

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CERVEZA ARTESANAL ENLATADA A BASE DE GRANOS PERUANOS

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

Andres Alexander Berrocal Flores

Código 20141631

Cristhian Fernando Quispe Chauca

Código 20141088

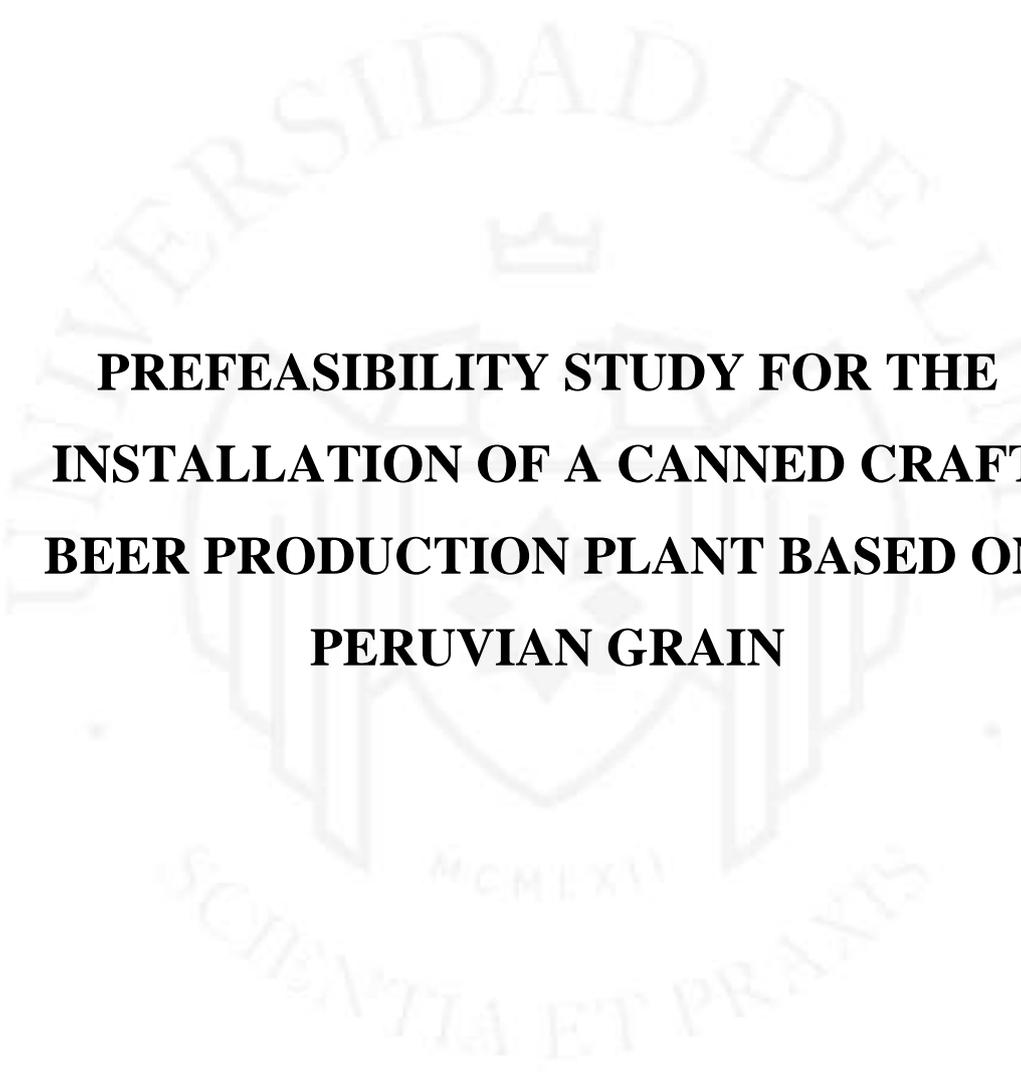
Asesor

Edmundo Valdemar Arroyo Benites

Lima – Perú

Julio de 2022





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A CANNED CRAFT
BEER PRODUCTION PLANT BASED ON
PERUVIAN GRAIN**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Problemática de la investigación.....	1
1.2. Objetivos de la investigación	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Alcance de la investigación.....	3
1.4. Justificación de la investigación.....	3
1.4.1. Técnica.....	3
1.4.2. Económica	4
1.4.3. Social y ambiental	5
1.5. Hipótesis del trabajo.....	6
1.6. Marco referencial	7
1.7. Marco conceptual	9
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado	11
2.1.1. Definición comercial del producto	11
2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	12
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarca el estudio	12
2.1.4. Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	13
2.1.5. Modelo de Negocios (Canvas)	16
2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado	16
2.3. Demanda potencial.....	17
2.3.1. Patrones de consumo	17
2.3.2. Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	21
2.4. Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.	22
2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica	22

2.4.1.1.	Demanda Interna Aparente Histórica	22
2.4.1.2.	Proyección de la demanda	24
2.4.1.3.	Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación 25	
2.4.1.4.	Diseño y aplicación de Encuestas	28
2.4.1.5.	Resultados de la encuesta	29
2.4.1.6.	Determinación de la demanda del proyecto.....	35
2.5.	Análisis de la oferta.....	37
2.5.1.	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	37
2.5.2.	Participación de mercado de los competidores actuales.....	39
2.5.3.	Competidores potenciales.....	39
2.6.	Definición de la Estrategia de Comercialización	40
2.6.1.	Políticas de comercialización y distribución	40
2.6.2.	Publicidad y promoción.....	40
2.6.3.	Análisis de precios.....	42
2.6.3.1.	Tendencia histórica de los precios	42
2.6.3.2.	Precios actuales.....	42
2.6.3.3.	Estrategia de precio.....	43
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		44
3.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	44
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de localización	45
3.3.	Evaluación y selección de localización.....	48
3.3.1.	Evaluación y selección de la macro localización	48
3.3.2.	Evaluación y selección de la micro localización	55
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		60
4.1.	Relación tamaño – mercado	60
4.2.	Relación tamaño - recursos productivos	60
4.3.	Relación tamaño – tecnología	60
4.4.	Relación tamaño – punto de equilibrio	61
4.5.	Selección de tamaño de planta	62
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		63
5.1.	Definición técnica del producto	63
5.1.1.	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	63
5.1.2.	Marco regulatorio	66

5.2.	Tecnologías existentes y proceso de producción	68
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida	68
5.2.1.1.	Descripción de las tecnologías existentes.....	69
5.2.1.2.	Selección de la tecnología.....	69
5.2.2.	Proceso de producción.....	70
5.2.2.1.	Descripción del proceso.....	70
5.2.2.2.	Diagrama de proceso (DOP).....	77
5.2.2.3.	Balance de materia.....	78
5.3.	Características de las instalaciones y equipos	80
5.3.1.	Selección de la maquinaria y equipos.....	80
5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria.....	80
5.4.	Capacidad instalada.....	91
5.4.1.	Cálculo del número de máquinas y operarios requeridos	91
5.4.2.	Cálculo de la capacidad instalada	95
5.5.	Resguardo de la calidad e inocuidad del producto.....	97
5.6.	Estudio de impacto ambiental	103
5.7.	Seguridad y salud ocupacional.....	105
5.8.	Sistema de mantenimiento	110
5.9.	Diseño de la cadena de suministro	112
5.10.	Programa de producción	113
5.11.	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	115
5.11.1.	Materia prima, insumos y otros materiales.....	115
5.11.2.	Servicios (Energía eléctrica y agua)	117
5.11.3.	Determinación del número de trabajadores indirectos	120
5.11.4.	Servicios de terceros	120
5.12.	Disposición de planta	121
5.12.1.	Características físicas del proyecto.....	121
5.12.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas	124
5.12.3.	Cálculo de áreas para cada zona	124
5.12.4.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	132
5.12.5.	Disposición general	134
5.12.6.	Disposición de detalle de la zona productiva	137
5.13.	Cronograma de implementación del proyecto	138
	CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	139

6.1.	Formación de la organización empresarial	139
6.2.	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	140
6.3.	Esquema de la estructura organizacional	144
CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....		145
7.1.	Estimación de las inversiones	145
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	145
7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo).....	147
7.2.	Costos de producción	148
7.2.1.	Costos de las materias primas.....	148
7.2.2.	Costo de la mano de obra directa.....	149
7.2.3.	Costo indirecto de fabricación	149
7.3.	Presupuestos operativos	150
7.3.1.	Presupuesto de ingreso por ventas.....	150
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos	151
7.3.3.	Presupuesto operativo de gastos	151
7.4.	Presupuestos financieros	152
7.4.1.	Presupuesto de servicio de deuda	152
7.4.2.	Presupuesto de estado de resultados	154
7.4.3.	Presupuesto de estado de situación financiera.....	155
7.4.4.	Flujo de fondos netos.....	156
7.4.4.1.	Flujo de fondos económicos	156
7.4.4.2.	Flujo de fondos financieros	157
7.5.	Evaluación económica y financiera	158
7.5.1.	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	158
7.5.2.	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	158
7.5.3.	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	159
7.5.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto	160
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		163
8.1.	Indicadores sociales	163
8.2.	Interpretación de indicadores sociales	163
CONCLUSIONES		166
RECOMENDACIONES		168
REFERENCIAS.....		169

BIBLIOGRAFÍA	173
ANEXOS.....	177



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Marco referencial.....	7
Tabla 2.1 Estadística de incremento poblacional del Perú 2010-2019	18
Tabla 2.2 Población e incremento poblacional Lima Metropolitana.....	19
Tabla 2.3 Participación de mercado cerveza artesanal vs industrial.....	19
Tabla 2.4 Consumo per-cápita de cerveza por países	21
Tabla 2.5 Demanda potencial de cerveza en el Perú	21
Tabla 2.6 Importación y Exportación de cerveza en Perú (Millones de Litros).....	23
Tabla 2.7 Producción de cerveza en Perú	23
Tabla 2.8 DIA de cerveza industrial en el Perú	23
Tabla 2.9 DIA de cerveza artesanal en el Perú	24
Tabla 2.10 Evaluación de Regresiones	24
Tabla 2.11 Proyección de la DIA en Millones de Litros de cerveza artesanal	25
Tabla 2.12 Determinación de la demanda del proyecto.....	36
Tabla 2.13 Determinación de la demanda del proyecto en envases de aluminio y six pack.....	36
Tabla 2.14 Compañías importadoras de cerveza	38
Tabla 2.15 Canales de comercialización.....	38
Tabla 2.16 Participación de mercado en porcentaje	39
Tabla 2.17 Emisoras peruanas con mayor sintonía.....	41
Tabla 2.18 Precios de presentaciones de 330 ml por bares	42
Tabla 2.19 Precios en soles de presentaciones de 330 ml por supermercados	43
Tabla 3.1 Criterios de macro localización	44
Tabla 3.2 Tabla de enfrentamiento de factores.....	45
Tabla 3.3 Calificación de factores por departamento	55
Tabla 3.4 Criterios de micro localización	55
Tabla 3.5 Tabla de enfrentamiento de factores.....	56
Tabla 3.6 Calificación de factores por distrito.....	59
Tabla 4.1 Demanda específica del proyecto proyectada (2020 - 2024).....	60
Tabla 4.2 Costos fijos anuales	61
Tabla 4.3 Relación tamaño de planta.....	62

Tabla 5.1 Especificaciones técnicas de la cerveza artesanal.....	63
Tabla 5.2 Composición nutricional.....	63
Tabla 5.3 ISC para bebidas alcohólicas	66
Tabla 5.4 Tabla de densidades de insumos.....	78
Tabla 5.5 Tabla de densidades por cantidad.....	78
Tabla 5.6 Lista de maquinaria y equipos	80
Tabla 5.7 Balanza de grandes masas	81
Tabla 5.8 Balanza gramera	81
Tabla 5.9 Medidor de dureza del agua.....	81
Tabla 5.10 Microscopio biológico	82
Tabla 5.11 Densímetro.....	82
Tabla 5.12 Refractómetro	82
Tabla 5.13 pH metro	83
Tabla 5.14 Termómetro	83
Tabla 5.15 Medidor de oxígeno.....	83
Tabla 5.16 Probeta	84
Tabla 5.17 Tablero de control.....	84
Tabla 5.18 Termocupla	84
Tabla 5.19 Piedra difusora	85
Tabla 5.20 Medidor de CO ₂	85
Tabla 5.21 Chiller	85
Tabla 5.22 Tanque TBB.....	86
Tabla 5.23 Pasteurizador.....	86
Tabla 5.24 Carreta de carga	86
Tabla 5.25 Montacargas.....	87
Tabla 5.26 Tanque de almacenamiento de agua	87
Tabla 5.27 Unidad de limpieza CIP	87
Tabla 5.28 Brew House	88
Tabla 5.29 Intercambiador de calor	88
Tabla 5.30 Máquina Triblock	88
Tabla 5.31 Máquina etiquetadora	89
Tabla 5.32 Molino de rodillos.....	89
Tabla 5.33 Bomba sanitaria de acero inoxidable.....	89
Tabla 5.34 Sistema de tratamiento de agua	90

Tabla 5.35 Tanque de fermentación	90
Tabla 5.36 Filtro prensa	90
Tabla 5.37 Cálculo del número de máquinas.....	92
Tabla 5.38 Cálculo del número de operarios	93
Tabla 5.39 Capacidad instalada	96
Tabla 5.40 Insumos principales	97
Tabla 5.41 Insumos secundarios	97
Tabla 5.42 Codex Alimentarius aditivos	99
Tabla 5.43 Identificación de PCC de procesos	100
Tabla 5.44 Identificación de PCC de las etapas del proceso de producción (SO/NO). 101	
Tabla 5.45 Identificación de PCC de las etapas del proceso de producción	102
Tabla 5.46 Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales	104
Tabla 5.47 Valoración de los factores de la probabilidad.....	106
Tabla 5.48 Valoración de severidad	106
Tabla 5.49 Estimación del grado de riesgo.....	107
Tabla 5.50 Matriz IPERC	108
Tabla 5.51 Parámetros de limpieza.....	111
Tabla 5.52 Mantenimiento según equipos	111
Tabla 5.53 Diagrama SIPOC	113
Tabla 5.54 Principales criterios para la política de inventarios	113
Tabla 5.55 Inventarios finales estimados.....	113
Tabla 5.56 Inventarios promedio	114
Tabla 5.57 Programa de producción 2020-2024.....	114
Tabla 5.58 Porcentaje de utilización de la planta	114
Tabla 5.59 Composición por presentación de 330 ml	115
Tabla 5.60 Requerimiento de materias primas, insumos y materiales 2020-2024	116
Tabla 5.61 Consumo de energía por equipos.....	117
Tabla 5.62 Consumo de energía eléctrica anual en proceso de producción	118
Tabla 5.63 Lúmenes requeridos en las áreas de la planta.....	118
Tabla 5.64 Consumo eléctrico anual del equipo no fabril	119
Tabla 5.65 Consumo energético anual de la planta en Kwh.....	119
Tabla 5.66 Consumo de agua (Litros)	120
Tabla 5.67 Trabajadores indirectos.....	120
Tabla 5.68 Especificaciones para SS.HH.	123

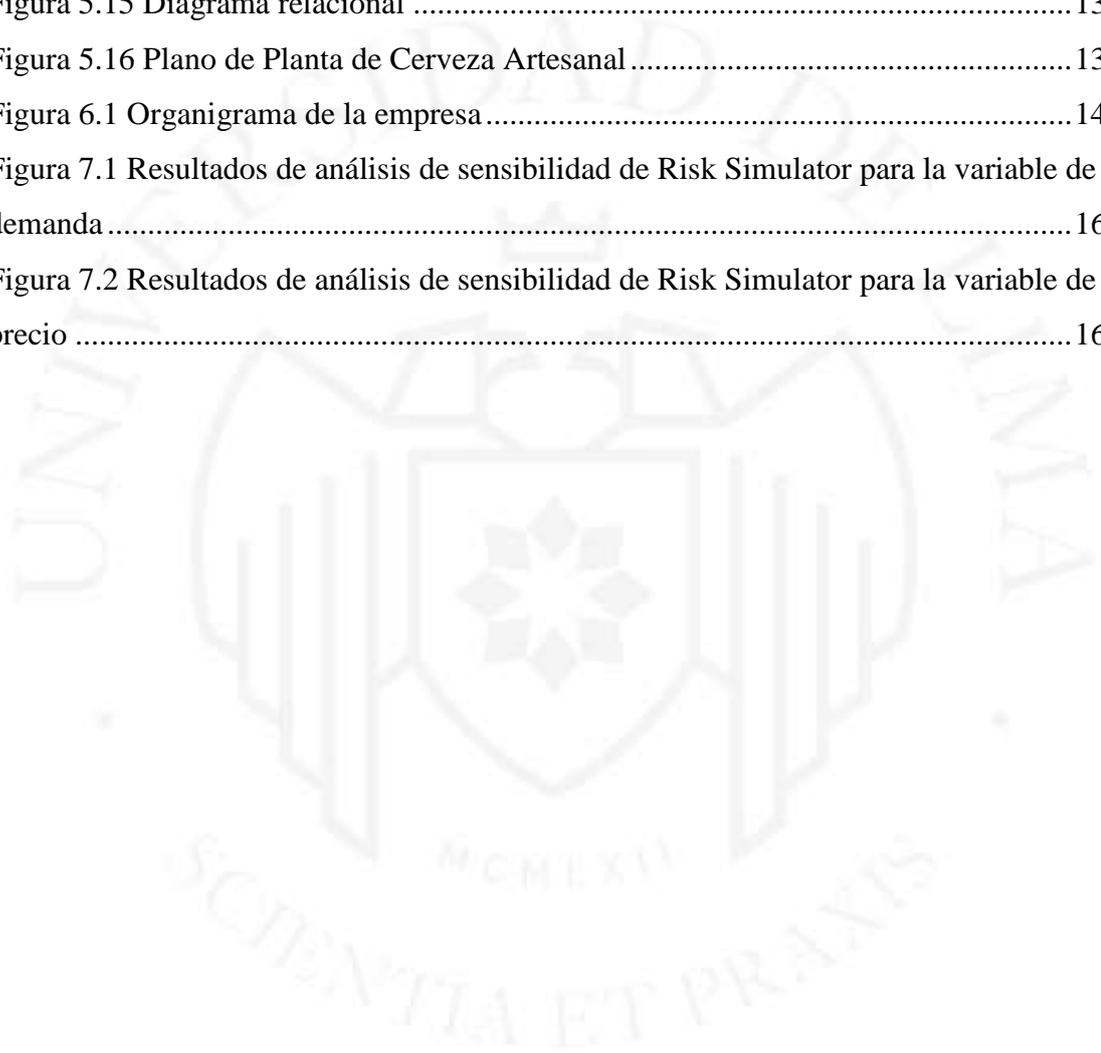
Tabla 5.69 Cálculo de Guerchet	125
Tabla 5.70 Dimensiones de materiales	128
Tabla 5.71 Metraje por insumo almacenado.....	129
Tabla 5.72 Requerimiento del área de producto terminado.....	130
Tabla 5.73 Área requerida por cargo	130
Tabla 5.74 Área de SS.HH.....	131
Tabla 5.75 Área de vestuario	131
Tabla 5.76 Área del comedor.....	131
Tabla 5.77 Área del control de calidad	132
Tabla 5.78 Área de mantenimiento.....	132
Tabla 5.79 Patio de maniobras.....	132
Tabla 5.80 Zona de exhibición	132
Tabla 5.81 Símbolos	134
Tabla 5.82 Tipos de proximidades.....	135
Tabla 5.83 Exposición de motivos.....	135
Tabla 5.84 Diagrama de Gantt.....	138
Tabla 6.1 Costos de constitución de la sociedad	140
Tabla 6.2 Perfil de personal operativo	141
Tabla 6.3 Perfil de personal administrativo	142
Tabla 6.4 Remuneración mensual del personal	143
Tabla 7.1 Presupuesto de terreno y obras civiles.....	145
Tabla 7.2 Costo de maquinaria y equipos.....	146
Tabla 7.3 Activos fijos tangibles	147
Tabla 7.4 Activos fijos intangibles	147
Tabla 7.5 Cálculo del ciclo de caja	148
Tabla 7.6 Costo de insumos.....	148
Tabla 7.7 Costo de MOD.....	149
Tabla 7.8 Costos indirectos de fabricación.....	149
Tabla 7.9 Presupuesto de ingresos	150
Tabla 7.10 Presupuesto operativo de costos	151
Tabla 7.11 Gastos administrativos.....	151
Tabla 7.12 Gastos de ventas	152
Tabla 7.13 Presupuesto operativo de gastos	152
Tabla 7.14 Cálculo del COK.....	153

Tabla 7.15 Cálculo del CPPC	153
Tabla 7.16 Presupuesto de gastos financieros	154
Tabla 7.17 Presupuesto de Estado de Resultados Financiero (en soles)	154
Tabla 7.18 Presupuesto de Estado de Resultados Económico (en soles)	155
Tabla 7.19 Estado de Situación Financiera (en soles)	155
Tabla 7.20 Flujo neto de fondos económico (en soles)	157
Tabla 7.21 Flujo neto de fondos financieros (en soles)	157
Tabla 7.22 Indicadores económicos.....	158
Tabla 7.23 Indicadores financieros	158
Tabla 7.24 Ratios de liquidez	159
Tabla 7.25 Ratios de endeudamiento	159
Tabla 7.26 Ratios de rentabilidad	159
Tabla 7.27 Análisis de sensibilidad por la variación del precio de venta	162
Tabla 7.28 Análisis de sensibilidad por la variación del costo de producción	162
Tabla 8.1 Valor agregado del proyecto.....	164
Tabla 8.2 Análisis densidad de capital.....	164
Tabla 8.3 Análisis Intensidad de capital	164
Tabla 8.4 Análisis de relación producto capital.....	165

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Modelo Canvas de negocio	16
Figura 2.2 Gráfica de incremento poblacional del Perú 2010-2019	18
Figura 2.3 Regresión del DIA.....	25
Figura 2.4 Población urbana y rural según departamentos 2019	26
Figura 2.5 Estadística Poblacional 2019.....	27
Figura 2.6 Porcentaje Nivel Socioeconómico.....	28
Figura 3.1 Ubicación del departamento de Lima en el mapa del Perú	46
Figura 3.2 Ubicación del departamento de Arequipa en el mapa del Perú.....	47
Figura 3.3 Ubicación del departamento de La Libertad en el mapa del Perú.....	48
Figura 3.4 Abastecimiento de agua potable según departamentos (Millones m ³).....	49
Figura 3.5 Producción de kiwicha (en toneladas) por departamento.....	49
Figura 3.6 PEA Desocupada por departamento.....	50
Figura 3.7 Costo de energía eléctrica en S/ por mW por departamento	51
Figura 3.8 Cercanía al mercado objetivo	51
Figura 3.9 Parques industriales por departamento (No incluye Lima).....	52
Figura 3.10 Ejes industriales de Lima	53
Figura 3.11 Parques Industriales de Lima	54
Figura 3.12 Cantidad de parques industriales por departamento.....	54
Figura 3.13 Disponibilidad de terrenos por distrito.....	56
Figura 3.14 Costo promedio del m ² por distrito	57
Figura 3.15 Porcentaje de victimización por distrito.....	58
Figura 3.16 Costos de trámites municipales por distrito	58
Figura 5.1 Etiqueta del envase.....	64
Figura 5.2 Presentación comercial del envase	65
Figura 5.3 Presentación comercial de la caja de six pack.....	65
Figura 5.4 Fases de la fermentación	73
Figura 5.5 Fases de alimentación de carbohidratos fermentables	74
Figura 5.6 Tabla de carbonatación.....	75
Figura 5.7 Diagrama de flujo de procesos para la producción de cerveza artesanal enlatada	76

Figura 5.8 Diagrama de proceso para la elaboración de cerveza artesanal	77
Figura 5.9 Balance de materia para la elaboración de cerveza artesanal.....	79
Figura 5.10 Cadena de suministro de la cerveza artesanal	112
Figura 5.11 Colores de seguridad	133
Figura 5.12 Señalizaciones	133
Figura 5.13 Plano de evacuación	134
Figura 5.14 Tabla relacional	136
Figura 5.15 Diagrama relacional	136
Figura 5.16 Plano de Planta de Cerveza Artesanal.....	137
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	144
Figura 7.1 Resultados de análisis de sensibilidad de Risk Simulator para la variable de demanda.....	160
Figura 7.2 Resultados de análisis de sensibilidad de Risk Simulator para la variable de precio	161



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta	178
Anexo 2: Guía de entrevista.....	181



RESUMEN

En el presente estudio de prefactibilidad se demuestra la viabilidad de implementar una planta de producción de cerveza artesanal enlatada a base de granos peruanos, considerando los factores de mercado, ambientales, económicos, tecnológicos, sociales y financieros.

En el capítulo I, se conocerá la problemática, objetivo de la investigación y las limitaciones que puede presentar. En el capítulo II, se realizó un estudio del mercado peruano y la segmentación según los patrones de consumo para el análisis de la oferta y demanda determinando el tamaño del mercado objetivo y, en base a eso proyectar la demanda para los próximos 5 años.

En el capítulo III, se realizó la localización de la planta a nivel macrolocalización y microlocalización, teniendo como resultado, el centro poblado de Lurín, en Lima. Así mismo, en el capítulo IV, se realizó la selección del tamaño de planta según los factores de mercado, recursos productivos, tecnología y punto de equilibrio. Siendo el tamaño óptimo el factor mercado.

En el capítulo V, se detalló la definición técnica y el proceso productivo, se realizó un análisis en temas de calidad, medio ambiente, seguridad y sistemas de mantenimiento. Determinando un área total de 391,84 m².

En los capítulos VII y VIII se determina una inversión total de S/ 532 055,93 monto que involucra un capital de trabajo de S/. 372 434 y el resto por financiamiento. Se obtuvo un VANF de S/ 578 372 con un TIRF de 83,77% y un VANE de S/ 577 672 con un TIRE de 68,18%, lo cual hace al proyecto financiera y económicamente viable. Finalmente, desde el punto de vista social, se genera un valor agregado al final del proyecto de S/ 2 473 234 y una densidad de capital de S/ 59 117, evidenciando el aporte a la comunidad de Lurín.

Palabras Clave: Cerveza artesanal, envasado, lata, conservación, granos peruanos.

ABSTRACT

The pre-feasibility study demonstrates the viability of implementing a canned craft beer production plant based on Peruvian grains, considering market, environmental, economic, technological, social and financial factors.

In chapter I, the problem, objective of the research and the limitations that it may present will be known. In chapter II, a study of the Peruvian market was carried out and the segmentation according to the consumption for the analysis of supply and demand, determining the size of the target market, based on this, projecting the demanda for the next 5 years.

In chapter III, the location of the plant at the macro-location and microlocation level was carried out, resulting in the town of Lurin, in Lima. Likewise, in chapter IV, the plant size was made according to the market factors, productive resources, technology and equilibrium point. The optimal size turned out to be determined by the market factor.

In chapter V, the technical definition and the production process were detailed, an analysis was carried out on issues about quality, environment, security and maintenance system. Determinining an area total of 391,84 m².

In the chapters VII and VIII, a total investment of S/ 532 055,93 is determined, an amount the involves a working capital of S/ 372 434 and rest for financing through shareholders and financing in the banking sector. A VANF of S/ 578 372 with and TIRF of 83,77% and VANE of S/ 577 672 with and TIRE of 68,18%, which makes the project financially and economically viable. Finally, from the social point of view, an added value is generated at the end of the project of S/ 2 473 234 and a capital density of S/ 59 117, evidencing the contribution to the Lurin community.

Keywords: Craft beer, packaging, can, conservation, peruvian grains.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática de la investigación

La problemática que sustenta la siguiente investigación es la existencia de una demanda en pleno crecimiento en referencia a ofrecer una nueva línea de cervezas artesanales en presentaciones de envasado de aluminio. Ofreciendo a los consumidores un producto agradable, de calidad superior, nutritivo y que podrá ser consumido en cualquier momento, gracias a su practicidad.

Actualmente, el mercado peruano es uno de los principales consumidores de cerveza en Latinoamérica, el consumo por persona promedio anual es de alrededor de 47 litros (Cámara de Comercio de Lima, 2017), lo cual representa una cifra importante en la región. Además, teniendo en cuenta que el Perú es un país rico en los granos que se utilizan para la elaboración, tales como la cebada, el trigo, la quinua, entre otros, se presenta una oportunidad para incorporarlos para la comercialización de cervezas artesanales.

El 80% de la población peruana de clase media alta, adquieren productos en retailers que ofrecen productos saludables, mientras que un 90% de ellos paga más por alimentos que le brinden beneficios a la salud (Nielsen, 2019). Entre ellos, la kiwicha (*Amaranthus Caudatus*), un grano andino con un alto valor nutritivo y energético, que lo posiciona como alimento para jóvenes y adultos mayores.

En respuesta a la oportunidad que representa el crecimiento de la demanda de la cerveza artesanal y los granos andinos, el nuevo formato de enlatado de aluminio favorece a la conservación de las propiedades organolépticas de la cerveza. Ciertamente, se detalla que los consumidores perciben las latas de aluminio como un producto inferior, afirmando que pueden percibir la diferencia entre las cervezas embotelladas y enlatadas. Sin embargo, una investigación realizada por la Universidad de Houston llevó a cabo un estudio de series de triángulos, en la cual, comprobó que el consumidor promedio no puede apreciar la diferencia entre una cerveza enlatada y embotellada para la mayoría de las cervezas probadas, durante las pruebas que se realizaron (Willcox et al., 2013, p.4).

Adicional a esto, la diferencia y percepción es más psicológica, lo que se llama una percepción “molde imagen” del formato de empaque, el peso y la calidad de empaque. Sin embargo; utilizar un embalaje refleja una compensación entre el costo de diferentes materiales, formatos, costo de transporte al mercado, así como cuestiones de sostenibilidad y capacidad de reciclaje, sin mencionar el impacto psicológico (Barnett et al., 2016, p.12).

La cerveza artesanal es comúnmente comercializada en botellas de vidrio por los bares peruanos en distintas variedades de sabores obtenidos de los granos andinos. Contrariamente a los nuevos patrones de presentación que vienen siendo tendencia en el mercado europeo, puesto que, a partir de 2018, la cerveza artesanal enlatada ha sufrido un crecimiento importante, por lo que se prevé que este envase de lata de aluminio continúe siendo protagonista y gane mayor participación en el sector de las bebidas artesanales (Arriaca, 2020). De igual forma, se tienen informes en el mercado norteamericano de cerveza artesanal, que sugieren que la percepción de la cerveza enlatada ha ido en aumento (Elzinga, et al., 2015, p.13).

Por lo tanto, a raíz de esta problemática nace el interés de presentar un estudio de prefactibilidad de la elaboración de cervezas artesanales en presentaciones de aluminio que confirme la viabilidad del proyecto en base de un estudio minucioso y dedicado.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Demostrar la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y social de la instalación de una planta de producción de cerveza artesanal enlatada a base de granos peruanos.

1.2.2. Objetivos específicos

- Estimar la demanda del mercado, así como analizar su comportamiento.
- Definir la ubicación geográfica idónea para el desarrollo del proyecto.
- Realizar una evaluación económica y financiera que garantice la viabilidad del proyecto desde dicho enfoque.

- Describir el proceso de producción de cerveza artesanal enlatada a base de granos peruanos mediante la obtención de información de talleres de empresas productoras de cerveza artesanal.

1.3. Alcance de la investigación

El presente plan de investigación tiene como alcance la realización de un estudio prefactibilidad para instalación de una planta de producción de cerveza artesanal enlatada a base de granos peruanos.

- **Unidad de Análisis:** Cerveza artesanal enlatada a base de granos peruanos.
- **Población:** Hombres y mujeres con un rango de edad entre 18 y 55 años, pertenecientes a los NSE A y B.
- **Espacio:** El área geográfica de la ciudad de Lima Metropolitana.
- **Tiempo:** El tiempo promedio requerido para llevar a cabo el siguiente proyecto es de 1 año.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Técnica

Para la elaboración de cerveza artesanal en el presente proyecto se utilizaron cuatro principales ingredientes: agua, malta de cebada, lúpulo, levadura, trigo y kiwicha. Se utilizará para el presente estudio el uso de tecnología semi-automatizada.

El agua, insumo primordial, será sometida a un proceso de filtrado, importante para la etapa de fermentación. Con tecnologías como sedimentación entre otros, se filtrarán las partículas que pueden variar la elaboración de dicho producto (Instituto Cervezas de América [GCA], 2017).

Asimismo, equipos para los procesos como el macerado de la malta, cocción, fermentación y tableros de control pueden ser encontrados con facilidad en el mercado peruano o, en caso se importen, no significan un impedimento para la implementación del proyecto.

Además, equipos de limpieza y sanitación como parte de nuestra de diseño de planta, utilizando diferentes tipos de agentes de limpieza y desinfección. Cumpliendo con aspectos legales relacionados con la limpieza.

