102.96
Levadura	kg	580.54	528.43	566.44	605.25	645.30
Alfa amilasa	kg	2,127.17	2,096.83	2,246.81	2,401.20	2,560.53
Glucoamilasa	kg	2,127.17	2,096.83	2,246.81	2,401.20	2,560.53
Botella de vidrio	Unidad	72,131.60	71,476.32	76,587.09	81,849.96	87,281.88
Tapa	Unidad	72,991.96	71,176.54	76,274.65	81,511.44	86,916.27
Etiqueta	Unidad	82,658.42	71,459.42	76,623.49	81,859.77	87,264.21
Caja de cartón individual	Unidad	72,789.29	71,519.42	76,639.79	81,903.60	87,335.44
Caja de cartón doble corrugado	Unidad	72,789.29	71,519.42	76,639.79	81,903.60	87,335.44

Elaboración propia.

5.11.2. Servicios energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

Se determinó el consumo de energía total por año que tendría la planta, utilizando la potencia en kW por la cantidad procesada anual (Ver Tabla 5.20). Así igual con todos los demás años.

Tabla 5.20

Consumo detallado de energía por maquinaria (kWh) para el periodo 2024

Máquina	Nro. Máquina	Consumo de kWh por máquina	Cantidad procesada	Capacidad por máquina	Unidades	Horas máquina encendida	Consumo de energía 2024 (kW)
Bomba de pistón	1	27.7	542,299	3564	litros/h	152	4215
Lavadora y peladora	1	1.1	379,998	500	kg/h	760	836
Marmita con chaqueta térmica	2	15	535,811	188	litros/h	1429	21432
Embotelladora	1	2.39	65,076	225	litros/h	289	691
Etiquetadora	1	2	86,768	600	botellas/h	145	289
Capsuladora	1	2.5	86,768	500	botellas/h	174	434
Fermentadora	3	6.8	542,299	52	litros/h	3471	23601
Columna rectificadora	1	16.25	162,690	125	litros/h	1302	21150
Purificador de agua	1	5.5	705464.1846	1000	litros/h	705	3880
Balanza	2	0.1	721042.5355	1000	kg/h	361	36
Consumo de energía total 2024(kW)							76,564
kW/botellas producidas:							0.8868

Elaboración propia.

Una vez se tiene el consumo en kW por botella producida se calculará el de los demás años según el programa de producción. Además, se considerará para la iluminación 120 Luminarias Mariner Led de 0,044 kWh para alumbrar 1 000 m² y que podrán estar encendidos 8 horas al día durante 260 días laborales al año. Mientras que para la administración se contará el uso de 8 laptops de 0,1 kWh que podrán estar encendidas 8 horas al día durante 260 días laborales al año, además del uso de la cocina que consume 6,6 kWh, durante 2 horas al día durante 260 días. Estos tres tipos de consumo de energía se sumarán en la siguiente tabla (Ver Tabla 5.21):

Tabla 5.21

Cálculo del consumo total de energía en la planta para cada año

Año	Maquinaria (kW)	Iluminación (kW)	Administración y otros servicios (kW)	Consumo total
2020	59,184.85	10,982.40	4,888.00	75,055.25
2021	62,699.39	10,982.40	4,888.00	78,569.79
2022	67,173.48	10,982.40	4,888.00	83,043.88
2023	71,794.79	10,982.40	4,888.00	87,665.19
2024	76,564.20	10,982.40	4,888.00	92,434.60

Elaboración propia.

Para el consumo de agua se considera lo que se utiliza para el proceso productivo, este se compone del agua utilizada para lavar el camote y las botellas, para cocer el camote y para el proceso de hidratado de la levadura. Se calcularán unos ratios mediante el balance de materia (Ver Tabla 5.22).

Tabla 5.22

Consumo total de agua en litros por proceso productivo del año 2024

Actividad	Ratio	Unidad	Cantidad producida	Consumo de agua 2024 (litros)	Consumo Operativo (m3)
Lavado de camote	4.4015	litros/botella	86,334.00	379,998.07	380.00
Lavado de botellas	1.5075	litros/botella	86,334.00	130,151.76	130.15
Cocción de camotes	2.1946	litros/botella	86,334.00	189,469.15	189.47
Hidratación de levadura	0.0677	litros/botella	86,334.00	5,845.21	5.85
Consumo operativo de agua total 2024(m3)					705.46
Agua(m3) / botella producida:					0.0082

Elaboración propia.

Además, para el gasto de agua en el consumo humano, la limpieza general de la planta y el agua para incendios, se consideró lo siguiente:

- El consumo humano de agua de parte de todos los trabajadores internos de la empresa será de 75 litros por persona por cada día laborable (se consideró 260 días laborables en el transcurso de 1 año).
- La limpieza de las 15 máquinas será con 10 000 litros de agua al mes. Además, para la limpieza de las diferentes áreas de la empresa y el uso adicional de otras actividades será con 20 000 litros de agua al mes.
- Una reserva de agua, en caso se genere un incendio, suficiente para menguar las llamas por 2 días seguidos. Se ha distribuido el gasto de esta agua durante el periodo de 5 años de vida del proyecto. Este cálculo consideró una reserva de agua de 24 litros por cada metro cuadrado de espacio de planta, siendo este de 1000m².

Se suman todos los consumos de agua para calcular el total por año tanto en litros como en metros cúbicos y al igual que con la energía, el dato de agua por botella producida ayudará a conseguir el consumo por proceso productivo de los demás años. (Ver Tabla 5.23).

Tabla 5.23

Consumo total de agua por m³ en la planta por año

Año	Consumo por proceso productivo (m ³)	Consumo humano (m ³)	Limpieza (m ³)	Agua para incendios (m ³)	Consumo Total (m ³)
2020	545.33	370.5	360	9.6	1285
2021	577.71	370.5	360	9.6	1318
2022	618.94	370.5	360	9.6	1359
2023	661.52	370.5	360	9.6	1402
2024	705.46	370.5	360	9.6	1446

Elaboración propia.

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

Los trabajadores indirectos estarán compuestos por 6 personas (Ver Tabla 5.24):

Tabla 5.24

Número de trabajadores indirectos

Posición	Cantidad
Analista de procesos	1
Técnico de mantenimiento	1
Supervisor de calidad	1
Jefe de planta	1
Almaceneros	2
Total	6

Elaboración propia.

El jefe de planta y el analista de procesos se encargarán de la supervisión de la planta y de los operarios, el supervisor de calidad se encargará de revisar el producto inicial y final utilizando el laboratorio para muestras, el técnico de mantenimiento se encargará de que las máquinas sigan funcionando y los almaceneros se encargarán del traslado de materia prima con las carretillas hidráulicas o el montacargas.

5.11.4. Servicios de terceros

Ahora se describirán los procesos y servicios que la empresa tercerizará para reducir costos en contratar operarios especializados en ello.

Primero, un servicio de transporte, ya que no contaremos con camiones propios debido al poco capital con el que comenzaremos, para que traigan la materia prima y los insumos a la planta, además de transportar el producto terminado a su destino.

Segundo, un servicio que se lleve los residuos de la producción, como serían las cabezas, colas, cáscaras y biomasa, ya que tratarlas sería muy costoso para la empresa, aunque se puede pensar en reciclarlos en un futuro, como productos de limpieza o abono.

Tercero, un servicio de cocineros para que preparen los almuerzos en la cafetería para los empleados durante los 5 días laborales de la semana, se buscará que esté cerca del distrito donde se encontrará la planta.

Cuarto, un servicio de vigilancia para que resguarde las entradas de los camiones, supervise las descargas y cargas de materiales, además de hacer rondas alrededor del perímetro de la planta, para mantener la seguridad frente a los robos.

Por último, un servicio técnico informático que ayudará con los equipos electrónicos y de cómputo cuando estos necesiten un mantenimiento o instalación.

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

Para la construcción de la planta se realizará un estudio de suelos, que determinará las características físicas y mecánicas, para saber qué tipo de cimentación es la más acorde.

Por un lado, se determinó que la planta constará de un solo piso, ya que así todas las áreas estarán conectadas entre sí y no se perderá tiempo en transporte de materiales. Para el área de producción y el estacionamiento, se usará concreto armado para que resista el tránsito alto de vehículos y maquinaria pesada; mientras que en las demás áreas con menor tránsito se usará concreto simple y en las áreas administrativas se podrá usar cerámica. Todos estos pisos serán homogéneos y resistentes.

Además, los muros serán construidos con ladrillo y bloques de cementos, y las columnas serán de concreto armado para que soporten la nave industrial, la cual tendrá una altura de 5,5m y la cubierta será de tipo Deck, que estará formada por una chapa metálica, un aislante (térmico y acústico) y un acabado impermeable, que evitará el paso de las lluvias, soportará la iluminaria que cuelgue, resistirá a la humedad y brindará seguridad a los trabajadores.

Para tener una ventilación e iluminación natural, se contarán con ventanas de PVC termo acústico, que dejen entrar luz solar durante el día, pero a la vez serán herméticas para que no entre el polvo del exterior que pueda dañar la calidad del producto. Además, no permitirán la pérdida de energía al exterior, ni la entrada de ruido debido a la naturaleza "no conductora" del plástico. En adición, para la zona de fermentadores habrá

extractores de aire en el techo que sacarán las emisiones del CO₂; debido a la fermentación, hacia el exterior para proteger la salud de los operarios.

Finalmente, se contará con una pared de ladrillo alrededor de la planta, una entrada para vehículos, una para personas y salidas de emergencia alrededor de la planta.

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

A continuación, se describirán las zonas físicas que serán requeridas en la planta de producción del destilado a base de camote amarillo.

- a) Almacén de materias primas e insumos
- b) Almacén de despacho de mermas y residuos
- c) Almacén de productos terminados
- d) Oficinas (Área administrativa)
- e) Servicios higiénicos
- f) Comedor
- g) Estacionamiento
- h) Patio de maniobras
- i) Laboratorio de calidad

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

Almacén de materias primas e insumos

El almacén retendrá los materiales calculados del inventario promedio de las compras. Los pallets que se usarán son de 1,2m² y cada caja tendrá las medidas 0,6x0,6x0,5m. Entonces, se necesitarán 14 094 kg de camote amarillo, que vendrán en sacos de 50kg, cada pallet aguanta 40 sacos por lo que se usará 8 pallets dando un espacio de 9,6m². La levadura, la alfa-amilasa y la glucoamilasa vendrán en frascos de 500gr, necesitando 92, 160 y 160 kilogramos respectivamente, se agruparán en cajas de 30 frascos, dando 10, 17 y 17 cajas respectivamente, siendo 8 cajas por pallet, dando 9.6m². Las botellas estarán en 144 cajas de 35 botellas cada una y cada pallet tendrá 5 pisos con 4 cajas cada uno, serán 8 pallets con 9.6m². Para las tapas se necesita 33 cajas de 200 unidades cada una, dando 3 pallets con 3.6m². Para las etiquetas se necesitan 36 cajas con 500 unidades cada una, dando 3 pallets con 3.6m². Las cajas individuales ya armadas vendrán en cajas de 30 unidades cada una, dando 196 cajas repartidos en 10 pallets dando 12m². El cartón corrugado grande desarmado se apilará en 100 planchas por pallet, necesitando 11 pallets

de 13.2m². Por otro lado, se comprarán jabas de 25 kilos para los traslados del camote dentro de la planta, por lo tanto, se requerirá un pallet con 45 jabas de 1.2m². Por último, se determinará un pasillo de 4x10m para el correcto movimiento del montacargas y del personal.

Almacén de despacho de mermas y residuos

Se está considerando un almacén que sirva como espacio temporal para el despacho de residuos de cabezas y colas, cáscara y pulpa de camote durante el día de producción hasta que venga el servicio de basura y se lo lleve. Los 146,02 kg de cáscara que se retira al día y 1 458,73 litros de pulpa orgánica del camote que se filtra se desecharán en dos contenedores de basura con ruedas de 1100 litros que miden 1,37x1,12x1,3m cada uno, dando un espacio de 3,06m². Mientras que los 376,34 litros en cabezas y colas de la destilación se almacenarán en un contenedor para líquidos de 1000 litros de 2x1,2x1,15m. Por último, habrá un espacio de 5x3m para el movimiento del personal.

Almacén de productos terminados

Para el almacenamiento de productos terminados, considerando el inventario promedio de 1 238 botellas, darán un total de 103 cajas de 12 unidades cada una para almacenar, cada uno de 0,5x0,32m, 7 de estas cajas entran en un pallet de 1,2x1m, y cada pallet tendrá tres pisos de cajas, dando un total de 5 pallets para guardar en el almacén de 6m². Adicionalmente, se agregará un espacio de 2x2m para el movimiento del montacargas y del personal.

Oficinas (Área administrativa)

El espacio de oficinas administrativas se compondrá tomando las medidas mínimas de D.R. Sule (2001), de su libro “Instalación de Manufactura”. Para el gerente general contará con un escritorio, 1 laptop, dos sillas, un estante archivador en un área de 6x3m. El jefe comercial y ventas, y el ejecutivo comercial contarán con 2 mesas escritorio, 2 laptops, 2 sillas y una estantería para archivar documentos en un área de 4,5x3m. Para el técnico, el analista de operaciones y el jefe de planta tendrán oficinas a su disposición con 3 laptops, 3 escritorios, 3 sillas y una estantería para archivar documentos en un área de 6x2,5m. El jefe administrativo y el asistente administrativo tendrán 2 escritorios, 2 laptops, 2 sillas y una estantería para archivar documentos en un área de 4,5x3m. Además, habrá un espacio destinado para reuniones con una capacidad para reunirse 8 personas en una mesa larga, con un proyector y una pantalla Ecran en un área de 7x4m. Por último, un pasillo de 16x2m conectará todas las oficinas.

Servicios higiénicos

Según Sule (2001), se contará de dos espacios para baños: uno para administrativos y otras para el personal de planta. Los administrativos contarán con un retrete y un lavatorio, una para hombres y otra para damas, estos cuartos dispondrán de 4m^2 cada uno. Mientras que los operarios contarán con un retrete, un lavatorio y un vestuario con lockers, uno para hombre y otra para damas, cada uno dispondrá de 10m^2 .

Comedor

Para el área del comedor, se tomará en cuenta que habrá 19 personas comiendo a la vez, por lo que habrá un espacio de 1.58m^2 por persona según Sule (2001). Además, se contará con 5 mesas para 4 personas de $1,4\text{m}^2$ cada uno, una zona para la cocina, lavabo, microondas y dispensas de unos 6m^2 y una barra fría de acero inoxidable de donde los operarios se puedan servir de 2m^2 . Finalmente, un pasillo de $2 \times 6\text{m}$ para el tránsito de personas.

Estacionamiento

Se dispondrá de 10 estacionamientos de 12m^2 de espacio cada uno y se tendrá un espacio de 45m^2 para que circulen los autos. Lo que nos da un espacio total de 165m^2 . Se dejará un espacio para personas con discapacidad.

Patio de maniobras

Para el cálculo del patio de maniobras consideraremos que tienen que entrar dos camiones a la vez, entonces se considerará el ancho del camión de $2,2\text{m}$ y el largo $4,75\text{m}$, más el ancho de la puerta de $0,9\text{m}$, además de los muelles para poder descargar o cargar los camiones, espacio obligado entre los camiones de 1m y ancho de berma de 2m . Así, nos da un ancho mínimo de 9m y 28m de largo mínimo.

Laboratorio de calidad

Consistirá en un espacio inocuo para hacer pruebas de la calidad del producto, como la medición del grado alcohólico del producto utilizando un espectrómetro. Además, de contar con dispensas para los tubos de muestra, matraces, etc. Para los estantes y espacio suficiente para que una persona esté haciendo las pruebas se dispondrá de $3 \times 7\text{m}^2$.

En la siguiente tabla se muestra los totales de cada área (Ver Tabla 5.25):

Tabla 5.25

Áreas mínimas de las zonas requeridas (Exceptuando la zona de producción)

Zona	Área mínima (m ²)
Almacén de materias primas e insumos	104 m ²
Almacén de despacho de mermas y residuos	20 m ²
Almacén de productos terminados	10 m ²
Oficinas (Área administrativa)	120 m ²
Servicios higiénicos	28 m ²
Comedor	57 m ²
Estacionamiento	165 m ²
Patio de maniobras	252 m ²
Laboratorio de calidad	21 m ²
Total	777 m²

Elaboración propia.