Por último, en la etapa de envasado en latas de aluminio se implementará tecnología automatizada compuesta de tres estaciones, antes de ser empacadas para su distribución.

El proyecto es viable técnicamente, ya que actualmente el Perú cuenta con equipos y tecnología suficiente que cubren todo el proceso productivo de productos cerveceros, el cual va desde la adecuación del agua hasta el envasado.

Por otro lado, el proceso de producción no es complejo, dado que como procesos principales se tiene al malteado, molienda o maceración, cocción, fermentación y maduración, por lo que no será necesario el uso de maquinaria altamente especializada ni personal altamente calificado.

1.4.2. Económica

El consumo de cerveza artesanal en el país sigue en alza. Para el 2018, la Unión de Cerveceros Artesanales del Perú – UCAP, proyectó una venta por encima del millón de litros, cifra que supera en más de 50% los 650 mil litros transados en el año 2017 (Gestión, 2018).

El mercado de la cerveza artesanal aún se encuentra en expansión en nuestro país, en donde, anualmente, se venden aproximadamente 2.5 millones y medio de litros, cuyos precios oscilan entre 15 y 20 soles por litro. Si bien es cierto la cerveza artesanal representa únicamente el 0.2 % del mercado total de cervezas, es un producto con alto potencial de distribución (Euromonitor, 2020).

Si nos centramos en las cifras de cerveza en general, en el Perú, esta bebida es líder en consumo en comparación con las demás bebidas alcohólicas como el pisco, ron, entre otras (INFOTUR, 2018).

El consumo por persona es de 45 litros al año, lo que representa alrededor de 6 cajas de cerveza anuales (12 botellas de 630 ml cada una) por persona (Euromonitor, 2019). Esto demuestra el potencial de este mercado con miras al futuro.

Adicionalmente, se toma como referencia la evaluación económica del trabajo de investigación de la planta productora de cerveza, en donde se reportó un VAN de S/ 680 581, un TIR de 32,92%, lo cual evidencia la generación de rentabilidad, permitiendo garantizar la viabilidad del proyecto en el tiempo. Al igual que se busca un VAN mayor a cero y un TIR superior al COK (Álvarez & Linares, 2017).

Con este proyecto se busca generar ingresos y rentabilidad de la empresa; por ende, el producto será destinado a satisfacer la necesidad de personas que buscan tener una mayor practicidad al comprar bebidas para un ambiente social con uso de productos naturales.

1.4.3. Social y ambiental

Entre los grandes beneficiados, en base a la producción de cerveza artesanal en Perú, están los agricultores de los Andes, quienes siembran insumos básicos para su elaboración, como la cebada, generando oportunidades de trabajo indirectamente. Esto indica que los agricultores obtienen mayores ingresos por hectárea como respuesta a su trabajo.

Por otro lado, se encuentran los distribuidores, quienes incorporan los puntos de venta, restaurantes y centros de recreación y esparcimiento. Según estudios de implementación de plantas de cerveza artesanal previos, se generan oportunidades laborales directas para una cantidad que oscila entre los 12 a 15 personas, en la implementación de una planta de cervecería artesanal teniendo en cuenta una economía dinámica (Barquero, 2018, p.5).

La sociedad, por su parte, forma parte de una identidad cultural local, al degustar de productos artesanales a base de granos andinos producidos localmente.

Al tratarse de una cerveza artesanal elaborada sin aditivos artificiales, ni conservantes, sino con ingredientes naturales y recetas que aporten cuerpo, sabor y olor diferente a una industrial, es potencialmente un nuevo vínculo para producir efectos en el interés, salud, etc. Como señalan la mayor parte de jóvenes productores, la cerveza artesanal no está destinada para buscar un estado de embriaguez, sino a su degustación, catamiento y acompañamiento a la culinaria.

Del mismo modo, el presente estudio busca la reutilización de algunos insumos como la malta, de esta forma el bagazo, malta que se extrae del proceso de elaboración

de la cerveza, pasará a ser un insumo con proteínas y fibras ideal para producir alimentos. El contenido en energía metabolizable de este subproducto es de 2,86 Mcal/kg. La degradabilidad efectiva de la proteína es baja (50%), siendo la velocidad de degradación de un 7 %/h. Se trata pues de un alimento de elevado contenido proteico (FEDNA, s.f.). Estos residuos serán enviados a una fundación que pueda donar alimentos a comedores comunitarios y ayude a personas sin hogar.

La conciencia de los consumidores sobre el impacto de los envases de alimentos como soluciones sostenibles es cada vez mayor, por lo que las latas de aluminio son una excelente alternativa, ya que cuentan con un proceso de reciclaje de circuito cerrado que facilita su recirculación en tan solo 60 días, contribuyendo así al medioambiente. Agregando que estas ahorran un 95% de energía comparado a una botella de vidrio, por lo que disminuye la huella de carbono (Juárez, 2016, p.7).

Por ello el presente estudio plantea añadir el valor agregado del enfoque medio ambiental y el aporte de los granos andinos al mismo.

1.5. Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta de producción de cerveza artesanal enlatada a base de granos peruanos es factible, ya que existe un mercado que demandará el producto y además es viable comercial, técnica, económica, financiera y socialmente.

1.6. Marco referencial

Tabla 0.1

Marco referencial

Títulos	Semejanza	Diferencias
<p>Fuentes, G. y Quintanilla, G. (2016). <i>Estudio de pre factibilidad para la elaboración y comercialización de cerzeva artesanal a base de quinua con sabores de menta, granadina, coco y quinua</i> (tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Recuperada de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7287</p>	<p>La principal similitud es la tendencia por consumir productos naturales, es decir, que no sean alterados con aditivos o preservantes industriales en el proceso de elaboración. De esta manera, el presente estudio, muestra a la cerveza artesanal como respuesta a esta necesidad, demostrando así los beneficios que aportan los productos naturales.</p>	<p>El estudio se centra en la comercialización de la cerveza artesanal y no es tan específico en cuanto a la variedad de granos y sabores.</p>
<p>Heredia, G. y Macher, C. (2016). <i>Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de cervezas artesanales en tóneles para bares de Lima Metropolitana</i> (tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima</p>	<p>El proceso productivo de una cerveza artesanal, al igual que el enfoque de distribución en el mercado de Lima Metropolitana.</p>	<p>Las principales diferencia son el tipo de envasado y granos propuestos para su elaboración.</p>
<p>Santisi, G., Morando, M. y Sciacca, A. (2018). <i>Craft beer and intensity of purchase: A psychological analysis of consumer intentions. Revista Quality - Access to Succes</i>, (19). 451-457.</p>	<p>La producción de este producto en particular está ligada y realza su patrimonio y simbolismo cultural. Asimismo, los resultados obtenidos en dicho artículo muestran la preferencia de los consumidores respecto a productos "verdes" y naturales, la alimentación saludable y la sostenibilidad ambiental.</p>	<p>Principalmente se realiza un análisis a la intención del consumidor. No se realiza una evaluación técnica, ambiental, ni mucho menos económica para la instalación de una planta.</p>

(continúa)

(continuación)

<p>Burgess, P. (2016) <i>Consumer's Mindset: Expectations, Experience and Satisfaction. Integrating the Packaging and Product Experience in Food and Beverage</i>, (4). 161-181.</p>	<p>Muestra la respuesta y expectativas del consumidor a los distintos tipos de envasado y empaquetado. Además, las propiedades ergonómicas de la experiencia de embalaje. Es decir, como la facilidad de apertura y textura, pueden contribuir a la consideración del producto.</p>	<p>No hay referencias respecto al proceso de producción de la cerveza, ni de alguna técnica de envasado.</p>
<p>Pardo Cuzzi, S. (2018). <i>Estudio de Factibilidad para la producción y comercialización de cerveza artesanal en la provincia de Arequipa</i> (tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Recuperada de http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15574/1/PARDO_CUZZI_SAN_EST.pdf</p>	<p>Hace referencia al proceso productivo y comercialización de una cerveza artesanal, al igual que el enfoque de una distribución a toda una comunidad.</p>	<p>La investigación se ubica geográficamente en la provincia de Arequipa.</p>
<p>Zamorano, R. (2017). <i>Plan de negocios para cerveza artesanal fem</i> (tesis para optar el grado de magíster en gestión y dirección de empresas). Recuperada de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/150549/</p>	<p>Se realiza un análisis variado de distintos frutos que complementen el sabor y textura de la cerveza artesanal, lo cual soportará a la presente investigación en cuanto a la aceptación que pueda llegar a tener ciertos frutos específicos que no sean tan comerciales en la actualidad como los frutos cítricos y frutos rojos.</p>	<p>Uno de los principales ejes de la investigación se centra en el enfoque de la mujer en la industria cervecera, lo cual difiere de la presente investigación, la cual tiene un alcance universal.</p>

Nota. Los documentos citados en la tabla aportaran información similar al enfoque que se tiene del presente proyecto, identificando las principales similitudes y diferencias sobre este.

1.7. Marco conceptual

En el presente capítulo se definirán conceptos tales como cerveza industrial, la cual hace referencia a cervezas tipo Lager, incorporando sus ingredientes y procesos; cerveza artesanal o cerveza tipo Lager, por igual, incorporando su historia, ingredientes y proceso de elaboración. Además, se agregan conceptos como los tipos de lúpulos y tipos de maltas.

- **Cerveza Industrial**

El Código Alimentario Español (1967) la señala como “una bebida resultante de fermentar, mediante levaduras seleccionadas, el mosto procedente de malta de cebada, solo o mezclado, con otros productos amiláceos transformables en azúcares por digestión enzimática. Su graduación alcohólica no será inferior a tres grados centesimales” (p. 115).

Otra definición adecuada para el producto es la brindada por la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (2020) que define a la cerveza como: “aquella bebida resultante de la fermentación”.

- **Cerveza artesanal**

Las cervezas tipo Ale son cervezas artesanales, al igual que hay cervezas artesanales a base de tipo Ale y Lager. El tipo Ale requieren una temperatura de fermentación, ascendiendo en la parte superior del mosto a los 16°-18°C (Álvarez & Linares, 2017). Al tratarse de una cerveza artesanal con agregados andinos es potencialmente un nuevo camino para producir efectos positivos en la salud (CAPECE, 2018).

Uno de los beneficios de ser artesanal es que se elabora sin contener elementos artificiales dentro del proceso ni en los ingredientes, el fermentando es natural y los sabores son el resultado de la mezcla de agua, malta, lúpulos y la levadura. Adicionalmente, puede contener frutas, especias y algas.

- **Lúpulo**

Los lúpulos o ‘Humulos lupulus’, son plantas perennes trepadoras, de la familia de las cannabáceas. Son oriundas de Europa, Asia Occidental y Norteamérica.

La función del lúpulo dentro del proceso de elaboración de las cervezas es aportar aroma y sabor amargo, en contraposición al dulce proporcionado de los cereales, además de ser precursores de la actividad de la levadura. Agregando

que los lúpulos aportarían más de 300 compuestos químicos naturales responsables de sus cualidades organolépticas. Entre ellas los lúpulos más conocidos y utilizados: Saaz, Columbus, Hallertau Mittelruth, Mount Hood, Nugget, Magnum, Fuggle, Cascade, Godling Canterbury, Brewers Gold, Tettand, entre otros (Pilla y Vinci, 2018).

- **Kiwicha**

La kiwicha (*Amaranthus Caudatus*) es uno de los cuatro granos andinos importantes que se producen en el Perú, este se desarrolla a una altitud entre los 1.400 y los 2.400 msnm. Las semillas de kiwicha contienen proteínas y aminoácidos que son pilares para la nutrición.

Asimismo, tiene una demanda importante en el campo de la medicina, como un producto natural para el reumatismo, como laxante, contra el colesterol y estreñimiento, ya que la composición de este se distribuye en 70% algodón, 14,5% de proteínas y aproximadamente el 7,8% de grasa.

Entre los principales minerales se encuentran el calcio y el fósforo en mayor concentración, al igual que el aporte en fibra, lo cual genera beneficios cardiovasculares como fortalecimiento del sistema nervioso (contenido de hierro presente en la kiwicha), regulación de los niveles de azúcar en la sangre, mejoramiento de estados anémicos, entre otros (Chamorro et al., 2018).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

A nivel general, dentro de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU), la cerveza artesanal forma parte de la clase 1103 – Elaboración de bebidas malteadas y de malta. Asimismo, la partida arancelaria a la cual está sujeta es la 2203.00.00.00. (SUNAT, 2020).

Niveles del producto para una presentación de 330 ml

- **Producto básico:** Bebida alcohólica enlatada elaborada con agua, malta, lúpulos, levadura y otros granos, lista para su consumo en distintos ámbitos sociales.
- **Producto real:** El producto final a comercializar será una cerveza artesanal de 330 ml envasada en aluminio con una altura de 11,5 cm y un diámetro de 6,6 cm con una óptima calidad que responderá al exigente catador peruano. La marca de cerveza artesanal Kapak presentará un diseño innovador, inspirada en los grandes monumentos arqueológicos peruanos como Caral, Machu Picchu, Sipán, entre otros, con el propósito de generar un sentido de pertenencia del consumidor hacia nuestra marca cervecera. Detrás del envase se mostrará la fecha de vencimiento del producto, propiedades nutricionales, las condiciones de conservación, grado alcohólico, etc. Cabe recalcar que el producto se distribuirá en cajas de 6 unidades y cada caja tendrá las siguientes medidas: largo 19,8 cm, ancho 13,2 cm y alto 11,5 cm.
- **Producto aumentado:** Mediante campañas de degustación con nuevos insumos, se generará mayor interés en el consumidor. En la etiqueta indica la página web de la marca, en donde se encontrarán cursos virtuales de 20 minutos indicando los pasos e ingredientes necesarios para elaborar una cerveza artesanal en el hogar, los insumos que utilizamos para elaborar el producto y contenido acerca de nuestra marca. Adicionalmente, Kapak cuenta con un envasado íntegramente reciclable que generará un impacto

medioambiental positivo, el cual se cuantificará en el capítulo V, y que generará un interés del consumidor ante la sostenibilidad mostrada por la empresa.

En el ámbito corporativo, se ofrecerán términos de pago de crédito a 30 días a clientes, el cual estará sujeto a evaluación previa. Asimismo, se cuenta con un producto certificado por Digesa y se cuenta con una línea de atención al cliente para cualquier reclamo o sugerencia que presente.

2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

- **Uso del producto**

El consumo de este producto es para consumirlo en ambientes sociales gracias a su practicidad y comodidad. Esto es, en conjunto con amigos en reuniones, conversaciones, eventos, entre otros.

- **Bienes y servicios sustitutos y complementarios**

La cerveza tiene como principales productos sustitutos el ron, vino, pisco y otras bebidas alcohólicas.

Por otro lado, los productos complementarios que usualmente se usan son los snacks y piqueos, Asimismo se puede complementar con comidas rápidas como las pizzas, hamburguesas, entre otras. Por último, el Perú, siendo un país diverso en gastronomía marina, esta es consumida, generalmente, acompañada de una cerveza.

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarca el estudio

Debido a que nuestro producto está condicionado a la exclusividad, es decir irá enfocado a personas con un nivel de adquisición alto, se optó por delimitarlo solo a Lima Metropolitana puesto que en esta región se encuentra la población de NSE más alto.

Actualmente Lima Metropolitana concentra el 32,56% de la población peruana (CPI, 2019).

2.1.4. Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

a) Rivalidad entre competidores:

Si bien la cifra de competidores es alta, debido a la gran diversidad y categorías de los productos, el equilibrio entre ellos se podría considerar neutro. Mayormente la rivalidad es por los canales de distribución y por marca también vemos que la competencia en publicidad es intensa, pero de manera equilibrada. En el caso de cervezas artesanales, la competencia va más por interés estratégicos, ya que la difusión se realiza principalmente en ferias y exposiciones (catas). Además, hay marcas que luchan por mantener el liderazgo, como algunas que prefieren vender localmente (MOTT, 2017). Entre ellas las que tienen mayor participación, conformando la unión de cerveceros artesanales del Perú en Lima Metropolitana son: Cervecería Barbarian, Cervecería Maddok, Barranco Beer Company, Cervecería Nuevo Mundo, Cervecería Beer company, Cervecería Gourmet. Entre ellas, la que, aparentemente, cuenta con mayor participación de mercado, es la cervecería Barbarian, que, según Ignacio Schwalb (2019), representante de Barbarian, cuentan con 20% de mercado al cierre de 2018. Sin embargo, no es una cifra formal, dado que no se concluye de un estudio realizado imparcialmente.

Con lo mencionado anteriormente, se deduce que la fuerza de la rivalidad de los competidores es alta. Asimismo, no se presentan barreras de salida importantes al no haber regulaciones gubernamentales centradas, específicamente, en la industria de cerveza artesanal. Al ser un mercado que recién se encuentra en desarrollo, de no resultar un negocio rentable, es posible liquidar los activos con facilidad.

b) Poder de negociación de los proveedores:

En la industria cervecera, el poder de los proveedores es bajo, ya que existen una gran cantidad de estos que nos pueden facilitar con el acceso de los insumos como el agua, kiwicha, malta, cebada, etc. Además, los granos andinos debido a su gran variedad son sustituibles, por lo que es una ventaja para el proyecto.

Actualmente, encontramos más de 51 proveedores confiables, entre ellas Digarsa Agrícola S.A.C., Eco Andino S.A.C., Industrias Sisa S.A.C, entre otras. En cuanto a los envases de aluminio, hay una cantidad mínima de

empresas proveedoras, entre ellas, Industrias De Estampados Metálicos S.A.C., Metalpren S.A., Mivisa Perú S.A.C., entre otros. Se podrá establecer alianzas estratégicas con estos últimos proveedores, ya que somos una de las empresas pioneras en implementar este tipo de envasado. Al elegir el proveedor, se tendrá en cuenta algunos factores como el volumen de compra que se necesita, los plazos de entrega, calidad, entre otros.

En conclusión, el poder por parte de los proveedores es bajo, lo cual es un aspecto atractivo para el proyecto. Asimismo, no hay riesgo de integración hacia adelante por parte de los proveedores, puesto que los costos de ingresar a la industria son elevados en comparación a los de su rubro de operación (Bahamonde, González, Hinojosa, Sandoval, Sanzana, 2010).

c) Amenaza de nuevos ingresos

En la industria cervecera, el ingreso de nuevos competidores cuenta con las siguientes barreras de entrada:

En primer lugar, los canales de distribución con un acceso difícil, ya que son restringidos por las grandes marcas artesanales existentes como en la venta de supermercados, restaurantes y bares. Tener acceso a los canales de distribución es un factor importante, ya que son necesarios para la prosperidad del negocio. Además, se tiene en cuenta la barrera de la identidad de marca, siendo esta muy alta por marcas que se encuentran ya posicionadas.

Otra barrera principal es la lealtad de los clientes. Al existir un amplio mercado, no hay una fidelización alta por parte de los mismos. Cuando se trata de una marca preferida, suele ser una cerveza tradicional, pero al momento de elegir una cerveza artesanal, lo común es probar varias marcas diferentes.

Por otro lado, se tiene en cuenta la barrera de la alta inversión inicial que se implementaría para llevar a cabo el proyecto muy pocas personas para empezar no cuentan con el capital necesario, siendo a favor para el proyecto, pero pudiendo ser financiadas por entidades financieras. Se agrega la barrera de la diferenciación del producto, ya que, a presentar un producto similar, con más marcas conocidas se tendrá que invertir en publicidad y tiempo para que el producto se haga conocido.

La economía de escala es otra barrera en cuenta, las empresas que llevan tiempo en el negocio cervecero, pueden alcanzar niveles óptimos de producción; es decir a un menor costo unitario.

Se infiere entonces una amenaza de entrada de nuevos competidores alta, por lo que nuestra empresa se encontrara en una mejora continua (Método Kaizen), evitando errores y reduciendo costos para seguir compitiendo en el mercado.

d) Poder de negociación de los compradores

En la industria cervecera, los compradores suelen ser tiendas de conveniencia Tambo, Oxxo, ¡Listo!, supermercados, restaurantes de productos complementarios, entre otros, con un poder de negociación concentrado, ya que existe un volumen considerable de compradores siendo que sea favorable para el proyecto. Por otro lado, el costo de reemplazo por el comprador es muy accesible, ya que los sustitutos son varios. El mercado de la cerveza artesanal en la ciudad de Lima es un nicho que ha ido desarrollándose fuertemente, con un crecimiento exponencial que llega a alcanzar más de 14 marcas fuertes en este rubro y un consumo de 45 litros (Euromonitor, 2019) por persona.

Por lo tanto, se concluye que el poder de negociación de los compradores es alto, relativamente considerable dentro del proyecto.

e) Amenaza de productos sustitutos

La cerveza tiene como principales productos sustitutos la cerveza industrial, el ron, vino, pisco y otras bebidas alcohólicas, principalmente aquellas de menor precio, como, por ejemplo, del vino, aunque el consumo per cápita del vino es 1,7 L hace que la cerveza tenga mayor participación.

Por otro lado, el Pisco si tiene mayor participación en el mercado con un consumo per cápita de 0,2 L, con una accesibilidad y distribución más cercana, por lo que se considera un competidor cercano.

Por último, la cerveza industrial, siendo nuestro principal producto sustituto, tiene una amplia gama de diferentes marcas, con una gran participación de mercado. Sin embargo, la cerveza se considera como un nicho diferenciado, Por esto, se considera que el poder por parte de los productos sustitutos es medio.

2.1.5. Modelo de Negocios (Canvas)

Figura 2.1

Modelo Canvas de negocio

Asociaciones clave <ul style="list-style-type: none"> • Alianzas estratégicas Con bares, supermercados, tiendas conveniencia, discotecas y restaurantes. • Ferias de cerveza. • Fabricantes de envase de cerveza. • Con proveedores de insumos. 	Actividades clave <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de calidad de insumos como productos finales. • Trato con los proveedores. • Proceso de envasado. Recursos clave <ul style="list-style-type: none"> • Personal encargado de la publicidad del producto. • Personal capacitado para gestionar la calidad de las cervezas. • Maquinarias e infraestructura • Disponibilidad de materia prima (Agua, cebada, granos peruanos) • Capital 	Propuesta de valor <p>El producto tiene como propuesta abrir una línea de productos al aportar mayor comodidad y practicidad a la cerveza artesanal, con una excelente calidad. Al igual de los aportes de granos andinos con el uso de kiwicha como una segunda propuesta.</p> 	Relaciones con clientes <ul style="list-style-type: none"> • Servicio personalizado a través de cata de cerveza y eventos de promoción en lugares donde se ofrezca el producto. • Artículos promocionales. • Agregar valor al escuchar sus experiencias y apreciación al consumir el producto, a través de las redes sociales y la página web. Canales <ul style="list-style-type: none"> • Ventas indirectas en supermercados, markets, bares y discotecas. • Ventas directas en stand de ferias cervecerías/ferias de alimentos o bebidas, portal online. • Comunicación en redes sociales y en la página web, detallando donde nos encontramos y en que eventos estaremos. 	Segmento de mercado <p>El producto tendrá como público objetivo personas que vivan en la ciudad de Lima metropolitana entre las edades de 18 y 55 años de género masculino o femenino con un perfil de un consumidor que busca mayor comodidad de los productos que consume con frecuencia, que busque que sea local y tenga calidad. Personas con variables psicográficas que se encuentren en el NSE A y B, con conductas que estén dispuestos a probar nuevas cosas.</p>
Estructura de costos <ul style="list-style-type: none"> • C.M.P • C.Insumos • C.MD. • CIF • C.Financieros • administrativos y de ventas 		Fuente de ingresos <ul style="list-style-type: none"> • Ventas directas e indirectas: efectivo, tarjetas, y transferencias bancarias • Ventas directas: Por nuestros canales virtuales, ferias. • Ventas indirectas: Supermercados, markets, bares y discotecas 		

Nota. El gráfico muestra el Modelo Canvas de negocio del proyecto y en donde se identificaron las variables clave para la producción y comercialización de la cerveza artesanal.

2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado

La investigación del mercado se soportará en 2 técnicas: encuesta y entrevista.

En primer lugar, se elaboró un cuestionario para la aplicación de una encuesta, con el objetivo de conocer la opinión de los consumidores de bebidas alcohólicas y la probabilidad de consumir el producto en un futuro cercano

De esta forma, se espera encontrar el nivel de aceptación de una cerveza artesanal en presentaciones enlatadas como parte de su consumo, la cual va dirigida a personas entre 18 y 55 años, que se ubiquen en Lima Metropolitana, obteniendo los resultados de intención e intensidad.

En segundo lugar, se elaboró una guía de entrevista, la cual fue utilizada en las reuniones que se pactaron con productores de cerveza artesanal, con el fin de conocer algunas particularidades acerca del mercado, cómo se espera que evolucione en un plazo de 3 a 5 años y las expectativas de los consumidores acerca de los nuevos productos.

Ambas herramientas de investigación de mercado (encuesta y guía de entrevista) pueden ser encontradas en los anexos.

Por otro lado, se recopiló información proveniente de fuentes secundarias y terciarias, tales como, investigaciones previas, artículos, libros, tesis, base de datos como Veritrade, Euromonitor y páginas web. Asimismo, se revisaron datos estadísticos de fuentes como el INEI (Instituto Nacional de Estadística e informática), IPSOS y APEIM (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados).

Por último, para proyectar la demanda se evaluarán las regresiones, escogiendo el que tendrá mayor R^2 , posibilitando la proyección para los siguientes seis años en adelante.

2.3. Demanda potencial

Para realizar el presente estudio, en el cual destacan factores que condicionan el consumo de cerveza en las distintas regiones o países, se tomará en cuenta aquellos factores socioeconómicos, incremento poblacional y culturales que caracterizan a cada país, consumo per cápita.

2.3.1. Patrones de consumo

Incremento poblacional

Es necesario contar con el incremento poblacional a nivel nacional y de Lima Metropolitana, por lo que se revisó la data que nos proporcionan distintos institutos estadísticos del Perú, del periodo 2010 hasta el 2019.

Tabla 2.1

Estadística de incremento poblacional del Perú 2010-2019

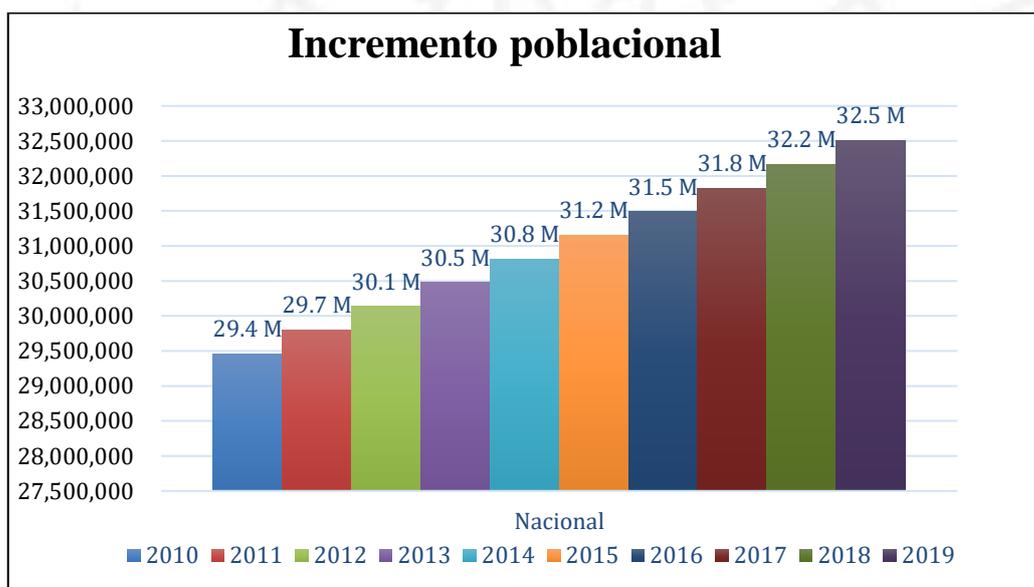
Año	Nacional	% Incremento
2010	29 461 933	-
2011	29 797 694	1,10%
2012	30 135 875	1,10%
2013	30 475 144	1,09%
2014	30 814 175	1,08%
2015	31 151 643	1,06%
2016	31 488 625	1,05%
2017	31 826 018	1,04%
2018	32 162 184	1,02%
2019	32 510 453	1,05%

Nota. En la tabla detalla el incremento Poblacional Nacional. Adaptado de estado de la población peruana 2020, por INEI, 2020

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1743/Libro.pdf).

Figura 2.2

Gráfica de incremento poblacional del Perú 2010-2019



Nota. En la tabla se detalla el incremento Poblacional Nacional. Adaptado de estado de la población peruana 2020, por INEI, 2020

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1743/Libro.pdf).

Tabla 2.2*Población e incremento poblacional Lima Metropolitana*

Año	Lima Metropolitana	% Incremento
2010	9 162 900	-
2011	9 293 007	1,42%
2012	9 449 800	1,69%
2013	9 600 300	1,59%
2014	9 751 717	1,58%
2015	9 904 700	1,57%
2016	10 055 300	1,52%
2017	10 209 300	1,53%
2018	10 365 300	1,53%
2019	10 580 800	2,08%

Nota. En la tabla detalla el incremento Poblacional de Lima Metropolitana. Adaptado de *Perú: Población 2019*, por CPI, 2019 (<http://www.cpi.pe/market/estadistica-poblacional.html>).

Estacionalidad

Por el lado de la estacionalidad del producto, este se caracteriza por ser de consumo masivo y se consume con normalidad en cualquier temporada del año. Sobre todo, en la época de verano, donde hay mayor comodidad por buscar una bebida refrescante. Conocer el patrón de consumo es importante para responder a la demanda.

Como se explicó en el Capítulo I, el crecimiento del mercado de cervezas artesanales o independientes se encuentra en época de crecimiento. A continuación, mostraremos el porcentaje de participación de producción.

Tabla 2.3*Participación de mercado cerveza artesanal vs industrial*

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019
Artesanal	0%	0%	0,1%	0,1%	0,2%
Industrial	100%	100%	99,9%	99,9%	99,8%

Nota. En la tabla se detalla la participación de mercado de cerveza artesanal vs la estándar. Adaptado de *craft vs Standard*, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>).

La kiwicha, siendo uno de los cuatro principales granos andinos importantes que produce el Perú, tanto en la costa, sierra y selva alta, destacando Cusco, Arequipa, Apurímac y Ancash y dependiendo de su siembra pasando los 4 a 6 meses, se encontrará en la etapa de madurez, siendo la temporada de cosecha común desde mayo a agosto

(Ministerio de Agricultura y Riego, 2018). Su mejor desarrollo se logra en los valles alto andinos situados entre 1 800 y 3 100 msnm (INIA, 2006).

Aspectos culturales

Como se mencionó anteriormente, los peruanos están en busca de probar productos naturales como bebidas exóticas con insumos naturales, sin conservantes, químicos, entre otros, resaltando que son productos de mayor calidad y saludables. Tal como menciona Diego Rodríguez, socio y gerente general de cervecería Barbarian. (Mercado de cervezas artesanales crece en el Perú, 2014).

En el aspecto cultural, el consumo de cerveza en Latinoamérica es relativamente bajo en comparación a países de Europa y Estados Unidos.

Asimismo, cabe mencionar que el surgimiento de la cerveza artesanal en Latinoamérica ha ido incrementando considerablemente, donde su mayor ventaja es que la oferta es tan variada como los sabores. Cada país agrega su cultura a la cerveza artesanal. En México, uno de los principales países productores de cerveza en la región, existen no menos de 200 marcas y poseen sus propios festivales de cervecería artesanal (Ruíz, 2017).

Las cervezas artesanales continúan ganando relevancia por el aumento constante en la oferta de marcas y sabores, consumidos principalmente por adultos jóvenes que buscan nuevas experiencias. (Euromonitor, 2019).

En Colombia, la cerveza importada y artesanal sigue ganando popularidad, muchos consumidores han cambiado su preferencia por cerveza importada y artesanal. La creciente disponibilidad de cervezas artesanales en tiendas minoristas, así como la expansión de pubs en el país han tenido un impacto positivo en estas categorías. Además, que las plataformas de comercio electrónico como Rappi se han convertido en aliados clave de la cerveza artesanal, ya que ofrecen una amplia variedad de productos que están disponibles en tiendas físicas, significando la compra de los consumidores (Euromonitor, 2019).

Consumo per-cápita

Para el consumo per-cápita se consideraron los países latinoamericanos que tengan similar patrón de consumo.

A continuación, el consumo per-cápita de cerveza de algunos países de Latinoamérica:

Tabla 2.4

Consumo per-cápita de cerveza por países

País	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
México	52,2	54,2	57,7	60,4	63,8	67,9	69,1
Paraguay	52,2	55,1	56,6	59,5	63,2	65,4	61,7
Brasil	66,6	68,5	65,0	61,2	59,6	58,5	60,1
Chile	40,7	42,1	42,8	46,4	49,0	50,4	52,6
Argentina	42,0	40,7	40,1	37,6	43,6	45,9	47,3
Colombia	41,6	41,5	43,6	45,6	42,1	42,8	46,5
Perú	45,5	46,3	46,5	46,8	46,9	45,9	44,9

Nota. En la tabla se presenta el consumo per cápita de cerveza de los últimos 7 años, en litros por habitante. Adaptado de *Beer Production in Peru*, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitorcom.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/Analysis/Tab>).

2.3.2. Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

Para determinar la demanda potencial, es decir la máxima demanda para nuestro determinado mercado, recurrimos a la herramienta de Euromonitor para recopilar el consumo per-cápita de litros de cerveza de un mercado con patrones similares, en este caso es México, ya que comparte una historia semejante como albergar civilizaciones como la española, tener una amplia gastronomía siendo a la par bien vista y comentada por la mayoría de países y tener una gran cantidad de centros arqueológicos demostrando una variedad de culturas y civilizaciones indígenas.

Tabla 2.5

Demanda potencial de cerveza en el Perú

Habitantes Perú 2019	32 495 500
CPC Cerveza Industrial México-2019	69,1
Porcentaje de cerveza artesanal	0,2%
Demanda Potencial de cerveza (Millones de ltrs)	4.590

Nota. En la tabla se detalla la demanda potencial de cerveza en el Perú en función de la cantidad de habitantes y el consumo per cápita de México. Adaptado de *Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2019 (<https://systems.inei.gob.pe/SIRTOD/app/consulta>). Y *Beer Consumption in Peru*, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitorcom.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/Analysis/Tab>).

Para estimar la demanda potencial de cerveza artesanal se recurre al porcentaje del mercado de cervecerías artesanales que existe en Perú, que aún sigue en desarrollo. Siendo este un 0,2% del mercado de la cerveza en Perú, el cual incluye a la cerveza industrial (Euromonitor, 2020).

Aplicando dicho factor de corrección, la demanda potencial de cerveza artesanal en Perú para el presente proyecto es de 4,5 millones de litros.

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

2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1. Demanda Interna Aparente Histórica

Para el cálculo del DIA, se debe hallar las cantidades de importaciones, exportaciones y producción del producto en el Perú.

Para efectos de cálculo se tomarán datos históricos de la cerveza en general, debido a que:

- El mercado de cerveza artesanal en el Perú es pequeño en comparación a la cerveza industrial.
- Los datos de importaciones y exportaciones buscados en SUNAT muestra a la cerveza en general con la partida arancelaria 23.00.000.000, es decir no diferencia cerveza artesanal e industrial.

Importaciones y exportaciones

Tanto las importaciones como las exportaciones de cerveza en el Perú representan un bajo porcentaje con la producción.

En cuanto a la importación de cerveza artesanal, esta es poco representativa con respecto a la industrial; sin embargo, ante el aumento de la demanda nacional, se ha registrado un gran crecimiento en las importaciones en los últimos dos años (30,8% y 27,2%, respectivamente).

Tabla 2.6*Importación y Exportación de cerveza en Perú (Millones de Litros)*

Actividad	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Importación	9,56	6,44	8,13	10,32	12,40	18,74	25,74
Exportación	15,89	8,19	7,97	9,39	9,98	12,82	25,09

Nota. En la tabla se muestran las importaciones y exportaciones nacionales de los últimos 7 años, en millones de litros. Se detalla el crecimiento de las importaciones como exportaciones desde el 2013 al 2019. En el 2014 hubo una recesión, creciendo exponencialmente cada año. Adaptado de *Importación y exportación de cerveza en Perú*, por Veritrade, 2020 (<https://www.veritrade.com/>).

Producción

Tabla 2.7*Producción de cerveza en Perú*

Mill Ltrs	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Producción	1354,10	1392,3	1416,6	1447,6	1474,0	1468,0	1459,7

Nota. En la tabla se presenta la producción de cerveza de los últimos 7 años, en millones de litros. Adaptado de *Beer Production in Peru*, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitorcom.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/Analysis/Tab>).

Para el cálculo de la demanda interna aparente (DIA) se proyectaron los datos históricos y se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{DIA} = \text{P} - \text{X} + \text{I}$$

Donde:

P: Producción

X: Exportación

I: Importación

Tabla 2.8*DIA de cerveza industrial en el Perú*

Mill Ltrs	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Importación	9,56	6,44	8,13	10,32	12,40	18,74	25,74
Exportación	15,89	8,19	7,97	9,39	9,98	12,82	25,09
Producción	1354,10	1392,30	1416,60	1447,60	1474,00	1468,30	1459,70
DIA	1347,77	1390,55	1416,76	1448,53	1476,42	1474,22	1460,36

Nota. En la tabla se muestran los resultados de la DIA en función de la información obtenida de la importación, exportación y producción de cerveza industrial en Perú.

Tomando en cuenta la participación de la cerveza artesanal en Perú, con 0,2% (Euromonitor, 2019), se tendrá en consideración para hallar el DIA de la cerveza artesanal.

Tabla 2.9

DIA de cerveza artesanal en el Perú

Mill Ltrs	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
DIA	2,70	2,78	2,83	2,90	2,95	2,95	2,92

Nota. En la tabla se muestra el cálculo de la DIA de cerveza artesanal en Perú, con la corrección de la participación en el mercado de cerveza de un 0,2%.

Cabe resaltar que, para el presente proyecto, la DIA y la demanda potencial deberían ser, teóricamente, el mismo número, sin embargo, dado que la cantidad de habitantes, el CPC de cerveza en Perú y las estadísticas de producción, importación y exportación, son estimaciones, sujetas a un margen de error, los datos obtenidos en la práctica no son los mismos, más si se encuentran cercanos, presentando una desviación del 3,7%.

2.4.1.2. Proyección de la demanda

El horizonte del proyecto será de 5 años (2020 – 2024), siendo el 2018 y 2019 destinados a estudios previos y a partir de mediados del 2020 como tiempo preoperativo.

Tabla 2.10

Evaluación de Regresiones

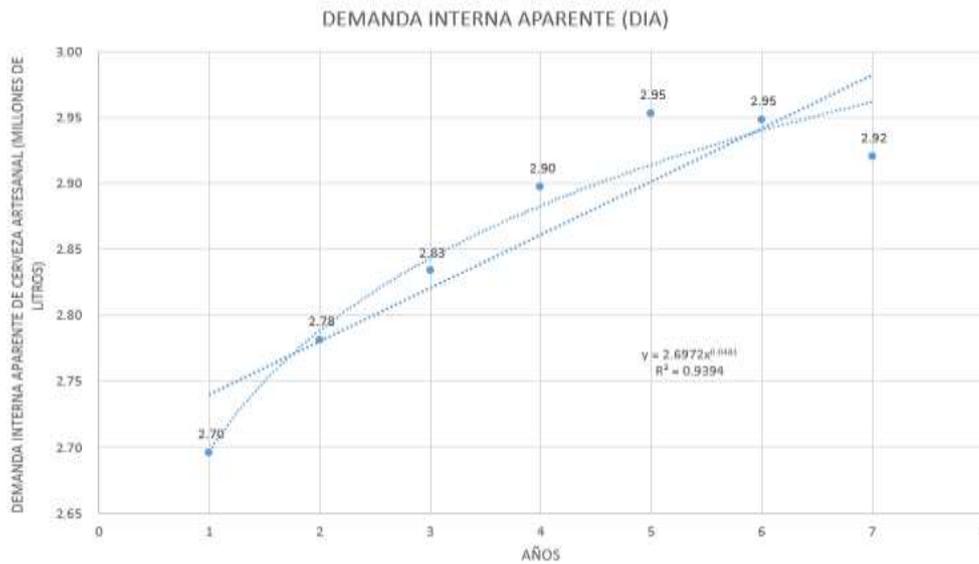
Regresión	Fórmula	R ²
Regresión lineal	$Y = 0,0403x - 2,7$	0,8215
Regresión exponencial	$Y = 2,7015e^{0,0142x}$	0,8194
Regresión logarítmica	$Y = 0,1359\ln(x) + 2,6958$	0,937
Regresión Potencial	$Y = 2,6972x^{0,0481}$	0,9394

Nota. En la tabla se muestra el cálculo de los distintos tipos de regresiones a evaluar para una correcta estimación de la demanda.

Se afirma que la regresión potencial es la ideal para viabilidad del proyecto, ya que se encontró un coeficiente de determinación (R²) igual a 93,94%, lo cual indica que existe alta fuerza en relación de ambas variables.

Figura 2.3

Regresión del DIA



Nota. En la gráfica se muestra la regresión potencial de la demanda interna aparente.

Tabla 2.11

Proyección de la DIA en Millones de Litros de cerveza artesanal

Año	Demanda Interna Aparente (DIA)
2020	2,98
2021	3,00
2022	3,01
2022	3,03
2023	3,04
2025	3,05
2026	3,06

Nota. En la tabla se proyecta la regresión de la demanda interna aparente para los siguientes 7 años.

En este se detalla la proyección de la DIA en millones de litros de la cerveza artesanal, teniendo un crecimiento exponencial anual.

2.4.1.3. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Como se mencionó en puntos anteriores, las segmentaciones utilizadas para el fin de este proyecto de investigación fueron la segmentación geográfica, demográfica y psicográficas.

Variable geográfica

Debido a que nuestro producto está condicionado a la exclusividad, es decir está enfocado a personas con un nivel de adquisición alto, se optó por delimitarlo solo a Lima Metropolitana puesto que en esta región la población de NSE más alto se encuentra en dicha ubicación.

Actualmente, el Perú cuenta con 32 495 500 habitantes aproximadamente, de acuerdo con la Figura 2.4., ubicándose en Lima Metropolitana el 32,56% de la población peruana y con una tasa de crecimiento anual del 1,01% (CPI, 2019)

Figura 2.4

Población urbana y rural según departamentos 2019

DEPARTAMENTO	POBLACIÓN		URBANA
	Miles	%	
Lima	11,091.4	35.6	11,417.4
Piura	2,053.9	6.2	1,629.4
La Libertad	1,965.0	6.0	1,551.7
Arequipa	1,525.9	4.7	1,402.3
Cajamarca	1,480.9	4.6	526.6
Junín	1,378.9	4.2	979.9
Cusco	1,336.0	4.1	812.3
Lambayeque	1,321.7	4.1	1,071.7
Puno	1,296.5	4.0	702.1
Ancash	1,193.4	3.7	756.5
Loreto	960.2	3.0	672.7
Ica	940.4	2.9	869.9
San Martín	902.8	2.8	614.8
Huancayo	799.0	2.5	416.7
Ayacucho	680.8	2.1	397.7
Ucayali	553.0	1.7	446.9
Apurímac	447.7	1.4	206.0
Amazonas	419.3	1.3	174.6
Huancavelica	383.2	1.2	117.6
Tarma	364.7	1.1	329.3
Pasco	282.1	0.9	177.9
Tumbes	249.1	0.8	233.4
Moquegua	192.6	0.6	168.0
Madre de Dios	157.4	0.5	130.3
TOTAL	32,495.5	100.0	25,006.3

Nota. En la gráfica se presenta la población urbana y rural por departamentos en el Perú en 2019. Adaptado de *Perú: Población 2019*, por Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública (CPI), 2019 (http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf).

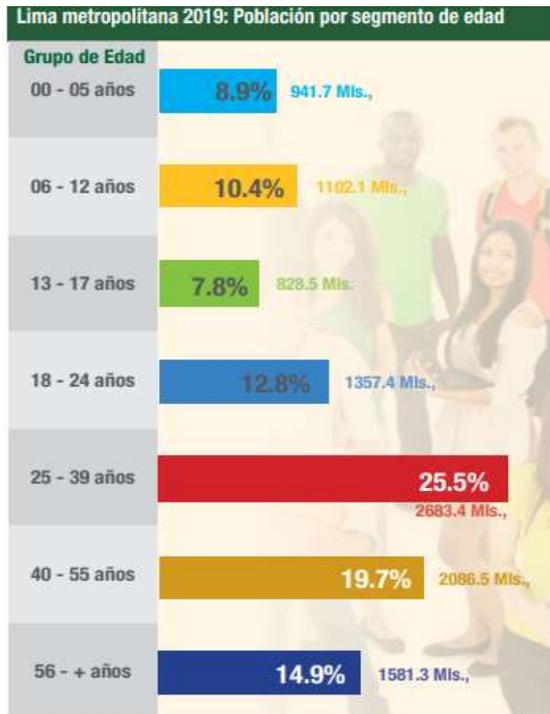
Variable demográfica

Las cervezas producidas son solo para mayores de 18 años por la Ley N° 28681, la cual regula la comercialización, el consumo y la publicidad de esta. Para efectos del presente estudio se delimita esta variable en el rango de 18 a 55 años.

En la actualidad, la población comprendida en ese rango aproximadamente representa el 58% de la población de Lima Metropolitana (CPI, 2019), de acuerdo con la Figura 2.5.

Figura 2.5

Estadística Poblacional 2019



Nota. En la gráfica se presenta la población por segmento de edad en Lima Metropolitana en 2019. Adaptado de *Perú: Población 2019*, por Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública (CPI), 2019 (http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf).

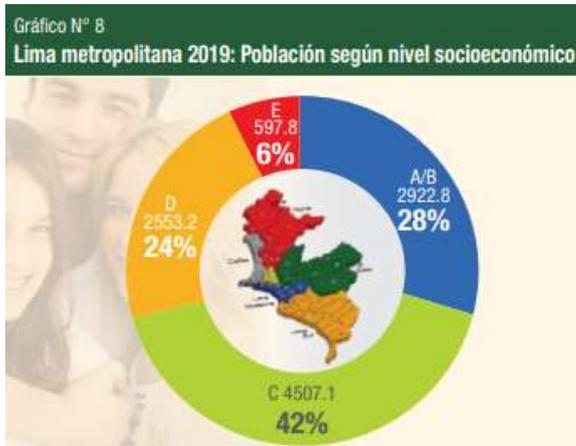
Variable Psicográfica

Debido a que el producto está dirigido hacia la población con mayor poder adquisitivo, se orienta el estudio hacia niveles socioeconómicos A y B.

El NSE A representa el 4.4% de la población de Lima metropolitana y el NSE B representa el 24.5%, en total es 29% de la región Lima Metropolitana, como se puede apreciar en la Figura 2.6.

Figura 2.6

Porcentaje Nivel Socioeconómico



Nota. En la gráfica se presenta la población por segmento de edad en Lima Metropolitana en 2019. Adaptado de *Perú: Población 2019*, por Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública (CPI), 2019 (http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf).

Para efectos del presente estudio, este porcentaje se mantuvo por todo el horizonte del proyecto.

2.4.1.4. Diseño y aplicación de Encuestas

La fuente primaria de nuestra investigación es la encuesta, se aplicó vía internet y se midió la intención e intensidad de compra.

Para poder desarrollar esta encuesta determinó el tamaño de la muestra, cuantas encuestas aplicar. La fórmula es la siguiente

$$N = N \times Z^2 \times P \times Q / D^2 \times (N-1) + Z^2 \times P \times Q$$

Donde:

N: Tamaño de la población

Z: Nivel de confianza (1.96)

P: Probabilidad de éxito (50%)

Q: Probabilidad de fracaso (50%)

D²: Error máximo admisible (5%)

Obteniéndose como resultado, tras la aplicación de la fórmula, un total de **384** encuestas.

2.4.1.5. Resultados de la encuesta

A continuación, se muestran los resultados de la encuesta, la cual contó con 12 preguntas. Es preciso mencionar que se obtuvieron 218 respuestas a la encuesta y en base a ellas se determinaron los factores de intención e intensidad de compra, así como nos ayudarán a definir las posibles directrices de nuestro proyecto.

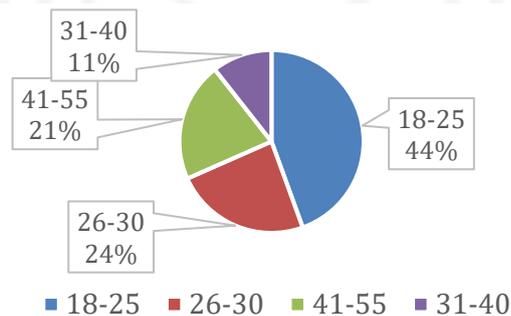
Dado que no se cuenta con la capacidad en recursos para obtener la cantidad de respuestas de acuerdo al tamaño de la muestra, se realizó una triangulación metodológica conforme al juicio de expertos, quienes pueden determinar la validez de los resultados, así como evidenciar la existencia de redundancia de datos a partir de las respuestas obtenidas y, finalmente, corroborando la información a través de instituciones de estadística nacional, como el INEI.

Cabe resaltar que las preguntas planteadas no se dieron a elegir mediante opción múltiple para enfocar las mismas en una respuesta. Además, hubo dos preguntas intermedias en donde se le daba por concluida la encuesta.

Figura 2.7

Distribución porcentual de edad

1. Edad

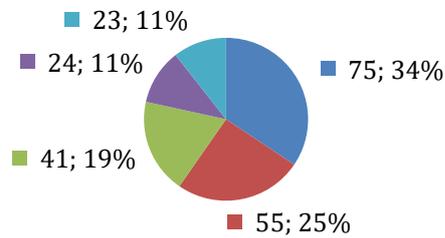


De los 218 encuestados, más del 40% (97 encuestados) pertenece al rango de 18 a 25 años, le sigue el rango de 26 a 30 años con 24% (52 encuestados), luego, con un aproximado de 21% (46 encuestados), personas entre 41 a 55 años.

Figura 2.8

Distribución porcentual de residencia

2. ¿En qué distrito reside?



■ CENTRAL SUR : Barranco, Miraflores, Surco, San Borja, Surquillo, San Isidro, Chorrillos.

■ CENTRAL: Cercado, San Luis, Breña, La Victoria, Rimac, Lince, San Miguel, Jesús María, Magdalena, Pblo. Libre.

■ ESTE: S. J. de Lurigancho, Sta. Anita, Cieneguilla, Ate Vitarte, La Molina, Chaclacayo, Lurigancho, El Agustino

■ SUR: S. J. de Miraflores, V.M. de Triunfo, Villa el Salvador, Lúrin y Pachacamac.

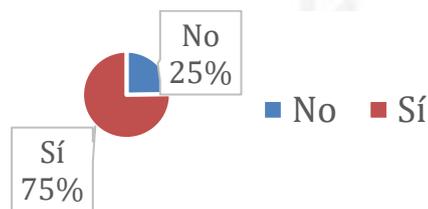
■ NORTE: Ancón, Pte. Piedra, Sta. Rosa, Carabaylo, Comas, Los Olivos, Independencia, S. M. Porres

Esta pregunta busca reconocer la zona por excelencia donde se encontraría nuestro mercado meta, cabe resaltar que nos enfocamos en los NSE A y B de los encuestados pertenecientes a distritos con mayor NSE buscado.

Figura 2.9

Distribución porcentual de consumo de cerveza artesanal

3. ¿Alguna vez ha probado alguna cerveza artesanal?

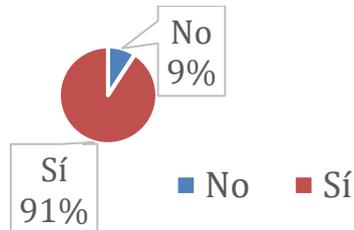


En esta pregunta los 164 encuestados alguna vez en su vida han probado algún tipo de cerveza artesanal.

Figura 2.10

Distribución porcentual de compra de cerveza artesanal en una presentación de envase de aluminio

4. ¿Compraría una cerveza artesanal a base de granos peruanos en una presentación de envase de aluminio?

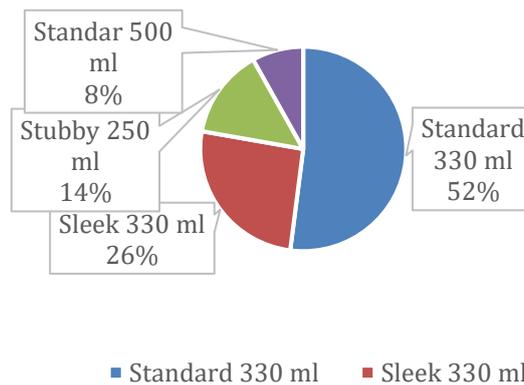


Antes de esta pregunta se le describe a nuestro encuestado nuestra propuesta de producto: Cerveza artesanal enlatada a base de granos peruanos. Solo 198 encuestados decidieron que, si estarían dispuestos a probar una cerveza artesanal diferente, enfocada a una presentación diferente. Es por ello que, se determinó la intención de compra en 90.83%.

Figura 2.11

Distribución porcentual de la presentación del tipo de producto

5. ¿Qué presentación te parece más atractiva para este tipo de producto?

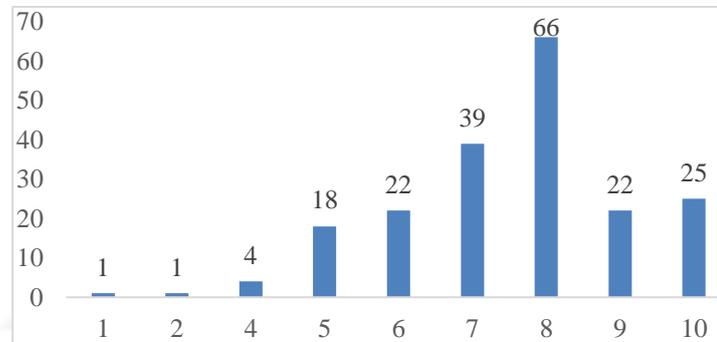


Para esta pregunta, 103 encuestados optaron por la presentación de 330 ml, la cual es por la que el presente proyecto se va a enfocar desarrollar.

Figura 2.12

Intención de compra

6. En una escala del 1 al 10, señale la intención de su probable compra, siendo 1 muy poco probable y 10 muy probable.



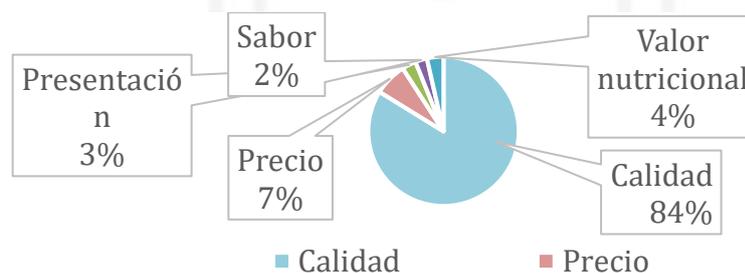
Con esta pregunta se busca saber la sinceridad de los 198 encuestados que marcaron que SI comprarían nuestro producto. Siendo que con una intención de 8 la mayor de todas con 66 personas, le sigue la intención de 7 con 39 personas.

Para calcular la intensidad de compra se multiplica la intensidad individual por el número de personas, dando como resultado una intensidad del 75.25%.

Figura 2.13

Distribución porcentual de criterio del producto

7. ¿Qué criterio tendría más en cuenta al adquirir nuestro producto?

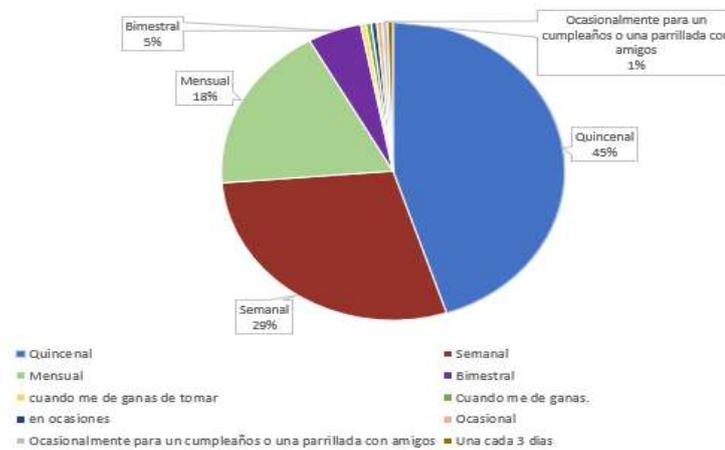


Puesto que nuestro proyecto se enfoca en una bebida más práctica que las convencionales se propuso el valor de la presentación como opción, dándonos un 3% de valor por los encuestados. Ellos se centran más por la calidad y el precio de producto. Cabe recalcar que la presentación reduce costos fijos o variables y mantiene las propiedades organolépticas y la calidad de la cerveza.

Figura 2.14

Distribución porcentual de frecuencia de compra del producto

8. Según lo marcado en la pregunta 9, ¿Con que frecuencia estaría dispuesto a comprar el producto?

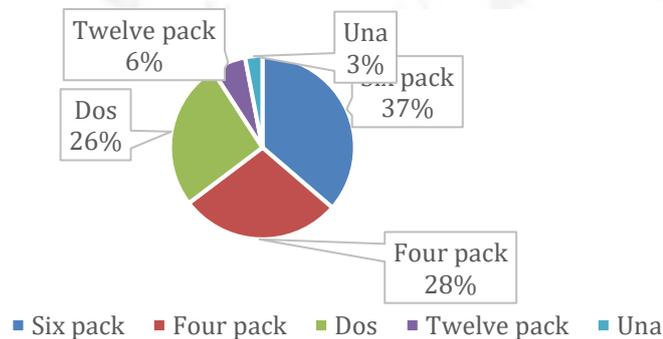


La mayoría de nuestros encuestados indicó que su frecuencia de compra sería quincenal, seguida de una frecuencia semanal. Solo 57 de los 198 encuestados (29%) haría una compra semanal.

Figura 2.15

Distribución porcentual de intención de compra en un envase de 330 ml

9. Si la presentación fuese un envase de 330 ml, ¿Cuántos estarías dispuesto a comprar en tu intención de compra?

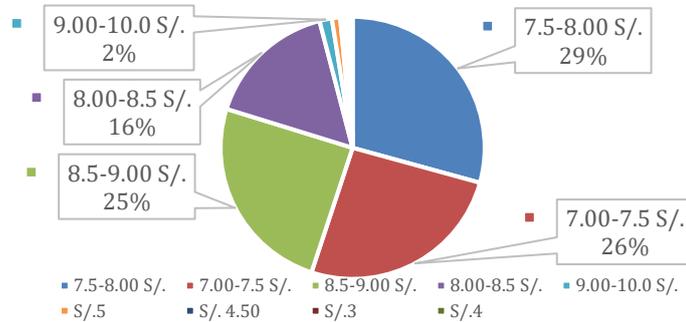


En su intención de compra la mayoría de los encuestados optó por una compra entre 2 y 6 latas.

Figura 2.16

Distribución porcentual del costo de un envase de 330ml

10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un envase de 330ml de este producto?

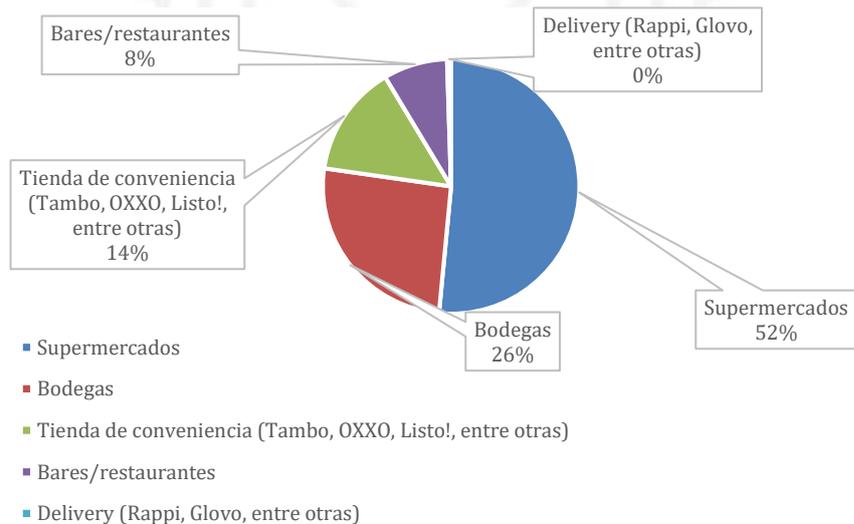


Esta pregunta fue esencial para saber si el proyecto encajaría en los precios comunes de las cervezas artesanales, que por lo general son de mayor prestigio. El 29% de los encuestados pagaría de 7.5 a 8 soles por un envase de 330 ml, la cual está dentro del mercado de precios de cervezas artesanales. Por otro lado, 26% podría adquirirlo en el rango de 7.00 a 7.5 soles.

Figura 2.17

Distribución porcentual del lugar de compra

11. En qué lugar le gustaría adquirir el producto en mención.

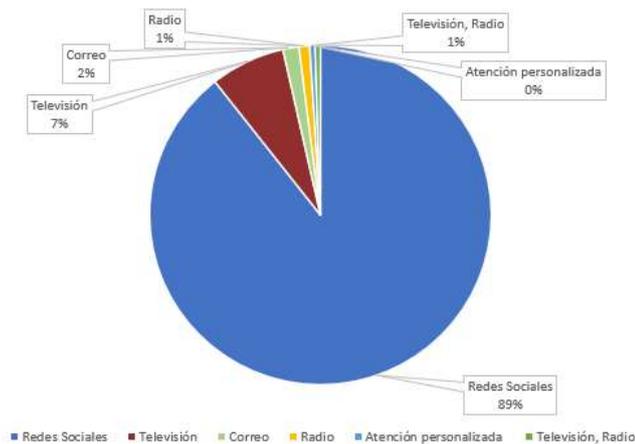


La mayor parte de las personas le gustaría adquirirlo en supermercados, aproximado a 52% de estas lo eligieron; seguido de poder adquirirlo en bodegas.

Figura 2.18

Distribución porcentual de canales publicitarias

12. ¿En qué canales le gustaría recibir la publicidad del producto?



Para cerrar la encuesta la mayoría de nuestros encuestados prefiere recibir la publicidad por redes sociales (89%). Nuestro foco de publicidad y marketing se hará exclusivamente por ese medio.

2.4.1.6. Determinación de la demanda del proyecto

Para determinar la demanda nacional de cerveza artesanal para nuestro proyecto, se tomará la DIA hallada anteriormente para su cálculo. Cabe resaltar que la DIA está en base a cerveza artesanal, por ello, para efectos de cálculo se tomó la información brindada por Euromonitor y la empresa AB InBev, puesto que éste último consolida y tiene el monopolio de las cervezas en el Perú, que precisan que solo el 0.7% del mercado de cerveza lo tienen las otras empresas exclusivas de cervezas industriales.

El producto, al estar enfocado en una población de NSE A y B, se realizará una segmentación por los estilos de vida latentes en la sociedad, dentro de la cual se pueden identificar un 9% de afortunados y 21% de los progresistas que calzan dentro del perfil de nuestro mercado objetivo, dado que estos segmentos de población de caracterizan por ser de NSE A y B, ubicados en su mayoría en la ciudad de Lima, Trujillo, Cusco, entre

otras y son modernos en su consumo, sin dejar de ser racionales, analizando el costo/beneficio (Arellano, 2017).

Junto con la segmentación de mercado descrita en los puntos anteriores y el resultado de intención e intensidad de nuestra encuesta, la demanda del proyecto se presenta en las Tablas 2.12 y 2.13.

Tabla 2.12

Determinación de la demanda del proyecto

Año	Cerveza Artesanal (0.2%)	Seg. Geográfica	Seg. Demográfica	NSE A/B	Seg. por estilos de vida	MM Ltrs
2020	2,98	32,56%	58,00%	28,90%	30%	0,0488
2021	3,00	33,57%	58,00%	28,90%	30%	0,0506
2022	3,01	34,58%	58,00%	28,90%	30%	0,0524
2023	3,03	35,59%	58,00%	28,90%	30%	0,0542
2024	3,04	36,60%	58,00%	28,90%	30%	0,0559
2025	3,05	37,61%	58,00%	28,90%	30%	0,0577
2026	3,06	38,62%	58,00%	28,90%	30%	0,0595

Tabla 2.13

Determinación de la demanda del proyecto en envases de aluminio y six pack

Año	Intención	Intensidad	Demanda del proyecto (Litros)	Envases de aluminio de 330 ml	Six Pack (06 envases)
2020	90,83%	75,25%	33 359,47	101 089	16 848
2021	90,83%	75,25%	34 589,67	104 817	17 469
2022	90,83%	75,25%	35 811,38	108 519	18 086
2023	90,83%	75,25%	37 026,70	112 202	18 700
2024	90,83%	75,25%	38 237,17	115 870	19 311
2025	90,83%	75,25%	39 443,92	119 527	19 921
2026	90,83%	75,25%	40 647,80	123 175	20 529

La demanda del proyecto para el primer año es de 33 mil litros de cerveza artesanal anual, aproximadamente.

Según Ignacio Schwalrb (2018), dueño de la cervecería Barbarian, en una entrevista a la Universidad de Lima, mencionó que, al 2018, se encontraba produciendo 360 mil litros de cerveza artesanal anualmente. Cabe señalar que nuestro pronóstico de demanda está por debajo del mayor productor de cerveza artesanal en Lima.