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La planta contará con un portón principal para vehículos y camiones, y una puerta de ingreso para peatones. Los planos con las rutas de evacuación y zonas seguras se colocarán en diferentes sectores para que sean fácil identificarlos y sepan a donde ir si ocurre un siniestro. En caso de incendios, dentro de la zona productiva, se contará con 2 extintores de CO₂, que acabaran con el fuego cercano de los equipos industriales sin perjudicarlos y un extintor de clase F o K, para extinguir el fuego ocasionado por la reacción de aceites y lubricantes. de los en varias zonas por la gran extensión que tiene la planta. Se colocará una de CO₂ en la zona administrativa y otra de clase F o K en el comedor. La señalización de seguridad consta de carteles que indiquen las vías de ingreso y salida, ubicación de extintores y las zonas seguras. Por último, señalética de uso de EPP's, prohibido la entrada, no fumar, peligro de calor, etc.

A continuación, se mostrarán el mapa de riesgo de la planta y las zonas seguras a las que se debe acudir en caso de un siniestro (Ver Figura 5.9).

Figura 5.9

Mapa de riesgo de la planta



	<p>PLANO DE DISTRIBUCIÓN: PLANTA DE PRODUCCIÓN DE UN DESTILADO A BASE DE CAMOTE AMARILLO</p>	<p>DIBUJANTE: Huamán Sánchez, César Álvarez Bustamante, Félix</p>	<p>ÁREA: 922m²</p>
<p>ESCALA 1:100</p>	<p>FECHA: 25/11/2019</p>	<p>Elaboración propia.</p>	

5.12.5. Disposición al detalle de la zona productiva

La disposición de la zona productiva se calculará utilizando el método de Guerchet (Ver Tabla 5.26)

N: Número de lados a partir de los cuales el mueble o máquina debe ser utilizada

n: Número de máquinas o muebles

Ss: Superficie estática (Largo x Ancho)

Sg: Superficie de gravitación ($Ss * N$)

h_{em} : Altura ponderada de los elementos móviles ($\sum [Ss * n * h] / \sum [Ss * n]$)

h_{ee} : Altura ponderada de los elementos estáticos ($\sum [Ss * n * h] / \sum [Ss * n]$)

K: Coeficiente de evolución ($h_{em} / 2 * h_{ee}$)

Se: Superficie de evolución ($[Ss + Sg] * K$)

ST: Superficie total ($n * [Ss+Sg+Se]$)

Tabla 5.26

Cálculo del área total mínima requerida para la zona productiva en m2

Máquinas / Equipo	Largo	Ancho	Altura	N	n	Ss	Sg	Ss*n*h	Ss*n	Se	ST
Balanza	0.5	0.4	0.94	1	2	0.20	0.20	0.38	0.40	0.14	1.08
Filtro de membrana	0.5	0.5	1	1	1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.17	0.67
Bomba de pistón	0.5	0.3	0.4	1	1	0.15	0.15	0.06	0.15	0.10	0.40
Lavadora y peladora	1.66	0.84	0.84	1	1	1.39	1.39	1.17	1.39	0.96	3.75
Marmita	1.4	1.4	1.5	1	2	1.96	1.96	5.88	3.92	1.35	10.54
Embotelladora	1.55	0.55	1.75	1	1	0.85	0.85	1.49	0.85	0.59	2.29
Etiquetadora	1.2	1	0.81	1	1	1.20	1.20	0.97	1.20	0.83	3.23
Capsuladora	0.62	0.42	1.42	1	1	0.26	0.26	0.37	0.26	0.18	0.70
Fermentador	1.76	1.76	4.54	1	3	3.10	3.10	42.19	9.29	2.13	24.99
Columna rectificadora	4.3	3	3.6	1	1	12.90	12.90	46.44	12.90	8.89	34.69
Purificador de agua	5	3	2.5	1	1	15.00	15.00	37.50	15.00	10.33	40.33
Mesa de trabajo	2.5	0.8	0.9	1	4	2.00	2.00	7.20	8.00	1.38	21.51
SUMA								143.90	53.62		144.18 m2

Elementos móviles (em)									
Montacargas	2.7	1.225	2.235		1	3.3075		7.39	3.31
Carretilla hidráulica	1.22	0.685	1.5		2	0.8357		2.51	1.67
Operarios	0	0	1.65		7	0.5		5.78	3.50
SUMA								15.67	8.48

Hee= 2.68

Hem= 1.85

K= 0.34

Elaboración propia.

Luego, para determinar la mejor disposición de la planta se utilizó una serie de tablas y diagramas relacionales.

Tabla relacional de actividades

Se identificará la lista de motivos que sustentarán los códigos de valor de proximidad (Ver Tabla 5.27):

Tabla 5.27

Valor de proximidad

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal
U	Sin Importancia
X	No recomendable
XX	Altamente no recomendable

Fuente: Díaz, Bertha; Noriega, María Teresa (2017)

A continuación, se utilizará una lista de motivos para cada valor de proximidad y así realizar la tabla relacional de actividades (Ver Tabla 5.28).

Tabla 5.28

Lista de motivos

Número	Motivo
1	Secuencia de proceso
2	Recepción y despacho
3	Evitar tramos largos
4	Control de calidad
5	Ruido y/u olor
6	Servicios a los operarios

Fuente: Díaz, Bertha; Noriega, María Teresa (2017)

Lo siguiente, es hacer un diagrama relacional de actividades (Ver Figura 5.10).

Para eso requerirá una simbología específica para cada área que forma parte de la planta (Ver Tabla 5.29).

Tabla 5.29

Simbología de actividades

Símbolo	Color	Actividad
	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
	Verde	Operación, proceso o fabricación
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios
	Pardo	Administración

Fuente: Díaz, Bertha; Noriega, María Teresa (2017)

Además de un cierto tipo de línea específicas de acuerdo con el valor de la proximidad para cada relación. (Ver Tabla 5.30).

Tabla 5.30

Intensidad de relación de actividades

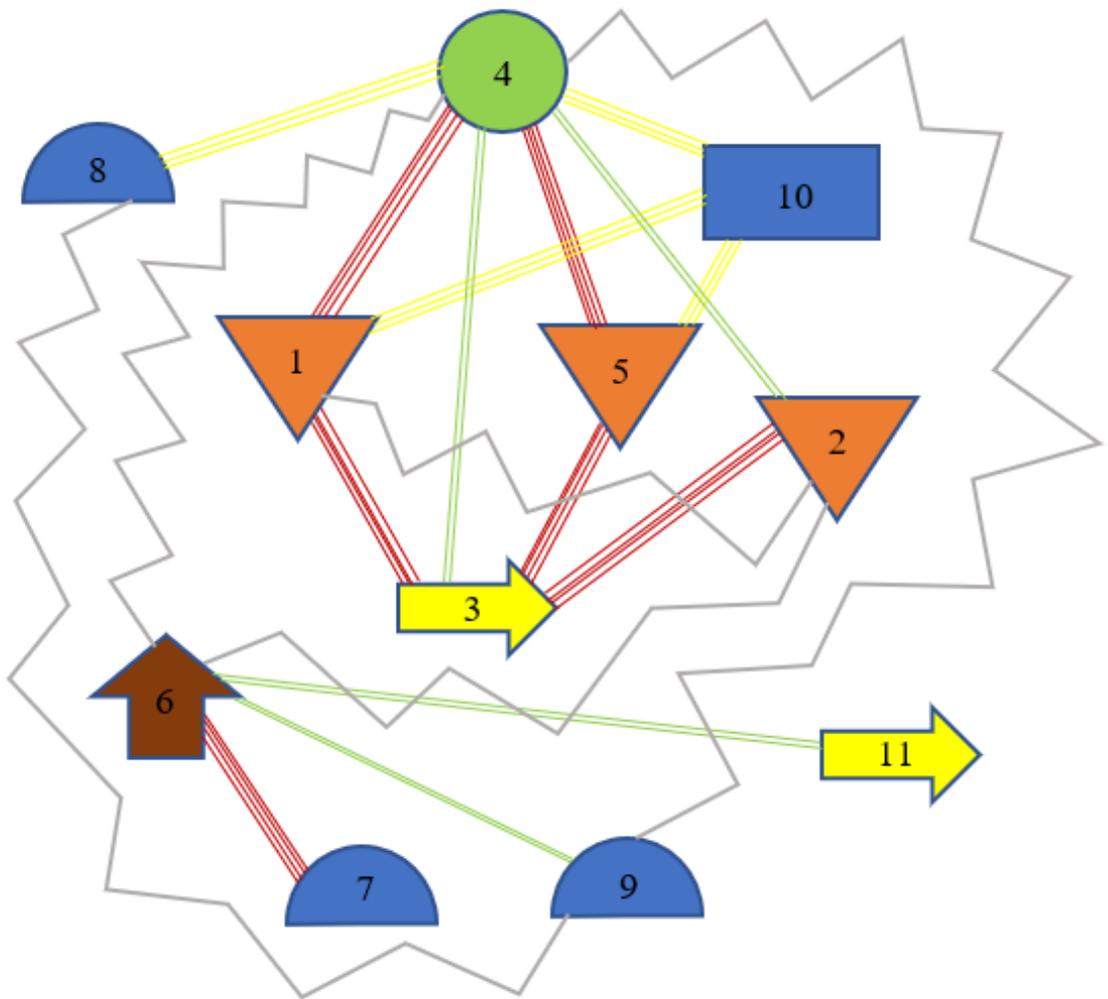
Código	Color, número y tipo de línea	
A	Rojo	4 rectas
E	Amarillo	3 rectas
I	Verde	2 rectas
O	Azul	1 recta
U	-	-
X	Plomo	1 zigzag
XX	Negro	2 zigzag

Fuente: Díaz, Bertha; Noriega, María Teresa (2017)

Con todos estos datos se procede a elaborar el respectivo diagrama relacional (Ver Figura 5.11), que permite ver todas las actividades según su proximidad en un gráfico.

Figura 5.11

Diagrama relacional de actividades

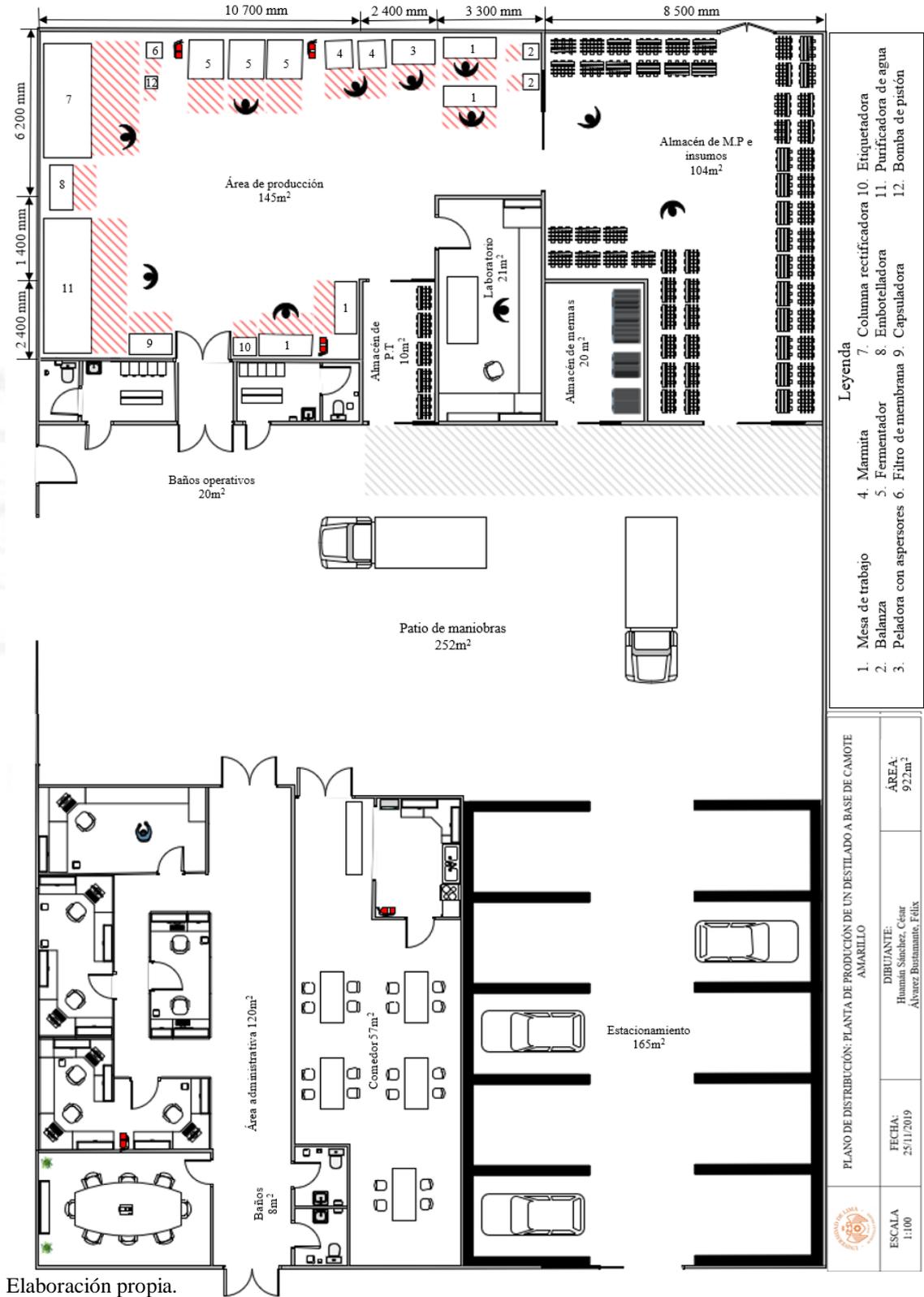


Elaboración propia.

5.12.6. Disposición general

Figura 5.12

Plano de planta de la empresa



Elaboración propia.

5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Todo el cronograma de implementación del proyecto se ha distribuido de acuerdo al Diagrama de Gantt que se muestra a continuación (Ver Tabla 5.32).

Tabla 5.32

Cronograma de implementaciones del proyecto

Id.	Nombre de actividad	Comienzo	Fin	Duración	Cronograma de implementaciones del proyecto																					
					Ago-18 15/08	31/08	1/10	10/10	1/11	21/11	1/12	31/12	Ene-19	31/01	8/06	22/06	15/07	20/07	3/08	17/08	31/08	14/09	28/09	12/10	26/10	9/11
1	Estudio de pre-factibilidad	15/08/2018	10/10/2018	8 semanas	[Barra azul que cubre el periodo de 15/08/2018 a 10/10/2018]																					
2	Estudio de factibilidad	10/10/2018	21/11/2018	6 semanas	[Barra azul que cubre el periodo de 10/10/2018 a 21/11/2018]																					
3	Busqueda y adquisición del terreno	21/11/2018	3/12/2018	12 días	[Barra azul que cubre el periodo de 21/11/2018 a 3/12/2018]																					
4	Realizar trámites legales	3/12/2018	17/12/2018	2 semanas	[Barra azul que cubre el periodo de 3/12/2018 a 17/12/2018]																					
5	Conseguir licencias de funcionamiento	17/12/2018	31/12/2018	2 semanas	[Barra azul que cubre el periodo de 17/12/2018 a 31/12/2018]																					
6	Construcción de planta	31/12/2018	15/07/2019	28 semanas	[Barra azul que cubre el periodo de 31/12/2018 a 15/07/2019]																					
7	Instalación de electricidad, agua y desague	15/07/2019	9/09/2019	8 semanas	[Barra azul que cubre el periodo de 15/07/2019 a 9/09/2019]																					
8	Adquisición de maquinaria y equipo	9/09/2019	14/10/2019	5 semanas	[Barra azul que cubre el periodo de 9/09/2019 a 14/10/2019]																					
9	Instalación de maquinaria	14/10/2019	28/10/2019	2 semanas	[Barra azul que cubre el periodo de 14/10/2019 a 28/10/2019]																					
10	Reclutamiento y selección de trabajadores	28/10/2019	25/11/2019	4 semanas	[Barra azul que cubre el periodo de 28/10/2019 a 25/11/2019]																					
11	Inscripciones de los trabajadores en MINTRA y	25/11/2019	2/12/2019	1 semana	[Barra azul que cubre el periodo de 25/11/2019 a 2/12/2019]																					
12	Realizar capacitaciones del personal	2/12/2019	16/12/2019	2 semanas	[Barra azul que cubre el periodo de 2/12/2019 a 16/12/2019]																					
13	Realizar negociaciones con proveedores y distribuidores	16/12/2019	30/12/2019	2 semanas	[Barra azul que cubre el periodo de 16/12/2019 a 30/12/2019]																					
14	Pruebas y puesta en marcha.	30/12/2019	6/01/2020	1 semana	[Barra azul que cubre el periodo de 30/12/2019 a 6/01/2020]																					

Elaboración propia.