2.5. Análisis de la oferta

2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Empresas productoras

a) Producción industrial

Las principales compañías productoras de cerveza industrial en el Perú es AB InBev con una participación de mercado de 98.6%, la cual incluye las marcas como la cerveza cristal, Cusqueña, Pilsen callao, Barena, Backus Ice, Arequipeña, Pilsen Trujillo, Miller entre otras. Siguiendo con AJE Group con una participación de 0.1% concentrando marcas tales como Tres Cruces, Club, Franca, entre otras (Euromonitor, 2020).

b) Producción Artesanal

Como se menciona anteriormente, a la fecha de realizada la presente investigación, no hay una fuente fidedigna que proporcione información detallada de compañías productoras de cervezas tipo Ale. Se cuenta exclusivamente con la información brindada por Ignacio Schwalrb, representante de Barbarian, quien asegura que al 2019 cuentan con un 20% del mercado de cerveza artesanal. Para incluir el resto de cervecerías independientes o artesanalas, se tomarán en cuenta las que forman parte de la Unión de Cerveceros Artesanales del Perú (UCAP), tales como Barbarian, Cumbres, Hops, Candelaria, entre otras.

Empresas importadoras

Entre las principales importadoras de cerveza industrial, según la partida aduanera 2203000000, contamos con la principal compañía cervecera AMBEV PERU S.A.C con el abastecimiento de la cerveza corona Yichang & Cia S.A., Bebidas Premium S.A.C, Hipermercados Tottus S.A., entre otras.

Tabla 2.14*Compañías importadoras de cerveza*

Importadores
Compañía Cervecera Ambev Peru S.A.C.
Supermercados Peruanos S.A.
GW Yichang & CIA S.A.
Hipermercados Tottus S.A.
Panuts vinos memorables S.A.C.
Viejo mundo importaciones S.A.C.
Bebidas Premium S.A.C.
Guldsmed international S.A.
Food for life E.I.R.L.

Nota. En la tabla se muestran las compañías importadoras de cerveza. Adaptado de *Compañías importadoras de cerveza en Perú*, por Veritrade, 2020 (<https://www.veritradecorp.com/>).

Por el lado de cervezas artesanales, son propias del local, por lo que no se cuenta con una data histórica que nos proporcione conocimiento alguno de las importaciones.

Empresas comercializadoras

Por el lado de comercialización, en la Tabla 2.15 se detallan los principales canales de distribución en los últimos 5 años.

Tabla 2.15*Canales de comercialización*

Canal	Año 2019
Venta minorista en tiendas	100%
Minoristas de abarrotes	100%
Especialistas en comida / bebida / tabaco	20,6%
Hipermercados	7,5%
Tiendas de conveniencia	0,3%
Minoristas de la explanada	1,8%
Pequeños supermercados independientes	64,3%
Supermercados	5,6%

Nota. En la tabla se detallan los principales canales de distribución en los últimos 5 años. Adaptado de *Canales de comercialización*, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitorcom.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/Analysis/Tab>).

Dada la siguiente información, las cervezas industriales se caracterizan por el canal off trade, es decir por el canal de ventas indirectas, explicados en el cuadro anterior, entre ellos los hipermercados, Tottus, Plaza Vea, Wong, tiendas cercanas a los consumidores, licorerías, etc.

Por otro lado, las cervezas artesanales siguen el canal de on trade, el cual está relacionado con los consumos directos, por ejemplo, estos se venden en bares, en la misma cervecería, restaurantes, clubes nocturnos, hoteles, entre otros.

Entre estas empresas se encuentra bares conocidos como La Bodega Pirelli, 'El Queirolo de Lima, Koca Kinto Restobar Cultural, entre otros.

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

Tabla 2.16

Participación de mercado en porcentaje

Compañías	Porcentaje de participación (%)
AB InBev	98,60
Ajeper SA	0,10
Otros	1,30

Nota. En la tabla se muestra la participación de cada compañía presente en la industria cervecera peruana. Adaptado de *Participación de mercado cervecero de Perú*, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitorcom.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/Analysis/Tab>).

Dicho cuadro presenta la participación de la producción de cerveza industrial, en el cual, la mayor participación la tiene AB Inbev. Por otro lado, no se registra a la fecha información relacionada con la participación de las compañías de cerveza artesanal en el mercado peruano. Sin embargo, según Gestión y Semana Económica (2020), las empresas con mayor participación local son 7 Vidas, Barbarian, Barranco Beer Company, Brewjas, Cervecería del Valle, Cumbres, Invictus, Lemaire, entre otras con un porcentaje mínimo que participan activamente en la ciudad de Lima.

2.5.3. Competidores potenciales

El análisis de la competencia se hará en base a los cinco más importantes productores de cerveza artesanal en Lima que son competencia directa.

Al año 2019, las principales empresas productoras de cerveza artesanal que se encuentran en el mercado limeño son: 7 Vidas, Barbarian, Barranco Beer Company, Cumbres, Invictus, Lemaire, Melkim, Pacha, Red Cervecera, Teach, Cervecería Zenith.

La selección de las principales cervecerías, son las que producen de manera constante nuevas propuestas de calidad, que se atreven a probar y explorar en la diversidad de estilos de cervezas que se pueden realizar, su participación en eventos,

concursos nacionales e internacionales, además de tener en cuenta las opiniones de los consumidores, dueños de bares y prensa

2.6. Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

- **Política de precio (Para margen de utilidad):**

Se pretende utilizar una estrategia de diferenciación (Porter), nos enfocaremos en maximizar el margen de contribución unitario (No venta masiva). Se buscará que los precios al consumidor sean elevados. Buscaremos ingresar con un precio de S/.10.5 por presentaciones enlatadas de 330 ml.

- **Política de pago**

Se negociará con sistemas de pago el crédito buscando entre 15 a 30 días desde la fecha de facturación. Se tomará en cuenta la calidad del insumo y la cantidad requerida, en el plazo pactado.

- **Política de venta**

Se requiere posicionar a la cerveza como atractiva, de fácil uso y saludable. Se otorgará pagos al contado para el consumidor y crédito a 30 días para intermediarios (A evaluación crediticia).

2.6.2. Publicidad y promoción

Debido a que la cerveza artesanal en presentación envasa en aluminio, es un producto en etapa de introducción en el Perú, la publicidad estará orientada a ser informativa, para esto se evalúa los siguientes medios:

Promoción en Redes Sociales

Los medios de las redes sociales se emplearán para promocionar el producto a través de la red de Facebook y Twitter. Según We Are Social (2020) hay alrededor de 24 millones de peruanos que se mantienen activos en las redes sociales, representando el 73% de la población total. Partiendo del número inicial el 92% se encuentra en Facebook, el 23.75% se encuentra en Instagram representando cuantas personas pueden estar conectadas en la red CPI y un 5.17% de usuarios que se encuentran activos en la red social Twitter. Según CPI (2019), el 88% del NSE A y del NSE B pertenece a alguna red

social, realizando un acercamiento mayor al público que recibirán las promociones y publicidades.

Teniendo en cuenta que hay una gran participación de usuarios que se mantienen activos en las redes sociales mencionadas, se realizarán actividades y promociones mediante las cuentas de la empresa, como concursos, story telling, eventos varios y estrategias que nos ayuden a difundir la marca con el objetivo de ser conocidos por los seguidores de nuestros seguidores.

Adicionalmente se contará con una página web, un canal muy común entre las diferentes cervecerías, donde se promocionaría sabores, presentaciones, logros, miembros del equipo, etc. Un sitio web que nos identifique como marca.

Por esta razón, se realizará la promoción y publicidad de la cerveza artesanal por ambos medios, ya que son masivamente visitados por el público al cual se quiere llegar.

Emisoras de radio

En la Tabla 2.17 se muestran las 5 emisoras con mayor alcance y su respectiva participación en el Perú, según CPI.

Tabla 2.17

Emisoras peruanas con mayor sintonía

Canales	Alcance (%)
R.P. P	25,00%
MODA	15,06%
La Karibeña	15,00%
Nueva Q	12,06%
Exitosa	11,08%
Otros	21,80%

Nota. En la gráfica se muestran las 5 emisoras con mayor alcance y su respectiva participación en el Perú. Adaptado de *Emisoras peruanas con mayor sintonía*, por Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública (CPI), 2019 (<https://www.cpi.pe/market/medios-de-comunicacion.html>).

Es así que, se eligió a RPP y Radio Moda, como las emisoras apropiadas para promocionar nuestro producto.

2.6.3. Análisis de precios

2.6.3.1. Tendencia histórica de los precios

El mercado de cervezas artesanales se encuentra en etapa de introducción, por lo que hay pequeñas empresas que las venden a un precio elevado, a comparación de las cervezas industriales que presentan un precio más económico, por lo que la etapa es introductoria y no hay mayor información disponible, es así que esta tendencia histórica es limitada.

2.6.3.2 Precios actuales

En el canal de ventas directas de las productoras de cerveza artesanal aparte de la venta del producto, se tiene como valor agregado la experiencia que se brinda en distintos ambientes sociales donde se consume el producto.

Tabla 2.18

Precios de presentaciones de 330 ml por bares

Local	Precio (S/)
7 Vidas	9-10
Barbarian	8-10
Barranco Beer Company	10-11
Cumbres	12-14
Candelaria	7-9

Nota. En la tabla se muestran los precios al consumidor en restaurantes y bares de Lima.

Estos precios fueron utilizados para la encuesta realizada en el marco del presente proyecto de investigación.

Por otro lado, en la actualidad, los precios de botellas de 330 ml se ubican entre S/.8.00 y S/.11.00 en el canal off trade. Esto se aprecia principalmente en los supermercados, pues cervezas como Barbarian y Candelaria están presentes en varios establecimientos de Tottus, Vivanda, Plaza Veá, Metro y Wong.

Tabla 2.19

Precios en soles de presentaciones de 330 ml por supermercados

Cervecería	Metro	Wong	Plaza Ve	Vivanda	Tottus
Barbarian	8,50	9,50	9,90	9,90	9,90
Candelaria	7,95	8,50	7,50	8,50	8,00

Nota. En la tabla se muestran los precios de las marcas Barbarian y Candelaria en los principales supermercados de la ciudad de Lima.

2.6.3.3. Estrategia de precio

La estrategia de precios se basará en la calidad, es decir, en la conservación de las propiedades organolépticas de la cerveza, por un envase poco convencional que ayudará a mantenerla fresca (Crowler). Por otro lado, se realizará una correcta evaluación en la logística de distribución con el objetivo de minimizar los costos de flete y almacenamiento.

Adicionalmente, se utilizará la experiencia que se brindará a los consumidores en distintos ambientes sociales, con el motivo de generar una recordación de la marca.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para poder determinar la locación idónea de instalación de la planta, se tomaron en cuenta algunos criterios relevantes que intervienen en la producción.

Tabla 0.1

Criterios de macro localización

Letra	Criterio
A	Abastecimiento de agua potable
B	Disponibilidad de materia prima
C	Disponibilidad de mano de obra
D	Disponibilidad de energía eléctrica
E	Proximidad al mercado objetivo
F	Cantidad de parques industriales

Nota. En la tabla se detallan los criterios a utilizar para la realización del presente capítulo y, posteriormente, se brindan las justificaciones de su aplicación

El abastecimiento de agua potable (A) es uno de los factores principales para la producción de la cerveza, dado que es el insumo principal de esta y se debe asegurar el flujo continuo en la producción.

El siguiente factor es la disponibilidad de materia prima (B), en la cual se analiza exclusivamente la producción de kiwicha en las distintas locaciones, dado que el resto de los insumos como la malta, el lúpulo y la levadura, son importados de distintos países, por lo que su oferta y disponibilidad no representan un problema para la producción de cerveza artesanal.

Luego, se tiene en cuenta la disponibilidad de mano de obra (C), en donde se identifica a la PEA desocupada en las distintas locaciones propuestas, de tal forma que se tiene un panorama amplio del volumen de población que puede cubrir las necesidades laborales.

Otro factor a tener en cuenta es el costo de energía eléctrica (D), con el objetivo de asegurar las mejores condiciones económicas en un mediano a largo plazo.

Finalmente, se evaluarán los factores de proximidad al mercado objetivo (E) y cantidad de parques industriales (F), de tal forma que se asegure la cercanía a nuestros

clientes con el fin de disminuir costos logísticos y tiempos de entrega. Asimismo, contar con alternativas en función a la disponibilidad de parques industriales que nos brinde mayores alternativas comerciales.

Tabla 0.2

Tabla de enfrentamiento de factores

Factor	A	B	C	D	E	F	Conteo	Ponderación
A		1	1	1	1	1	5	23,81%
B	0		1	1	1	1	4	19,05%
C	0	0		1	1	1	3	14,29%
D	0	0	1		1	1	3	14,29%
E	0	0	1	1		1	3	14,29%
F	0	0	1	1	1		3	14,29%
							21	1

Nota. En la tabla se muestra el enfrentamiento de factores mencionados, estableciendo una ponderación entre ellos, obteniéndose como resultado que el criterio A, es decir, la disponibilidad de agua potable es el factor más crítico a tener en cuenta para la localización de la planta.

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

En este capítulo se analizarán los criterios descritos en la tabla 3.1 aplicados a tres departamentos del Perú: Arequipa, Lima y La libertad, que son las alternativas a potenciales regiones para localizar la planta. De manera que, mediante un ranking de factores, se seleccionará el departamento en donde tendrá lugar el presente proyecto.

Posteriormente, a partir de un segundo ranking de factores se elegirá la provincia en la cual se instalará la planta. A continuación, se presentará una descripción de los departamentos a analizar.

Lima

El departamento de Lima está ubicado en la costa oeste del Perú, entre el Océano Pacífico y la Cordillera de los Andes, cuenta con una extensión de 34 892 km². Su clima es templado, con una temperatura promedio anual de 22°C (Turísticos, 2018).

Cuenta con vías de acceso áreas, terrestres y férreas. Su capital es Lima y tiene una población de 10 628 470 habitantes (INEI, 2020).

Figura 0.1

Ubicación del departamento de Lima en el mapa del Perú



Nota. En la figura se muestra la ubicación del departamento de Lima en el mapa del Perú. De “Maps”, por Google Maps, 2021(<https://www.google.com/maps>)

Arequipa

El departamento de Arequipa está ubicado en el sur del país, limita con los departamentos de Ica, Ayacucho, Apurímac, Cusco, Puno y Moquegua, en una longitud de 1 071 kms. por sus linderos nor-este y sur, por el oeste presenta un extenso litoral al Océano Pacífico de 528 kms., representando el 18,1% de la longitud de la costa peruana. Cuenta con una extensión de 63 345 km², representando el 4,9% del territorio nacional.

Su geografía es accidentada siendo la actividad volcánica un factor importante en la configuración de su territorio que es atravesado de norte a sur por las derivaciones de la Cordillera Occidental de los Andes (BCRP, 2019).

Cuenta con vías de acceso áreas, terrestres y férreas. Su capital es Arequipa y tiene una población de 1 497 438 habitantes (INEI, 2020).

Figura 0.2

Ubicación del departamento de Arequipa en el mapa del Perú



Nota. En la figura se muestra la ubicación del departamento de Arequipa en el mapa del Perú. De “Maps”, por Google Maps, 2021(<https://www.google.com/maps>)

La Libertad

Finalmente, el departamento de La Libertad se ubica en la parte nor occidental del Perú. Por el norte limita con el Departamento de Lambayeque; por el sur con el Departamento de Ancash y con el Departamento de Huánuco; por el este, con el Departamento de San Martín y el Departamento de Cajamarca; por el oeste con el mar de Grau.

La Libertad es el único departamento del Perú que abarca las 3 regiones naturales, Costa, Sierra y Selva, y salida al mar (Gobierno Regional de La Libertad, 2019). Su capital es Trujillo y cuenta con una población de 2 016 771 habitantes (INEI, 2020).

Figura 0.3

Ubicación del departamento de La Libertad en el mapa del Perú



Nota. En la figura se muestra la ubicación del departamento de La Libertad en el mapa del Perú. De “Maps”, por Google Maps, 2021(<https://www.google.com/maps>)

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

Abastecimiento de agua potable

Para el presente proyecto se tomó como factor relevante la disponibilidad de agua potable para la producción de cerveza artesanal, siendo un insumo que forma gran parte de su composición.

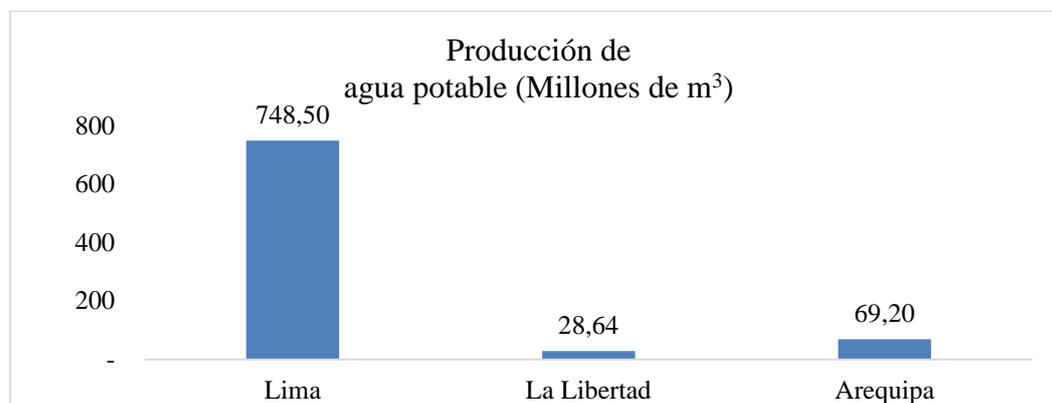
Parte de esta decisión de abastecernos de agua potable es compartida con las diferentes cervecerías que han ido surgiendo y existen en Lima Metropolitana. Abastecerse de agua subterránea no es una práctica común entre los cerveceros artesanales o independientes. Por otro lado, analizando el sector industrial, quien realiza estas prácticas es la embotelladora de Backus.

Cabe recalcar que no se elaboró un análisis para la toma decisión de utilizar agua subterránea entre los 3 departamentos, ya que se tendría que analizar con anterioridad la calidad y concentración de componentes en el agua (alcalinidad, sales) de los acuíferos

existentes en tales zonas, que esta no esté infectada por algún efluente de alguna minera cercana y, como último paso, solicitar una licencia a la ANA.

Figura 0.4

Abastecimiento de agua potable según departamentos (Millones m³)



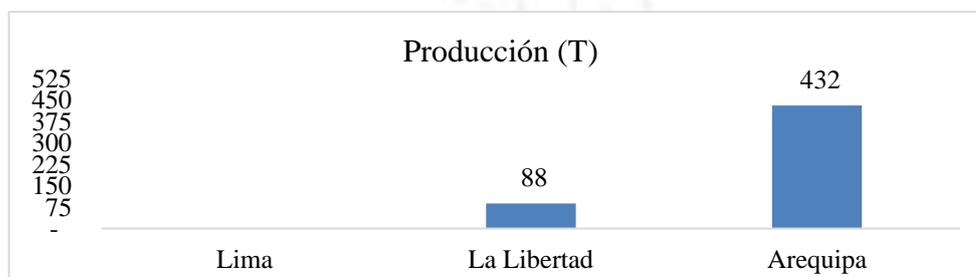
Nota. En la gráfica se puede apreciar la producción de agua potable en los 3 departamentos que forman parte del análisis de macro localización de la planta. Adaptado de *abastecimiento de agua potable*, por SEDAPAL, 2019 (<https://www.sedapal.com.pe/>); Chavimochic, 2018 (<http://www.chavimochic.gob.pe/>) y SEDAPAR, 2019 (<https://www.sedapar.com.pe/>).

Disponibilidad de materia prima

En el Perú, los insumos más importantes para la producción de la cerveza, como la malta, el lúpulo y la levadura, son importados, es por este motivo que no se analiza su disponibilidad, ya que esta es a demanda. Sin embargo, este proyecto tendrá como valor agregado los granos de kiwicha, por lo que es necesario evaluar la disponibilidad de esta en las locaciones tentativas, de acuerdo a la Figura 3.5.

Figura 0.5

Producción de kiwicha (en toneladas) por departamento



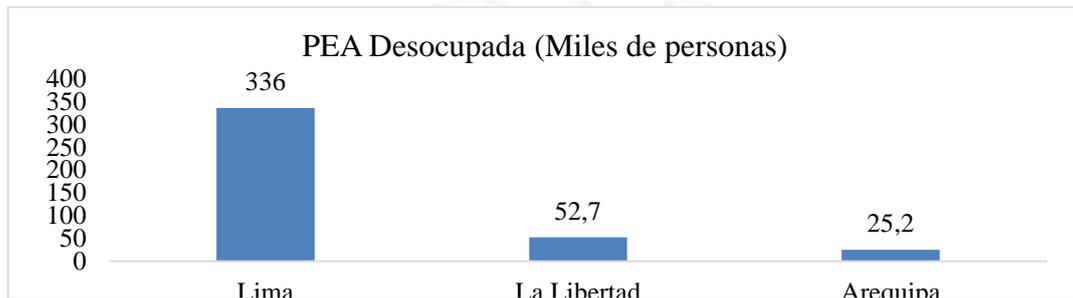
Nota. En la gráfica se muestra la producción de kiwicha (en toneladas) por departamento. Adaptado de *Producción de kiwicha a nivel nacional*, por MINAGRI, 2017 (<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=noticias/anuario-estadistico-produccion-agricola-2017>).

Disponibilidad de Mano de Obra

La disponibilidad de la mano de obra cuenta con una importancia reducida, ya que la producción de cerveza artesanal es a pequeña escala. Para ello tomaremos la PEA desocupada de cada departamento, de acuerdo con la Figura 3.6.

Figura 0.6

PEA Desocupada por departamento



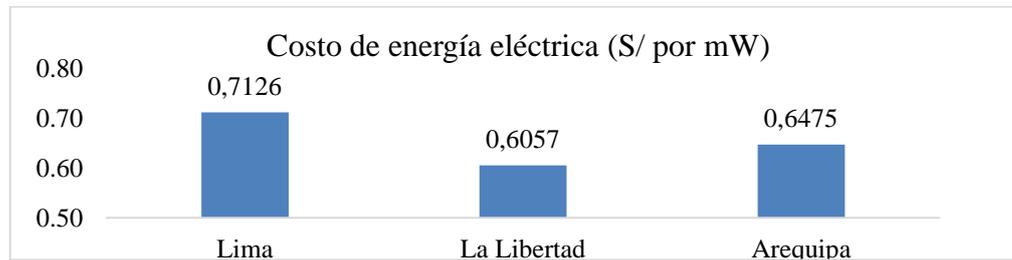
Nota. En la gráfica se muestra la PEA desocupada por departamento. Adaptado de Sistema de información regional para la toma de decisiones, por INEI, 2019 (<https://systems.inei.gob.pe/SIRTOD/app/consulta>).

Costo de Energía Eléctrica

La disponibilidad de energía eléctrica en general es un factor importante para cualquier industria, sin embargo, como se menciona anteriormente, la demanda de la cerveza artesanal en la actualidad es reducida, por lo que no es un factor determinante para el proyecto. Asimismo, las regiones en las que se plantea la macro localización de la planta pertenecen al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional, el cual permite garantizar el suministro eléctrico en dichos territorios (COES, 2020).

Figura 0.7

Costo de energía eléctrica en S/ por mW por departamento



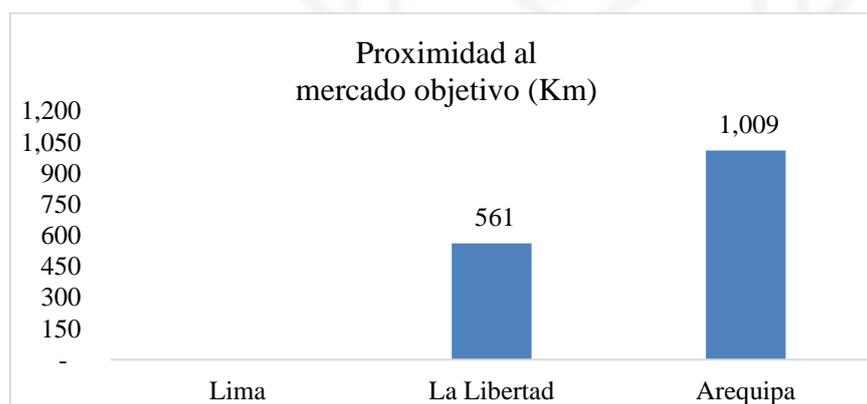
Nota. En la gráfica, se reflejan los costos de energía eléctrica en las locaciones planteadas de macro localización. Adaptado de *Tarifario de energía eléctrica*, por Luz de Sur, 2021 (<https://www.luzdelsur.com.pe/>), Hidrandina, 2021 (<https://www.distriluz.com.pe/>) y SEAL, 2021 (<http://www.seal.com.pe/>).

Proximidad al mercado objetivo

La proximidad al mercado se debe considerar por los costos logísticos que puede representar el llevar la planta a un sitio remoto y lejano al público objetivo. Si bien se seleccionaron a los departamentos de La Libertad y Arequipa como potenciales localizaciones de planta debido a la presencia en volumen de personas de NSE A y B, estando solo por detrás de Lima, la diferencia que presentan con Lima en este aspecto es muy amplia.

Figura 0.8

Cercanía al mercado objetivo



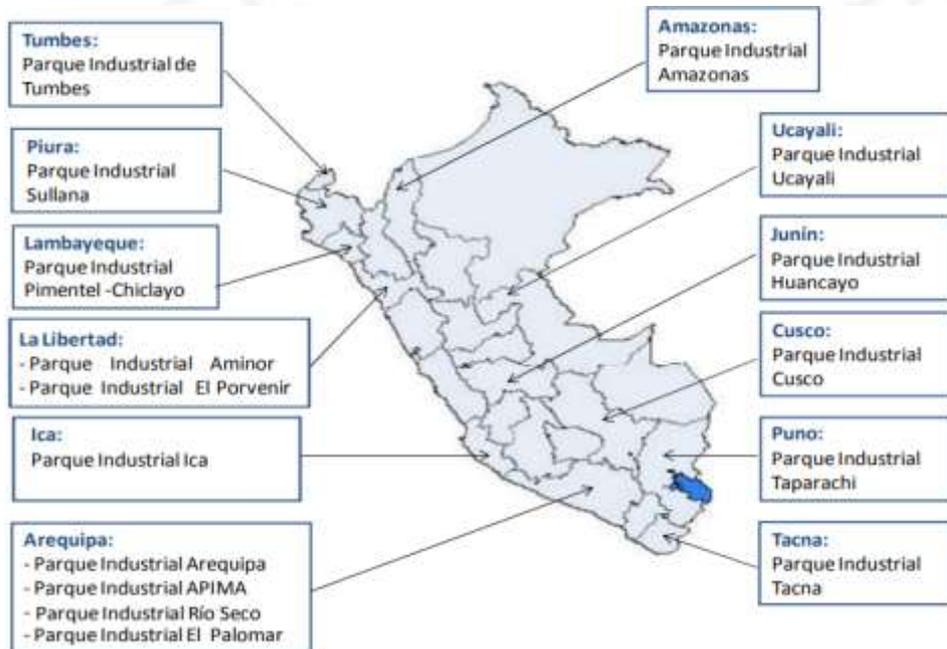
Nota. En la gráfica se muestra la proximidad al mercado objetivo, el cual fue determinado para NSE A y B. Adaptado de *Distancia entre departamentos*, por Provías Nacional, 2019 (<https://www.pvn.gob.pe/>).

Cantidad de parques industriales

Finalmente, se optó por considerar la disponibilidad de parques industriales en las 3 localizaciones planteadas, como herramienta para una mayor negociación del costo de renta a pagar. Al 2019, se cuentan con 19 parques industriales públicos, es decir, que fueron construidos por el Estado peruano (Binswanger, 2019). En La Libertad, se cuentan con 2 de ellos, mientras que, en Arequipa, se cuentan con 4, según se muestra en la Figura 3.9.

Figura 0.9

Parques industriales por departamento (No incluye Lima)



Nota. En la gráfica se muestra la oferta de parques industriales en los distintos departamentos del Perú. Adaptado de *Parques industriales en Perú*, por Produce, 2019 (<https://www.gob.pe/produce>).

Por otro lado, en Lima, existen 14 ejes industriales en donde se han asentado distintas industrias como manufacturera, metalmecánica, de almacén, entre otras (Binswanger, 2017). Estos son:

01. Eje Nicolás Ayllón
02. Eje Argentina
03. Eje Huachipa
04. Eje Lurín
05. Eje Alfredo Mendiola

06. Eje Néstor Gambetta
07. Eje Villa el Salvador
08. Eje Faucett-Aeropuerto
09. Eje San Juan de Lurigancho
10. Eje Chorrillos
11. Eje Puente Piedra
12. Chilca
13. Ventanilla
14. Ancón

Figura 0.10

Ejes industriales de Lima



Nota. En la figura se muestran los ejes industriales característicos de la ciudad de Lima. Adaptado de *Ejes industriales de Lima*, por Binswanger, 2017 (<https://binswanger.com.pe/servicios/consultoria-inmobiliaria/reportes-inmobiliarios/>).

Actualmente, los proyectos de parques industriales de mayor presencia y potencial se encuentran en Chilca, Lurín y Huachipa (Camet Real Estate Services & Developments (Cres), 2018).

Figura 0.11

Parques Industriales de Lima

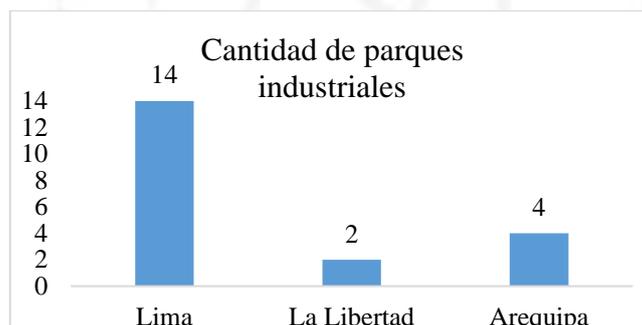
Parque	Ubicación	Área (Ha)
Huachipa	Huachipa, Lurigancho	332
Indupark	Chilca	120
Sector 62	Chilca	160
La Chutana	Chilca	242
Macropolis	Lurín	784
Total		1,638

Nota. En la figura se muestran los parques industriales con presencia en la ciudad de Lima. Tomado de Cres, 2018 (<https://www.cresperu.com/es/>).

Tomando esto en consideración, la distribución de los parques industriales de los departamentos analizados en el presente estudio queda definida en la Figura 3.12.

Figura 0.12

Cantidad de parques industriales por departamento



Nota. Adaptado de Produce, 2018 (<https://www.gob.pe/produce>) y Binswanger, 2017 (<https://binswanger.com.pe/servicios/consultoria-inmobiliaria/reportes-inmobiliarios/>).

Una vez recolectados los datos de los distintos factores a evaluar, se procedió con el análisis de estos en los distintos departamentos propuestos:

En cuanto a la disponibilidad de agua potable, la disponibilidad de mano de obra, la proximidad al mercado objetivo y la disponibilidad de energía eléctrica, Lima es, por un rango amplio, el departamento idóneo para la localización.

Sin embargo, no sucede lo mismo para la disponibilidad de materia prima, dado que Lima no produce un insumo importante de nuestra cerveza artesanal, la kiwicha. Si bien cuenta con un puerto importante en el Callao, el cual agiliza la distribución de los insumos importados, como se menciona anteriormente, estos no están siendo sujetos de evaluación para el presente factor.

Asimismo, Lima cuenta con un elevado costo promedio del m², con respecto a Arequipa y La Libertad.

Tabla 0.3

Calificación de factores por departamento

	Lima			La Libertad		Arequipa	
	Ponderación	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	23,81%	6	1,43	2	0,48	2	0,48
B	19,05%	2	0,38	4	0,76	6	1,14
C	14,29%	6	0,86	2	0,29	2	0,29
D	14,29%	2	0,86	6	0,29	4	0,57
E	14,29%	6	0,86	4	0,57	2	0,29
F	14,29%	6	0,86	2	0,29	4	0,57
			4,67		3,24		3,33

Nota. En la tabla se muestra el ranking de factores realizado para determinar la localización de la planta.

Leyenda:

2 = Malo

4 = Regular

6 = Bueno

El departamento a elegir será la ciudad de Lima, ya que, fue el que obtuvo un mayor puntaje tras la realización del ranking de factores.

3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Para realizar la micro localización de la planta, se tomarán en cuenta tres distritos del departamento de Lima: Huachipa, Ate y Lurín, donde se puede ubicar la planta en zonas industriales.

Tabla 0.4

Criterios de micro localización

Letra	Criterio
A	Disponibilidad de terrenos
B	Costo promedio de terrenos
C	Percepción de seguridad
D	Costos de trámites municipales

Nota. En la tabla se detallan los factores de evaluación propuestos para la micro localización.

Tabla 0.5*Tabla de enfrentamiento de factores*

Factor	A	B	C	D	Conteo	Ponderación
A		0	0	1	1	12,50%
B	1		1	1	3	37,50%
C	1	1		1	3	37,50%
D	1	0	0		1	12,50%
					8	100%

Nota. En la tabla 3.5 se desarrolla un enfrentamiento de factores para determinar la importancia de los criterios que componen la evaluación de la micro localización.

Disponibilidad de terrenos (A):

Según un estudio realizado por Binswanger en el año 2018, se identificó a Lurín como el distrito con mayor disponibilidad de terrenos industriales en el departamento de Lima, lo cual lo hace un distrito atractivo para la habilitación de parques industriales y de la localización de nuestra planta.

Figura 0.13*Disponibilidad de terrenos por distrito*

Nota. En la gráfica se puede observar el detalle de los m² que se cuenta en cada uno de los distritos propuestos. Adaptado de *Disponibilidad de terrenos en la ciudad de Lima*, por Binswanger, 2018 (<https://binswanger.com.pe/servicios/consultoria-inmobiliaria/reportes-inmobiliarios/>).

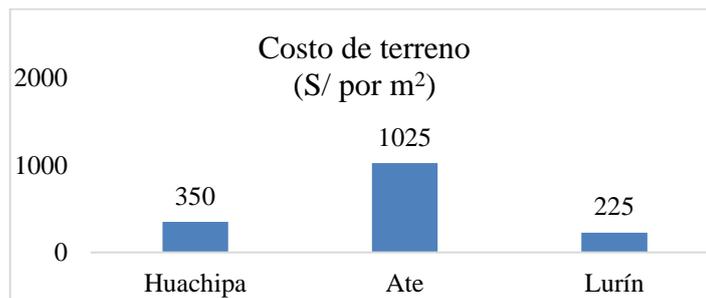
Costo promedio de terrenos (B):

Según el mismo estudio realizado por la empresa de servicios inmobiliarios Binswanger, Ate es el distrito con el costo promedio del m² más elevado, solo por detrás

de la zona de Alfredo Mendiola en Los Olivos, que cuenta con un costo promedio de US\$/m² 1 100, mientras que los otros 2 distritos objeto de evaluación, tienen un costo incluso menor al 50% del de Ate, lo cual los hace bastante atractivos para la instalación de la planta.

Figura 0.14

Costo promedio del m² por distrito



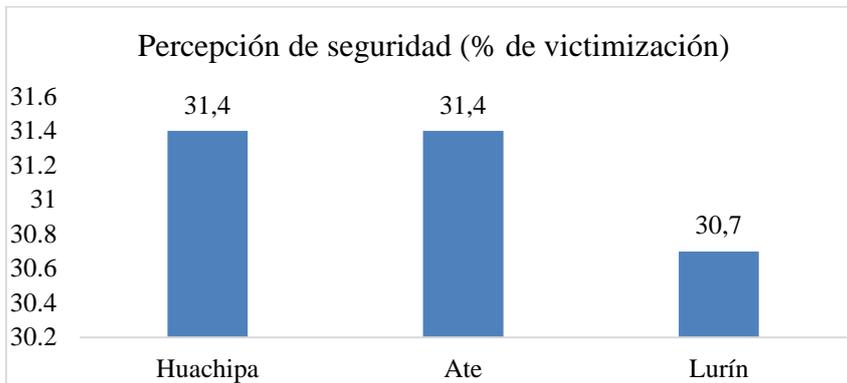
Nota. Adaptado de *Costo del m² en los distritos de Lima*, por Binswanger, 2018 (<https://binswanger.com.pe/servicios/consultoria-inmobiliaria/reportes-inmobiliarios/>).

Percepción de seguridad (C):

La seguridad se midió en base a las estadísticas brindadas por el INEI acerca del porcentaje de victimización ocurrido en las distintas zonas de Lima. Esto quiere decir, que porcentaje de la población de cada distrito sufrió o fue víctima de algún acto delincuencia. La zona de Lima Sur, a donde pertenece Lurín, fue la que registró menores tasas de victimización en la ciudad, luego de Lima Centro, en la que no se encuentran ninguno de los distritos en la evaluación para el presente proyecto.

Figura 0.15

Porcentaje de victimización por distrito



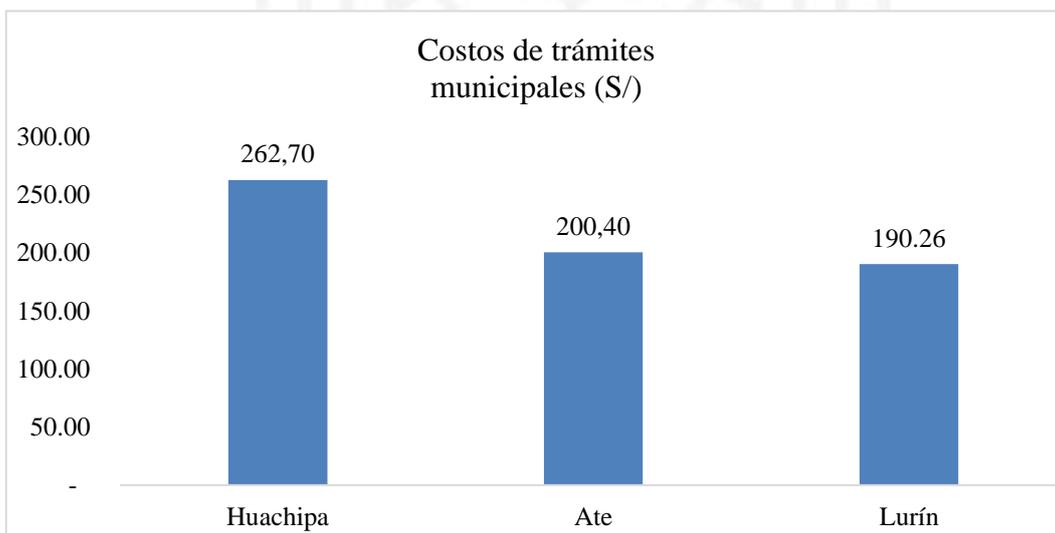
Nota. En la gráfica se muestra la percepción de seguridad ciudadano en los distritos en evaluación para la micro localización. Adaptado de *Sistema de información regional para la toma de decisiones*, por INEI, 2019 (<https://systems.inei.gob.pe/SIRTOD/app/consulta>).

Costos de trámites municipales (D):

Finalmente, se obtuvieron los costos municipales por tramitación de la licencia de funcionamiento, principalmente, resultando ser más elevados los trámites en el área de Huachipa.

Figura 0.16

Costos de trámites municipales por distrito



Nota. Adaptado de *Costos de trámites municipales*, por Municipalidad de Lurigancho, 2020 (<https://munchosica.gob.pe/>); Municipalidad de Ate, 2020 (<https://www.muniate.gob.pe/>); Municipalidad de Lurín, 2020 (<https://munilurin.gob.pe/>).

Tras realizar la evaluación de los factores por cada distrito, se reflejan los resultados en la Tabla 3.6, en donde, finalmente, resultó Lurín el distrito más adecuado para la localización de la planta.

Tabla 0.6

Calificación de factores por distrito

	Ponderación	Huachipa		Ate		Lurín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	12,50%	4	0,50	2	0,25	6	0,75
B	37,50%	6	2,25	2	0,75	6	2,25
C	37,50%	2	0,75	2	0,75	4	1,50
D	12,50%	4	0,50	6	0,75	6	0,75
			4,00		2,50		5,25

Nota. En la tabla se muestra el resultado de la calificación de factores de micro localización, en donde se obtiene al distrito de Lurín como el idóneo para instauración de la planta.

Leyenda:

2 = Malo

4 = Regular

6 = Bueno

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño – mercado

La relación del tamaño de la planta con el tamaño del mercado está directamente relacionada con la demanda determinada en el capítulo II.

Mediante este factor, se determinará el tamaño máximo de la planta con el fin de vender todo lo que se produjo.

Para el presente proyecto, la demanda proyectada al 2024 es de 38 237,17 litros de cerveza artesanal, según se puede apreciar en la Tabla 4.1.

Tabla 0.1

Demanda específica del proyecto proyectada (2020 - 2024)

Año	Demanda del proyecto (litros)	Demanda del proyecto (latas 330 ml/año)	Demanda específica del proyecto (Six packs)
2020	33 359,47	101 089,29	16 848
2021	34 589,67	104 817,19	17 469
2022	35 811,38	108 519,33	18 086
2023	37 026,70	112 202,13	18 700
2024	38 237,17	115 870,22	19 311

4.2. Relación tamaño - recursos productivos

Los recursos productivos no son una limitante para el proyecto, pues la oferta tanto de los insumos o materia prima para la elaboración de la cerveza, como la energía eléctrica y la mano de obra es mayor a la requerida inicialmente para la implementación de la planta.

De facto, el mercado de cerveza actual ostenta una demanda mayor a la requerida para el presente proyecto, especialmente el mercado de cerveza industrial, el cual goza del más del 99% del mercado. Esto garantiza la mínima influencia de los recursos productivos sobre el tamaño de planta requerido.

4.3. Relación tamaño – tecnología

El tamaño-tecnología se dimensiona en función de la capacidad de planta, la cual es apta para procesar 39 960,50 litros de cerveza al año.

4.4. Relación tamaño – punto de equilibrio

La relación dará como resultado el tamaño mínimo de la planta, es decir, la cantidad de ventas requeridas para igualar los costos de producción acumulados. Monto luego del cual, se debe generar un margen de rentabilidad para la empresa.

Para determinar el punto de equilibrio, se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{CF}{PV_u - CV_u}$$

Donde:

Q: Cantidad

CF: Costo fijo Total

PV_u: Precio de venta unitario

CV_u: Costo variable unitario

Se tiene:

- Precio de venta unitario (six pack) = S/ 63

Se calculó el costo de venta unitario y el costo fijo, obteniéndose los siguientes resultados:

- Costo de venta unitario (six pack) = S/ 5,88
- Costo Fijo = S/ 502 572,76

Tabla 0.2

Costos fijos anuales

Costo fijo Anual (S/.)	
Jefe de producción y calidad	64 321,33
Operario (Bre house)	30 468,00
Mecánico de mantenimiento	16 926,67
Agua (Consumo planta)	365,45
Energía eléctrica	2931,65
Materiales indirectos	9770,16
Gatos administrativos	309 813,00
Gastos de ventas	67 976,00
Total	502 572,76

Teniendo en cuenta dichos cálculos, se determina una cantidad de 7978 six packs equivalente a 15 976,44 Litros para lograr el punto de equilibrio.

4.5. Selección de tamaño de planta

Tras realizar los cálculos de relación de tamaño de planta, se obtienen los resultados reflejados en la Tabla 4.3.

Tabla 0.3

Relación tamaño de planta

Relación	Litros / año
Tamaño-mercado	38 237.17
Tamaño-recursos productivos	No es limitante
Tamaño-tecnológico	39 960,50
Tamaño-punto de equilibrio	15 976,44

El tamaño de planta estará determinado por la relación tamaño-mercado, considerando que es superior al tamaño-punto de equilibrio. De igual forma no existe una restricción por el tamaño tecnológico y recurso productivo, ya que ambos satisfacen la necesidad del proyecto.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

En la Tabla 5.1, se presentan las características técnicas de la cerveza artesanal a base de granos peruanos envasada en aluminio, la cual fue previamente descrita en el capítulo I.

Tabla 0.1

Especificaciones técnicas de la cerveza artesanal

Nombre del producto: Cerveza artesanal enlatada a base de granos peruanos					
Función: Refrescar					
Insumos requeridos: Agua, cebada malteada, lúpulo, levadura, kiwicha, trigo, lata de 330 ml					
Características del producto	Tipo	V.N. Tolerancia	Medio de control	Técnica	NCA
Altura	Variable/ Menor	115 mm +/- 5 mm	Vernier/No destructiva	Muestreo	Hasta 2.5%
Diámetro mayor	Variable/ Menor	66 mm +/- 5 mm	Vernier/No destructiva	Muestreo	Hasta 2.5%
Densidad	Variable/ Crítico	1,010 g/cm ³ +/- 0,005 g/cm ³	Densímetro/Destructiva	Muestreo	Hasta 1%
Volumen	Variable/ Crítico	330 ml +/- 5 ml	Scanner digital/ No destructiva	Muestreo	Hasta 1%
Peso total	Variable/ Mayor	350 g	Balanza/No destructiva	Muestreo	Hasta 1%
Grado de alcohol	Atributo/ Crítico	6,3% +/- 0,2%	Alcoholímetro/Destructiva	Muestreo	Hasta 0.1%
pH	Variable/ Crítico	5,3 +/- 0,2	pH metro/Destructiva	Muestreo	Hasta 0.1%
Color	Atributo/ Menor	Característico	Análisis sensorial-Patrón de colores/Destructiva	Muestreo	Hasta 1%
Sabor	Atributo/ Crítico	Característico	Análisis sensorial/ Destructiva	Muestreo	Hasta 1%
Amargor	Atributo/ Mayor	Característico	Análisis sensorial/ Destructiva	Muestreo	Hasta 1%

Tabla 0.2

Composición nutricional

Nutriente	Valor
Calorías	42,4 kcal
Agua	92,4 g
Hidratos de carbono	3,12 g

(continúa)

(continuación)

Nutriente	Valor
Proteínas	0,5 g
Grasa total	0 g
Alcohol	3,96 g
Calcio	0.1 g
Cenizas	0.1 g
Fósforo	15 mg
Zinc	0,1 mg
Tiamina	0,01 mg
Riboflavina	0,03 mg
Niacina	0,06 mg

Nota. En la tabla se muestra la composición nutricional del producto. Adaptado de *Centro nacional de alimentos*, por Ministerio de Salud (MINSa), 2018 (<https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>).

Diseño del producto

El diseño y modelo del envase es clave para ser vendido en cualquier espacio social diferenciándose por practicidad, sabor y comodidad, el cual atraerá la atención reflejando lo mejor de la cultura peruana.

Para tener una mejor apreciación de la marca, en la Figura 5.1 se muestra el diseño.

Figura 0.1

Etiqueta del envase



5.1.2. Marco regulatorio

En la actualidad, en el Perú, no existe una legislación particular para la industria de cerveza artesanal. Las leyes por las cuales se rigen las empresas productoras de este tipo de cerveza son las mismas por las cuales se rige la industria de cerveza industrial, la cual es representada esencialmente por AB InBev, quien abarca el 99% del mercado aproximadamente (Euromonitor, 2019).

Esto imposibilita a las empresas de cerveza artesanal a competir equitativamente con las empresas productoras de cerveza industrial, debido a que las normas que las regulan no se ajustan proporcionalmente a sus necesidades, activos y al mercado objetivo al que apunta cada una.

Sin embargo, mientras no se normalice esta diferenciación en la regulación de la cerveza industrial y la cerveza artesanal, esta última tendrá que continuar bajo régimen de la Ley N° 28681 modificada por D.S 181-2019-EF, la cual regula la comercialización, consumo y publicidad de cervezas al pasar de un esquema mixto a una tasa específica.

Una de las particularidades que afectan a la industria cervecera, es la tributación en función del Impuesto Selectivo al Consumo (ISC), la cual se rige bajo un sistema diferente al mixto con un monto fijo por litro vendido (S/ 2,25 / Litro). De acuerdo con el Ministerio de Economía y Finanzas, este monto de ISC fijo es equivalente a la tasa mixta que se venía aplicando. (SUNAT, 2019).

Tabla 0.3

ISC para bebidas alcohólicas

Grado alcohólico	Reforma 2018	Reforma 2019
De 0° a 6°	Max (S/ 1,25; 35% PVP)	S/ 2,25 por Litro
De 6° a 12°	Max (S/ 2,25; 25% PVP)	

Nota. En la tabla se muestra la comparación del Impuesto Selectivo al Consumo entre 2018 y 2019. Adaptado de *Modificaciones en el impuesto selectivo al consumo (ISC)*, por BCRP, 2019 (<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2019/junio/ri-junio-2019-recuadro-4.pdf>).

Acorde con la Tabla 5.3, se hace referencia a las reformas de los años 2018 y 2019, observándose en la última que es indistinta al grado del alcohol del producto.

Adicionalmente, la cerveza artesanal, al ser una bebida alcohólica, debe acogerse a las siguientes normativas de salud:

- Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA. - "**Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas**".
- Decreto Supremo N° 007-98-SA.- "**Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas**".
- RM N° 591-2008/MINSA "**Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano**".
- RM 461-2007/MINSA "**Guía Técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas.**"
- RM 222-2009/MINSA "**Norma sanitaria para el procedimiento de atención de alertas sanitarias de alimentos y bebidas de consumo humano**"

Estas plantean los lineamientos en materia de calidad, seguridad y medio ambiente, según los cuales debe operar la planta de producción de la cerveza a fin de asegurar la calidad sanitaria y la inocuidad de los alimentos y bebidas de consumo humano.

Además, se debe tener en cuenta las Normas Técnicas para las distintas características organolépticas de la cerveza y sus insumos, las cuales son propuestas por el INACAL:

Bebidas alcohólicas:

- NTP 211.035:2019 – "**Bebidas alcohólicas. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición**"

Cerveza:

- NTP 213.038:2015 – "**Determinación de dióxido de carbono. Método de presión**"
- NTP 213.039:2016 – "**Método de referencia para la determinación de amargor en cervezas**"
- NTP 213.030:2016 – "**Método para determinar el contenido de nitrógeno total en cervezas**"
- NTP 213.036:2016 – "**Determinación de pH en cerveza**"
- NTP 213.014:2016 – "**Requisitos**"

- NTP 213.002:2016 – “**Método para determinar la densidad relativa en cervezas**”
- NTP 213.027:2016 – “**Método espectrofotométrico para la determinación del color**”
- NTP 213.013: 2015 – “**Método para determinar el extracto original, real y aparente en cervezas.**”
- NTP 213.037: 2015 – “**Método para determinar el extracto original, real y aparente en cervezas.**”

Lúpulo:

- NTP 213.035:2017 – “**Lúpulos. Muestreo. 2ª Edición**”

Kiwicha:

- NTP 205.054:2012 – “Requisitos”

Cebada malteada:

- NTP 205.016:1980 (revisada el 2019) – “**Cebada maltera**”
- NTP 205.017:1980 (revisada el 2019) – “**Cebada maltera. Determinación del calibre del grano.**”
- NTP 205.030:1980 (revisada el 2019) – “**Extracto en base seca**”
- NTP 205.020:1980 (revisada el 2019) – “**Determinación del poder diastásico**”
- NTP 205.018:1980 (revisada el 2019) – “**Determinación de la germinación en cebada**”

Envase:

- NTP 350.068:1981 (revisada el 2018)- “**Envases metálicos para cerveza y bebidas gasificadas. Definiciones, clasificación y requisitos generales. 1ª Edición**”

5.2. Tecnologías existentes y proceso de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

Se realizará un análisis de las tecnologías existentes para la producción de cerveza artesanal. Entre ellas la manual, semi-automatizada y automatizada. Para, posteriormente, seleccionar la más indicada para el proyecto.

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

De acuerdo con el nivel producción de cerveza se definirán tres tipos diferentes de plantas: manual, semi-automatizadas y automatizadas.

Método manual

Se utilizan para producir en un menor volumen y con un mayor grado de intervención directa de los operarios en las etapas de producción como medir los parámetros de estos. En este tipo de producción no hay intervención de alguna maquinaria industrial, ya que se realizan de forma mecánica, por lo que la mayoría de los productos no tienen los mismos estándares respecto a medidas y calidad. Siendo un método con un menor financiamiento e inversión. En este método se realiza la fermentación en la parte superior del fermentador a temperaturas entre 16 °C y 18 °C.

Método semi automatizado

El método incluye tanto actividades realizadas por máquinas como operarios, con una producción a media escala, siendo una mezcla de intervención humana y automatizada. Igualmente, se realiza la fermentación en la parte superior del fermentador a temperaturas entre 16 °C y 18 °C.

Método automatizado

Es opuesto al método manual, ya que se utiliza para una producción mayor, siendo a gran escala y con una producción continua en menor grado de intervención de los operarios.

Además, permite un mejor control de los parámetros de presión, temperatura, grado de alcohol, entre otros. Otro detalle que considerar es que, los productos finales cumplen con altos estándares de calidad, logrando así una mayor satisfacción de los consumidores. En este método se realiza la fermentación en la parte inferior del fermentador a una temperatura de 10 °C aproximadamente.

5.2.1.2. Selección de la tecnología

La tecnología a emplear, siendo la más adecuada para el proyecto de la producción de cerveza, será la semi-automatizada. A partir del volumen obtenido en la demanda en el capítulo II, se optó por escoger una tecnología que tenga una producción mayor, pero parte de este proyecto debe incluir la intervención directa de los operarios.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

Para describir el proceso de producción se especificarán las etapas que se llevarán a cabo, así como los insumos a utilizar en cada uno de ellos, en base a la receta propuesta para el presente proyecto.

Se trabajará con granos malteados Pilsen, Múnich, kiwicha y trigo. Los granos malteados son comprados en malterías, en donde pasan por un proceso de secado y tostado. La tercerización de este insumo evita asumir por nuestra cuenta el tiempo de malteado adecuado para los granos. Asimismo, se aseguran las propiedades organolépticas y una alta calidad del insumo.

El proceso inicia con la recepción de los insumos necesarios para la producción. Entre ellos: lúpulos, cebada malteada, levadura, entre otros. Estos serán almacenados para su posterior procesamiento en ambientes con las temperaturas adecuadas para cada uno de ellos, las cuales se especifican posteriormente.

Luego, se realiza el pesado y selección de granos de cebada malteada a utilizar en el proceso. Los granos pasan por una molienda de rodillos, obteniéndose como merma pedazos de cáscara de los granos de cebada y, como producto, los granos malteados molidos. El objetivo de quebrarlos es para que más adelante, durante el proceso de maceración, los almidones se transformen en azúcares para contrarrestar el amargor brindado por el lúpulo.

Se obtendrá agua de red, la cual atravesará por varias etapas de filtros. El primer filtro a utilizar será de núcleo de polipropileno de 5 micrones, para atrapar lodo, polvo, óxido y arena que puedan afectar el sabor y la apariencia del agua. Con este filtro protegeremos los filtros posteriores de posibles obstrucciones prematuras. El siguiente filtro será de carbón activado, para la eliminación del cloro y compuestos orgánicos en el agua. Luego, se utilizará un filtro de resina catiónica, el cual permitirá eliminar metales pesados como el calcio, magnesio, entre otros compuestos, por medio de la alcalinidad. Después, se deberá pasar por una etapa de desgasificación, ya que por el tratamiento anterior el agua contendrá CO₂. Como último filtro, un filtro de resina aniónica, el cual ablandará el agua, eliminando el contenido de minerales, eliminará los aniones de los

ácidos fuertes (sulfatos, nitratos y cloruros). Una vez ya obtenida el agua cervecera, se dejará reposar el agua en un tanque.

Posteriormente, se procede con la etapa de maceración. En primer lugar, se trasladan los granos malteados a la olla de maceración y se realiza el bombeado del agua a esta. El objetivo de la maceración es solubilizar las sustancias insolubles de la molienda (Almidón) desdoblado la alfa y beta amilasa transformándolos en azúcares simples como la glucosa y fructosa. En otras palabras, convertir el almidón contenido en los granos, en azúcares (Mosto), para que posteriormente se transformen en alcohol y CO₂. Para iniciar la etapa de maceración, se mezcla el agua previamente acondicionada con granos molidos, lo cual se conoce como empaste. Se calienta por una hora aproximadamente a una temperatura de 65°C. A medida que se lleva a cabo la maceración, se le agrega ácido fosfórico para controlar el pH del mosto, manteniéndolo aproximadamente entre 5,1 - 5,4, que son las condiciones óptimas para que las enzimas puedan trabajar. Para culminar la etapa de empaste se realiza la prueba de iodo para validar que se haya extraído la mayor cantidad de almidón de los granos.

El siguiente proceso es el de recirculado, el cual se realiza en la olla de maceración hasta que el mosto tenga una turbidez aceptable. Una vez logrado, se realiza el lavado de granos para aprovechar al máximo los granos que quedaran en la parte superior del falso fondo mediante un lavado continuo. El agua de lavado debe tener una temperatura entre 72°C-75°C y entre 5,6 – 5,8 de PH. Para finalizar la etapa de maceración debemos obtener una densidad de 2.5° brix y un PH entre 5.1-5.4. Durante todo este proceso se obtiene el mosto húmedo y emisiones de vapor de agua.

En la siguiente etapa se bombeará el mosto, el cual pasará a la etapa de cocción. Mientras se realiza este proceso; en paralelo, se realiza el proceso de lavado para aprovechar al máximo los granos. El agua que se obtiene de este proceso junto al mosto que salió previamente, se dirigen a la etapa de cocción.

Durante el proceso de cocción se trabajará con el mosto principal de la descarga del recirculado y con el mosto secundario obtenido del lavado de grano. La temperatura con la que se trabajará será de ebullición (100 °C), durante 60 minutos. Asimismo, se agregarán los lúpulos, que serán los insumos que aporten amargor, sabor y aroma debido a sus altos niveles de aceites esenciales. Durante este proceso ocurre la isomerización de los alfa ácidos dando origen a los IBUS necesarios para el producto, la esterilización del

mosto, formación de sustancias reductoras, evaporación de sustancias aromáticas indeseables, entre otros. Para controlar el proceso se añade clarificante (Irish moss), el cual permite controlar la turbidez del agua, y Zinc, que servirá como nutriente para la formación de pared celular. Parte del proceso de cocción es el proceso de centrifugado, el cual consiste en aplicar una fuerza centrífuga tangencial sobre el mosto caliente en el mismo recipiente con el fin de sedimentar sustancias insolubles, conocidas como trub grueso, en el argot cervecero

El mosto obtenido se bombea a un intercambiador de calor de placas para reducir la temperatura bruscamente de 80°C aproximadamente a 23°C, para evitar un choque térmico de la levadura y que no se generen off flavors, es decir, aromas a verduras o indeseables durante la fermentación, así como bacterias. A la salida del enfriado se realiza la oxigenación del mosto necesaria para la propagación de levaduras, esta se realiza a través de una piedra difusora de 0,2 µm en finas burbujas para que la levadura lo pueda absorber en una relación de 10 mg por Litro de mosto.

Antes de realizar la etapa de fermentación se realiza la hidratación de la levadura en una relación de 1 a 10 con agua hervida. Esta se debe realizar a una temperatura entre 25°C-30°C durante 15 minutos para evitar el stress de la levadura.

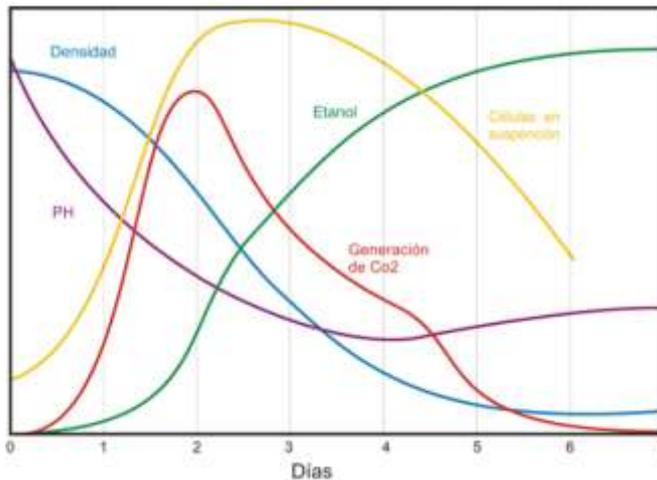
La levadura hidratada se agrega al mosto, presentando una diferencia de temperaturas no mayor a los 2°C, idealmente, y de esta forma evitar la mortandad de la levadura por diferencia brusca de temperatura. La relación por dosificar de la levadura será dependiendo de la densidad del mosto en relación de 50-80 gr de levadura por cada 100 litros de mosto. La levadura agregada tiene el propósito de transformar los azúcares en alcohol etílico y gas carbónico, incrementando las burbujas.

La mezcla del mosto y la levadura hidratada, la cual se denominará mosto frío, es bombeada a los fermentadores cónicos enchaquetados incorporando glicol con ayuda de un chiller para mantenerla a una temperatura de entre 18°C a 0°C durante el periodo de fermentación y maduración.

Una vez inoculado el mosto, empieza una fase de adaptación con las condiciones que le brinda el mosto rico en nutrientes. Durante este tiempo, la levadura pone en marcha su actividad metabólica para poder crecer

Figura 0.4

Fases de la fermentación



Nota. En la gráfica se muestran los cambios en las fases de fermentación durante este proceso. Adaptado de *Proceso de fermentación*, por Revista Mash, 2017 (<https://www.revistamash.com/2017/index.php>).

Según la Figura 5.4, durante el periodo de fermentación ocurren varios cambios, el pH y la densidad, por ejemplo, comienzan a disminuir. El CO₂ tiene un pico y luego disminuye debido al Airlock o válvula de aventeo. Por último, las células en suspensión (levadura) presentan 6 fases importantes:

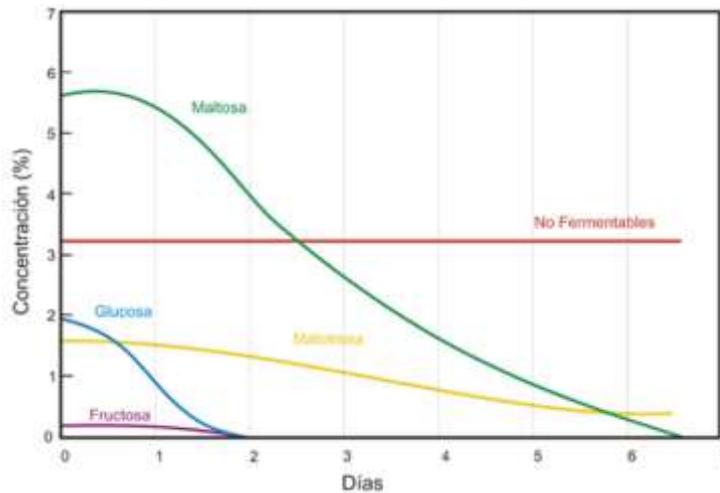
1. Fase de latencia
2. Fase de aceleración
3. Fase de crecimiento exponencial
4. Fase de ralentización
5. Fase estacionaria
6. Fase de declive

Siendo partes relevantes de la reproducción y crecimiento de las células (Marsh, 2017).

Se realizarán observaciones durante un periodo de 6 a 7 días para controlar la temperatura, densidad y olor en el cual se pueden obtener subproductos como diacetilo que da un sabor a manteca, alcoholes superiores, esteres y acetaldehído que daría un sabor a manzana. Posteriormente, verificando la densidad final a 1,010 g/ml, se eleva la temperatura a 23 °C durante 2 o 3 días para iniciar la maduración en caliente con el objetivo de forzar a la levadura alimentarse de los productos intermedios como el diacetilo.

Figura 0.5

Fases de alimentación de carbohidratos fermentables



Nota. En la figura se muestran las fases de alimentación de carbohidratos en la fermentación. Adaptado de *Proceso de fermentación*, por Revista Mash, 2017 (<https://www.revistamash.com/2017/index.php>).

Según la Figura 5.5, la levadura empezará a asimilar los carbohidratos fermentables de una manera ordenada, empezando por los azúcares simples como la glucosa, la fructuosa, la sacarosa, y, por último, la maltosa, que contiene un 60% de los carbohidratos del mosto (Marsh, 2017). Como se puede observar, el porcentaje de los carbohidratos empieza a disminuir en el orden mencionado durante este periodo.

Los tanques fermentadores contarán con un sistema de Airlock para evitar la acumulación de CO₂ dentro de estos, con un espacio libre de 18% - 25% (destinado a la generación del CO₂). Por último, se realiza la maduración en frío durante los últimos 4 días de fermentación a una temperatura entre 0°C - 2°C con un control constante de la densidad del producto, la cual se debe encontrar entre 1,007 g/ml y 1,010g/ml. La maduración incluye todas las transformaciones que ocurren al final de la fermentación principal, fermentaciones de azúcares residuales, eliminación de exceso de levadura, precipitación de compuestos causantes de turbidez, cambios de olor y temperatura.

Como producto resultante se obtiene la cerveza y levaduras sedimentadas. Parte de esto proceso es retirar la levadura muerta y reutilizar la levadura que aún se encuentra viva en próximas fermentaciones. Sin embargo, para el presente proyecto no se reutilizará la levadura viva resultante.

Con la cerveza obtenida de la maduración se realiza un filtrado por medio de un filtrador de placas para retirar las partículas insolubles que aún se encuentren en el producto. Luego, se realiza la etapa de carbonatación de manera controlada.