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

Para la empresa se escogió como forma jurídica más apropiada, la de Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.). Se escogió esta forma por sus características más rescatables a mencionar a continuación: se compone hasta de un número de veinte socios naturales o jurídicos, que participarían de forma activa y directa en la administración, gestión y representación social, puede funcionar sin directorio; que es justo con lo que no se cuenta en este caso, el capital social está representado en acciones que se distribuyen entre los accionistas según lo que hayan aportado al capital social y cuando se realiza una transferencia de acciones no requiere ser inscrita en los Registros Públicos. Una empresa inscrita como Sociedad Anónima Cerrada consta de un número reducido de socios entre 2 y 20, no se especifica un aporte mínimo requerido por socio y no se cotiza en la bolsa de valores.

El primer paso para el registro de una sociedad es la elaboración y entrega de la minuta ante un notario público. En el cual el titular de la empresa o los miembros de la sociedad expresan la voluntad de constituir la sociedad. Después se genera la escritura pública de la constitución. Entonces, mediante este documento se inscribe la empresa o sociedad en el registro de personas jurídicas de la Sunarp. Se da un plazo de 24 horas para la calificación de la presentación del título.

6.2. Requerimientos del personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

A continuación, se hará una descripción de los cargos administrativos de la empresa:

Gerente General

Descripción del puesto:

Persona que asume la representación legal, de imagen y responsabilidad de una empresa, que se encuentra a cargo del direccionamiento de la empresa, la toma de decisiones administrativas. Es el encargado de desarrollar metas a corto y largo plazo, ejecutar el plan de negocios; controlar y ejecutar el presupuesto anual, dirigir las acciones y

relaciones entre los departamentos administrativos de la empresa. Sueldo mensual: S/9,500.

Requisitos:

- Licenciado en administración, titulado en Ingeniería Industrial, Ingeniería alimentaria o relacionados.
- Post grado o maestría en gestión, administración, dirección estratégica o especialización en temas afines.
- Experiencia mínima de 6 años en posiciones gerenciales de preferencia en la industria de las bebidas alcohólicas.
- Conocimiento en el manejo de proyectos de comercialización de bebidas etílicas, finanzas, contabilidad, logística y de procesos.

Principales funciones:

- Ejercer la dirección administrativa, operativa y financiera de la planta industrial.
- Promover la interacción y comunicación de las áreas.
- Establecer políticas, planes, de acuerdo a la dirección empresarial y velar por su cumplimiento. Velar por la administración adecuada de recursos, proyectos, procedimientos y realizar los ajustes necesarios de acuerdo a las metas planteadas.
- Implementar y dirigir los comités de gestión en coordinación con los jefes de área.
- Planificar, organizar y supervisar los proyectos y actividades centrales de la empresa.
- Conducir, desarrollar y encaminar la dirección estratégica de la empresa estableciendo y ejecutando metas de largo, corto y mediano plazo.

Jefe comercial y ventas

Descripción del puesto:

Tiene la responsabilidad de lograr las metas de ventas, aplicando estrategias comerciales adecuadas al mercado. Evalúa y mide el nivel de satisfacción de los principales clientes. Elabora reportes mensuales de ventas para toma de decisiones. Monitorea la labor del ejecutivo comercial. Sueldo mensual: S/. 6 000.

Requisitos:

- Profesional graduado de la carrera de Ingeniería Industrial, Administración, Negocios Internacionales, Marketing o afines

- Experiencia mayor a 3 años en cargos comerciales en empresas de consumo masivo (de preferencia en bebidas alcohólicas).

Principales funciones:

- Gestionar ventas de cuentas clave (distribuidores, canal moderno).
- Definir, ejecutar, supervisar y dirigir la estrategia comercial.
- Identificar y captar nuevos clientes para la empresa, así como mantener y satisfacer los vínculos comerciales con los clientes.

Ejecutivo comercial

Descripción del puesto:

Realizar visitas a los clientes y proveedores constantemente para establecer un vínculo entre la empresa, comunicando toda la información sobre los productos, sus beneficios, pactando relaciones satisfactorias. Realizar informes sobre la situación actual del mercado, los canales actuales y los movimientos de los competidores; así como de las revisiones con los clientes y sus inquietudes. Sueldo mensual: S/. 2 000.

Requisitos:

- Experiencia de 1 año como ejecutivo comercial, asesor comercial o en ventas.
- Bachiller en Ing. Industria Alimentaria, Ing. Agroindustrial o similares.

Principales funciones:

- Pactar reuniones con los clientes y visitarlos.
- Generar Cartera de Clientes Industriales y Retail.
- Presentación, Promoción y venta del portafolio de productos de la empresa.
- Realizar reportes sobre avance de ventas y compras.

Analista de operaciones

Descripción del puesto:

Supervisa el correcto desempeño de todos los procesos productivos. Responsable de cumplir con el programa de producción y supervisar a los operarios. Realiza un seguimiento continuo al programa de producción junto al supervisor de planta. Coordina y supervisa a la flota de camiones de despacho y entrega. Realiza las negociaciones de mercadería con los proveedores. Sueldo mensual: S/. 2 000.

Requisitos:

- Bachiller de la carrera de Ing. Industrias Alimentarias, Ing. Industrial o a fines.
- Experiencia de 1 año como analista de operaciones o en áreas relacionadas al control de calidad de preferencia en el rubro de las bebidas alcohólicas.

Principales funciones:

- Realizar levantamiento y monitorear la ejecución continua de los procesos.
- Validar y actualizar los procesos de fabricación, maquinarias, y métodos actuales.
- Monitorear y dar seguimiento a la gestión de control, cambios y desviaciones generados en la planta reportando a la gerencia.
- Elaborar y gestionar la elaboración de los documentos necesarios para cumplir el sistema de calidad.
- Capacitar en forma constante al personal en temas referentes al adecuado desempeño de los procesos al personal operativo.
- Verificar la conformidad de materias primas, insumos y producto terminado.

Asistente administrativo**Descripción del puesto:**

Soporte y asistencia a las acciones de la gerencia, solvente de la comunicación de personas internas o ajenas a la empresa con la dirección. Comunicación y coordinación con el jefe administrativo, para el registro de pagos y cobranzas, así como pago de nóminas, y manejo del personal. Sueldo mensual: S/. 2 000.

Requisitos:

- Egresados en Ing. Industrial, Administración de Empresas, contabilidad o Carreras afines.
- Experiencia de 1 año en trabajos relacionados a manejo de finanzas y contabilidad de empresas.

Principales funciones:

- Emitir los documentos de facturación requeridos para realizar la cobranza de las cuentas pertinentes, así como realizar seguimiento a las cuentas por cobrar.
- Emitir notas de crédito.
- Controlar el flujo de caja chica, manteniendo los sustentos, pagos y reportes del uso de la caja.
- Apoyar en los procesos contables de la empresa.

- Actualizar y mantener los archivos administrativos según sea requerido.

Jefe de planta

Descripción del puesto:

Supervisar la labor de los operarios, de la implementación de normas de seguridad, las buenas prácticas ambientales, los registros y la comunicación con las entidades gubernamentales para la ejecución efectiva y autorizada de las operaciones. Responsable de la optimización de las operaciones. Sueldo mensual: S/. 6 000.

Requisitos:

Egresado de la carrera de ingeniería Industrial, Ingeniería de Alimentos o afines.

Experiencia de 3 años en puestos de relacionados de producción en plantas industriales.

Principales funciones:

- Garantizar el rendimiento de líneas de producción.
- Realizar el análisis sobre los procesos de producción, validando o no la eficiencia de cada uno de ellos, y validando el cumplimiento de los programas de producción.
- Supervisar las coordinaciones para la ejecución del mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias de planta.
- Dirigir al personal de producción para el cumplimiento de los objetivos de producción.
- Monitorear los indicadores de gestión.
- Establecer, gestionar y velar por las políticas de seguridad y Salud en el trabajo.

Jefe administrativo

Descripción del puesto:

Encargado de dirigir las políticas del personal, velar por el desarrollo efectivo de las estructuras organizacionales. Manejo de los reportes contables y financieros de la empresa, así como del movimiento de las cuentas llevando el control de las distintas partidas y la contabilización de las mismas. Coordinación y ejecución efectiva de pagos y cobranzas con el asistente administrativo. Sueldo mensual: S/. 6 000.

Requisitos:

- Licenciatura en Administración, Contabilidad, Finanzas.
- Experiencia en Presupuesto de ingresos y egresos, responsable de dirigir, coordinar, gestionar y supervisar Actividades financieras. Aplicación de procedimientos para el manejo de los recursos, Elaborar indicadores, Supervisión, Procesos de Control Interno, Manejo de inventarios en sistema, Control de costos y presupuestos de la unidad de negocio.

Principales funciones:

- Realizar indicadores de gestión financiera y contable de su área y otras áreas de la empresa.
- Realizar las compras de las diferentes áreas de la empresa.
- Ser responsable de la Administración y Asignación de Presupuestos.
- Desarrollar el Manual de organización y funciones.
- Formular normas, políticas y procedimientos para el mejor funcionamiento de las actividades administrativas, contables y financieras.
- Gestionar y controlar los gastos administrativos de la empresa.
- Participar en la elaboración del Plan estratégico de la empresa y cumplir con las metas establecidas en los indicadores de gestión que competen en su área.
- Elaborar los Estados Financieros mensuales y anuales de la empresa de acuerdo a las Normas Internacionales de Información Financiera.
- Analizar y resolver materias tributarias y contables que afecten a la operación de la empresa.
- Realizar la planificación financiera. Realizar pronósticos financieros y de inversión de crecimiento de la empresa.
- Ser responsable del rendimiento de gastos y centros de costos.
- Velar por la planificación tributaria y obligaciones tributarias.
- Presentar libros y estados financieros ante entidad públicas y privadas.
- Ser responsable de las atenciones y coordinaciones con SUNAT.

Técnico de mantenimiento de máquinas y procesos industriales**Descripción del puesto:**

Encargado de realizar de ejecutar y realizar los mantenimientos a las máquinas y de velar por el mantenimiento de las infraestructuras físicas. Sueldo mensual: S/. 1 300.

Requisitos:

- Experiencia de 6 meses en el rubro de alimentos y de consumo masivo.
- Egresado en Control de Máquinas y Procesos Industriales.

Supervisor de calidad**Descripción del puesto:**

Encargado de asegurar los estándares de calidad de los productos de la compañía. Establecer y ejecutar políticas claras de estándares de calidad, así como aplicar medidas necesarias para asegurar la misma. Cumplir y reportar los estándares de calidad según las exigencias de las entidades reguladoras. Sueldo mensual: S/. 2 000.

Requisitos:

- Bachiller de la carrera de Ing. Industrias Alimentarias, Ing. Industrial o a fines.
- Experiencia de 1 año como supervisor o analista de calidad o en áreas relacionadas al control de calidad de preferencia en el rubro de las bebidas alcohólicas.

Principales funciones:

- Verificar el cumplimiento de controles de productos y materias primas acorde a la descripción de las fichas técnicas.
- Monitorear el cumplimiento de la temperatura y parámetros relacionados de los productos en proceso durante los procesos de destilación y fermentación.
- Verificar y supervisar el cumplimiento de la limpieza y desinfección de las salas de procesos.
- Participar en las auditorías, inspecciones y supervisiones de muestras con las entidades correspondientes DIGESA, PRODUCE, entre otros.
- Supervisar el cumplimiento del sistema de gestión de seguridad exigidas por las certificaciones de la empresa

Operarios**Descripción del puesto:**

Encargado de ejecutar las operaciones establecidas por el área de producción según las necesidades de planta, Incluye tareas en relación a la línea de producción como también apoyo en actividades relacionadas al mantenimiento de la planta y acarreo logístico de materiales dentro de la planta. Sueldo mensual: S/. 1 250.

Requisitos:

- Contar con disponibilidad para laborar por Lurigancho-Chosica.
- Contar con disponibilidad para realizar ocasionalmente horas extras.
- Vivir en zonas aledañas a Lurigancho-Chosica.
- Experiencia de 6 meses en producción en plantas industriales de destilados.
- Tener disponibilidad a tiempo completo.

Principales funciones:

- Realizar las ordenes de producción y operaciones correspondientes según las metas asignadas.
- Mantener el orden en la planta.

Almaceneros**Descripción del puesto:**

Responsable del transporte y organización de materiales y productos de los almacenes industriales de la planta. Sueldo mensual: S/. 950.

Requisitos:

- Grado de instrucción: Mínimo secundaria.
- Experiencia mínima de 6 meses a 1 año en puestos similares.
- Disponibilidad de tiempo completo
- Contar con disponibilidad para laborar por Lurigancho-Chosica.
- Vivir en zonas aledañas a Lurigancho-Chosica.

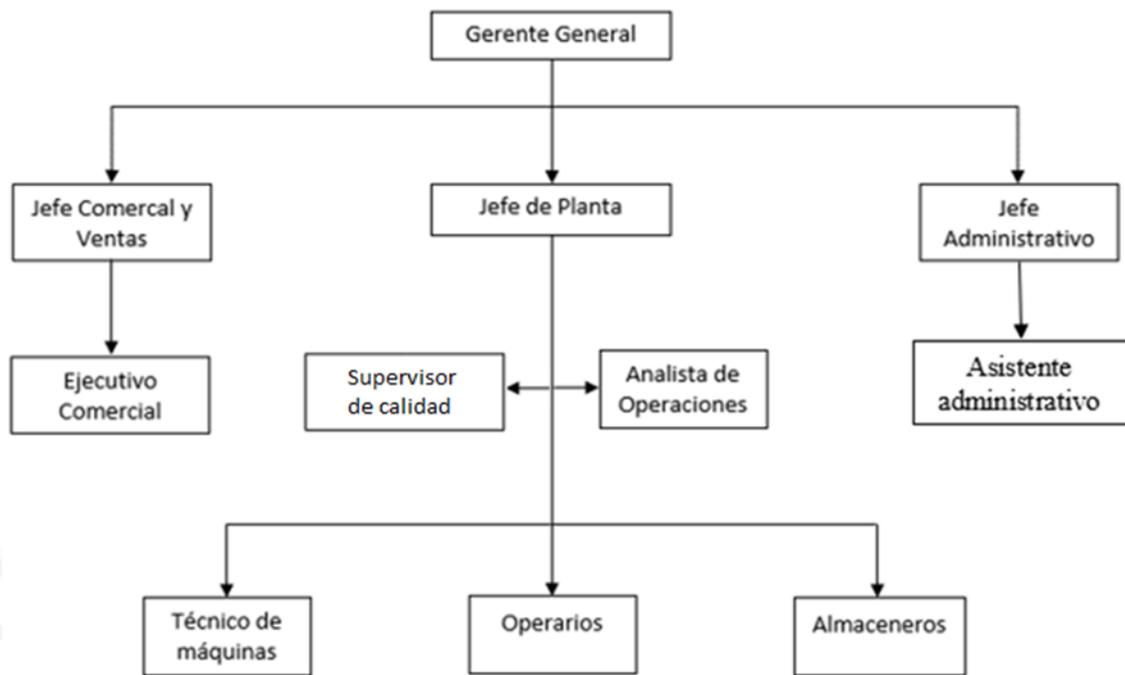
Principales funciones:

- Conducir el montacargas y la carretilla hidráulica y realizar el transporte de la materia prima y productos terminados.
- Revisión de inventario.
- Organización del contenido de los almacenes.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Se presentará a continuación la estructura organizacional de la empresa, este empieza con el líder y pasará a cada uno de las áreas asignadas con sus respectivos equipos de trabajo (Ver Figura 6.1).

Figura 6.1
Estructura Organizacional



Elaboración propia.

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

A continuación, se procederá a realizar los cálculos de los costos y gastos totales para determinar la inversión requerida para desplegar el proyecto, así mismo se precisará el capital de trabajo y el monto de la deuda a contraer con entidades bancarias.

Por medio de las fuentes de Alibaba, Vulcanotec, y otras fuentes de páginas donde se exhiban los precios de la instrumentación y maquinaria se pudo determinar los precios aproximados de las máquinas necesarias (Ver Tabla 7.1).

Para los costos tangibles, se sumó el costo por terreno, maquinaria, la construcción de las instalaciones, los muebles de oficina, etc. (Ver Tabla 7.2).

Tabla 7.1

Costo de maquinaria y equipos

Maquinaria requerida	Cantidad	C. Unitario (S/)	Costo Total (S/)
Carretilla hidráulica	2	S/ 1,749	S/ 3,498
Filtros de membrana	1	S/ 1,681	S/ 1,681
Bomba de pistón	1	S/ 3,363	S/ 3,363
Lavadora y peladora	1	S/ 10,367	S/ 10,367
Marmita con chaqueta térmica	2	S/ 17,360	S/ 34,720
Embotelladora	1	S/ 40,134	S/ 40,134
Etiquetadora	1	S/ 16,722	S/ 16,722
Capsuladora	1	S/ 20,067	S/ 20,067
Fermentadora	3	S/ 67,240	S/ 201,720
Columna rectificadora	1	S/ 29,732	S/ 29,732
Purificador de agua	1	S/ 29,493	S/ 29,493
Montacargas	1	S/ 33,445	S/ 33,445
Balanza	2	S/ 3,350	S/ 6,700
TOTAL			S/ 431,642

Elaboración propia.