El % de CO₂ según el estilo de cerveza, dependerá de los factores de temperatura y presión. A menor temperatura, obtendremos mayor solubilidad del CO₂. La cerveza se almacena en un tanque denominado BBT (Bright Beer Tank).

Figura 0.6

Tabla de carbonatación

	PSI (Pounds Per Square Inch)																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
30°F	1.82	1.92	2.03	2.14	2.25	2.36	2.47	2.58	2.70	2.82	2.93	3.02	3.13	3.24	3.35	3.46	3.57	3.67	3.78	3.89	4.00											
31°F	1.78	1.88	2.00	2.10	2.21	2.32	2.43	2.54	2.65	2.76	2.86	2.96	3.07	3.17	3.28	3.39	3.50	3.60	3.71	3.82	3.93	4.03										
32°F	1.75	1.85	1.95	2.05	2.15	2.25	2.35	2.45	2.55	2.65	2.75	2.85	2.95	3.05	3.15	3.25	3.35	3.45	3.55	3.65	3.75	3.85	3.94	4.04								
33°F	1.71	1.81	1.91	2.01	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.10	3.20	3.30	3.40	3.50	3.60	3.70	3.80	3.90	4.00								
34°F	1.68	1.78	1.86	1.97	2.06	2.15	2.24	2.33	2.42	2.51	2.60	2.69	2.78	2.87	2.96	3.05	3.14	3.23	3.32	3.41	3.50	3.59	3.68	3.77	3.86	3.95	4.04					
35°F	1.65	1.75	1.83	1.93	2.02	2.11	2.20	2.29	2.38	2.47	2.56	2.65	2.74	2.83	2.92	3.01	3.10	3.19	3.28	3.37	3.46	3.55	3.64	3.73	3.82	3.91	4.01					
36°F	1.60	1.69	1.78	1.88	1.98	2.07	2.16	2.25	2.34	2.43	2.52	2.61	2.70	2.79	2.88	2.97	3.06	3.15	3.24	3.33	3.42	3.51	3.60	3.69	3.78	3.87	3.96	4.01				
37°F	1.55	1.65	1.74	1.84	1.94	2.04	2.14	2.23	2.32	2.41	2.50	2.59	2.68	2.77	2.86	2.95	3.04	3.13	3.22	3.31	3.40	3.49	3.58	3.67	3.76	3.85	3.94	4.03				
38°F	1.52	1.61	1.71	1.80	1.90	2.00	2.10	2.19	2.28	2.37	2.46	2.55	2.64	2.73	2.82	2.91	3.00	3.09	3.18	3.27	3.36	3.45	3.54	3.63	3.72	3.81	3.90	3.99	4.08			
39°F	1.49	1.58	1.67	1.77	1.86	1.96	2.05	2.15	2.24	2.33	2.42	2.51	2.60	2.69	2.78	2.87	2.96	3.05	3.14	3.23	3.32	3.41	3.50	3.59	3.68	3.77	3.86	3.95	4.04			
40°F	1.47	1.56	1.65	1.74	1.83	1.92	2.01	2.10	2.19	2.28	2.37	2.46	2.55	2.64	2.73	2.82	2.91	3.00	3.09	3.18	3.27	3.36	3.45	3.54	3.63	3.72	3.81	3.90	3.99	4.08		
41°F	1.43	1.52	1.61	1.70	1.79	1.88	1.97	2.06	2.15	2.24	2.33	2.42	2.51	2.60	2.69	2.78	2.87	2.96	3.05	3.14	3.23	3.32	3.41	3.50	3.59	3.68	3.77	3.86	3.95	4.04		
42°F	1.39	1.48	1.57	1.66	1.75	1.85	1.94	2.03	2.12	2.21	2.30	2.39	2.48	2.57	2.66	2.75	2.84	2.93	3.02	3.11	3.20	3.29	3.38	3.47	3.56	3.65	3.74	3.83	3.92	4.01		
43°F	1.37	1.46	1.54	1.63	1.72	1.81	1.90	1.99	2.08	2.17	2.26	2.35	2.44	2.53	2.62	2.71	2.80	2.89	2.98	3.07	3.16	3.25	3.34	3.43	3.52	3.61	3.70	3.79	3.88	3.97	4.06	
44°F	1.35	1.43	1.52	1.60	1.69	1.78	1.87	1.95	2.04	2.13	2.22	2.31	2.40	2.49	2.58	2.67	2.76	2.85	2.94	3.03	3.12	3.21	3.30	3.39	3.48	3.57	3.66	3.75	3.84	3.93	4.02	
45°F	1.32	1.41	1.49	1.58	1.66	1.75	1.84	1.93	2.02	2.11	2.20	2.29	2.38	2.47	2.56	2.65	2.74	2.83	2.92	3.01	3.10	3.19	3.28	3.37	3.46	3.55	3.64	3.73	3.82	3.91	4.01	
46°F	1.29	1.37	1.45	1.54	1.62	1.71	1.80	1.88	1.96	2.04	2.13	2.22	2.31	2.40	2.49	2.58	2.67	2.76	2.85	2.94	3.03	3.12	3.21	3.30	3.39	3.48	3.57	3.66	3.75	3.84	3.93	4.02
47°F	1.26	1.34	1.42	1.51	1.59	1.68	1.76	1.84	1.92	2.00	2.09	2.18	2.27	2.36	2.45	2.54	2.63	2.72	2.81	2.90	2.99	3.08	3.17	3.26	3.35	3.44	3.53	3.62	3.71	3.80	3.89	3.98
48°F	1.23	1.31	1.39	1.48	1.56	1.65	1.73	1.81	1.89	1.96	2.05	2.14	2.23	2.32	2.41	2.50	2.59	2.68	2.77	2.86	2.95	3.04	3.13	3.22	3.31	3.40	3.49	3.58	3.67	3.76	3.85	3.94
49°F	1.21	1.29	1.37	1.45	1.53	1.62	1.70	1.79	1.86	1.93	2.01	2.10	2.19	2.28	2.37	2.46	2.55	2.64	2.73	2.82	2.91	3.00	3.09	3.18	3.27	3.36	3.45	3.54	3.63	3.72	3.81	3.90
50°F	1.18	1.26	1.34	1.42	1.50	1.58	1.66	1.74	1.82	1.90	1.98	2.06	2.14	2.22	2.30	2.38	2.46	2.54	2.62	2.70	2.78	2.86	2.94	3.02	3.10	3.18	3.26	3.34	3.42	3.50	3.58	3.66
51°F	1.18	1.26	1.34	1.42	1.49	1.57	1.64	1.71	1.79	1.87	1.95	2.02	2.10	2.18	2.26	2.34	2.42	2.50	2.58	2.66	2.74	2.82	2.90	2.97	3.05	3.13	3.21	3.29	3.37	3.45	3.53	3.61
52°F	1.16	1.23	1.31	1.39	1.46	1.54	1.61	1.68	1.76	1.84	1.92	1.99	2.06	2.14	2.22	2.30	2.38	2.46	2.54	2.62	2.70	2.78	2.86	2.94	3.02	3.10	3.17	3.25	3.33	3.41	3.49	3.57
53°F	1.14	1.21	1.29	1.36	1.44	1.51	1.59	1.66	1.74	1.81	1.89	1.96	2.03	2.10	2.18	2.26	2.34	2.42	2.50	2.58	2.66	2.74	2.82	2.90	2.97	3.05	3.13	3.21	3.29	3.37	3.45	3.53
54°F	1.12	1.19	1.27	1.34	1.41	1.48	1.56	1.63	1.71	1.78	1.86	1.93	2.00	2.07	2.15	2.23	2.31	2.39	2.47	2.55	2.63	2.71	2.79	2.87	2.95	3.03	3.11	3.19	3.27	3.35	3.43	3.51
55°F	1.10	1.17	1.24	1.31	1.38	1.46	1.53	1.60	1.68	1.75	1.82	1.89	1.97	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84	2.92	3.00	3.08	3.16	3.24	3.32	3.40	3.48
56°F	1.07	1.15	1.22	1.29	1.36	1.43	1.50	1.57	1.65	1.72	1.79	1.86	1.93	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04	3.12	3.20	3.28	3.36	3.44
57°F	1.05	1.12	1.19	1.26	1.33	1.40	1.47	1.54	1.62	1.70	1.77	1.83	1.90	1.97	2.04	2.11	2.18	2.25	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04	3.12	3.20	3.28	3.36
58°F	1.03	1.10	1.17	1.24	1.30	1.37	1.44	1.51	1.59	1.67	1.74	1.80	1.87	1.94	2.01	2.08	2.15	2.22	2.30	2.38	2.46	2.54	2.62	2.70	2.78	2.86	2.94	3.02	3.10	3.18	3.26	3.34
59°F	1.02	1.09	1.16	1.22	1.29	1.36	1.43	1.49	1.56	1.64	1.71	1.77	1.84	1.91	1.98	2.04	2.11	2.17	2.24	2.31	2.38	2.45	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84	2.92	3.00	3.08	3.16	3.24
60°F	1.01	1.08	1.15	1.21	1.28	1.34	1.41	1.47	1.54	1.62	1.69	1.75	1.82	1.88	1.95	2.01	2.08	2.14	2.21	2.28	2.35	2.42	2.49	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04	3.12	3.20
61°F	0.99	1.05	1.12	1.18	1.24	1.31	1.37	1.44	1.50	1.57	1.63	1.69	1.76	1.82	1.89	1.95	2.02	2.08	2.14	2.21	2.28	2.35	2.42	2.49	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04	3.12
62°F	0.96	1.02	1.09	1.15	1.21	1.27	1.34	1.40	1.46	1.52	1.59	1.65	1.71	1.78	1.84	1.90	1.97	2.03	2.09	2.15	2.22	2.29	2.36	2.43	2.50	2.57	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04
63°F	0.93	0.99	1.06	1.12	1.18	1.24	1.30	1.36	1.42	1.49	1.55	1.61	1.67	1.73	1.79	1.85	1.92	1.98	2.04	2.10	2.16	2.23	2.30	2.37	2.44	2.51	2.58	2.65	2.72	2.80	2.88	2.96
64°F	0.91	0.97	1.03	1.09	1.15	1.21	1.27	1.33	1.39	1.45	1.51	1.57	1.63	1.69	1.75	1.81	1.87	1.93	1.99	2.05	2.11	2.17	2.24	2.31	2.38	2.45	2.52	2.59	2.66	2.73	2.80	2.88
65°F	0.88	0.94	1.00	1.06	1.11	1.17	1.23	1.29	1.35	1.41	1.46	1.52	1.58	1.64	1.70	1.76	1.82	1.87	1.93	1.99	2.05	2.11	2.17	2.24	2.31	2.38	2.45	2.52	2.59	2.66	2.73	2.80

Nota. La gráfica nos muestra la cantidad correcta de volúmenes de CO₂ a agregar en función a la temperatura y a presión. Adoptado de *tabla de relación de presión y temperatura para carbonatación*, por TAPRITE, 2020 (<https://www.taprite.com/2701-bct-2701-bct>).

De acuerdo con este, la temperatura ideal con la trabajaremos sería entre 32-35°F y la presión a escoger 21 PSI, dado que a menor temperatura mayor solubilidad.

Se realiza la etapa de envasado, la cual se llevará a cabo en 3 estaciones. En primera instancia, las latas de aluminio son inspeccionadas para identificar mal formaciones. Luego, las aptas, son colocadas en una faja transportadora, llevándolas a una máquina triblock, habiendo sido previamente rociadas con agua para eliminar pequeñas partículas de polvo presentes en la superficie exterior, asegurando un envasado en condiciones 100% salubres. Luego, se realiza el llenado de CO₂ de las latas de abajo

5.2.2.3. Balance de materia

En el balance de materia detallado en la figura 5.9, los insumos que se agregaron fueron proporcionadas por un maestro cervecero y una consultora argentina incluyendo las mermas generadas en cada proceso.

La etapa de fermentación es el proceso que tiene mayor duración con un total de 14 días. Utilizando levadura tipo Ale, se realiza una fermentación en la parte alta del fermentador con una temperatura entre 16 a 18° C. Durante este proceso se producen burbujas de CO₂, que, mediante un Airlock, se liberarán sin producir daños internos físicos al tanque de fermentación (grietas, rajaduras, entre otros).

A continuación, se detallan las densidades de todos los insumos que se utilizaron en el proceso de producción:

Tabla 0.4

Tabla de densidades de insumos

Insumos	Densidad (kg/L)
Cebada Malteada	1,029-1,030
Malta trigo	1,031-1,033
Pellets	0,5
CO ₂	0,976
Levadura	0,996
Ácido fosfórico	1,88
Protafloc	0,0014
Cloruro de Zinc	2,91

Nota. Esta tabla muestra las densidades de los insumos, que será de apoyo para el balance de materia.

Cabe resaltar que la levadura es un insumo principal para la etapa de fermentación. Esta tiene una dosificación dependiente de la densidad que se tome al ingresar al fermentador. (Burnes, 2020).

Tabla 0.5

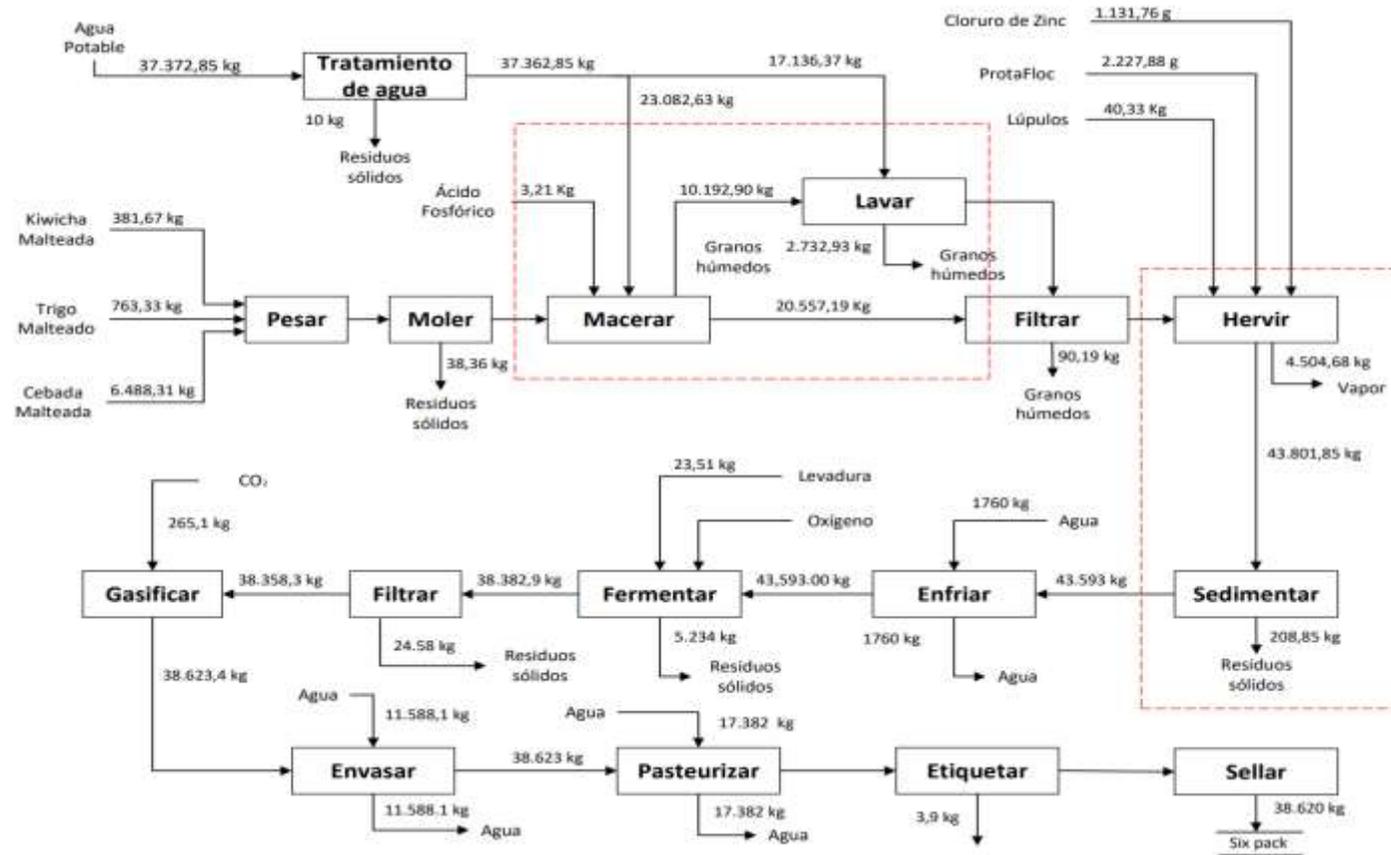
Tabla de densidades por cantidad

Densidad Inicial	Gramos por 100 litros
1,050	50
1,060	60
1,070	70

Nota. Gramos de levadura por densidad. Adaptado de *Tabla densidades*, por Buriell Food Consulting, 2020 (<http://www.buriellfood.com/bebidas>) y los datos de *Tecnología para cerveceros y malteros*, por Kunze, W (Ed.). (2006).

Figura 0.9

Balace de materia para la elaboración de cerveza artesanal



Nota. Este diagrama muestra de manera secuencial las operaciones o actividades del proceso de elaboración de cerveza artesanal, mostrando el detalle de los insumos con sus cantidades.

5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Tabla 0.6

Lista de maquinaria y equipos

Maquinaria y equipo
Balanza con plataforma de grandes masas
Balanza gramera
Microscopio
Medidor de dureza del agua portátil
Densímetro
Refractómetro
Piedra difusora
pH metro
Termómetro
Medidor de oxígeno disuelto
Probeta
Tablero de control
Termocupla tipo J
Filtro prensa de placas
Medidor de CO ₂
Sistema de tratamiento de agua
Bombas sanitaria de acero inoxidable
Tanque de almacenamiento de agua
Molino de rodillos
Paila para macerado
Paila para cocción
Fermentador cónico enchaquetado
Chiller
Intercambiador de calor de placas
Maquina etiquetadora
Maquina triblock (Enlatado)
Montacargas
Unidad de limpieza - CIP
Tanque TBB
Carreta de carga
Máquina pasteurización

Nota. Esta tabla muestra la lista de equipos que son necesarios para una planta de cerveza artesanal.

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

A continuación, se brindarán las especificaciones técnicas de la maquinaria a requerir para la realización del proyecto.

Tabla 0.7*Balanza de grandes masas*

Balanza de grandes masas	
Marca	Hualitai
Capacidad (kg)	100
Resolución (gr)	TCS-612
Precisión	1/3000 SE
Dimensiones (m)	1,1*0,42*0,52
Peso (kg)	13
Voltaje (V)	4
Precio (S/)	Hualitai



Nota. De *Balanzas*, por Alibaba, 2020 (https://www.alibaba.com/product-detail/Balana-100-Kg-Digital_60802877241.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.230c7c6b0fFQ2M&s=p).

Tabla 0.8*Balanza gramera*

Balanza gramera	
Marca	Kambor
Capacidad (gr)	5000
Resolución (gr)	1
Precisión	1/10000 SE
Dimensiones (cm)	4*15*15
Peso (kg)	0,65
Voltaje (V)	220
Precio (S/)	105



Nota. De *Balanzas grameras para cocina*, por Balanzas, 2020 (<https://www.balanzas.com.pe/producto/balanza-gramera-para-cocina-de-5000gr-1gr-plataforma-15x15cm/>).

Tabla 0.9*Medidor de dureza del agua*

Medidor de dureza del agua portátil	
Marca	Apera
Rango de medición	8 rangos
Resolución (Unid. Dureza)	0,01 y 0,1
Precisión	+/- 5% FS
Peso (g)	180
Voltaje (V)	220



Nota. De *Medidor de dureza de agua*, por Valiometro, 2020 (<https://www.valiometro.pe/medidor-de-dureza-del-agua-portatil-ca2-mg2-yd300>).

Tabla 0.10*Microscopio biológico*

Microscopio biológico	
Marca	OEM
Aumento	40X-100X
Iluminación (W)	3
Condensador	Abbe NA=1,25
Peso neto (Kg)	3,5
Dimensiones (mm)	32,5*240*440
Precio (S/)	402,5



Nota. De *Microscopios Monocular*, por Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/portable-biological-monocular-microscope-for-school-student-education-with-cheap-price-62355139586.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.2ede5140M9Ztb0).

Tabla 0.11*Densímetro*

Densímetro	
Marca	OEM
Rango	0-25°
Precisión	1/2°
Peso (g)	30
Altura (mm)	260
Precio (S/)	3,5



Nota. De *Hidrómetro de Triple escala para cerveza*, Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/triple-scale-hydrometer-for-home-brew-wine-beer-cider-alcohol-testing-3-scale-hydrometer-top-quality-wine-sugar-meter-homebrew-1600197868925.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.524961b1fxQIGR).

Tabla 0.12*Refractómetro*

Refractómetro	
Marca	ATC
Rango de medición(°Brix)	0 a 32%
Precisión(°Brix)	+/- 0,20
Peso (g)	280
Altura (mm)	172
Precio (S/)	140



Nota. De *Instrumentos de medición*, por Armotec, 2020 (https://armotec.pe/?s=refractometro&post_type=product)

Tabla 0.13*pH metro*

pH metro	
Marca	ADAWA
Rango (pH)	-2 a 16
Rango de temperatura(°C)	-5 a 60
Dimensiones (mm)	175,5*39*23
Peso (g)	100
Ambiente(°C)	-5 a 50
Tiempo de batería (horas)	300
Precio (S/)	360



Nota. De *pH metro*, por Ogosant, 2020 (http://instrumentosdemedicion.pe/medidor_de_ph/ad12.php)

Tabla 0.14*Termómetro*

Termómetro	
Marca	Genérico
Rango de temperatura (°C)	50-300
Precisión	+/-1c
Longitud (mm)	225
Peso (g)	65
Batería interna (V)	1,5
Tiempo de batería (horas)	200
Precio (S/)	4,2



Nota. De *instrumentos de temperatura*, por Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/digital-long-probe-bottle-test-meter-wine-milk-candy-beer-thermometer-62053828833.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.6197534doAEPsw)

Tabla 0.15*Medidor de oxígeno*

Medidor de oxígeno disuelto	
Marca	APURE
Resolución (ppm)	0,1
Precisión	+/- 1,5% FS +/- 3 °C
Dimensiones (mm)	96*96*115
Peso (g)	900
Precio (S/)	560



Nota. De *medidores de PH*, por Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/do-sensor-aquaculture-aquarium-water-online-optical-dissolved-oxygen-meter-60803445629.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.35ef3798YwwY0w&s=p).

Tabla 0.16*Probeta*

Probeta	
Marca	Bomex
Capacidad (ml)	100
Dimensiones (mm)	60*60*236
Peso (g)	69
Precio (S/)	35



Nota. De *Probeta graduada vidrio*, por Mercado Libre, 2020 (<https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-424805638-probeta-graduada-vidrio-100ml-250ml-500ml- JM>)

Tabla 0.17*Tablero de control*

Tablero de control	
Marca	MJBOX
Dimensiones (mm)	500*200*600
Peso (Kg)	12,5
Nivel de Protección	IP66
Precio (S/)	490



Nota. De *Controles industriales*, por Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/customized-waterproof-ip66-metal-steel-electrical-steel-control-panel-box-62191200430.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.7d421d03jcg2S)

Tabla 0.18*Termocupla*

Termocupla tipo J	
Marca	Alnetech
Rango de temperatura (°C)	0 a 700
Longitud (m)	3
Peso (g)	50
Precio (S/)	175



Nota. De *termómetros Ambientales*, por Mercado libre, 2020 (<https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-421469053-termometro-termocupla-gm1312-tipo-jk-t-e-n-r- JM>)

Tabla 0.19*Piedra difusora*

Piedra difusora	
Marca	Wellbo
Capacidad(L)	1000
Diametro(mm)	20
Altura(mm)	50
Peso(g)	80
Precio (S/)	75



Nota. De *Piedras difusora oxígeno*, por Ocompra, 2020

(<https://www.ocompra.com/argentina/item/piedra-difusora-oxigeno-1-2-2-micron-elaboracion-cerveza-650828051/>)

Tabla 0.20*Medidor de CO₂*

Medidor de CO ₂	
Marca	Taprite
Calibreu(PSI)	0-30
Diametro(mm)	25,4
Altura(mm)	285,75
Precio (S/)	1.023



Nota. De *Equipos de carbonatación*, por TAPRITE, 2020 (<https://www.taprite.com/2701-bct-2701-bct>)

Tabla 0.21*Chiller*

Chiller	
Marca	MG-3CL
Capacidad (BTU/HORA)	500
Dimensiones (m)	1,06*0,74*1,34
Peso (kg)	220
Energía (kW)	4.7
Precio (S/)	7.500



Nota. De *Chiller for home beer brewing and microbrewery*, por Mgreenbelt, 2020

(<https://mgreenbeltchiller.en.made-in-china.com/product/kKGQfXsybBRn/China-3HP-5HP-7HP-10HP-Small-Glycol-Chiller-for-Home-Beer-Brewing-and-Micobrewery.html>)

Tabla 0.22*Tanque TBB*

Tanque TBB	
Marca	NDL arte
Capacidad (L)	1 500
Diámetro (mm)	810
Peso (kg)	68
Voltaje (V)	220
Energía (kW)	1,5
Precio (S/)	3.995,40



Nota. De *Tanques isobáricos*, por Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/stainless-steel-tanks-for-brewing-1-5t-bright-beer-tank-for-brewery-beer-storage-tank-1303027982.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.7e5a2026058S9N&s=p)

Tabla 0.23*Pasteurizador*

Pasteurizador	
Marca	HS
Capacidad (Kg/H)	500
Dimensiones (m)	3*1,3*1,5
Peso (kg)	2000
Energía (kW)	4
Precio (S/)	12.705



Nota. De *Maquinaria de comida y bebidas*, por Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/stainless-steel-temperature-regulating-glass-bottle-jam-canned-water-bath-tunnel-pasteurizer-for-food-industry-1600146135109.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.3b4e47013xSnIT)

Tabla 0.24*Carreta de carga*

Carreta de carga	
Marca	Shengshi
Capacidad (kg)	1600
Dimensiones (cm)	180*81*220
Peso (kg)	450
Precio (S/)	135



Nota. De *Carros y carretillas de mano*, por Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/150kg-300kg-load-industrial-heavy-duty-foldable-platform-hand-trolley-cart-truck-1600129573619.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.234727ecMFoirr)

Tabla 0.25*Montacargas*

Montacargas	
Marca	Kaixun
Capacidad (kg)	1 600
Dimensiones (mm)	1800*810*4000
Peso (kg)	450
Altura de elevación (mm)	3500
Precio (S/)	4.700



Nota. De *Montacargas de trinche*, por Alibaba 2020, (https://spanish.alibaba.com/product-detail/1-6-ton-fully-electric-pallet-stacker-60835494566.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.25511091xmED1O&s=p)

Tabla 0.26*Tanque de almacenamiento de agua*

Tanque de almacenamiento de agua	
Marca	Kaiyuan
Capacidad (L)	1000
Diámetro (mm)	190
Altura (mm)	266
Peso (kg)	100
Energía (Kw)	1,1
Precio (S/)	6990,40



Nota. De *Equipo de Almacenamiento*, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/stainless-steel-storage-tank-200-liter-water-storage-tank-20000-liter-stainless-steel-tank-62000743290.html>)

Tabla 0.27*Unidad de limpieza CIP*

Unidad de limpieza - CIP	
Marca	ACE
Capacidad (L/h)	100
Dimensiones (mm)	1000*650*1550
Peso (kg)	200
Voltaje (V)	220
Energía (kW)	2.2 - 18
Precio (S/)	1 499



Nota. De *Maquinaria de lavado*, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/Automatic-Clean-In-Place-Portable-Cip-62086620182.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.57.55e3784ePj1xv3>)

Tabla 0.28*Brew House*

Brew house	
Marca	SDET BREW
Capacidad (L)	100
Dimensiones (m)	2,3*1,5*1,9
Peso (kg)	210
Voltaje (V)	220
Energía (kW)	2,2
Precio (S/)	9.500



Nota. De Brew house, por Alibaba 2020 (<https://vb-industrial-import.negocio.site/>)

Tabla 0.29*Intercambiador de calor*

Intercambiador de calor	
Marca	Alliance
Capacidad (L/H)	500
Dimensiones (mm)	539*125*124
Peso (kg)	15
Presión (Mpa)	4,5
Precio (S/)	877



Nota. De intercambiador de calor, por Alibaba 2020 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/brazed-plate-heat-exchanger-62152968746.html>)

Tabla 0.30*Máquina Triblock*

Máquina Triblock	
Marca	Bievo
Capacidad (Latas/h)	380
Dimensiones (mm)	2260*800*2200
Peso (kg)	2500
Voltaje (V)	220
Energía (kW)	2.8
Precio (S/)	15 060



Nota. De Máquina de llenado, por Alibaba, 2020 (https://www.alibaba.com/product-detail/Beer-Can-Filling-Machine-with-Sealing_62391449251.html?spm=a2700.details.0.0.32ea71658qr5hs)

Tabla 0.31*Máquina etiquetadora*

Máquina etiquetadora	
Marca	InVIA
Capacidad (Latas/min)	500
Dimensiones (cm)	700*500*300
Peso (kg)	28
Voltaje (V)	220
Energía (kw)	0,2
Precio (S/)	4686



Nota. De *Etiquetadoras*, por InVIA, 2020 (<https://www.tiendainvia.com/es/manuales-etiqueta-y-contrain-un-mismo-rollo/2340-etiquetadora-manual-mod-tq-57-para-botellas-cuadradas-y-cilindricas.html>)

Tabla 0.32*Molino de rodillos*

Molino de rodillos	
Marca	BW
Capacidad (kg/h)	190,2
Dimensiones (mm)	340*281*215
Peso (kg)	4
Voltaje (V)	220
Precio (S/)	119



Nota. De *Maquinaria de procesamiento de grano*, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/brand-304-stainless-steel-2-rollers-barley-grinder-grain-crusher-malt-grain-mill-with-aluminium-alloy-base-for-homebrew-62315512866.html?spm=a2700.details.0.0.3bf144eeYRYZzS>)

Tabla 0.33*Bomba sanitaria de acero inoxidable*

Bomba sanitaria de acero inoxidable	
Marca	RAYEN
Capacidad (L/h)	5.000
Dimensiones (mm)	1000*800*800
velocidad(rpm)	2 900/3 400
Peso (kg)	8 kg
Voltaje (V)	220v
Energía (kW)	1,5
Precio (S/)	1515



Nota. De *Bombas*, por Alibaba 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/food-grade-stainless-steel-liquid-transfer-beer-pump-sanitary-centrifugal-pump-for-juice-beverage-milk-pump-60601485859.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.539c2848HOzMhd&s=p)

Tabla 0.34*Sistema de tratamiento de agua*

Sistema de tratamiento de agua	
Marca	Aqua home
Capacidad (L/h)	3200 L/D
Dimensiones (cm)	78*40*25
Peso (kg)	250
cant cartuchos	6
Grifera giratoria	360
Precio (S/)	1759



Nota. De Purificador de osmosis inversa, por AQUAHOME, 2020

(<https://aquahome.com.ar/productos/filtros-de-agua-osmosis-agua-pura-con-esterilizador-precio/>)

Tabla 0.35*Tanque de fermentación*

Tanque de fermentación	
Marca	Tiantai
Capacidad (L)	250
Diámetro (mm)	810
Área (m²)	1,05
Peso (kg)	68
Voltaje (V)	220
Energía (kW)	1,5
Precio (S/)	3995,40



Nota. De Equipos de fermentación, Alibaba, 2020 (https://spanish.alibaba.com/product-detail/conical-beer-fermentation-vessel-1000l-10hl-home-brew-250-gallon-fermenter-1600201169248.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_title.68b740ceaUFB7m&s=p)

Tabla 0.36*Filtro prensa*

Filtro prensa	
Marca	Yuanpu
Capacidad (ton/h)	0,5
Dimensiones (cm)	110*45*120
Precisión (mm)	200
Peso (kg)	140
Voltaje (V)	220
Energía (kW)	0,75
Precio (S/)	2800



Nota. De equipos de filtración, por Alibaba 2020 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-filtration-rate-filter-manufacturer-press-60403947606.html?spm=a2700.7724838.2017115.379.4bd61850RN3aO2>)

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo del número de máquinas y operarios requeridos

Para determinar la capacidad instalada se calculó el número de máquinas y operarios considerando la capacidad de cada uno, al igual como la demanda anual del último año y el tiempo de operación anual de la planta.