Tabla 7.2

Inversión total fija tangible

Inversión Fija Tangible	Costo (S/)
Terreno	S/ 837,000
Maquinaria y Equipo	S/ 431,642
Edificios Planta	S/ 108,356
Edificios Oficina	S/ 108,356
Instalaciones	S/ 43,342
Muebles Planta	S/ 6,265
Muebles Oficina	S/ 25,630
TOTAL	S/ 1,560,591.31

Elaboración propia.

Para la inversión fija intangible se consideró el registro de marca, la constitución de la empresa, capacitaciones al personal, precio del software que se utilizará, registro sanitario, costos de autorización, etc. (Ver Tabla 7.3)

Tabla 7.3

Inversión total fija intangible

Inversión Fija Intangible	
Registro de Marca	S/ 1,150
Constitución de Empresa	S/ 4,100
Capacitaciones al personal	S/ 2,000
Software	S/ 12,000
Estudios pre-inversión	S/ 5,000
Costos de autorización y legalización	S/ 2,500
Registro sanitario	S/ 245
Asesoría legal	S/ 5,000
Gasto de puesta en marcha	S/ 5,000
Contingencias	S/ 10,000
TOTAL	S/ 46,995

Elaboración propia.

7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de Trabajo)

Asimismo, para determinar el capital de trabajo se aplicó la siguiente fórmula.

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Gasto Operativo Anual (Año 1)} * \text{Ciclo de (días)} / 360 \text{ días}$$

Que manifiesta que el capital de trabajo requerido se obtendrá según el periodo de un ciclo de caja completo y el gasto operativo total requerido de un año. Por consiguiente, el ciclo de caja está compuesto por la consideración de 30 días de producción, posteriormente la búsqueda del cliente con un promedio de 60 días

proyectados, y por último 60 días para el periodo de pago obteniendo 150 días de ciclo de caja.

El gasto operativo se representa por los gastos por materias primas y el gasto del personal (Ver Tabla 7.4).

Tabla 7.4

Cálculo de capital de trabajo

Concepto	Importe	
Materia prima (año 1)	S/	861,324
Gasto personal (año 1)	S/	850,780
Gasto operativo anual (año 1)	S/	1,712,105
Ciclo de cajas (días)		150
Capital de trabajo	S/	713,377

Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la inversión fija tangible, se suma la inversión intangible y el capital de trabajo para determinar el total de inversión requerida (Ver Tabla 7.5).

Tabla 7.5

Inversión total del proyecto

Inversión Fija Tangible	S/	1,560,591
Inversión Fija intangible	S/	46,995
Inversión Fija total	S/	1,607,586
Capital de Trabajo	S/	713,377
Inversiones totales	S/	2,320,963

Elaboración propia.

Después, una vez determinada la inversión total de un proyecto, se establecerá que porcentaje será destinado para la deuda y que para el capital social. Considerando la falta de un historial crediticio y a la misma vez un equilibrio adecuado de relación deuda-capital social, se determinó que la deuda tenga una participación del 40% y el capital social otorgado por los inversionistas sea mayor con una participación del 60% (Ver Tabla 7.6).

Tabla 7.6

Inversión total por fuente

	Participación %	Monto Total
Deuda	40%	S/. 928,385.27
Capital Social	60%	S/. 1,392,577.91
Inversión Total		S/ 2,320,963.18

Elaboración propia.

Finalmente se procede al cálculo de las depreciaciones de las máquinas (Ver Tabla 7.7) a lo largo de los años proyectados. Se considera la depreciación bajo el método de depreciación lineal siguiendo con el reglamento del TUO de la Ley del Impuesto a la Renta establecido por la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT).

Tabla 7.7

Depreciación de activos tangibles y amortización de activos intangibles en soles

Concepto	Valor Activo	Años	Depre. y amorti. anual	Val. Libros	Val. Mercado
Terreno	837,000			837,000	837,000
Depreciación fabril					
Maquinaria					
Carretilla hidráulica	3,498	10	350	1,749	875
Filtros de membrana	1,681	10	168	841	420
Bomba de pistón	3,363	10	336	1,682	841
Lavadora y peladora	10,367	10	1,037	5,184	2,592
Marmita con chaqueta térmica	34,720	10	3,472	17,360	8,680
Embotelladora	40,134	10	4,013	20,067	10,034
Etiquetadora	16,722	10	1,672	8,361	4,181
Capsuladora	20,067	10	2,007	10,034	5,017
Fermentadora	201,720	10	20,172	100,860	50,430
Columna rectificadora	29,732	10	2,973	14,866	7,433
Purificador de agua	29,493	10	2,949	14,747	7,373
Montacargas	33,445	5	6,689	-	-
Balanza	6,700	5	1,340	-	-
Edificio de planta	108,356	20	5,418	81,267	40,633
Muebles de planta	6,265	10	627	3,133	1,566
Instalaciones	43,342	20	2,167	32,507	16,253
Depreciación No fabril					
Muebles de oficina	25,630	5	5,126	-	-
Edificios de oficina	108,356	20	5,418	81,267	40,633
Amortización de intangibles	46,995	5	9,399	-	-
Totales			S/ 75,333	S/ 1,230,922	S/ 1,033,961

Elaboración propia.

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

Los costos por materia primas cotizados para los requerimientos de producción, que se hallaron en la tabla 5.19 en el capítulo cinco, se mostrarán a continuación (Ver Tabla 7.8).

Tabla 7.8

Costo unitario de materiales (S/.)

Costo Unitario de materiales	Unidades	Costo Unitario (S/. / Unidad)
Camote amarillo	Kg	1,42
Levadura	Kg	16,85
Alfa amilasa	Kg	49,93
Glucoamilasa	Kg	49,93
Botellas de vidrio	Unidad	2,04
Tapa metálica	Unidad	0,56
Etiqueta	Unidad	0,05
Caja de cartón individual	Unidad	0,75
Caja de cartón doble corrugado	Unidad	1,3

Elaboración propia.

Luego, se elegirán los más importantes como materia prima directa (Ver Tabla 7.9).

Tabla 7.9

Costo total de materia prima (S/.)

Materia prima e insumos	2020	2021	2022	2023	2024
Camote	438,164.88	444,329.02	476,071.91	508,804.50	542,586.20
Levadura	9,782.05	8,904.05	9,544.59	10,198.46	10,873.30
Alfa amilasa	106,209.54	104,694.92	112,183.44	119,891.80	127,847.24
Glucoamilasa	106,209.54	104,694.92	112,183.44	119,891.80	127,847.24
Botella de vidrio	147,148.46	145,811.68	156,237.66	166,973.93	178,055.03
Tapa	40,875.50	39,858.86	42,713.81	45,646.41	48,673.11
Etiqueta	4,132.92	3,572.97	3,831.17	4,092.99	4,363.21
Caja de cartón individual	54,591.97	53,639.57	57,479.84	61,427.70	65,501.58
Total	907,114.85	905,505.99	970,245.87	1,036,927.59	1,105,746.92

Elaboración propia.

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

Se determinó anteriormente que se necesitarían 7 operarios en la planta de producción para la elaboración del producto, así que se determinará el presupuesto anual para sus salarios (Ver Tabla 7.10).

Tabla 7.10

Costo de mano de obra directa (S/.)

Personal	Cantidad	RBC	Remuneración Anual	Gratificación Anual	Vacaciones	CTS	Essalud 9%	Gasto Total Anual
Operarios	7	1,250	15,000	2,500	1,250	3,750	1,350	166,950

Elaboración propia.

7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Se hallará el presupuesto anual para los materiales indirectos, según los requerimientos de producción (Ver Tabla 7.11).

Tabla 7.11

Costo total de materiales indirectos

Materiales Indirectos	2020	2021	2022	2023	2024
Caja de cartón doble corrugado	8,516.57	7,767.40	8,326.84	8,896.10	9,485.04
Costo Total materiales indirectos (S/.)	S/ 8,516	S/ 7,767	S/ 8,326	S/ 8,896	S/ 9,485

Elaboración propia.

Luego, se calculará el presupuesto para la mano de obra indirecta, que contiene al Jefe de Planta, al Analista de procesos, al técnico de mantenimiento y dos almaceneros. (Ver Tabla 7.12).

Tabla 7.12

Costos de mano de obra indirecta

Personal	RBC	Remuneración Anual	Gratificación Anual	Vacaciones	CTS	Essalud 9%	Gasto Total Anual
Jefe de planta	6,000	72,000	12,000	6,000	7,000	6,480	103,480
Analista de procesos	2,000	24,000	4,000	2,000	2,333	2,160	34,493
Técnico de mantenimiento	1,300	15,600	2,600	1,300	1,516	1,404	22,420
Supervisor de calidad	2,000	24,000	4,000	2,000	2,333	2,160	34,493
Almaceneros	950	11,400	1,900	950	1,108	1,026	32,768
Total							S/. 227,656

Elaboración propia.

Por último, para los costos generales de la planta se tendrán en cuenta, el costo de energía, agua potable y alcantarillado dentro del proceso productivo, para esto se tomará la tarifa de energía eléctrica de acuerdo al MINEM y la tarifa de agua según SEDAPAL (Ver Tabla 7.13). También se considerará el seguro y mantenimiento por la maquinaria y equipos dentro de planta, se aplicará un 4% y 3% respectivamente sobre el valor del activo (Ver Tabla 7.14).

Tabla 7.13

Costo total por servicios

Servicio	2020	2021	2022	2023	2024
Área Operativa					
Energía Eléctrica	25,248	27,549	30,401	33,467	36,761
Agua Potable + alcantarillado	3,360	3,684	4,085	4,518	4,987
Servicio de agua y electricidad	S/28,607.11	S/31,232.84	S/34,485.13	S/37,985.15	S/41,747.89

Elaboración propia.

Tabla 7.14

Costo total de mantenimiento y seguro de máquinas

Maquinaria requerida	Cantidad	Costo Total (S/)	Mantenimiento (4%)	Seguro (3%)
Carretilla hidráulica	2	S/ 3,498	S/ 175	S/ 105
Filtros de membrana	1	S/ 1,681	S/ 84	S/ 50
Bomba de pistón	1	S/ 3,363	S/ 168	S/ 101
Lavadora y peladora	1	S/ 10,367	S/ 518	S/ 311
Marmita con chaqueta térmica	2	S/ 34,720	S/ 1,736	S/ 1,042
Embotelladora	1	S/ 40,134	S/ 2,007	S/ 1,204
Etiquetadora	1	S/ 16,722	S/ 836	S/ 502
Capsuladora	1	S/ 20,067	S/ 1,003	S/ 602
Fermentadora	3	S/ 201,720	S/ 10,086	S/ 6,052
Columna rectificadora	1	S/ 29,732	S/ 1,487	S/ 892
Purificador de agua	1	S/ 29,493	S/ 1,475	S/ 885
Montacargas	1	S/ 33,445	S/ 1,672	S/ 1,003
Balanza	2	S/ 6,700	S/ 335	S/ 201
Total (S/.)		S/ 431,642	S/ 21,582	S/ 12,949

Elaboración propia.

Considerando todos los puntos detallados en las tablas anteriores, se hace a continuación un resumen de los costos indirectos de fabricación a lo largo de la vida útil del proyecto (Ver Tabla 7.15)

Tabla 7.15

Costos indirectos de fabricación

Costos Indirectos de Fabricación	Unid.	2020	2021	2022	2023	2024
MO indirecto	S/	227,656.00	227,656.00	227,656.00	227,656.00	227,656.00
Materiales indirectos	S/	8,635.37	7,886.20	8,445.64	9,014.90	9,603.84
Servicio de agua y electricidad	S/	28,607.11	31,232.84	34,485.13	37,985.15	41,747.89
Mantenimiento	S/	21,582.10	21,582.10	21,582.10	21,582.10	21,582.10
Seguro	S/	12,949.26	12,949.26	12,949.26	12,949.26	12,949.26
Depreciación Fabril	S/	55,390.15	55,390.15	55,390.15	55,390.15	55,390.15
Costos Indirectos de Fabricación	S/	354,820.00	356,696.55	360,508.27	364,577.55	368,929.24

Elaboración propia.

7.3. Presupuesto Operativo

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Se calcula a partir de la demanda anual de botellas de 750ml hallada para los 5 años de vida útil del proyecto y un precio de venta a los canales de S/. 44,9 para el primer año 2020 considerando que el precio al consumidor final después del margen de distribuidor (25%), impuesto general de ventas (18%) y el impuesto selectivo al consumo (S/. 3,4 por litro de producto para bebidas alcohólicas mayores al 20% GL) se puede obtener el presupuesto de ingresos por ventas (Ver Tabla 7.16). Además, se considera que después de posicionarse en el mercado, se aumentará el precio final en S/. 5 a partir del año 2 y otra vez en el año 4.

Tabla 7.16

Ingreso total por ventas

Aguardiente de Camote	2020	2021	2022	2023	2024
Botella de 750 ml (unid)	65756	70630	75672	80881	86257
Precio de venta al consumidor final (S/)	70	75	75	80	80
Precio de venta a canales (S/)	44.90	48.30	48.3	51.7	51.7
Ingreso Total por Ventas (S/)	S/2,952,444	S/3,411,429	S/3,654,958	S/4,181,548	S/4,459,487

Elaboración propia.

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Los costos de producción incluyen todos los costos directos e indirectos de fabricación. Una vez que se tenga el total se dividirá entre la cantidad de botellas producidas anualmente para determinar el costo de producción unitario (Ver Tabla 7.17).

Tabla 7.17

Presupuesto operativo de costos

Concepto	Unid	2020	2021	2022	2023	2024
Producción Anual	Botellas	66,737	70,700	75,745	80,956	86,334
Costos Directos de Fabricación						
MP Directa	S/	907,115	905,506	970,246	1,036,928	1,105,747
MO Directa	S/	166,950	166,950	166,950	166,950	166,950
Costos Indirectos de Fabricación						
MO indirecta	S/	227,656	227,656	227,656	227,656	227,656
Materiales indirectos	S/	8,635	7,886	8,446	9,015	9,604
Servicio de agua y electricidad	S/	28,607	31,233	34,485	37,985	41,748
Mantenimiento	S/	21,582	21,582	21,582	21,582	21,582
Seguro	S/	12,949	12,949	12,949	12,949	12,949
Depreciación Fabril	S/	55,390	55,390	55,390	55,390	55,390
Costos de producción Total	S/	1,428,885	1,429,153	1,497,704	1,568,455	1,641,626
Costo de producción Unitario	S/ / Botella	21.41	20.21	19.77	19.37	19.01

Elaboración propia.

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Determinar los gastos operativos implica agregar todos los desembolsos que no intervienen en el proceso productivo, es decir todos los gastos administrativos, de ventas, depreciación no fabril, etc. El total se determina en la siguiente tabla (Ver Tabla 7.18).

Tabla 7.18

Presupuesto operativo de gastos

Concepto	2020	2021	2022	2023	2024
Salarios de personal administrativo	456,174.33	456,174.33	456,174.33	456,174.33	456,174.33
Publicidad (10% Ventas)	295,244.44	341,142.90	365,495.76	418,154.77	445,948.69
Energía eléctrica	6,770.12	6,973.22	7,182.42	7,397.89	7,619.83
Agua	4,559.47	4,719.05	4,884.22	5,055.17	5,232.10
Telefonía + Internet + Cable	6,000.00	6,090.00	6,181.35	6,274.07	6,368.18
Servicios tercerizados	115,500.00	118,965.00	122,533.95	126,209.97	129,996.27
Total Gastos de Adm y Ventas	S/884,248.36	S/934,064.51	S/962,452.03	S/1,019,266.20	S/1,051,339.40
Amortización de Intangibles	9,399.00	9,399.00	9,399.00	9,399.00	9,399.00
Depreciación No Fabril	10,543.79	10,543.79	10,543.79	10,543.79	10,543.79
Total Gastos Generales	S/904,191.15	S/954,007.30	S/982,394.82	S/1,039,208.99	S/1,071,282.19

Elaboración propia.

7.4. Presupuestos Financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

Para el cálculo del servicio de la deuda, se consideró una TEA de 17,20% como promedio entre todos los bancos (Ver Tabla 7.19), según la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (2019), para pequeñas empresas a plazos de más de 360 días y se considerará 1 año de periodo de gracia.

Tabla 7.19

Promedio de tasas para préstamos a más de 360 días de los bancos según la SBS (diciembre-2019)

Tasa Anual (%)	BBVA	Crédito	Pichincha	BIF	Scotiabank	Interbank	Mibanco	Promedio
Préstamos a más de 360 días	11,11	16,21	17,21	11,71	16,67	16,86	19,81	17,20%

Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS, 2019)

También se procedió a determinar el COK de la industria mediante la data provista por la bolsa de valores de la Universidad de Lima. (Tabla 7.20) y con la siguiente fórmula:

Tabla 7.20

Datos provistos de la bolsa de valores de la Universidad de Lima

Cálculo del COK	
Rf	5.73%
Rm	13.60%
Beta	1.5141

Elaboración propia.

$$“Rf + \beta * (Rm - Rf) = COK”$$

$$5,73\% + 1,5141 * (13,60\% - 5,73\%) = 17,65\%$$

Resultado en un COK del 17,65%. Luego, se eligió el pago con cuotas crecientes (Ver Tabla 7.21), ya que como se está comenzando conviene pagar menores cuotas en los primeros años.

Tabla 7.21

Pago de deuda en cuotas crecientes

Cuotas crecientes						
Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Deuda	928,385	1,088,068	1,015,530	870,454	652,841	362,689
Amortización		72,538	145,076	217,614	290,151	362,689
Interés	159,682	187,148	174,671	149,718	112,289	62,383
Cuota		259,685	319,747	367,332	402,440	425,072
Saldo Deuda	S/1,088,067.54	S/1,015,529.70	S/870,454.03	S/652,840.52	S/362,689.18	S/-

Elaboración propia.

7.4.2. Presupuesto del Estado de Resultado

Para demostrar la rentabilidad del proyecto durante todo el periodo, se calculará el estado de resultados para determinar las ganancias y pérdidas que la empresa espera tener (Ver Tabla 7.22). Se tuvieron las siguientes consideraciones: la tasa impositiva de impuesto a la renta es del 29,5%, no hay participaciones porque la empresa tiene un total de 19 trabajadores, reserva legal sobre la utilidad neta es del 10% anual y con un máximo del 20% del capital social.

Tabla 7.22

Presupuesto de Estado de resultado

Año	2,020	2,021	2,022	2,023	2,024
Ventas	2,952,444	3,411,429	3,654,958	4,181,548	4,459,487
-Costo de Ventas	-1,407,881	-1,428,911	-1,496,725	-1,567,450	-1,640,593
=Utilidad Bruta	1,544,563	1,982,518	2,158,233	2,614,097	2,818,894
(-) Gastos admni y ventas	-884,248	-934,065	-962,452	-1,019,266	-1,051,339
(-) Depreciación y amortización no fabril	-19,943	-19,943	-19,943	-19,943	-19,943
= Utilidad Operativa	640,372	1,028,511	1,175,838	1,574,888	1,747,612
(-) Otros gastos	-346,830	-174,671	-149,718	-112,289	-62,383
- Gastos Financieros					-196,961
= UAP & IR	293,542	853,839	1,026,120	1,462,600	1,488,269
- Impuesto a la Renta (29.5%)	-86,595	-251,883	-302,705	-431,467	-439,039
= Utilidad Neta	206,947	601,957	723,415	1,031,133	1,049,229
- Reserva Legal (10%)	-20,695	-60,196	-72,341	-103,113	-22,170
=Utilidades Retenidas	186,253	541,761	651,073	928,020	1,027,059

Elaboración propia.

7.4.3. Presupuesto del Estado de Situación Financiera (apertura)

Se calcularon los movimientos de efectivo de la empresa, mediante el flujo de efectivo (Ver Tabla 7.23) y el estado de situación financiera (Ver Tabla 7.24)

Tabla 7.23

Flujo de Efectivo

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Saldo inicial	2,320,963.18	713,376.88	1,061,797.76	1,593,770.44	2,173,924.98	2,989,234.63
Ingresos por Ventas		2,952,444.40	3,411,429.00	3,654,957.60	4,181,547.70	4,459,486.90
(-) Costo de Producción (Sin depre.)		-	-	-	-	-
(-) Gastos Operativos (Sin Depre. Ni amort.)		1,373,494.70	1,373,762.40	1,442,313.99	1,513,064.99	1,586,236.00
(-) Intereses Financieros		-884,248.36	-934,064.51	-962,452.03	1,019,266.20	1,051,339.40
(-) Amortización de Deuda		-187,147.62	-174,671.11	-149,718.09	-112,288.57	-62,382.54
(-) Activos Fijos		-72,537.84	-145,075.67	-217,613.51	-290,151.34	-362,689.18
(-) Impuesto a la Renta		-	-	-	-	-
(+) Venta de activos	1,607,586.31					
(-) Impuesto a la Renta		-86,595.01	-251,882.63	-302,705.43	-431,466.94	-439,039.21
(+) Venta de activos						1,033,960.81
Saldo final	S/. 713,376	S/. 1,061,797	S/. 1,593,770	S/. 2,173,924	S/. 2,989,234	S/. 4,980,996

Elaboración propia.

Asimismo, se considerará la cobranza de las existencias al contado como política de la empresa, debido a esto en el estado de situación financiera no tendrá cuentas por cobrar en el activo corriente (Ver Tabla 7.24).

Tabla 7.24

Estado de Situación Financiera en el año 2020

ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo	S/884,831	Cuentas por pagar	145,076
Cuentas por cobrar	S/176,966		
Inventarios	S/21,004		
Total Activo Corriente	S/1,082,802	Total Pasivo Corriente	S/145,076
Activo no corriente		Pasivo no Corriente	
Activo Fijo Tangible	1,560,591	Deuda a largo plazo	870,454
Activo Fijo Intangible	46,995	Total Pasivo no Corriente	S/870,454
(-) Depreciación de tangibles acumulado	-65,934	Total Pasivo	S/1,015,530
(-) Amortización de intngibles acumulado.	-9,399	Patrimonio	
Total Activo no Corriente	S/1,532,253	Capital Social	S/1,392,578
		Utilidades Retenidas	S/186,253
		Reserva legal	S/. 20,695
		Total de Patrimonio	S/1,599,525
Total de Activo	S/2,615,055	Total Pasivo y Patrimonio	S/2,615,055

Elaboración propia.

7.4.4. Flujo de fondos netos

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

Para determinar si el proyecto es viable o no se calculará el flujo de fondos económico que se compone del flujo de inversión y el flujo de caja operativo sin incluir el financiamiento externo, porque se considera que la inversión proviene únicamente de los accionistas (Ver Tabla 7.25). Luego, se suman la depreciación y amortización, los gastos financieros, el valor en libros y el capital de trabajo del último año de vida útil del proyecto.

Tabla 7.25

Flujo de fondos económicos

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión	-2,320,963					
Utilidad neta antes de reserva legal		206,947.39	601,956.79	723,414.68	1,031,132.86	1,049,229.30
(+) Depreciación y amortización		75,332.94	75,332.94	75,332.94	75,332.94	75,332.94
(+) Valor de mercado						196,960.81
(+) Recuperación de Capital de trabajo						713,376.88
Flujo de fondos económico	-S/2,320,963	S/282,280	S/677,290	S/798,748	S/1,106,466	S/2,034,900

Elaboración propia.

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

Los fondos financieros se calculan a partir del flujo de fondos económicos del proyecto y los flujos del servicio a la deuda que proviene del financiamiento externo por parte de terceros (Ver Tabla 7.26).

Tabla 7.26

Flujo de fondos financieros

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión	-2,320,963					
Deuda	928,385					
Utilidad neta antes de reserva legal		206,947.39	601,956.79	723,414.68	1,031,132.86	1,049,229.30
(+) Depreciación y amortización		75,332.94	75,332.94	75,332.94	75,332.94	75,332.94
(-) Amortización de la deuda		-72,537.84	-145,075.67	-217,613.51	-290,151.34	-362,689.18
(+) Gastos financieros x (1-R)		244,515.07	123,143.13	105,551.26	79,163.44	43,979.69
(+) Valor de mercado						196,960.81
(+) Recuperación del Cap. Trabajo						713,376.88
Flujo de fondos financiero	-S/1,392,577	S/454,257	S/655,357	S/686,685	S/895,477	S/1,716,190

Elaboración propia.

7.5. Evaluación Económica y Financiera

7.5.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

El análisis de la evaluación económica se realiza con los indicadores de rentabilidad a partir del fondo económico obtenido (Ver Tabla 7.27). La evaluación económica muestra que el proyecto es rentable por tener un VAN mayor a 0 y un TIR mayor al COK.

Tabla 7.27

Evaluación económica

Indicadores de rentabilidad	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/379,374.78
Tasa de Retorno (TIR)	22.87%
Relación Beneficio-Costo (B/C)	1.16
Periodo de Recuperación (PR)	4 años, 7 meses
Elaboración propia.	

7.5.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

De igual manera, la evaluación financiera determina la rentabilidad de los indicadores sobre el flujo financiero obtenido. Estos determinan si sirve de ayuda tomar la decisión de inversión con financiamiento externo o solo con capital de los accionistas. Los resultados arrojan que el proyecto es rentable. Se tiene un VAN mayor a 0 y un TIR mayor al COK, ambos mayores a los indicadores económicos (Ver Tabla 7.28).

Tabla 7.28

Evaluación financiera

Indicadores de rentabilidad	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/1,117,717.73
Tasa de Retorno (TIR)	42.34%
Relación Beneficio-Costo (B/C)	1.80
Periodo de Recuperación (PR)	3 años, 2 meses
Elaboración propia.	

7.5.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.

Liquidez

Los ratios de liquidez concluyen que la empresa tendrá la capacidad para cubrir sus obligaciones ya que su activo corriente supera al pasivo corriente (Ver Tabla 7.29). Los resultados indican que la empresa puede cubrir sus obligaciones, ya que su activo corriente supera al pasivo corriente por más de 7,46 veces el primer año. Esto asegura no recurrir a más financiamientos por terceros para pagar la deuda. La razón ácida es igual a la razón de efectivo porque no se cuenta con cuentas por pagar.

Tabla 7.29

Ratios de Liquidez

Ratios	2020	2021	2022	2023
Razón Corriente	7.4637	7.4215	7.5690	8.3059
Razón Ácida	7.3189	7.3239	7.4924	8.2419
Razón de Efectivo	6.0991	7.3239	7.4924	8.2419
Capital de trabajo	S/937,726	S/1,397,402	S/1,905,998	S/2,649,775

Elaboración propia.

Solvencia

Según los resultados de los ratios de solvencia (Ver Tabla 7.30), el primer año el nivel de apalancamiento es menor frente a la capacidad de los accionistas para cubrir la deuda. En el ratio de endeudamiento, la entidad financiera tiene confianza de que se cubrirán los pagos de la deuda con el activo fijo si no se llegara a pagar las cuotas acordadas. Se contará con la utilidad necesaria para pagar los gastos financieros y que se podrá cubrir la deuda de los accionistas a corto plazo.

Tabla 7.30

Ratios de Solvencia

Ratios	2020	2021	2022	2023
Razón deuda-patrimonio	0.6349	0.3954	0.2232	0.0917
Razón de deuda	0.3883	0.2834	0.1825	0.0840
Razón de cobertura de intereses	4.8883	6.8537	13.0254	23.8571
Deuda corto plazo patrimonio	0.0907	0.0988	0.0992	0.0917

Elaboración propia.

Rentabilidad

Durante el periodo, los accionistas cuentan con una rentabilidad positiva dado que la utilidad bruta llega a cubrir los demás gastos administrativos, de ventas y los gastos financieros. Además, el porcentaje que se obtiene sobre la utilidad neta frente a las ventas tiende a un incremento moderado alcanzando el 24,63% en el cuarto año. Por último, se muestra positivo y en aumento en los tres ratios, corroborando la rentabilidad neta (Ver Tabla 7.31).

Tabla 7.31

Ratios de rentabilidad

Ratios	2020	2021	2022	2023
Rentabilidad neta sobre ventas	6.31%	15.88%	17.81%	22.19%
Rentabilidad neta del patrimonio	11.64%	24.61%	22.26%	23.46%
Rentabilidad neta sobre activos	7.12%	17.64%	18.20%	21.49%

Elaboración propia.

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Para este punto, se plantearán escenarios supuestos (Ver Tabla 7.32).

Tabla 7.32

Pronóstico de ventas por escenario supuestos (S/.)

Escenario	Ventas				
	2020	2021	2022	2023	2024
Optimista	3,194,772	3,671,786	3,933,860	4,479,720	4,777,489
Moderado	2,952,444	3,411,429	3,654,958	4,181,548	4,459,487
Pesimista	2,594,665	3,027,199	3,243,266	3,741,590	3,990,295

Elaboración propia.

A continuación, se analizará financiera y económicamente los escenarios optimistas (Ver Tabla 7.33 y 7.34) y pesimista (Ver Tabla 7.32 y 3.33), ya que el escenario moderado da los resultados mostrados anteriormente.

Tabla 7.33

Análisis económico-Escenario optimista

Indicadores de rentabilidad	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/. 1,354,364
Tasa de retorno (TIR)	36.41%
Relación beneficio-costo (B/C)	1.6
Periodo de recuperación (PR)	2 años, 9 meses

Elaboración propia.

Tabla 7.34

Análisis financiero-Escenario optimista

Indicadores de rentabilidad	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/. 2,072,446
Tasa de retorno (TIR)	63,83%
Relación beneficio-costo (B/C)	2,53
Periodo de recuperación (PR)	2 años, 2 meses

Elaboración propia.

Tabla 7.35

Análisis económico-Escenario pesimista

Indicadores de rentabilidad	Valor
Valor actual neto (VAN)	-
Tasa de retorno (TIR)	17,65%
Relación beneficio-costo (B/C)	1
Periodo de recuperación (PR)	5 años

Elaboración propia.

Tabla 7.36

Análisis financiero-Escenario pesimista

Indicadores de rentabilidad	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/. 738,724
Tasa de retorno (TIR)	34,13%
Relación beneficio-costo (B/C)	1,53
Periodo de recuperación (PR)	3 años, 11 meses

Elaboración propia.

En el escenario pesimista se considera que se llegará a cubrir su costo de inversión, es decir $VAN = 0$, al final del proyecto. Esto demuestra un decrecimiento máximo en las ventas anuales en un 12,42%. Por el otro lado, en el escenario optimista se espera una relación B/C de 1.6, esto demuestra un aumento del 7,83% en las ventas.

Por último, considerando las probabilidades siguientes: 40% de que ocurra el escenario pesimista, 20% de que ocurra el escenario moderado y 40% de que ocurra el escenario optimista, se llega a obtener el VAN y TIR esperado utilizando el promedio ponderado (Ver Tabla 7.37 y Tabla 7.38).

Tabla 7.37

Análisis económico-Escenario esperado

Indicadores de rentabilidad	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/. 448,054
Tasa de retorno (TIR)	29,3%
Relación beneficio-costos (B/C)	1,37
Periodo de recuperación (PR)	4 años, 5 mes

Elaboración propia.

Tabla 7.38

Análisis financiero-Escenario esperado

Indicadores de rentabilidad	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/. 1,328,841
Tasa de retorno (TIR)	52,54%
Relación beneficio-costos (B/C)	2,14
Periodo de recuperación (PR)	2 años, 8 meses

Elaboración propia.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Indicadores sociales

El proyecto desarrollado generará oportunidades de trabajo y aunque no implemente técnicas al inicio para reciclar las cabezas, colas, las cáscaras y pulpa del camote, se puede llegar a realizar en un futuro en el cual nos encontremos mejor preparados, ya que se podría llegar a vender la biomasa como abono para cultivos.

A continuación, se mostrarán algunos indicadores que sirven para cuantificar el crecimiento económico en lo que respecta al aspecto social: intensidad de capital, relación producto-capital, densidad de capital y productividad de mano de obra.

Aunque primero se debe calcular el valor agregado del proyecto, para esto se restarán las ventas con el costo de insumos y materia prima (Ver Tabla 8.2), que medirá lo generado en el proceso de producción. Además, se empleó el coste promedio ponderado de capital (CPPC) con los siguientes datos y la siguiente ecuación:

Tabla 8.1

Datos para el cálculo del CPPC

COK	Deuda	Capital Social	IR	TEA
17.65%	S/. 1,392,577	S/. 928,385	29.5%	17.20%

Elaboración propia.

$$CPPC = 17.65\% * (1,392,577 / 2,320,963) + 17.20\% * (1 - 29.5\%) * (928,385 / 2,320,963)$$

$$CPPC = 15.44\%$$

Tabla 8.2

Valor Agregado Anual

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	S/2,952,444.40	S/3,411,429.00	S/3,654,957.60	S/4,181,547.70	S/4,459,486.90
Costo de Materia Prima	S/915,750	S/913,392	S/978,692	S/1,045,942	S/1,115,351
Valor agregado anual	S/2,036,694.18	S/2,498,036.81	S/2,676,266.10	S/3,135,605.21	S/3,344,136.15
Valor agregado actualizado	S/8,775,620.84				

Elaboración propia.