El factor de utilización, o también denominado disponibilidad, se definió con 88%, ya que los trabajadores utilizaran 60 minutos de sus 8 horas para refrigerio y mantenimiento. Cumpliendo con el régimen laboral con refrigerio mínimo no menor al mencionado. Con respecto a la fermentación, tendrá una efectividad de 95%, ya que el trabajo es continuo en este proceso. Los cálculos se reflejan en la Tabla 5.37 y 5.38.

$$U = \frac{\text{N}^\circ \text{ Horas productivas}}{\text{N}^\circ \text{ Horas reales}} = 0,88$$

Con respecto a la eficiencia o nivel de rendimiento, se estimó un porcentaje de 95% y 100%.

$$E = \frac{\text{N}^\circ \text{ Horas estándar}}{\text{N}^\circ \text{ Horas reales}} = 0,95$$

Adicionando la fórmula que se utilizara para calcular el número de maquinarias y operarios.

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

Tabla 0.37*Cálculo del número de máquinas*

Operación	Cantidad a ingresar	Unidad	Tiempo estándar	Unidad	Horas / año	U (%)	E (%)	Número de maquinaria	Número de maquinaria
Tratamiento de agua	40 161,35	L	0,0075	H/L	2496	88%	100%	0,137	1
Pesar	7633,30	Kg	0,0100	H/Kg	2496	88%	95%	0,037	1
Molienda	7633,30	Kg	0,0053	H/Kg	2496	88%	95%	0,019	1
Macerado	47 229,29	L	0,0100	H/L	2496	88%	100%	0,215	1
Filtrado	45 093,29	kg	0,0020	H/Kg	2496	88%	100%	0,041	1
Cocción	46 229,91	L	0,0100	H/L	2496	88%	100%	0,211	1
Enfriado	41 242,19	L	0,0020	H/L	2496	88%	100%	0,038	1
Fermentación	41 474,51	L	1,3440	H/L	8760	95%	100%	6,698	7
Filtrado	38 382,89	Kg	0,0020	H/Kg	2496	88%	100%	0,035	1
Carbonatación	37 978,53	L	0,0040	H/L	2496	88%	100%	0,069	1
Envasado	115 881,80	Envases	0,0026	H/Latas	2496	88%	100%	0,139	1
Pasteurizar	38 623,40	Kg	0,0020	H/Kg	2496	88%	95%	0,037	1
Etiquetar	115 881,80	Envases	0,0020	H/Latas	2496	88%	95%	0,111	1
Número de máquinas									19

Nota. Esta tabla muestra el cálculo del número de maquinarias requeridas según la cantidad a ingresar de la demanda del quinto año.

Tabla 0.38

Cálculo del número de operarios

Proceso	Unidad	Requerimiento 2024	Horas/año	UT	EF	Tiempo efectivo (H/und)	Nro. de operarios
Realizar la carga de las sacos a la balanza 25 kg	Sacos de 25 kg	260	2496	88%	95%	0,083333333	0,010393282
Realizar la carga de las sacos a la balanza 15kg	Sacos de 15kg	78	2496	88%	95%	0,083333333	0,003117985
Realizar la carga de los sacos al molino 25kg	Sacos de 25 kg	260	2496	88%	95%	0,083333333	0,010393282
Realizar la carga de los sacos al molino 15kg	Sacos de 15 kg	78	2496	88%	95%	0,083333333	0,003117985
Cargar tanque de maceración sacos 25kg	Sacos de 25kg	260	2496	88%	95%	0,133333333	0,016629251
Cargar tanque de maceración sacos 15kg	Sacos de 15 kg	78	2496	88%	95%	0,133333333	0,003117985
Realizar la carga de ácido fosfórico a la olla de maceración	Envases 50 ml	36	2496	88%	95%	0,083333333	0,00143907
Realizar la carga de los lúpulos a la olla de cocción	Bolsas de 3,5 kg	12	2496	88%	95%	0,116666667	0,000671566
Realizar la carga del clarificante a la olla de coccion	Bolsas de 186 gramos	12	2496	88%	95%	0,116666667	0,000671566
Realizar la carga de cloruro de zinc a la olla de coccion	Bolsas de 15 gramos	84	2496	88%	95%	0,116666667	0,004700961
Realizar la carga de levadura al fermentador	Bolsas de 2 kg	12	2496	88%	95%	0,166666667	0,00095938
Realizar la carga los envases	Cajas de 300 unidades	396	2496	88%	95%	0,166666667	0,031659535
Realizar la carga de las tapas de los envases	Cajas de 300 unidades	396	2496	88%	95%	0,166666667	0,031659535
Realizar la inspección de los etiquetados	Lote	115 938	2496	88%	95%	0,005555556	0,308968283

(continúa)

(continuación)

Proceso	Unidad	Requerimiento 2024	Horas/año	UT	EF	Tiempo efectivo (H/und)	Nro. de operarios
Realizar el armado de cajas	Lote	19 323	2496	88%	95%	0,033333333	0,308968283
Realizar el encajonado de cajas	Lote	19 323	2496	88%	95%	0,016666667	0,154484141
Realizar la carga de cajas desarmadas	Caja de 100 unidades	204	2496	88%	95%	0,25	0,024464186
Realizar la carga de six pack terminados al almacén	Lote	19 323	2496	88%	95%	0,001984127	0,018390969
Recepcionar los sacos 25kg	Sacos de 25 kg	260	2496	88%	95%	0,05	0,006235969
Recepcionar sacos de 15kg	Sacos de 15 kg	78	2496	88%	95%	0,05	0,001870791
Recepcionar los lúpulos	bolsas de 3,5 kg	12	2496	88%	95%	0,166666667	0,0009216291
Recepcionar clarificante	bolsas de 186 gramos	35	2496	88%	95%	0,055555556	0,00093273
Recepcionar ácido fosfórico	Envases 50 ml	36	2496	88%	95%	0,055555556	0,00095938
Recepcionar levadura	bolsas de 2 kg	12	2496	88%	95%	0,166666667	0,00095938
Recepcionar cloruro de zinc	bolsas de 15 gramos	84	2496	88%	95%	0,016666667	0,000671566
Recepcionar envases	Cajas de 300 unidades	396	2496	88%	95%	0,083333333	0,015829768
Recepcionar tapas de envases	Cajas de 300 unidades	396	2496	88%	95%	0,083333333	0,015829768
Recepcionar etiquetas	Cajas de 2000 unidades	60	2496	88%	95%	0,05	0,00143907
Recepcionar cajas	Paquete de 100 unidades	204	2496	88%	95%	0,05	0,004892837
						Total	1

Nota. Esta tabla muestra el cálculo del número de operarios a utilizar según en el requerimiento del quinto año de producción.

Se obtiene como resultado un operario, a quien se denominará operario Brew House, quien soportará al maestro cervecero en el proceso de producción de la cerveza artesanal.

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada, se realizará un análisis para ubicar la actividad “cuello de botella” dentro del proceso de elaboración de la cerveza artesanal.

Se tendrán en cuenta 2 factores clave como:

- Factor de utilización
- Factor de eficiencia

En la Tabla 5.39, se muestra el cálculo para determinar la capacidad instalada del proceso:

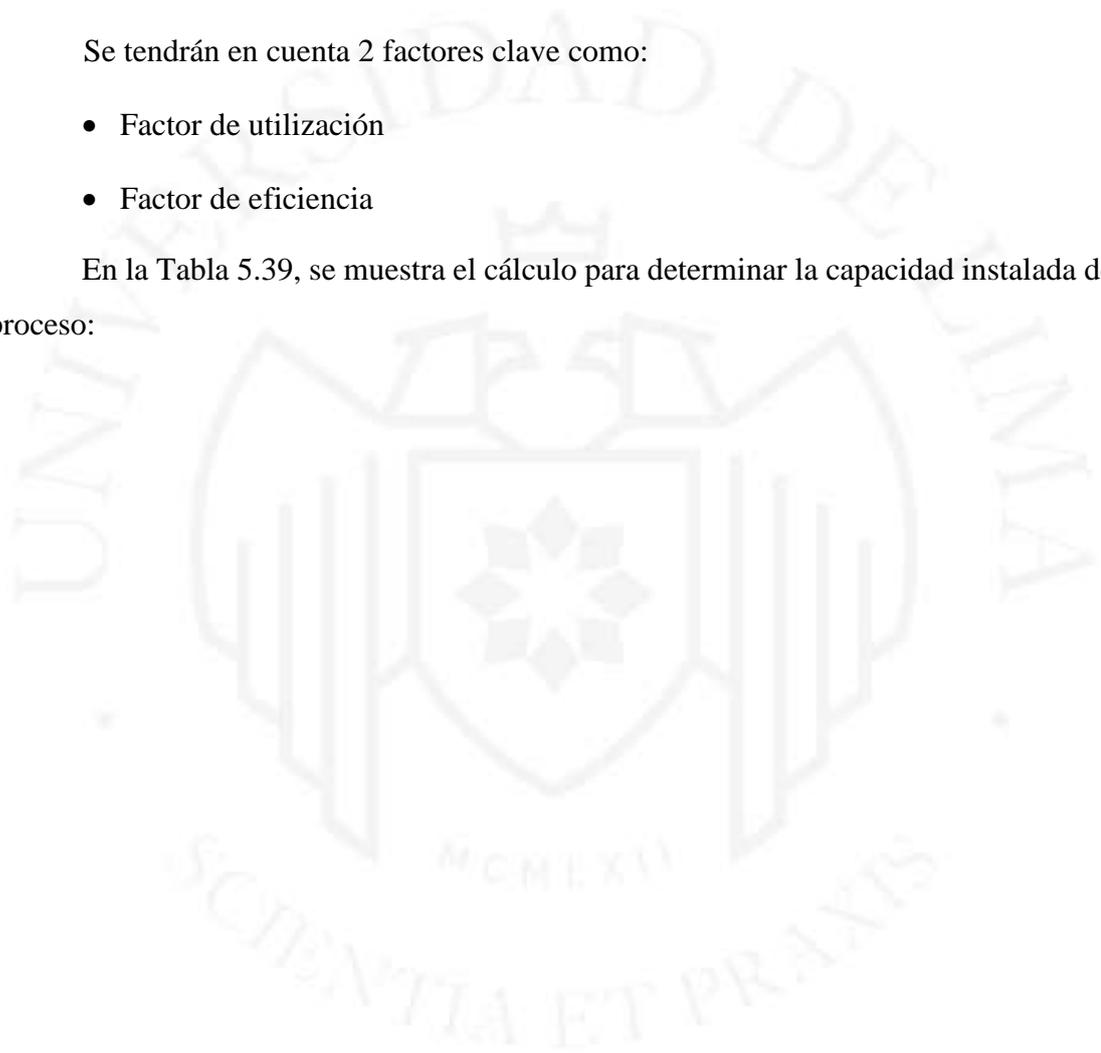


Tabla 0.39

Capacidad instalada

Operación	QE		P		M	H	U (%)	E (%)	CO	FC	COPT
	Cantidad entrante	Unid.	Prod.	Unid.	Máquina u Operario	Horas / año	Factor de utilización	Factor de Eficiencia	Capacidad de Producción	Factor de Conversión	Capacidad Producción L por PT / año
Tratamiento de agua	40 161,35	L	133,33	Litros/H	1	2496	88%	100%	292 586,67	0,95	278 568,45
Pesar	7633,30	Kg	100	Kg/H	1	2496	88%	95%	208 468,00	5,06	1 044 269,4
Molienda	7633,30	Kg	190,20	Kg/H	1	2496	88%	95%	396 506,14	5,06	1 986 200,4
Macerado	47 229,29	L	100	Litros/H	1	2496	88%	100%	219 440,00	0,81	177 660,18
Filtrado	45 093,29	kg	500	Kg/H	1	2496	88%	100%	1 097 200,00	0,86	930 378,31
Cocción	46 229,91	L	100	Litros/H	1	2496	88%	100%	219 440,00	0,83	181 500,78
Fermentación	41 474,51	L	0,74	Litros/H	7	8760	95%	100%	43 343,75	0,92	39 960,50
Filtrado	38 382,89	Kg	500	Kg/H	1	2496	88%	100%	1 097 200,00	1,06	1 093 034,51
Carbonatación	37 978,53	L	250	L/H	1	2496	88%	100%	548 600,00	1,07	552 336,08
Envasado	115 881,80	Envases	380	Latas/H	1	2496	88%	100%	833 872,00	1,00	275 177,76
Pasteurizar	38 623,40	Kg	500	Kg/H	1	2496	88%	95%	1 042 340,00	1,00	1 032 019,80
Etiquetar e Inspección	115 881,80	Envases	500	Latas/H	1	2496	88%	95%	1 042 340,00	1,00	343 972,20
Encajonado	19 311,00	Paquetes	60	Paq/H	1	2496	88%	95%	125 080,80	1,00	247 659,98
Producto terminado	19 311,00	Paquetes									
	38 237,17	Litros									

Nota. Esta tabla muestra la capacidad instalada de la planta, presentando el cuello de botella en la actividad de fermentación con 39 960,50 litros.

5.5. Resguardo de la calidad e inocuidad del producto

Como una primera etapa del proceso de resguardo de calidad, se definirán las especificaciones de control de calidad para la materia prima e insumos a utilizar durante el proceso, parte de algunos parámetros de obtuvieron propios de algunas fuentes externas, entrevistas personales con los proveedores y revistas de la comunidad científica.

En la Tabla 5.40, se encuentran los insumos principales a utilizar para la elaboración de la cerveza artesanal.

Tabla 0.40

Insumos principales

Insumos	Parámetro	Rango	Control
Agua	pH	5,3 +/- 0,2	pH metro
	Dureza (CaCO ₃)	10 mg/l	Medidor de dureza
	Olor	Característico	Organoléptico
	Color	Incoloro	Organoléptico
	Humedad	5% - 7%	Higrómetro
Malta	Extracto fino	<80%	Laboratorio
	Olor	Característico	Organoléptico
	Color	Característico	Organoléptico
	pH	5,3 +/- 0,2	Peachimetro
	Peso	Hasta 0,5% de diferencia	Balanza
Lúpulo	Peso	Hasta 0,5% de diferencia	Balanza
	Color	Característicos	Organoléptico
	Olor	Característicos	Organoléptico
	Resinas (Alfa-ácidos)	Característicos	Datos proveedor
	Color	(Crema/Blanco)	Organoléptico
Levadura	Olor	Característico (Inodoro)	Organoléptico
	Presencia de plagas	Ausente	Organoléptico
	Peso	Hasta 0,5% de diferencia	Balanza de grandes masas

Nota. En la tabla se muestra el detalle de los insumos principales, por Buriell Food Consulting, 2020 (<http://www.buriellfood.com/bebidas>) y los datos de *Tecnología para cerveceros y malteros*, por Kunze, W (Ed.). (2006).

Por otro lado, en la Tabla 5.41 se especifica la calidad que se mantendrá para los insumos secundarios.

Tabla 0.41

Insumos secundarios

Insumos	Parámetro	Rango	Control
Kiwicha	Color	Característicos	Organoléptico
	Olor	Característicos	Organoléptico
	Presencia de Plagas	Ausente	Organoléptico
	Peso	Hasta 0,5% de diferencia	Balanza de grandes

(continúa)

(continuación)

Insumos	Parámetro	Rango	Control
Ácido fosfórico	Color	Incoloro	Organoléptico
	Concentración	75 - 85%	Datos proveedor
	Peso	Hasta 0,5% de diferencia	Balanza de grandes masas
Cloruro de zinc	Color	Característicos	Organoléptico
	Concentración	84 - 90%	Datos proveedor
	Peso	Hasta 0,5% de diferencia	Balanza de grandes masas
Protafloc	Color	Incolora	Organoléptico
	Concentración de colágeno	65%	Datos proveedor
	Peso	Hasta 0,5% de diferencia	Balanza de grandes masas
Envase de aluminio (Lata)	Capacidad	330 ml +/- 1 ml	Prueba volumétrica
	Higiene	99,9%	Organoléptico
	Diseño	Característico	Visual
	Altura de espacio de cabeza	12,2 +/- 0,5 mm	Sensorial
	Diámetro interior de boca	57,4 +/- 0,3 mm	Sensorial
	Diámetro exterior de la lata	66,1 +/- 0,4 mm	Sensorial
	Diámetro de anillo de apoyo	53,6 +/- 0,2 mm	Sensorial
	Profundidad de fondo	11,2 +/- 0,3 mm	Sensorial
	Peso	12 g	Balanza de pequeñas masas
	Estado del envase	Hasta 1% de defectuosos por abolladuras	Visual
Tapa de aluminio	Espesor	0,27 - 0,28 mm	Sensorial
	Peso	3,8 g	Balanza de pequeñas masas

Nota. En la tabla se muestra el detalle de los insumos secundarios, por Buriell Food Consulting, 2020 (<http://www.buriellfood.com/bebidas>). y los datos de *Tecnología para cerveceros y malteros*, por Kunze, W (Ed.). (2006).

Cabe mencionar que un almacenaje óptimo de los insumos principales y secundarios contribuirá a una mejor conservación e inocuidad de estos, entre ellos 4 principales condiciones: Calor, luz, humedad y oxígeno.

Granos:

El lugar de almacenaje se mantendrá seco para evitar la proliferación de hongos, a temperaturas de entre 10 y 20 ° C. Adicional a ello, los sacos se mantendrán sellados y cerrados.

Levadura y lúpulos:

El lugar de almacenaje de ambos insumos se mantendrá a una temperatura de 4 °C. Tanto el lúpulo como la levadura son ingredientes sumamente delicados que podrían perder sus características, por ello se mantendrán sellados herméticamente y refrigerados en el almacén de materia prima e insumos.

Líquidos y otros insumos:

Los recipientes e insumos se mantendrán sellados y cerrados hasta ser utilizados en un ambiente seco y cerrado.

Tabla 0.42

Codex Alimentarius aditivos

Aditivo	Clases funcionales	Dosis máxima	Año adoptado
Acesulfame de potasio	Acentuadores de sabor	350 mg/kg	2007
Alginato de Propilenglicol	Incrementadores del volumen, espumantes, estabilizadores	500 mg/kg	2018
Aspartamo	Acentuadores de sabor	600 mg/kg	2007
Carotenos, Beta-vegetales	Colorantes	600 mg/kg	2005
Esteres Diacetiltartáricos y de ácidos grasos de glicerol	Estabilizadores	10.000 mg/kg	2005
Ésteres poliglicéridos de ácidos grasos	Emulsionantes, Estabilizadores	20 mg/kg	2018
Glicósidos de esteviol	Edulcorantes	200 mg/kg	2011
Polisorbatos	Estabilizador	120 mg/kg	2007
Polivinilpirrolidona	Emulsionantes, Estabilizadores	10 mg/kg	1999
Sulfitos	Antioxidantes	250 mg/kg	2011

Nota. En la tabla se muestra la norma general de los aditivos alimentarios a seguir, establecidas por el Codex Alimentarius aplicables a Bebidas alcohólicas aromatizadas. Adaptado de *Codex alimentarius*, por Organización Mundial de Salud (OMS), 1995 (http://www.fao.org/gsfaonline/docs/CXS_192s.pdf)

Es importante no solo restringir la gestión de la calidad al proceso irrestricto de la elaboración de cerveza artesanal, sino englobar a todos los procesos que tienen participación antes o después del proceso de elaboración, y que se desarrollan dentro de la planta.

En tal sentido, se desarrolla en la Tabla 5.43 el análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), en primera instancia, a todos los procesos que afectan en cierto grado al proceso de elaboración de la cerveza.

Tabla 0.43*Identificación de PCC de procesos*

Proceso	Riesgos	Medidas preventivas	PCC
Recepcionar materias primas, aditivos y materiales en contacto con el producto	Contaminación química (Presencia de pesticidas, metales)	Calidad pactada con proveedores.	SI
	Contaminación biológica.	Pago escalonado en función de la calidad.	
	Contaminación física.	Control de contaminantes. Control de limpieza.	
Tratamiento de agua	Contaminación química. Contaminación biológica.	Cumplimiento de la NTP para la calidad de agua potable. Optimización del sistema de filtrado, muestreo en la fuente.	SI
Proceso de elaboración de la cerveza	Contaminación biológica.	Utilización de máquina isobárica para el proceso de envasado.	SI
	Contaminación física.	Limpieza de pailas, fermentadores y equipos que estén en contacto directo con el producto.	
Recepción de envases de aluminio Lavado e inspección de envases	Envase defectuoso, presencia de partículas nocivas en el interior o deformaciones.	Calidad pactada con proveedores. Pago escalonado en función de la calidad.	NO
	Contaminación biológica de elementos extraños provenientes de la recepción.	Lavado 360 ° alrededor del envase. Control del proceso. Pretratamiento al agua a utilizar para lavar los envases.	SI
Movimiento de las latas al llenador	Contaminación biológica de elementos extraños (polvo) en el ambiente.	Transporte cubierto.	NO
Cierre de los envases Embalado	Contaminación física de elementos extraños	Lavado de las tapas de los envases.	NO
	Presencia de sustancias / objetos externos, suciedad	Operarios con elementos de protección sanitaria. Soplado/lavado de los envases	NO

Nota. Esta tabla muestra la identificación de los puntos críticos de todas las actividades involucradas en el proceso de elaboración del producto.

Posterior a la identificación de peligros en los distintos procesos de la planta, se procede a identificar los puntos críticos de control en las etapas del proceso de elaboración de cerveza artesanal, de acuerdo a lo detallado en la Tabla 5.44

Tabla 0.44*Identificación de PCC de las etapas del proceso de producción (SI/NO)*

Etapas del proceso	Riesgos	Medidas preventivas	PCC
Tratamiento de agua	Elevada dureza de agua. Contaminación química. Contaminación por elementos extraños.	Análisis de calidad de agua. Control del tiempo de vida a los filtros. Control a la membrana del equipo de osmosis inversa.	SI
Molienda	Cuerpos extraños y residuos metálicos. Emisión de partículas granuladas de polvo.	Inspección organoléptica. Ambiente ventilado y lejano al proceso de cocción y fermentado. Uso de equipos de protección.	SI NO
Maceración	Molienda demasiado fina/gruesa. Formación de grumos de color blanco (minerales suspendidos en la parte onda de la paila), entre otros elementos.	Ajustar los rodillos. Realizar una correcta limpieza, desinfección y mantenimiento de la paila.	NO NO
Lavado	Elevación de pH. Formación de grumos de color blanco.	Adición de carbonatos al mosto. Realizar una correcta limpieza, desinfección y mantenimiento de la paila.	NO NO
Cocción	Formación de grumos de color blanco (minerales suspendidos en la parte onda de la paila), entre otros elementos.	Realizar una correcta limpieza, desinfección y mantenimiento de la paila.	NO
Enfriamiento	Contaminación biológica: Proliferación de microorganismos.	Realizar el proceso de enfriamiento rápidamente. Llegando a una temperatura menor a 35°C para evitar la formación de microorganismos.	SI
Fermentación	Fisuras en el tanque: Proliferación de microorganismos. Formación de sedimentos en la parte honda del fermentador.	Realizar mantenimiento. Realizar una correcta limpieza.	SI NO
Inspección	% Grado de alcohol.	Inspección diaria del proceso de fermentación.	SI
Filtrado	Colmatación de las placas.	Realizar un control de mantenimiento a las placas.	NO
Gasificado	Presión estable.	Utilización de manómetro.	NO
	Temperatura estable.	Utilización de termocupla para control de temperatura.	NO
Envasado	Contaminación física de elementos extraños. Presencia de oxígeno.	Llenado isobárico. Mantener en buen estado la máquina de envasado. Control del llenado.	NO
Pasteurización	Sobre presión en el envase de aluminio. Temperatura de exceso.	Controlar la presión del proceso. Controlar la temperatura del proceso.	SI SI
Etiquetado	Desprendimiento de etiquetas.	Inspección de especialista.	NO
Sellado	Incorrecto sellado de los six pack.	Inspección de especialista.	NO

Nota. Esta tabla muestra la identificación de los puntos críticos en el proceso de elaboración del producto.

En la Tabla 5.45 se plantean los tratamientos para los puntos críticos en el proceso de elaboración.

Tabla 0.45

Identificación de PCC de las etapas del proceso de producción

Puntos críticos de control	Peligros Significativos	Límites críticos	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Tratamiento de agua	Contaminación química: Presencia materia organica, pesticidas.	NTP de calidad de agua	Agua	Realizar pruebas químicas	Al iniciar la producción / Limpieza	Encargado de la calidad del agua	Re filtrar el agua	Guía de proveedor	Inspección por producción
Molienda	Contaminación física: Generación de partículas granuladas de polvo.	<= 5 micras	Polvo	Verificar la concentración de polvo	Al iniciar la producción	Encargado de la molienda	Humidificación o ventilación	Procedimiento de la molienda Certificado de proveedor Registro del proceso de la molienda	Verificación del registro del proceso de la molienda
Enfriamiento	Contaminación biológica: Proliferación de microorganismos.	Sin presencia de microorganismos que afecten el mosto	Microorganismos	Realizar muestras al lote	Cada producción	Encargado de la fermentación	Rechaza el lote	Registro del proceso de enfriamiento	Verificación del registro del proceso de la molienda
Fermentación	Contaminación física.	No hay orificios o rajaduras	Polvo	Realizar muestras al lote	Cada producción	Encargado de la fermentación	Rechaza el lote	Registro del proceso de fermentación	Verificación del registro del proceso de la fermentación
Inspección	% de grado de alcohol.	6°C - 9°C	Alcohol	Realizar muestras al lote	Cada producción	Encargado de la fermentación	Rechaza el lote	Registro del proceso de fermentación	Verificación del registro del proceso de la fermentación
Pasteurización	Sobre temperatura.	80 °C	T°	Panel de control de la maquina	Por cada lote producido	Operario	Calibración de la maquina	Procedimiento de pasteurización. Registro por lote pasteurizado.	Verificación del registro de pasteurización

Nota. Esta tabla muestra las actividades consideradas como puntos críticos que serán monitoreadas.

5.6. Estudio de impacto ambiental

Se realizó un estudio de impacto ambiental de las entradas y salidas del proceso de la elaboración de la cerveza artesanal. Para ello, se elaboró la identificación de aspectos e impactos ambientales.

En ese sentido, en la Tabla 5.46, se elaboró una lista de actividades del proceso de producción de cerveza artesanal que podrían generar impactos ambientales.

La condición de la operación podría clasificarse en:

- **Normal:** Actividad rutinaria del operario.
- **Anormal:** Actividad en mantenimiento, paradas, o la suspensión de algún servicio.
- **Emergencia:** Accidentes que resultan en daños a la vida humana, la propiedad, el equipo o el medio ambiente.

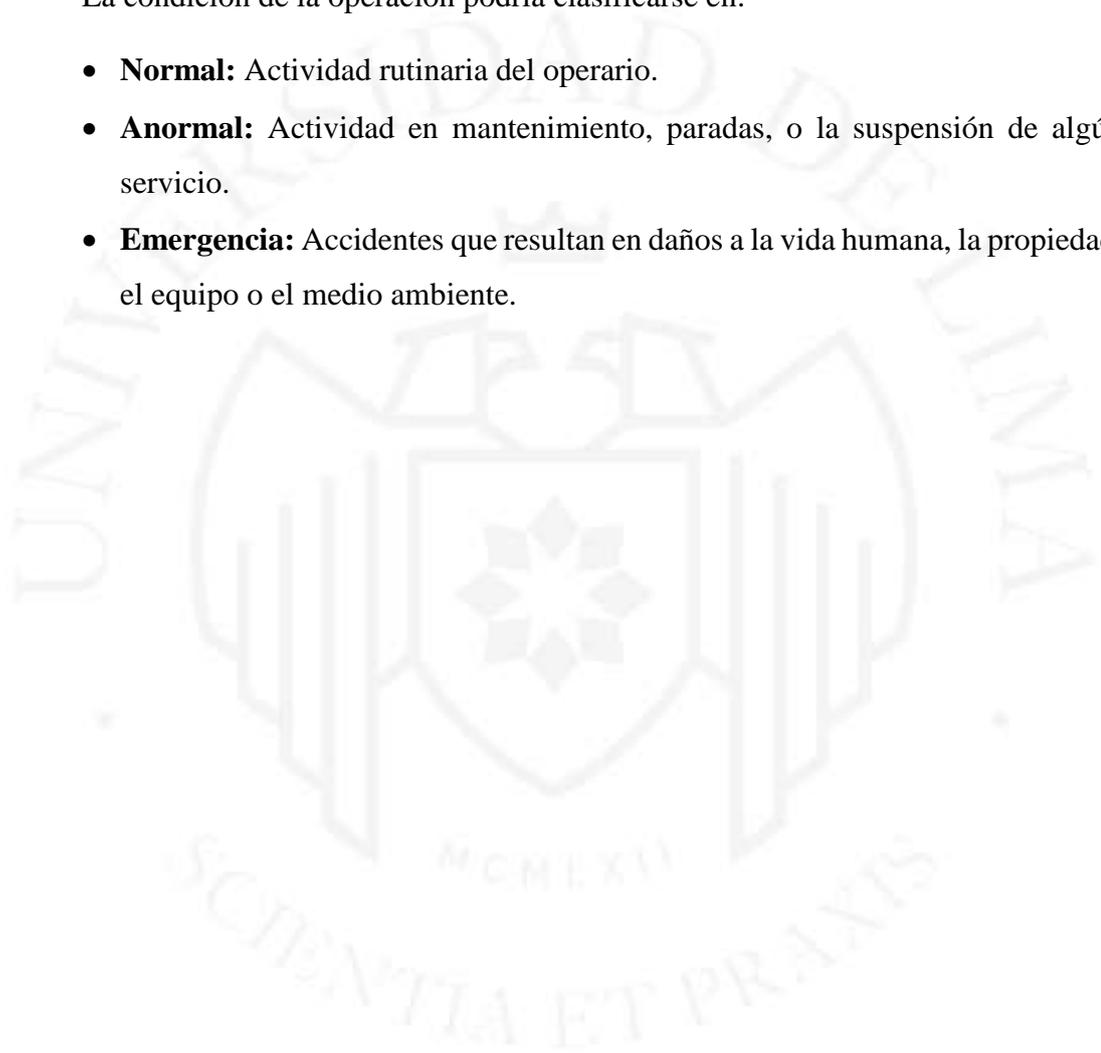


Tabla 0.46*Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales*

Identificación de aspectos e impactos ambientales					
Descripción de la actividad		Aspecto ambiental			Impacto ambiental
Proceso	Actividad	Condición de operación	Tipo de aspecto	Descripción	Descripción
Producción	Pesado y control de la malta, kiwicha y trigo	Normal	Entrada	Consumo de recursos naturales	Agotamiento de recursos naturales
		Normal	Salida	Generación de polvo	Contaminación del recurso del aire
	Molienda de los granos andinos	Normal	Entrada	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales
		Normal	Entrada	Generación de polvo	Contaminación del recurso del aire
	Tratamiento y filtrado del agua	Normal	Salida	Generación de residuos sólidos(polvo)	Contaminación del recurso del aire
		Normal	Salida	Generación de ruido	Contaminación auditiva
		Normal	Entrada	Consumo de recurso hídrico	Deterioro de la calidad del aire
		Normal	Salida	Generación de efluentes	Contaminación del agua
	Maceración (Malta húmeda y vapor de agua)	Emergencia	Salida	Derrame del recurso hídrico	Agotamiento de recurso hídrico
		Normal	Entrada	Consumo de energía(gas)	Agotamiento de recursos naturales
		Normal	Salida	Generación de emisiones (vapor)	Deterioro de calidad del aire
	Hervido (sedimentos y vapor de agua)	Normal	Salida	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo
		Normal	Entrada	Consumo de energía (gas)	Agotamiento de recursos naturales
		Normal	Salida	Generación de emisiones (vapor)	Deterioro de calidad del aire
	Enfriado	Normal	Salida	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo
		Normal	Entrada	Consumo de recurso hídrico	Agotamiento de recursos hídrico
	Fermentación (levadura y CO2)	Emergencia	Salida	Derrame de agua	Agotamiento de recursos hídrico
		Normal	Entrada	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
		Normal	Salida	Generación de CO ₂	Deterioro de calidad del aire
	Filtrado	Normal	Salida	Generación de residuos solidos	Contaminación del suelo
Normal		Entrada	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	
Normal		Salida	Generación de solidos disueltos	Contaminación del suelo	

(continúa)

(continuación)

Identificación de aspectos e impactos ambientales					
Envasado y sellado (merma, agua)	Normal	Entrada	Consumo de recurso hídrico	Agotamiento de recursos naturales	
	Normal	Entrada	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	
	Anormal	Salida	Derrame de recurso hídrico	Agotamiento de recursos hídrico	
Pasteurización	Normal	Entrada	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	
	Normal	Entrada	Consumo de recurso hídrico	Agotamiento de recursos hídrico	
	Normal	Salida	Generación de vapor	Deterioro de calidad del aire	

Nota. Esta tabla muestra la identificación de aspectos e ambientales de las entradas y salidas del proceso de elaboración de cerveza.

5.7. Seguridad y salud ocupacional

En la actualidad, las empresas tienen mayor conciencia por la seguridad de los trabajadores al cumplimiento de sus funciones, procesos o procedimientos, ya que se presenten situaciones o factores de riesgo, por el cual se desarrollan accidentes y enfermedades atentando el bienestar del ser humano, con ello nace la necesidad de potenciar la prevención en los ambientes laborales (Ortega, 2017).