Intensidad de capital

Este indicador nos mostrará la relación de la inversión total versus el valor agregado del proyecto (Tabla 8.3).

$$\text{Intensidad de capital} = \text{Inversión total} / \text{Valor agregado}$$

Tabla 8.3

Intensidad de capital

Inversión Total	S/2,320,963
Valor agregado	S/8,775,620.84
Intensidad de capital	0.2644

Elaboración propia.

Relación producto-capital

Este indicador es llamado coeficiente de capital, mide la relación entre el valor agregado generado en el proyecto, versus el monto de la inversión total (Ver Tabla 8.4).

$$\text{Relación producto-capital} = \text{Valor agregado} / \text{Inversión total.}$$

Tabla 8.4

Relación producto-capital

Valor agregado	S/8,775,620.84
Inversión total	S/2,320,963
Relación producto-capital	3.7810

Elaboración propia.

Densidad de capital

Este indicador es la relación de la inversión del capital, versus empleo generado (Ver Tabla 8.5).

$$\text{Densidad de capital} = \text{Inversión total} / \text{Número de empleados}$$

Tabla 8.5

Densidad de capital

Inversión total	S/2,320,963
N° de empleos	19
Densidad de capital	S/122,155.96

Elaboración propia.

Productividad de mano de obra

Este indicador mide la capacidad de la mano de obra empleada para generar producción en el proyecto (Ver Tabla 8.6).

Tabla 8.6

Productividad de mano de obra en botellas

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Producción anual (botellas de 750ml)	66,737	70,700	75,745	80,956	86,334
Producción anual promedio	76,094				
Nº de empleos	19				
Productividad de M.O.	4,004				

Elaboración propia.

8.2. Interpretación de indicadores sociales

Una vez conseguido los resultados de los indicadores sociales, vamos a explicar que significan y que quieren decir sobre la rentabilidad social de la empresa.

El indicador de intensidad de capital resulto en 0.2644, significa que por cada S/. 0,26 de inversión se genera S/. 1 de valor agregado. El que valor sean menor de 1 demuestra que el proyecto aumenta el valor de los que invirtió al comienzo.

El indicador de relación producto-capital resulto en 3.7810, significa que por cada S/. 1 invertido se genera S/. 3.78 de valor agregado. Esto demuestra, al ser mayor que 1, que la inversión cuadruplica su valor.

El indicador de densidad de capital resulto en S/. 122,155.96, significa que para generar un puesto de trabajo en el proyecto se invierte S/. 122,155.96.

El indicador de productividad de mano de obra resulto en 4 004, significa que por cada puesto de trabajo generado se produce 4 004 botellas de 750ml de destilado de camote.

Los dos últimos indicadores están relacionados con los 19 puestos de trabajo, que para el proyecto indican ser positivos y nos informan sobre cómo funciona, para que en un caso hipotético quisiéramos aumentar los resultados.

CONCLUSIONES

- La instalación de una planta productora de aguardiente de camote amarillo (Ipomoea Batata) tendrá una demanda de 86 257 botellas en la provincia de Lima.
- El lugar de instalación para la planta será en un parque industrial del distrito de Lurigancho-Chosica.
- Las materias primas no son una restricción para la producción de la planta, ya que hay abastecimiento suficiente tanto para el camote como para lo que se importa.
- Para la elaboración de una botella de destilado se requiere 4.42 kg de camote amarillo, 7.45 gramos de levadura, 59.25 gr de enzimas y 8.17 litros de agua.
- Se necesitará 14 máquinas para poder cumplir con la demanda durante un periodo de 5 años.
- Se llega a utilizar como máximo el 76% de la capacidad de la planta.
- El proceso productivo se realizaría bajo 1 solo turno de 8 horas, 5 días a la semana durante todo el año, tomando en cuenta un refrigerio de 45 minutos y constará de 19 trabajadores, 7 operarios, 6 indirectos, 5 administrativos y uno de limpieza de las oficinas.
- El área total de la planta será de 922m².
- El proyecto se ha demostrado rentable y viable económicamente, puesto que se obtiene como beneficio un VAN de S/ 379,374.78 y un TIR 22.87% bajo la inversión inicial de S/ 2,320,963 con un COK del 17.65%, para lo cual el retorno de la inversión se estima en 4 años con 7 meses. Además, financieramente el proyecto resulta más beneficioso con un VAN de S/ 1,117,717.73 y un TIR de 42.34%, bajo el mismo COK, y un periodo de recupero de 3 años y 2 meses.
- Tras el análisis de evaluación social, se determinó que el proyecto genera un valor agregado actualizado de S/ 8,775,620 por toda su vida útil.
- Por ende, se concluye que el proyecto es factible a nivel de estudio preliminar porque existe una demanda de mercado para el producto, existe la tecnología indicada, económica, financiera y socialmente es rentable y sostenible.

RECOMENDACIONES

- Realizar una prueba piloto de lanzamiento del producto, de manera que se compruebe, en la práctica, la aceptación e interés de los consumidores sobre el aguardiente de camote. Por consiguiente, se realizaría un pedido de producción de un lote reducido para venderse en alguna zona geográfica que esté delimitada dentro del estudio de mercado expuesto en este trabajo.
- Hacer tratos con agricultores de camote en vez de comprar al mayor, para conseguir beneficios y ayudar con el progreso de los mismos.
- Luego de sentar una base de mercado en la Provincia de Lima, buscar oportunidades de expansión a otras zonas geográficas del Perú, incluso buscar mercados en el extranjero y plantear un plan de exportación.
- Cambiar el proceso de filtración; ya que usando una malla hay muy poca eficiencia y se pierde bastante material productivo, por ejemplo, por un filtro prensa o filtro de vacío.
- Alargar el proceso de fermentación dando unos días extras para que repose el mosto, aunque se deberá aumentar el número de fermentadores para cumplir con la demanda.
- Buscar otros métodos de ingresos, convirtiendo la pulpa y la cáscara de camote como fertilizante.
- Reciclar las cabezas y colas como producto de limpieza de máquinas.
- Avanzar a la siguiente etapa del proyecto con un estudio de factibilidad para la instalación de una planta productora de aguardiente de camote de amarillo.

REFERENCIAS

Alibaba. (s.f). Maquinaria y equipos: Peladora con aspersores. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/commercial-potato-peeler-machine-potato-washing-peeling-cutting-machine-60723131505.html?spm=a2700.7724838.0.0.43893f35LfLdvw>

Alibaba. (s.f). Maquinaria y equipos: Marmita. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/jams-soap-1000-liter-steam-gas-electric-commercial-steam-cooking-industrial-kettle-62198487042.html?spm=a2700.7724838.0.0.33ef20c03Nsng>

Alibaba. (s.f). Maquinaria y equipos: Embotelladora. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/new-design-semi-automatic-4-heads-glass-bottle-beer-filler-with-1-year-warranty-60801817275.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.5cc747677MF41O>

Alibaba. (s.f). Maquinaria y equipos: Peladora con aspersores. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/commercial-potato-peeler-machine-potato-washing-peeling-cutting-machine-60723131505.html?spm=a2700.7724838.0.0.43893f35LfLdvw>

Alibaba. (s.f). Maquinaria y equipos: Tapadora. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/low-price-semi-automatic-bottle-cap-crimping-machine-for-small-business-ideas-equipment-62087033372.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.1d4b638fYdaCmo>

Alibaba. (s.f). Maquinaria y equipos: Fermentador. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/5000l-cooling-jacked-fermentation-tanks-cylinder-conical-fermenter-60729783976.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.6f706204Ykeb42>

Alibaba. (s.f). Maquinaria y equipos: Columna rectificadora. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/dye-spirit-distiller-equipment-rum-distillery-vodka-distillery-500-l-62194051526.html?spm=a2700.7724838.0.0.d5b3e8079Qrzlb&s=p>

- Alibaba. (s.f). Productos y alimentos: Alfamilasa. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-activity-food-grade-alpha-amylase-powder-thermostable-alpha-amylase-60819919557.html?spm=a2700.7724838.2017115.11.66592a79RnVjzB&s=p>
- Alibaba. (s.f). Productos y alimentos: Glucoamilasa. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/iso-manufacturer-glucoamylase-enzyme-lowest-glucoamylase-price-60821533856.html?spm=a2700.7724838.2017115.51.2aa05f95D78aLQ&s=p>
- Andrade, R. et al. (2009). Obtención de aguardiente a partir de batata (*Ipomoea batatas*) Revista Temas agrarios, 14 (1), 39-45. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3206635>
- Brand Shares of Spirits %Share (LBN) - Total Volume - 2018 (2018) Euromonitor. Recuperado el 13 de setiembre 2018, de <https://www.euromonitor.com>
- Castañeda, G. y Cerdeña, V. (2018). Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de licor de manzana [Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/6624>
- Company Shares of Spirits %Share (NBO) - Total Volume - 2018 (2018) Euromonitor. Recuperado el 13 de setiembre 2018, de <https://www.euromonitor.com>
- Consumo Per Cápita de bebidas espirituosas 2018 (litros/año) (2018) Euromonitor. Recuperado el 13 de setiembre 2018, de <https://www.euromonitor.com>
- Costa, D., Jesus, J., Virgínio e Silva, J. y Silveira, M. (2018). Life cycle assessment of bioethanol production from sweet potato (*ipomoea batatas* L.) in an experimental plant. *Bioenergy Research*, 11(3), 715-725. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1007/s12155-018-9932-1>
- Cueva, J. y Pazos, C. (2015). Obtención de alcohol a partir de camote de pulpa anaranjado (*Ipomoea batata* L) (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero en industrias alimentarias). Repositorio institucional de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/154/BC-TES-3885.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Datos históricos de ventas de bebidas espirituosas en el Perú 2011 – 2018 (2018) Euromonitor. Recuperado el 13 de setiembre 2018, de <https://www.euromonitor.com>

Demanda de servicio de agua y energía eléctrica 2017 (2017). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 12 de julio de 2019, de <https://www.inei.gob.pe>

Díaz, B., y Noriega, M. T. (2017). Manual para el diseño de Instalaciones manufactureras y de servicios. Lima: Fondo editorial Universidad de Lima.

Disponibilidad y costo de terreno en el Perú (2019). Binswanger. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de <https://binswanger.com.pe>

Distribución de personas según NSE – Lima sin Callao 2017 (2017). Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. Recuperado el 30 de agosto de 2019, de <http://www.apeim.com.pe>

Ecopreneur. (2019) Equipos para la potabilización. Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de <https://www.ecopreneur.cl/equipos/potabilizacion>

Envases del Perú Wildor E.I.R.L. (25 de Agosto de 2018). Tapa metálica Pilfer Estándar <http://envasesdelperu.com/producto/tapa-metalica-pilfer-estandar>

Escuela Europea de Excelencia. (4 de diciembre de 2014).OHSAS 18001. Matriz IPER. Nueva ISO 45001:2018. <https://www.nueva-iso-45001.com/2014/12/ohsas-18001-matriz-iper>

Fichas técnicas de productos destilado y derivados (2018) Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior. Recuperado el 25 de marzo de 2019, de <http://www.siicex.gob.pe>

Filtros para la determinación de la demanda (2017). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 12 de julio de 2019, de <https://www.inei.gob.pe>

Google. (s.f.). [indicaciones de google maps del departamento de Lima, Perú]. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de <https://goo.gl/maps/2JW7c9MrV47so8ct5>

- Google. (s.f.). [indicaciones de google maps del departamento de La Libertad, Perú]. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de <https://goo.gl/maps/KXmdNMzXmdC2RYaD9>
- Google. (s.f.). [indicaciones de google maps del departamento de Lambayeque, Perú]. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de <https://goo.gl/maps/13UftTvWBt3kibaa6>
- Google. (s.f.). [indicaciones de google maps de la distancia entre el departamento de Lima, Perú al Cercado de Lima, Perú]. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de <https://goo.gl/maps/nP2uHc8zcg8suaLY8>
- Google. (s.f.). [indicaciones de google maps de la distancia entre el departamento de La Libertad, Perú al Cercado de Lima, Perú]. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de <https://goo.gl/maps/uAy5t6REbbacBsex6>
- Google. (s.f.). [indicaciones de google maps de la distancia entre el departamento de Lambayeque, Perú al Cercado de Lima, Perú]. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de <https://goo.gl/maps/QQuDXQ6k84VMZ57m9>
- Gunt Hamburg. (2019). CE 600 Rectificación Continua. Recuperado el 26 de Noviembre de 2019, de <https://www.gunt.de/es/productos/ingenieria-de-procesos/ingenieria-de-procesos-termicos/destilacion-rectificacion/rectificacion-continua/083.60000/ce600/glct-1:pa-150:ca-242:pr-64>
- Kensho. (5 de agosto de 2015) Shochu: El mejor destilado japonés. <https://www.kenshosake.com/shochu-el-mejor-destilado-japones>
- López, R. y Rodríguez, K. (2016). Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de un macerado en base a pisco y hoja de coca [Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/3496/Lopez_Beuzeville_Rodrigo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mujica, D. y Villar, F. (2015). Determinación espectrofotométrica de metanol en aguardiente de caña del distrito de Magdalena - Cajamarca, 2015 [Tesis para obtener el título profesional de Químico Farmacéutico]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/339>

- Paul, S. K., Dutta, H., Mahanta, C. L. y Prasanna Kumar, G. V. (2014). Process standardization, characterization and storage study of a sweet potato (ipomoea batatas L.) wine. *International Food Research Journal*, 21(3), 1113-1120. Recuperado de www.scopus.com
- Pisco, cerveza, ron y whisky son las bebidas de mayor preferencia en el Perú. (21 de octubre de 2014). *La República*. <https://larepublica.pe/empresa/828853-pisco-cerveza-ron-y-whisky-son-las-bebidas-de-mayor-preferencia-en-el-peru>
- Plaza Vea. (s.f.). Precio de Licores y tabaco. Recuperado el 15 de abril de 2019, de <https://www.plazavea.com.pe/bebidas/licores-y-tabaco>
- Población del Perú 2017 (2017). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 12 de julio de 2019, de <https://www.inei.gob.pe>
- Porcentaje de personas por edad en la Provincia de Lima 2017 (2017). Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. Recuperado el 30 de Agosto de 2019, de <http://www.apeim.com.pe>
- Precios históricos de bebidas espirituosas 2011-2018 (S/. / Litro) (2018) Euromonitor. Recuperado el 13 de setiembre 2018, de <https://www.euromonitor.com>
- Producción agrícola ganadera iv-trimestre 2017 (2017) Ministerio de Agricultura y Riego, Sistema Integrado de Estadística Agraria. Recuperado el 16 de abril de 2019, de <http://www.minagri.gob.pe>
- Producción proyectada para los años 2018-2024 (2018). Ministerio de Agricultura y Riego. Recuperado el 15 marzo de 2019, de <https://www.gob.pe/minagri>
- Salas, L. (6 de noviembre de 2017). Licores de alta gama crecen a un ritmo de 10% en Perú. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/licores-alta-gama-crecen-ritmo-10-peru-noticia-471508>
- Sales of spirits Total Volume-'000 litres - 2003-2022 (2018) Euromonitor. Recuperado el 13 de setiembre 2018, de <https://www.euromonitor.com>
- Sule, D. R. (2001). *Instalaciones de Manufactura (2° ED.)*. México: S.A. EDICIONES PARANINFO.

- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2019) Tasa de interés promedio del sistema bancario. Recuperado el 10 de diciembre de 2019, de <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Tottus. (s.f.). Precio de Licores y Bases Para Licores. Recuperado el 15 de abril de 2019, de <https://www.tottus.com.pe/tottus/browse/Licores-y-Bases-Para-Licores/cat890045>
- Valeiro, A. y Portocarrero, R. (2017). Gestión de las vinazas sucro-alcoholeras en Brasil. Revista Investigación, Desarrollo e Innovación. <https://inta.gob.ar/documentos/gestion-de-las-vinazas-sucro-alcoholeras-en-brasil>
- Wong. (s.f.). Precio de Cervezas, Vinos y Licores. Recuperado el 15 de abril de 2019, de <https://www.wong.pe/busca/?ft=licores>
- Yucra Zela, S. L. y Brown Quiliche, A. A. (2012). Producción de etanol a partir de la fermentación del camote [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Químico]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ingeniería. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3722>
- Zhong-Hua, L. y Jie, G. (2015). Preparation and antioxidant activity of purple potato wine. Open Biomedical Engineering Journal, 9, 282-287. Recuperado de www.scopus.com

BIBLIOGRAFÍA

- Das, R., Pandey, H., Das, B., & Sarkar, S. (2016). *Fermentation and its application in vegetable preservation: A review*. International, Journal of Food and Fermentation Technology, 6 (2), 207-217. Recuperado de C www.scopus.com
- Jardan Piedra, F. A. (2011). *Obtención del bioalcohol a partir del extracto del camote*. [Tesis para obtener el título de Máster en Tecnología, Control y Seguridad Alimentaria] Recuperada de <https://docplayer.es/44618688-Obtencion-del-bioalcohol-a-partir-del-extracto-del-camote.html>
- Marcelo Astocondor, D. A. (2008). *Propuesta tecnológica para la fabricación de pisco puro de calidad en una microempresa*. [Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ingeniería. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/541>.
- Wu, X., Yao, H., Cao, X., Liu, Q., Cao, L., Mu, D., Li, X. (2017). Production of vinegar from purple sweet potato in a liquid fermentation process and investigation of its antioxidant activity. *3 Biotech*, 7(5) <http://doi:10.1007/s13205-017-0939-7>
- Zambrano Bedón, G. (2013). *Estudio Técnico-Económico para la obtención de alcohol a partir del camote (IPOMOEA BATATA)*. [Tesis para obtener el título de Ingeniero Químico] Repositorio Institucional de la Universidad Central de Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1173/1/T-UCE-0017-35.pdf>



ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA

La presente encuesta tiene por finalidad conocer el interés que tienen las personas sobre un nuevo producto: un destilado a base de Camote Amarillo. Pedimos tu colaboración para que llenes este cuestionario. Agradecemos de antemano tu interés.

1. ¿En qué rango de edad se encuentra?
 - 18 – 25
 - 26 - 30
 - 31 – 35
 - 36 – 45
 - 46 – 55
 - Mayor a 55
2. ¿En qué distrito vive?
 - Lima Norte (Carabaylo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres, Ancón y Santa Rosa)
 - Lima Sur (Chorrillos, Lurín, Pachacamac, San Juan de Miraflores, Villa el Salvador, Villa María del Triunfo, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar)
 - Lima Este (Ate, La Molina, Cieneguilla, Chaclacayo, El Agustino, Lurigancho (Chosica), San Juan de Lurigancho y Santa Anita)
 - Lima Centro (Lima, San Luis, Breña, La Victoria, Rímac, Lince, San miguel, Jesús María, Magdalena y Pueblo Libre)
 - Lima Centro Sur (Barranco, Miraflores, Surco, San Borja, Surquillo, San Isidro y Chorrillos)
 - Otro:
3. ¿Cuál es el gasto mensual de su familia?
 - Menos de 4800 soles
 - Entre 4800-7800 soles
 - Más de 7800 soles
4. ¿Cuál es el gasto mensual en alimentos de su familia?
 - Menor a 1200 soles
 - Entre 1200-1299 soles
 - Entre 1300-1399 soles
 - Entre 1400-1499 soles
 - Entre 1500 soles a más

5. ¿Cuál es el gasto mensual en diversión y enseñanza de su familia?
- Menos de 300
 - Entre 300-800 soles
 - Entre 801-1399 soles
 - Entre 1400 soles a más
6. ¿Cómo se divierte fuera de casa?
- Haciendo deporte
 - Festejando con amigos
 - Eventos
 - Reuniones familiares
 - Otro:
7. Con respecto a los destilados ¿Cuál es el tamaño que usualmente *compra* por botella?
- 1 litros
 - 750 ml
 - 500 ml



8. ¿Con que frecuencia *adquiere* usted destilados para consumo?
- Semanal
 - Quincenal
 - Mensual
 - Bimensual

9. ¿Cuántas botellas usted compra por vez?

- 1
- 2 a 3
- 3 a 5
- Más de 5

10. ¿Estaría dispuesto a comprar un destilado a base de Camote Amarillo? (Si su respuesta es No, deje de responder y entregue el cuestionario).

- Sí
- No

11. En la siguiente escala del 1 al 10 favor señale el grado de intensidad de su probable compra, siendo 1 probablemente y 10 de todas maneras.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

12. ¿En qué lugar le gustaría comprar el producto en mención?

- Supermercado (Tottus, Wong, Metro, Plaza Vea)
- Bodegas
- Restaurante
- Licorería

13. Al momento de comprar este producto, ¿qué característica considera más importante?

- Precio
- Sabor
- Presentación de la botella
- Otro:

14. ¿En medio de comunicación le gustaría conocer nuestro producto?

- Televisión
- Radio
- Redes Sociales
- Otro:

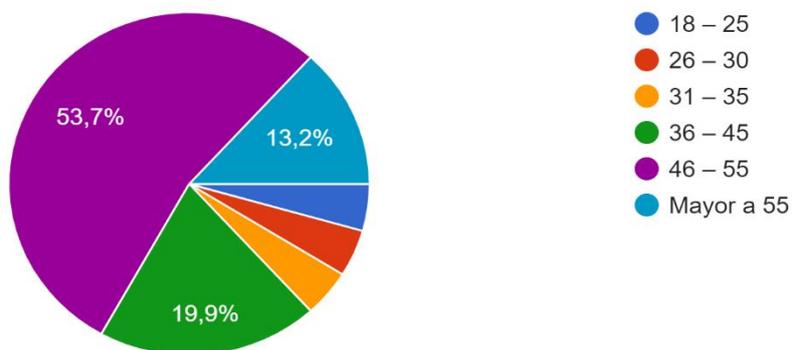
15. ¿Qué tipo de promociones lo incentivarían más a adquirir este producto?

- Promoción 2 x 1
- Degustación
- Promociones con otras bebidas (Gaseosas, jugos)
- Otros

ANEXO 2: RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Figura A2.1

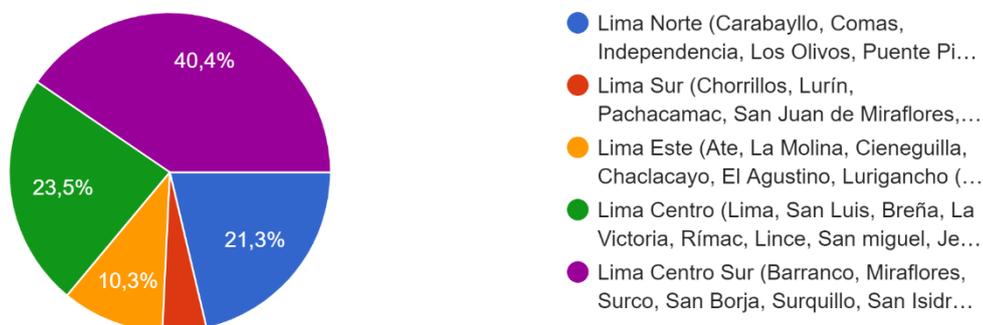
Pregunta 1: ¿En qué rango de edad se encuentra?



Elaboración propia.

Figura A2.2

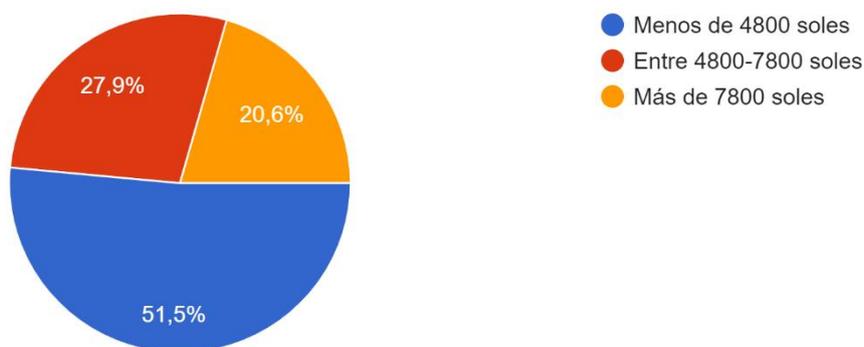
Pregunta 2: ¿En qué distrito vive?



Elaboración propia.

Figura A2.3

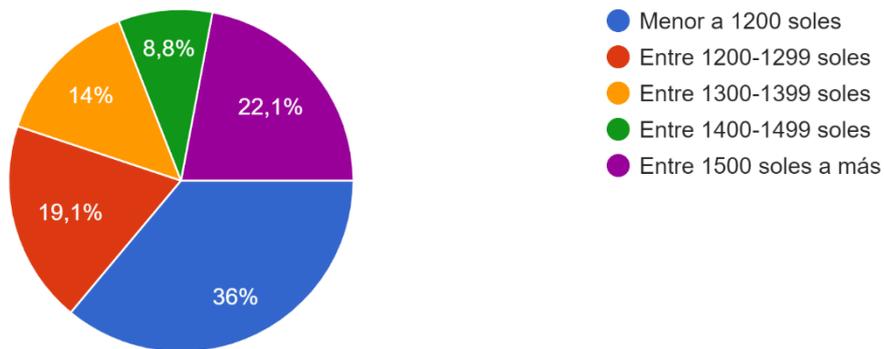
Pregunta 3: ¿Cuál es el gasto mensual de su familia?



Elaboración propia.

Figura A2.4

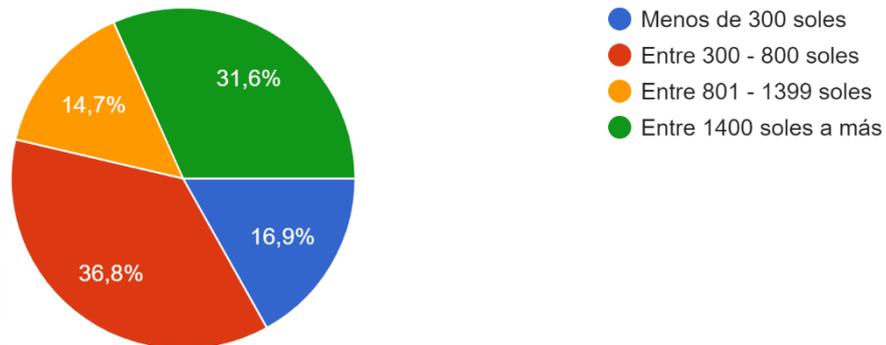
Pregunta 4: ¿Cuál es el gasto mensual en alimentos de su familia?



Elaboración propia.

Figura A2.5

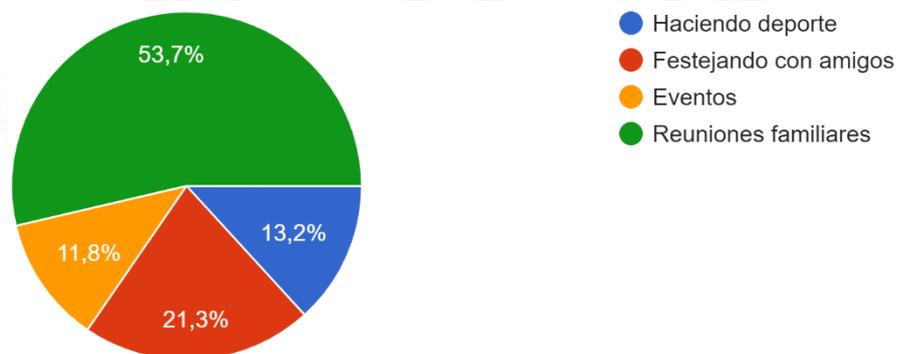
Pregunta 5: ¿Cuál es el gasto mensual en diversión y enseñanza de su familia?



Elaboración propia.

Figura A2.6

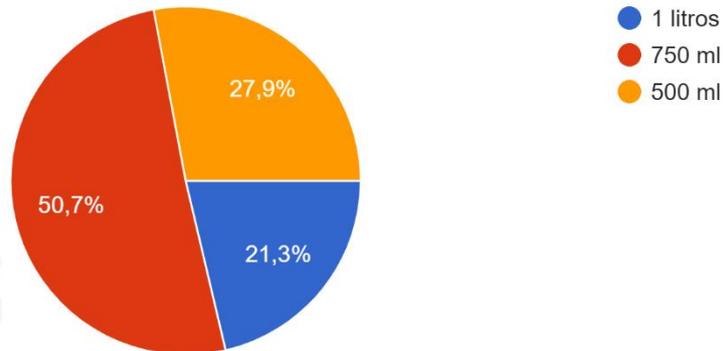
Pregunta 6: ¿Cómo se divierte fuera de casa?



Elaboración propia.

Figura A2.7

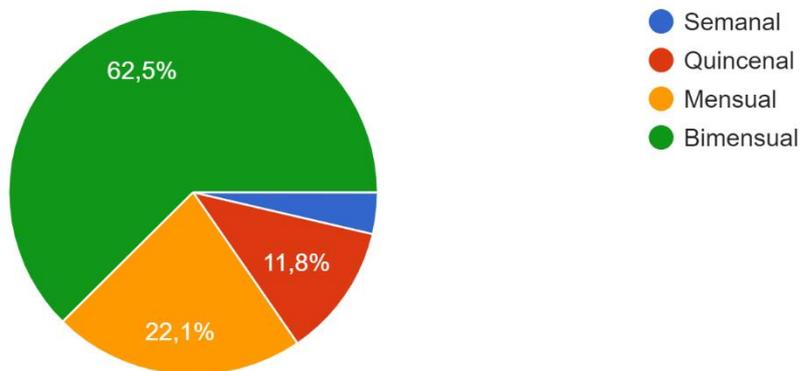
Pregunta 7: Con respecto a los destilados ¿Cuál es el tamaño que usualmente compra por botella?



Elaboración propia.

Figura A2.8

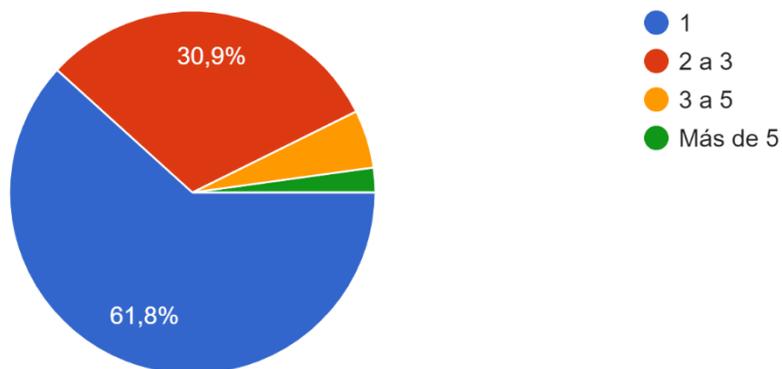
Pregunta 8: ¿Con qué frecuencia adquiere usted destilados para consumo?



Elaboración propia.

Figura A2.9

Pregunta 9: ¿Cuántas botellas usted compra por vez?

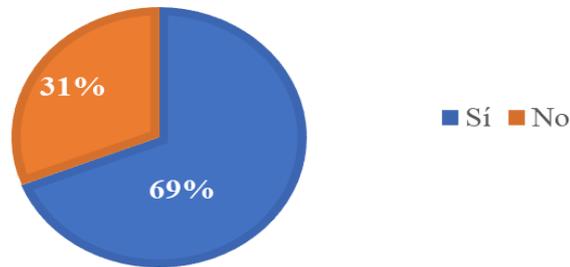


Elaboración propia.

Figura A2.10

Pregunta 10: ¿Estaría dispuesto a comprar un destilado a base de camote amarillo?

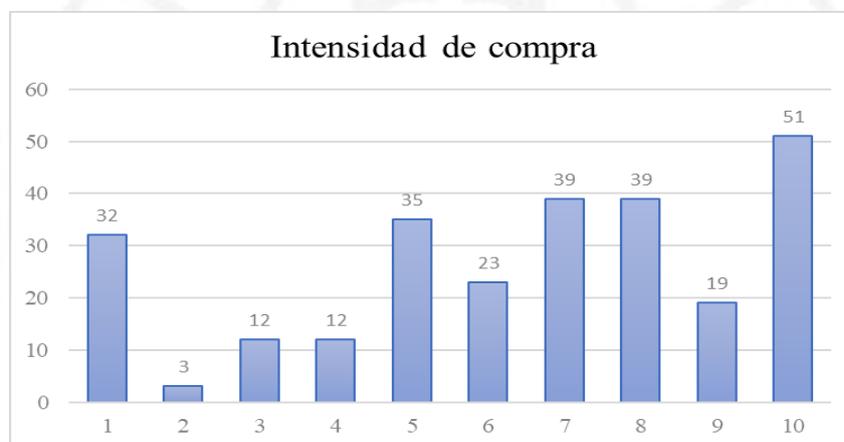
¿Estaría dispuesto a comprar un
Aguardiente a base de Camote
Amarillo?



Elaboración propia.

Figura A2.11

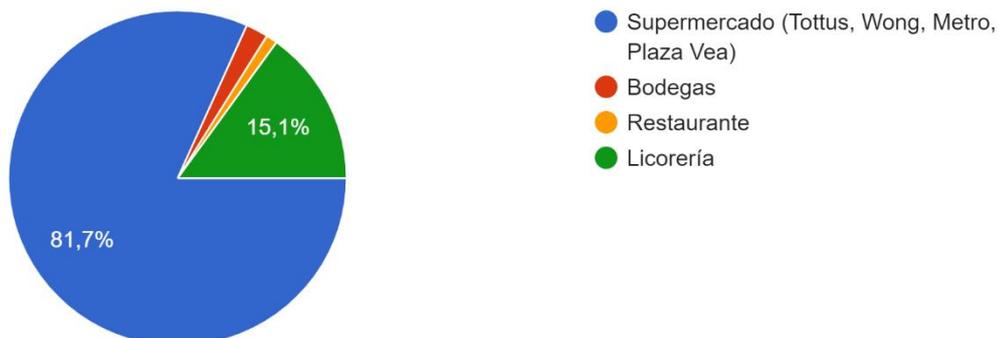
Pregunta 11: En la siguiente escala del 1 al 10 favor señale el grado de intensidad de su probable compra, siendo 1 probablemente y 10 de todas maneras.



Elaboración propia.

Figura A2.12

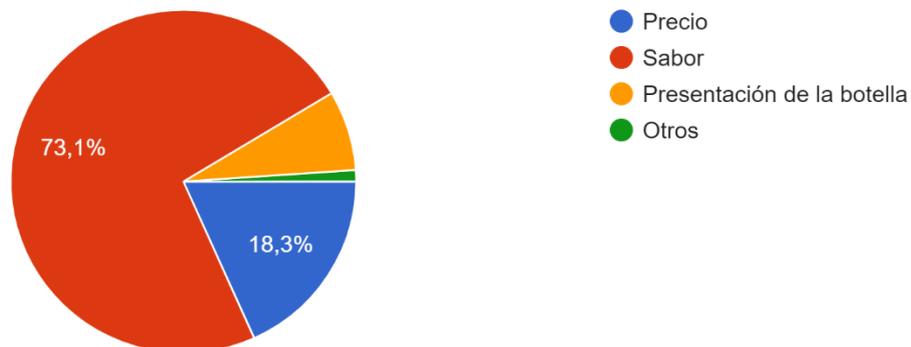
Pregunta 12: ¿En qué lugar le gustaría comprar el producto en mención?



Elaboración propia.

Figura A2.13

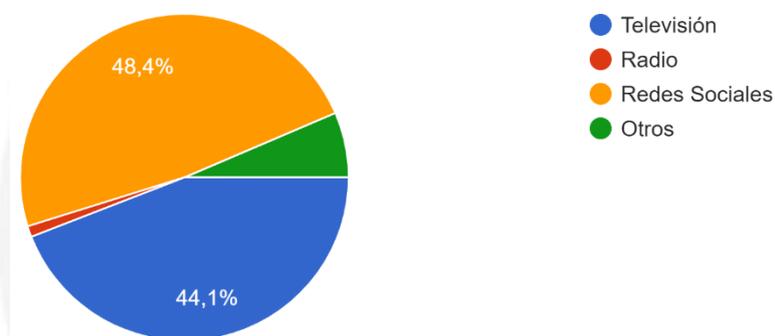
Pregunta 13: Al momento de comprar este producto, ¿qué características considera más importante?



Elaboración propia.

Figura A2.14

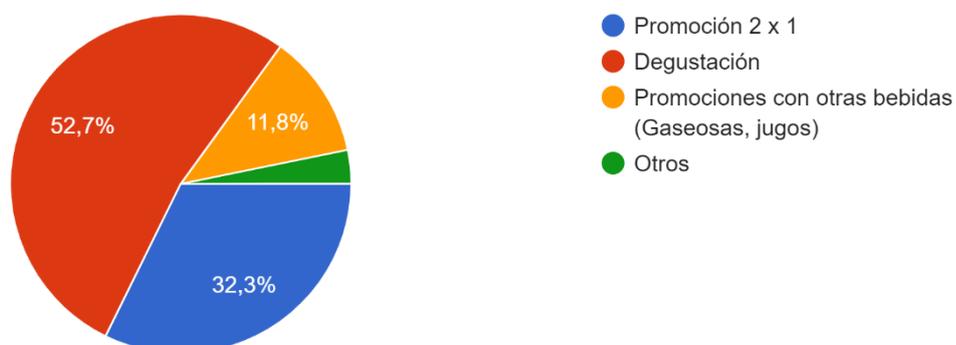
Pregunta 14: ¿En qué medio de comunicación le gustaría conocer nuestro producto?



Elaboración propia.

Figura A2.15

Pregunta 15: ¿Qué tipo de promociones lo incentivarían más a adquirir este producto?



Elaboración propia.

ANEXO 3: NOTICIAS

Figura A3.1

Noticia sobre interés de japoneses en el aguardiente de camote peruano

Japoneses interesados en aguardiente de camote peruano

Misión japonesa llega a Huánuco, la comitiva esta encabezada por diputado Shiraishi y el embajador peruano



Japoneses interesados en aguardiente de camote peruano

Fuente: (Diario “Correo”, 2015)

ANEXO 4: DISEÑO DEL PRODUCTO

Figura A4.1

Vista frontal de la botella



Elaboración propia.

Figura A4.2

Vista trasera de la botella



Elaboración propia.

Figura A4.3

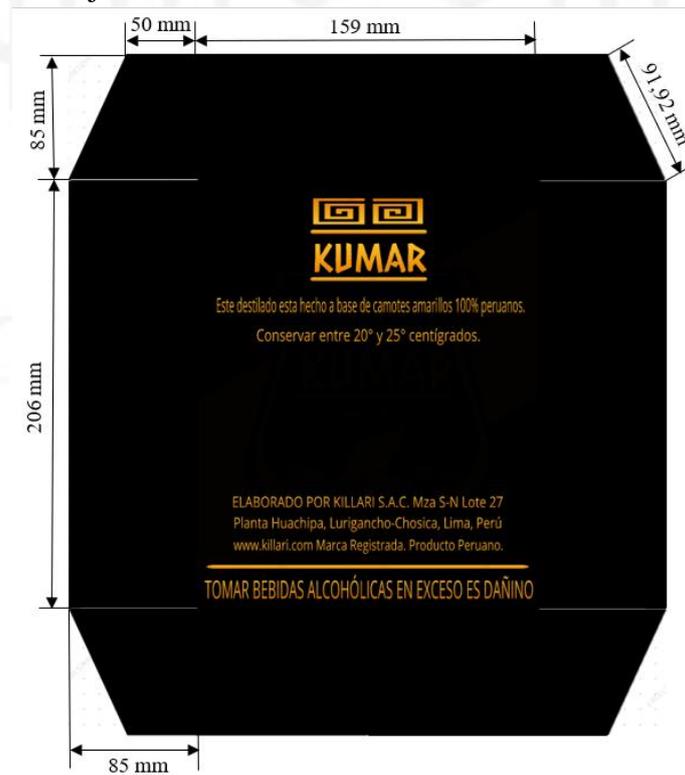
Vista frontal de la tapa con medidas



Elaboración propia.

Figura A4.4

Vista trasera de la caja con medidas



Elaboración propia.

ANEXO 5: VISITA AL LABORATORIO

Figura A5.1

Cocción del camote



Elaboración propia.

Figura A5.2

Enfriado del mosto de camote



Elaboración propia.

Figura A5.3

Fermentado del mosto con la levadura



Elaboración propia.

Figura A5.4

Filtrado del mosto con malla



Elaboración propia.

Figura A5.5

Destilación del líquido alcohólico



Elaboración propia.

Figura A5.6

Obtención de alcohol a 21%



Elaboración propia

ANEXO 6: DATOS RECABADOS DEL EXPERIMENTO

Peso de camotes utilizados

Camote 1	317.96 gr
Camote 2	333.71 gr
Camote 3	328.5 gr
Camote 4	418.8 gr
Camote 5	695.18 gr
Camote 6	417.2 gr
Camote 7	442.22 gr
Peso total	2953.57gr

Se lavaron los camotes con agua destilada a razón de 1 litro por kg de camote.

Agua:	2,953.57 litros
Salida de agua:	2,947.76 litros

Peso de camotes luego del lavado

Camote 1	318.78 gr	
Camote 2	334.53 gr	
Camote 3	329.32 gr	
Camote 4	419.62 gr	
Camote 5	695.92 gr	
Camote 6	418.01 gr	
Camote 7	443.19 gr	
Peso total	2959.38gr	
Agua absorbida:	5.81 ml	0.20% de agua absorbida.

Se pasa a pelar los camotes

Peso de camotes sin cáscara

Camote 1	278.31 gr	
Camote 2	294.06 gr	
Camote 3	288.85 gr	
Camote 4	379.15 gr	
Camote 5	654.45 gr	
Camote 6	376.39 gr	
Camote 7	401.28 gr	
Peso total	2672.49gr	
Salida de cáscara:	286.89 gr	9.69% de masa perdida

Se prosigue a la cocción de los camotes con agua, en un matraz de 2 litros que pesaba 926,67g.

Para calcular la densidad del camote, se llenó los 2 litros del matraz con camote pesando 1039.37g.

Dando como densidad del camote 0.5197 Kg/L.

Cocción de los camotes

Tiempo: 42 minutos

Temperatura: 100°C

Agua utilizada: 1484.729033 ml

Agua evaporada: 185.8880749 ml

Peso del camote con agua: 3,971.33 gr

Se tritura para formar un puré y se agrega el 1% en enzimas para la hidrólisis enzimática:

Enzimas: 39.71 gr

Luego se agarra una muestra para medir la densidad del puré:

Peso del mosto: 1446.5 gr

Volumen en el matraz: 1500 ml

Densidad del puré: 0.9643 gr/ml

Para fermentar se agrega 1.2gr de levadura por litro de mosto:

Mosto en litros: 4.16 litros

Levadura: 4.99 gr

Se fermentó durante 5 días y reposó por 5 días más.

Se filtra con filtros coladores una muestra para destilar:

Muestra de mosto: 300 ml

Líquido alcohólico: 88.53 ml

Porcentaje de filtrado: 29.51%

De lo que se filtró se obtuvo 8.4ml de alcohol al destilar a temperatura de 80°C - 85°C durante 51 minutos.

Se detectó del alcohol destilado 41°GL/gr.

ANEXO 7: TABLAS PARA EL CÁLCULO DEL PLAN DE COMPRAS

Tabla A7.1

Datos para calcular el Stock de Seguridad de cada insumo

Materia prima e insumos	Unidades	Ratio (Unidad / botellas)	Costo Unitario	NS = 95% Z=	LT (anual)	Des. Estad. De la demanda	Desviación de LT	Desviación total	SS
Camote	kg	4.42	1.42	1.64	0.0194	34751.30	0.0028	4894.91	7947.17
Levadura	kg	0.0074	16.85	1.64	0.0389	58.51	0.0139	11.54	18.93
Alfa amilasa	kg	0.03	20.42	1.64	0.0389	232.75	0.0139	45.90	75.28
Glucoamilasa	kg	0.03	20.42	1.64	0.0389	232.75	0.0139	45.90	75.28
Botella de vidrio	Unidad	1.0101	2.04	1.64	0.0389	7935.05	0.0139	1564.82	2566.30
Tapa	Unidad	1.0050	0.56	1.64	0.0194	7895.47	0.0028	1100.97	1805.59
Etiqueta	Unidad	1.0050	0.05	1.64	0.0194	7895.47	0.0028	1100.97	1805.59
Caja de cartón individual	Unidad	1.0101	0.75	1.64	0.0194	7935.05	0.0028	1106.49	1814.64
Caja de cartón doble corrugado	Unidad	0.0842	1.3	1.64	0.0194	661.27	0.0028	92.21	151.22

Elaboración propia

Tabla A7.2

Cálculo del Factor Q para cada año (En sus respectivas unidades)

Materia prima e insumos	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Camote	10872.34	11190.40	11582.72	11974.43	12365.93
Levadura	129.50	133.29	137.97	142.63	147.30
Alfa amilasa	234.62	241.48	249.94	258.40	266.85
Glucoamilasa	234.62	241.48	249.94	258.40	266.85
Botella de vidrio	4334.53	4461.33	4617.74	4773.91	4929.98
Tapa	8252.30	8493.71	8791.47	9088.82	9385.97
Etiqueta	27617.49	28425.41	29421.88	30417.01	31411.46
Caja de cartón individual	7148.85	7357.97	7615.92	7873.48	8130.87
Caja de cartón doble corrugado	1567.42	1613.33	1669.89	1726.36	1782.76

Elaboración propia.

El factor Q utiliza lo siguiente, costo de pedido: S/. 50, COK: 17.65%, costo unitario de cada insumo y el N. Bruta de cada año por cada insumo, con la siguiente ecuación:

$$Q_{\text{Año } i} = \text{RAÍZ} (2 \times \text{Demanda}_{\text{Año } i} \times \text{Costo de pedido} / \text{COK} \times \text{Costo unitario})$$

Para luego sacar el stock final de cada año, siendo el factor Q de ese año entre 2 más el stock de seguridad del insumo.

Tabla A7.3

Stock anual y compras netas del camote amarillo

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Stock Inicial	0.00	13383.34	13542.37	13738.54	13934.39
N. Bruto	296204.66	313788.50	336176.37	359298.56	383177.18
Stock Final	13383.34	13542.37	13738.54	13934.39	14130.14
N. Neto	309588.01	313947.53	336372.53	359494.41	383372.93

Elaboración propia.

Tabla A7.4

Stock anual y compras netas de la levadura

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Stock Inicial	0.00	83.68	85.58	87.91	90.25
N. Bruto	498.68	528.29	565.98	604.91	645.11
Stock Final	83.68	85.58	87.91	90.25	92.58
N. Neto	582.37	530.18	568.32	607.24	647.44

Elaboración propia.

Tabla A7.5

Stock anual y compras netas de la alfa amilasa

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Stock Inicial	0.00	192.59	196.02	200.25	204.48
N. Bruta	1983.84	2101.60	2251.55	2406.41	2566.34
Stock Final	192.59	196.02	200.25	204.48	208.70
N. Neta	2176.43	2105.04	2255.78	2410.64	2570.56

Elaboración propia.

Tabla A7.6

Stock anual y compras netas de la glucoamilasa

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Stock Inicial	0.00	192.59	196.02	200.25	204.48
N. Bruta	1983.84	2101.60	2251.55	2406.41	2566.34
Stock Final	192.59	196.02	200.25	204.48	208.70
N. Neta	2176.43	2105.04	2255.78	2410.64	2570.56

Elaboración propia.

Tabla A7.7

Stock anual y compras netas de las botellas de vidrio

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Stock Inicial	0.00	4733.57	4796.97	4875.17	4953.26
N. Bruta	67635.00	71650.00	76762.00	82042.00	87494.00
Stock Final	4733.57	4796.97	4875.17	4953.26	5031.29
N. Neta	72368.57	71713.40	76840.20	82120.09	87572.04

Elaboración propia.

Tabla A7.8

Stock anual y compras netas de las tapas

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Stock Inicial	0.00	5931.74	6052.45	6201.33	6350.00
N. Bruta	67297.00	71292.00	76378.00	81632.00	87057.00
Stock Final	5931.74	6052.45	6201.33	6350.00	6498.58
N. Neta	73228.74	71412.71	76526.88	81780.68	87205.57

Elaboración propia.

Tabla A7.9

Stock anual y compras netas de las etiquetas

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Stock Inicial	0.00	15614.34	16018.30	16516.53	17014.10
N. Bruta	67297.00	71292.00	76378.00	81632.00	87057.00
Stock Final	15614.34	16018.30	16516.53	17014.10	17511.32
N. Neta	82911.34	71695.96	76876.24	82129.56	87554.23

Elaboración propia.

Tabla A7.10

Stock anual y compras netas de las cajas de cartón corrugado

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Stock Inicial	0.00	5389.07	5493.63	5622.60	5751.38
N. Bruta	67638.00	71653.00	76765.00	82045.00	87497.00
Stock Final	5389.07	5493.63	5622.60	5751.38	5880.08
N. Neta	73027.07	71757.56	76893.98	82173.78	87625.70

Elaboración propia.

Tabla A7.10

Stock anual y compras netas de las cajas de cartón doble corrugado

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Stock Inicial	0.00	934.93	957.89	986.17	1014.41
N. Bruta	5636.00	5971.00	6397.00	6837.00	7291.00
Stock Final	934.93	957.89	986.17	1014.41	1042.60
N. Neta	6570.93	5993.96	6425.28	6865.24	7319.20

Elaboración propia.

El stock de necesidad neta es igual al stock final menos el stock inicial más la necesidad bruta.