Según el Boletín estadístico mensual de las notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales, en el 2019, ocurrieron en total 2.763 notificaciones, de las cuales 97,18% corresponde a accidentes peligrosos, 0,9% a accidentes mortales, el 1,88% a incidentes peligrosos y el 0,04% a enfermedades ocupacionales. Las normas de accidentes de trabajo más frecuentes fueron: golpes por objetos (excepto caídas), caída de personas a nivel; esfuerzos físicos o falsos movimientos; caída de objetos; entre otras formas. Por otro lado, los principales agentes causantes fueron herramientas, escaleras, pisos, máquinas y equipos (Ministerio de trabajo y Promoción del empleo, 2020). Con estas cifras, para prevenir posibles accidentes y proponer un trabajo seguro, se identificaron y se controlaron los riesgos que atenten con la salud e integridad del trabajador. Por lo que, las políticas de seguridad y salud en el trabajo se regirán por la Ley N °29783., Ley de Seguridad y Salud en el trabajo y el Decreto Supremo N °005-2012-TR, promoviendo la cultura de prevención.

Se aplicarán medidas de seguridad a los procesos de elaboración de cerveza artesanal, las cuales serán debidamente informadas en las capacitaciones que se realizarán a los colaboradores, de manera visual y auditiva. En la Tabla 5.50 se muestran los

resultados de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPERC) enfocada en la elaboración de cerveza artesanal.

Tabla 0.47

Valoración de los factores de la probabilidad

Índice	Probabilidad			
	Personas afectadas (A)	Procedimientos existentes (B)	Capacitación (C)	Exposición el riesgo (D)
1	De 1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado conoce el peligro y los previene	Al menos una vez al año (S) Esporádicamente (SO)
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficiente	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S) Eventualmente (SO)
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S) Permanente (SO)

Nota. Adaptado de *Seguridad y salud en el trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales*, por J. M. Cortés Díaz, 2018, Editorial Tébar Flores. (<http://elibro-net.ezproxy.ulima.edu.pe/es/ereader/ulima/52004>).

Tabla 0.48

Valoración de severidad

Índice	Severidad
1	Lesiones sin incapacidad (S) Incomodidad (SO)
2	Lesiones con incapacidad (S) Daños a la salud reversible (SO)
3	Lesiones con incapacidad permanente/ muerte (S) Daño a la salud irreversible (SO)

Nota. Adaptado de *Seguridad y salud en el trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales*, por J. M. Cortés Díaz, 2018, Editorial Tébar Flores. (<http://elibro-net.ezproxy.ulima.edu.pe/es/ereader/ulima/52004>).

Tabla 0.49

Estimación del grado de riesgo

Puntaje índice de Riesgo (IR)	Grado de Riesgo	Riesgo Significativo
4	Trivial (TV)	NO
5 a 8	Tolerable (TO)	NO
9 a 16	Moderado (MO)	NO
17 a 24	Importante (IM)	NO
25 a 36	Intolerable (IT)	SI

Nota. Adaptado de *Seguridad y salud en el trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales*, por J. M. Cortés Díaz, 2018, Editorial Tébar Flores. (<http://elibro-net.ezproxy.ulima.edu.pe/es/ereader/ulima/52004>).



Tabla 0.50

Matriz IPERC

N°	Proceso	Peligro	Riesgo	Subíndices de probabilidad					Índice de PROBABILIDAD	Índice de SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	Nivel de Riesgo	¿Riesgo significativo?	Medidas de control
				Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo	n						
1	Molienda de granos	Equipo de molino (Rodillos)	Riesgo que la mano quede atrapada en los rodillos	1	1	1	3	6	3	18	Importante	No	Capacitar el personal para el correcto uso del molino	
		Polvo en el ambiente	Probabilidad de neumonitis	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Uso de mascarillas	
2	Maceración	Cargar los granos a la paila de maceración	Probabilidad de caerse	1	2	1	2	6	1	6	Tolerable	No	Barras de agarre	
		Temperatura alta	Probabilidad de quemadura	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Cubrir los equipos con una estructura exterior	
3	Lavado de grano	Temperatura alta	Probabilidad de quemadura	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Cubrir los equipos con una estructura exterior	
		Temperatura alta	Probabilidad de quemadura	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Cubrir los equipos con una estructura exterior	
4	Hervor	Agregado de lúpulos	Probabilidad de resbalarse al agregar los lúpulos	1	2	1	3	7	1	7	Tolerable	No	Barras de agarre	

(continúa)

(continuación)

N°	Proceso	Peligro	Riesgo	Subíndices de probabilidad				Índice de PROBABILIDAD	Índice de SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	Nivel de Riesgo	¿Riesgo significativo?	Medidas de control
				Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo						
5	Fermentación	Agregar la levadura a la paila de fermentación	Riesgo de resbalarse al colocar la levadura	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Barras de agarre
6	Carbonatación	Trabajar con presiones altas	Probabilidad de golpes	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	No	Uso de EPP
7	Envasado	Piso mojado	Probabilidad de resbalarse	1	2	1	2	6	1	6	Tolerable	No	Realizar limpieza de los pisos en cada producción
8	Pasteurización	Trabajar a altas temperaturas	Probabilidad de quemadura	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Cubrir los equipos con una estructura exterior.
9	Etiquetado	Máquinas de revoluciones	Entrampamiento	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Capacitar el personal para el correcto de la maquinaria
10	Operación con máquinas adicionales	Cables eléctricos, Gases Tóxicos	Probabilidad de corto circuito, incendio	2	2	1	2	7	3	21	Importante	No	Realizar mantenimiento a las maquinas cada trimestre
11	Almacenamiento	Torres de apilamiento de los envases	Probabilidad caída de los envases apilados	1	1	1	2	5	1	5	Tolerable	No	Uso de EPP

Nota. Esta tabla muestra las actividades, peligros, riesgos y medidas de control para el proceso de elaboración de cerveza artesanal.

Las operaciones descritas en la matriz IPER son las más riesgosas dentro de la elaboración de la cerveza artesanal. En base al análisis, las actividades de operación con uso de máquinas son la que más riesgo tienen, ya que se les tiene que realizar constantemente mantenimiento y supervisión, dado que son las que nos ayudan a regular la producción de acuerdo al caudal, temperatura, presión, entre otras. existiendo la posibilidad de presentarse cortos circuitos o mal funcionamiento por falta de mantenimiento.

Las acciones que se tomaron para las actividades de mayor riesgo son de implementar el uso de EPPs y realizar mantenimiento a las máquinas trimestralmente, garantizando un trabajo seguro a los operarios y evitando mantenimientos reactivos que generen paros repentinos de la planta.

5.8. Sistema de mantenimiento

Se aplicará un mantenimiento preventivo que garantice la funcionalidad y fiabilidad de los equipos mediante realización de revisiones y reparaciones que garanticen su funcionalidad. Con ello se propondrá mitigar los futuros fallos de los equipos con acciones que incluyan como cambio de piezas desgastadas, cambios de aceites, lubricantes, entre otros.

Aparte se aplicará un sistema de limpieza CIP, para lograr limpiar y desinfectar superficies interiores de tuberías, recipientes de almacenaje, filtros, tuberías y accesorios asociados. Este ciclo de limpieza-desinfección consiste en los siguientes pasos:

1. Enjuague previo al equipo de producción con agua caliente.
2. Limpieza del equipo de producción con agua caliente circulante.
3. Enjuague completo para los equipos de producción con agua caliente.
4. Desinfección química (saneamiento), utilizando un detergente alcalino entre 65-74°C con una concentración entre 0,28-1,5% y luego acida a 40-50°C con una concentración de 1-1,5%.
5. Último enjuague con agua caliente.
6. Neutralización con desinfectante a temperatura ambiente entre 0,13% - 0,26% de concentración de la solución.

Tabla 0.51*Parámetros de limpieza*

Químico	Tipo	Dosis Std.	Temperatura	Uso en
Detergente	Alcalino	0,28-1,5%	65-74°C	Tanques, mangueras, bloque, cocción, intercambiado, barriles.
	Ácido	1-1,5%	40-50°C	Tanques, mangueras, bloque, cocción, intercambiado, barriles
	Neutro	3%	Ambiente	Instalaciones: Pisos, paredes, techos
	Jabón	Puro	Ambiente	Manos
Desinfectante	Sanitizante Ácido Peracético	0,13%-0,26%	Ambiente	Tanques, mangueras, bloque, cocción, intercambiado, barriles
	Amonio cuaternario	3%	Ambiente	Instalaciones: Pisos, paredes, techos
	Alcohol	70%	Ambiente	Utensilios, picos.

Nota. En la tabla se muestra un resumen de los parámetros de la limpieza para mantener operativos y estables los equipos. Adaptado de *Parámetros de Limpieza*, por Buriell Food Consulting, 2020 (<http://www.buriellfood.com/bebidas>). y los datos de *Tecnología para cerveceros y malteros*, por Kunze, W (Ed.). (2006).

Se tendrán en cuenta los indicadores de mantenimiento como el MTTR, tiempo promedio de reparaciones; MTBF, tiempo promedio entre fallas, disponibilidad de las máquinas y la confiabilidad. Asegurando un mantenimiento en el ciclo de vida las máquinas a emplear, como se puede apreciar en la Tabla 5.52.

Tabla 0.52*Mantenimiento según equipos*

Maquinaria y equipos	Tipo de mantenimiento	Descripción	Frecuencia
Balanza de grandes masas	Preventivo	Calibración	Trimestral
Balanza gramera	Preventivo	Calibración/Cambio de batería	Trimestral
Medidor de dureza del agua portátil	Preventivo	Calibración	Mensual
Refractómetro	Preventivo	Calibración	Mensual
PH metro	Preventivo	Calibración	Mensual
Termómetro	Preventivo	Calibración/Cambio de termómetro	Anual
Medidor de oxígeno disuelto	Preventivo	Calibración	Anual
Tablero de control	Preventivo	Revisar las conexiones, calibración	Semestral
Termocupla tipo J	Preventivo	Revisar las conexiones, calibración	Semestral

(continúa)

(continuación)

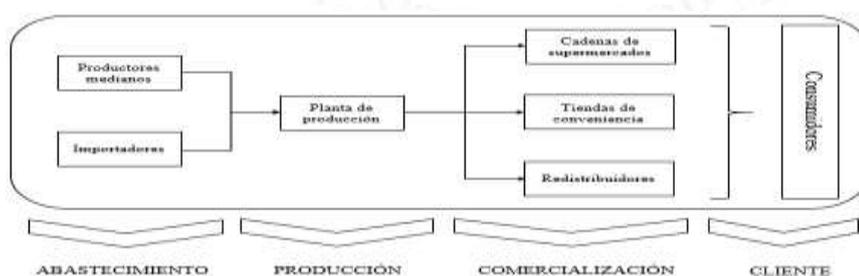
Maquinaria y equipos	Tipo de mantenimiento	Descripción	Frecuencia
Microscopio	Preventivo	Calibración	Anual
Filtro de micra	Preventivo	Implementar el uso de un nuevo al estar por colmatarse 100%	Semestral
Filtro de carbón activado granular	Preventivo	Regenerar el filtro de carbón activado cada 400 mil litros	semestral
Filtro de resina catiónica	Preventivo	Regenerar el filtro de carbón activado cada 400 mil litros	semestral
Tanque de fermentación	Preventivo	Aplicar sistema CIP	Cada producción
Bombas magnéticas de acero inoxidable	Preventivo	Verificación de la presión de la bomba	Anual
Medidor de CO ₂	Preventivo	Calibración	Mensual
Molino de rodillos	Preventivo	Realizar lubricación de los engranajes/Cambio de rodillos	Trimestral
Filtro de placas	Preventivo	Cambio de filtro según condición	Trimestral
Llenadora y selladora de latas	Preventivo	Calibración de llenado/lubricación de las selladoras	Trimestral
Chiller	Preventivo	Verificación de averías	Trimestral
Brew house	Preventivo	Aplicar sistema CIP	Cada producción
Tanque BBT	Preventivo	Aplicar sistema CIP	Cada producción
Etiquetadora	Preventivo	Revisión del motor, realizar ajustes y calibraciones	Mensual
Pasteurizador	Preventivo	Realizar ajustes y calibraciones	Mensual
Dosificador	Preventivo	Realizar ajustes y calibraciones	Mensual

Nota. Esta tabla muestra la frecuencia, tipo y descripción del mantenimiento por maquinaria.

5.9. Diseño de la cadena de suministro

Figura 0.10

Cadena de suministro de la cerveza artesanal



Nota. En la figura se detalla la cadena de suministro para la elaboración de cerveza artesanal, la cual muestra los actores que participan tanto directa como indirectamente en su producción.

Tabla 0.53*Diagrama SIPOC*

Proveedores	Entradas	Procesos	Salidas	Clientes
Sedapal S.A.	Agua potable	Tratamiento de agua	Agua tratada	Macerado
Brewmart S.A.C.	Ácido fosfórico	Macerado	Mosto	Macerado
Navarro y Cia. Perú S.A.C.	Cebada malteada	Molienda	Granos de cebada molida	Macerado
Andinoindustrias S.A.C.	Kiwicha y Trigo	Molienda	Mosto	Macerado
Navarro y Cia. Perú S.A.C.	Lúpulo	Calentado	Mosto	Fermentado
Brewmart S.A.C.	Clarificante	Calentado	Mosto	Fermentado
Brewmart S.A.C.	Cloruro de zinc	Calentado	Mosto	Fermentado
Navarro y Cia. Perú S.A.C.	Levadura	Fermentado	Mosto	Carbonatación
Air Products S.A.	Gases industriales (CO ₂ y O ₂)	Carbonatación	Cerveza carbonatada	Envasado
Fábrica de Envases de Lata Lux S.A.	Envases de aluminio	Envasado	Cerveza enlatada	Sellado
Etiquetas del Peru S.A.C.	Etiquetas	Etiquetado	Bebidas etiquetadas	Pasteurizado
Propacking S.A.C.	Cajas	Encajonado	Six pack de cerveza	Supermercados y tiendas de conveniencia

Nota. En la tabla se muestra el diagrama SIPOC (Suppliers, Inputs, Processes, Outputs, Customers), elaborado para poder detallar con mayor profundidad acerca de los proveedores de los distintos insumos y clientes a los que finalmente se distribuirán las cervezas artesanales

5.10. Programa de producción

Se tiene en cuenta algunos criterios para la política de inventario finales:

Tabla 0.54*Principales criterios para la política de inventarios*

Actividad (promedios por mes)	Días	Meses
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	3	
Tiempo Set up después del mantenimiento	2	
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	2	
Total	7	0,23

Nota. En la tabla se muestra los criterios para la política de inventarios.

Tabla 0.55*Inventarios finales estimados*

Producto	Año					
	0	1	2	3	4	5
Six pack	0	340	352	364	376	388

Nota. En la tabla se detallan los inventarios finales pronosticados para los 5 años de proyecto.

Tabla 0.56*Inventarios promedio*

Descripción	Año					
	0	1	2	3	4	5
Inv. Promedio (Six packs)	0	170	346	358	370	382

Nota. En la tabla se detallan los inventarios promedio pronosticados para los 5 años de proyecto.

Tabla 0.57*Programa de producción 2020-2024*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Inv. Inicial	-	340	352	364	376
Producción	17 188	17 481	18 098	18 712	19 323
Ventas	16 848	17 469	18 086	18 700	19 311
Stock de seguridad	-	-	-	-	-
Inventario final	340	352	364	376	388

Nota. En la tabla se determinó el programa de producción para el período 2020-2024, considerando la demanda proyectada previamente en el capítulo II.

Tabla 0.58*Porcentaje de utilización de la planta*

Año	Producción	Capacidad instalada	% de Utilización
2020	17 188	20 182,07	85,16%
2021	17 481	20 182,07	86,62%
2022	18 098	20 182,07	89,67%
2023	18 712	20 182,07	89,67%
2024	19 323	20 182,07	92,72%

Nota. Esta tabla muestra el porcentaje de utilización de la planta en el periodo 2020-2024, en comparación de la capacidad instalada y la producción anual.

Como se puede observar en esta, el porcentaje de utilización es menor a la capacidad instalada durante los 5 años de proyecto.

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Tabla 0.59

Composición por presentación de 330 ml

Cerveza artesanal 330 ml	
Insumos	Cantidad (gr.)
Trigo	39,53
Kiwicha	19,76
Cebada malteada	335,99
Ácido fosfórico	0,17
Agua tratada	2079,71
Cloruro de Zinc	0,06
Clarificante	0,12
Lúpulos	2,09
Levadura	1,22
O ₂	0,02
CO ₂	13,73

Nota. En la tabla se detallan los insumos a utilizar para la presentación de cerveza artesanal

Tabla 0.60*Requerimiento de materias primas, insumos y materiales 2020-2024*

N°	Materiales	Unidades	Factor de conversión	2020	2021	2022	2023	2024
	Producción anual de six packs	Six pack	-	17 188	17 481	18 098	18 712	19 323
	Producción anual de productos	kg	-	34 373	34 959	36 192	37 420	38 642
1	Trigo malteado	g	0,01977	679 387	690 969	715 357	739 626	763 777
2	Kiwicha	g	0,00988	339 694	345 484	357 678	369 813	381 889
3	Cebada malteada	g	0,16801	5 774 791	5 873 233	6 080 532	6 286 822	6 492 105
4	Ácido fosfórico	g	0,00008	2853	2901	3004	3106	3207
5	Agua	L	1,03992	35 745	36 354	37 637	38 914	40 185
6	Cloruro de Zinc	g	0,00003	1007	1024	1061	1097	1132
7	Clarificante (Protafloc)	g	0,00006	1983	2017	2088	2159	2229
8	Lúpulos H. tradition	g	0,00104	35 889	36 501	37 789	39 072	40 347
9	Levadura	g	0,00061	20 923	21 280	22 031	22 778	23 522
10	O ₂	g	0,00001	367	373	387	400	413
11	CO ₂	g	0,00686	235 938	239 960	248 430	256 858	265 245
12	Etiquetas	Unidad	6	103 128	104 886	108 588	112 272	115 938
13	Lata de aluminio	Unidad	6	103 128	104 886	108 588	112 272	115 938
14	Tapa de aluminio	Unidad	6	103 128	104 886	108 588	112 272	115 938
15	Caja de six pack	Six pack	-	17 188	17 481	18 098	18 712	19 323

Nota. En la tabla se detalla el requerimiento de materias primas, insumos y materiales a ser requeridos en el periodo del proyecto.

Los requerimientos de las materias primas se obtuvieron a través del balance de materia del último año como referencia. Obteniendo la cantidad de insumos brutos a requerir anualmente.

5.11.2. Servicios (Energía eléctrica y agua)

Los equipos para utilizar durante el proceso de producción requieren, en su mayoría, de energía eléctrica.

Los cálculos que reflejan los costos asociados al consumo de energía eléctrica a lo largo de la vida del proyecto se detallan en el Capítulo VII.

Tabla 0.61

Consumo de energía por equipos

Máquina	Nro. Máq.	Potencia por máquina (KW)	Cantidad procesada (kg/L)	Capacidad	Unidad	H-M	Consumo de energía 2024 (Kwh)
Bomba Magnética	5	1,5	199 087,18	5 000	L/h	8	11,95
Brew house	1	2,2	93 459,20	100	L/h	935	2056,10
Chiller	1	4,7	41 242,19	500	L/h	82	387,68
Tanque de fermentación	7	1,5	41 474,51	250	L/h	24	35,55
Filtro prensa	2	0,5	38 718,89	500	Kg/h	39	29,04
Máquina llenadora y selladora	1	2,8	115 882	380	Latas/h	305	853,87
Maquina etiquetadora	1	2	115 882	500	Latas/h	232	463,53
Pasteurizador	1	4	38 623	500	Kg/h	77	308,99
Tanque de almacenamiento de agua	1	1,1	40 151	1 000	L/h	40	44,17
Tanque de carbonatación	1	1,5	38 383	250	L/h	152	230,30
Consumo de energía el 2024 (Kwh)							4421,16

Nota. La tabla muestra el consumo anual de energía eléctrica de la maquinaria, bajo la demanda proyectada del año 2024. El Brew house considera las pilas de cocción, maceración y lavado.

Con el consumo de energía eléctrica (Kwh) del último año, se prorratearán los años anteriores en función de la producción calculada, para el período de vida del proyecto.

Tabla 0.62

Consumo de energía eléctrica anual en proceso de producción

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo de energía (kW)	3935,11	4002,19	4143,45	4284,02	4423,90

Nota. En la tabla se calcula el consumo anual, en Kwh, de energía eléctrica en los 5 años del proyecto.

Adicionalmente, se debe tener en cuenta el consumo asociado a la iluminación de la planta y los equipos de servicios externos a la producción de cerveza artesanal (limpieza, equipos de oficina, entre otros). Este estará asociado a los lúmenes requeridos en cada área de la planta, según se muestra en la Tabla 5.63

Tabla 0.63

Lúmenes requeridos en las áreas de la planta

Área	Lúmenes	m²
Baños	100	21
Almacenes en tiendas	100	7
Áreas de trabajo general	300	125,02
Tienda convencional	300	27
Inspección	500	15
Oficinas generales	500	41

Nota. En la tabla se muestran los lúmenes mínimos requeridos para las distintas zonas de la planta. Adaptado de *Reglamento Nacional de Edificaciones*, por Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2006 (<https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>)

Asimismo, se utilizará iluminación LED, con una eficiencia de 90 lm/W, por lo que se aplicará la siguiente fórmula para el cálculo de los kW requeridos en iluminación:

$$P(W) = 0.09290304 \times E_v(lx) \times A(m^2) / \eta(lm/W)$$

Donde:

P(W): Potencia en Watts

$E_v(lx)$: Iluminancia en lux

A(m²): Área en m²

η (lm/W): Eficiencia luminosa (lm/W)

Obteniéndose, así, un consumo anual de 201,16 Kwh en cuanto a iluminación se refiere, luego de multiplicar la potencia obtenida, con la cantidad total de horas anuales de disponibilidad lumínica, la cual está establecida en 2.496 horas.

Tabla 0.64

Consumo eléctrico anual del equipo no fabril

Equipos	Horas / Año	Kw	Cant.	2020	2021	2022	2023	2024
Laptops	2496	0,2	3	1497,6	1497,6	1497,6	1497,6	1497,6
Proyector	12	0,07	1	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Red telefónica	7488	0,03	1	224,64	224,64	224,64	224,64	224,64
Impresora multiusos	312	0,0064	1	1,9968	1,9968	1,9968	1,9968	1,9968
Aire acondicionado almacén	7488	1,5	2	22 464	22 464	22 464	22 464	22 464
Aire acondicionado oficinas	2496	1,5	1	3744	3744	3744	3744	3744
Refrigeradora de almacén	7488	0,35	1	2620,8	2620,8	2620,8	2620,8	2620,8
Microondas	624	0,7	1	436,8	436,8	436,8	436,8	436,8
Mini refrigerador de comedor	624	0,048	1	29 952	29 952	29 952	29 952	29 952
Hervidor de agua eléctrico	624	1,5	1	936	936	936	936	936
			Kwh / Año	31 956,63				

Nota. De acuerdo a la tabla se considera un estimado anual de 31.956,63 kW para el consumo del personal administrativo y servicios externos.

Tabla 5.65

Consumo energético anual de la planta en Kwh

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Producción	3946,39	4013,66	4155,33	4296,30	4436,59
Iluminación	201,16	201,16	201,16	201,16	201,16
Áreas administrativas	31 956,63	31 956,63	31 956,63	31 956,63	31 956,63
Consumo de energía de la planta	36 104,18	36 171,45	36 313,12	36 454,09	36 594,38

Nota. En la tabla se resumen el consumo total anualizado de energía eléctrica de la planta, en Kw, por los 5 años del proyecto.

Agua

El consumo del agua estará presente, tanto en el volumen requerido en la producción, como el requerido para cubrir las necesidades esenciales de los trabajadores y personal externo. A continuación, en la Tabla 5.66, el consumo total anualizado de agua, en Litros, durante el período de vida del proyecto:

Tabla 0.66

Consumo de agua (Litros)

Consumo de agua(Litros)	2020	2021	2022	2023	2024
Producción					
Insumo	35 744,8	36 354,2	37 637,3	38 914,2	40 184,8
Maquinaria	27 351,0	27 817,2	28 799,0	29 776,1	30 748,3
Personal de planta	49 920,0	49 920,0	49 920,0	49 920,0	49 920,0
Administrativo					
Personal administrativo	37 440,0	37 440,0	37 440,0	37 440,0	37 440,0
Total	150 455,8	151 531,4	153 796,3	156 050,3	158 293,2

Nota. Requerimiento anual de consumo de agua.

Para el cálculo del consumo de agua del personal administrativo se consideró un consumo promedio de 20 litros por persona en un día. Para el personal de planta, 80 Litros por persona en un día (Registro Nacional de Edificaciones, 2006).

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

Anteriormente, se determinó la cantidad de máquinas y operarios (trabajadores directos) requeridos para cada proceso.

Tabla 0.67

Trabajadores indirectos

Posición	Cantidad
Mecánico de Mantenimiento	1
Total	1

Nota. En la tabla se muestran los trabajadores indirectos

5.11.4. Servicios de terceros

Los servicios básicos en base a la producción son:

- Energía eléctrica (Luz del Sur)
- Agua potable (Sedapal)
- Servicio de Gas (Cálida)

Por otro lado, se detallarán los procesos y servicios que la empresa requerirá para tercerizar para reducir costos y enfocarnos a la calidad de productos

- **Servicio de Limpieza:** Debido al poco personal en la empresa se contratará un servicio de personal de limpieza que se encargue de realizar la limpieza
- **Servicio de Seguridad:** Se contará con un servicio de seguridad que nos proporcione y garantice la seguridad de la empresa, durante un año.
- **Servicio Técnico:** Se tercerizará un servicio de personal encargado del mantenimiento de las computadoras como las actualizaciones de los antivirus y atiende problemas específicos.
- **Servicio Telecomunicaciones:** Se contará con un servicio de la empresa telefónica que brinde internet y servicio telefónico.
- **Servicios de distribución:** Como la empresa cuenta con poco capital a inicios del proyecto, se contará con un servicio de transporte encargado de distribuir los productos a los diferentes puntos de ventas asociados.

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

Factor Edificio

El objetivo de implementar factor edificio en el diseño de la planta es lograr que esta brinde las condiciones de seguridad al personal permitiéndoles llevar a cabo las actividades con un aumento de productividad. Al igual de presentar una apariencia adecuada de acuerdo con el entorno. A continuación, el detalle de los factores que se consideraron:

Techo

El diseño de la planta tendrá un solo nivel, a razón de esto se implementará un techo ligero para la zona de producción otorgando seguridad y las mejores condiciones

para trabajar. Para la zona administrativa, cafetería y servicios se implementará un techo solido con paneles de fibrocemento.

Piso

Para la construcción del piso se realizará un relleno, una nivelación y compactación del suelo. Se agregará una losa de concreto armado que en conjunto sea homogéneo y liso y de fácil limpieza en las zonas de producción y patio de maniobras, zonas que estarán expuestas a maquinaria pesada. Además, dado que se trabajan con procesos húmedos, se incluirá la elaboración de un piso con pendientes y sistemas de drenaje.

Vías de circulación

Las vías de circulación están situadas y calculadas de acuerdo el número de trabajadores, proveedores, clientes y medios de acarreo puedan utilizarlo con facilidad.

Puertas de acceso y salida

Teniendo en cuenta la norma A.120 del Reglamento Nacional de edificaciones (2013) las puertas interiores como las administrativas tendrán un ancho mínimo de 90 cm, las puertas principales, como la puerta de ingreso de trabajadores 1,2 m y para las puertas de ingreso de vehículos tendrán un ancho de 3 m de ancho.

Adicional a ello, se tendrá en cuenta el uso de puertas giratorias o similar permitiendo el acceso a las personas en silla de ruedas.

Ventana

Las ventanas tendrán contacto con el exterior, teniendo una superficie de un 1/20 de la superficie de la planta y la anchura de la ventana tendrá 1/10 de la anchura de la pared, permitiendo una forma segura y cómoda para la iluminación.

Las medidas de la altura recomendada para ubicar las ventanas en las salas se encontrarán entre 40 cm- 90 cm, las oficinas 90 cm, las cocinas 1,20 m y los baños a 2,10 m.

Factor servicio

Sala de exhibición de productos

Se contará con un área que se encargue de comercializar los productos con un espacio y color optimo contraste acorde al tipo de producto.

Servicios higiénicos

Se instalará servicios higiénicos con una relación de acuerdo con el número de empleados y el número de inodoros, la cual se aprecia en la Tabla 5.68

Tabla 0.68

Especificaciones para SS.HH.

Número de empleados	Hombres	Mujeres
1-15	1L, 1u, 1i	1l, 1i
16-50	2L, 2u, 2i	2l, 2i
51-100	3L, 3u, 3i	3l, 3i
101-200	4L, 4u, 4i	4l, 4i
Por cada 100 personas adicionales	5L, 5u, 5i	5l, 5i

Nota. En la tabla se muestran las especificaciones para los servicios higiénicos de la planta. De *Servicios Relativos al personal*, por Díaz Garay & Noriega, Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios, 2017.

En el área de producción se incorporará servicios higiénicos con un lavatorio, un urinario y un inodoro para los hombres y para las mujeres un lavatorio con un inodoro, considerando el número de operarios por turno.

Para el área administrativa se incorporará un baño con un retrete, urinario y lavatorio en el baño de varones y un baño con retrete y lavatorio, para damas.

Servicios de alimentación

Se construirá un ambiente destinado a las horas de almuerzo. Se respetará la distribución de mesas y sillas de manera ergonómica para un adecuado tránsito.

Servicio de seguridad

Se instalará una caseta de servicio de vigilancia para garantizar las operaciones seguras del personal y el patrimonio o de la planta.

Factor espera

Almacén

Se tendrán espacios para el almacenamiento de producto terminado y materia prima para cumplir con el plan de producción. Con una manipulación por estantes y con una ubicación de fácil ingreso por los operarios completamente señalizados. Respecto a la movilización de cargadores de parihuelas de producto terminado como insumos.

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

A continuación, las zonas que se consideraran en el diseño de la planta:

1. Zona de producción
2. Almacén de materias primas e insumos
3. Almacén de productos terminados
4. Oficinas para el área administrativa
5. Servicios higiénicos
6. Comedor
7. Patio de maniobras
8. Zona de exhibición
9. Zona de mantenimiento
10. Zona de calidad
11. Zona de desinfección

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

Para el área de producción se determinó área mínima requería con el análisis Guerchet que desarrollamos en la Tabla 5.69

Tabla 0.69

Cálculo de Guerchet

Elementos Estáticos	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (h)	N	n	Ss (L*A)	Sg (Ss*N)	K	Se [(Ss+Sg)*K]	St [n*(Ss+Sg+Se)]	Ss * n	Ss * n * h
Filtros de agua	0,78	0,4	0,25	1	1	0,31	0,31	1,02	0,64	1,26	0,31	0,08
Balanza Industrial	1,10	0,42	0,52	3	1	0,46	1,39	1,02	1,89	3,74	0,46	0,24
Molino de rodillos	0,35	0,28	0,22	4	1	0,10	0,39	1,02	0,50	0,98	0,10	0,02
Brew house	2,30	1,50	1,90	1	1	3,45	3,45	1,02	7,07	13,97	3,45	6,56
Intercambiador de calor	0,54	0,13	0,12	1	1	0,07	0,07	1,02	0,14	0,27	0,07	0,01
Fermentador	0,81	0,81	1,65	1	7	0,66	0,66	1,02	1,34	18,60	4,59	7,58
Filtro de placas	1,10	0,45	1,20	1	2	0,50	0,50	1,02	1,01	4,01	0,99	1,19
Tanque BBT	0,81	0,81	1,65	1	1	0,66	0,66	1,02	1,34	2,66	0,66	1,08
Maquina triblock	2,26	0,80	2,20	1	1	1,81	1,81	1,02	3,70	7,32	1,81	3,98
Máquina de pasteurización	3,00	1,30	1,50	1	1	3,90	3,90	1,02	7,99	15,79	3,90	5,85
Máquina etiquetadora	0,70	0,50	0,30	2	1	0,35	0,70	1,02	1,08	2,13	0,35	0,11
Chiller	1,06	0,74	1,34	3	1	0,78	2,35	1,02	3,21	6,35	0,78	1,05
Mesa de trabajo armado de cajas	2,00	0,85	0,90	2	1	1,70	3,40	1,02	5,22	10,32	1,70	1,53
Puntos de espera	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (h)	N	n	Ss (L*A)	Sg (Ss*N)	K	Se [(Ss+Sg)*K]	St [n*(Ss+Sg+Se)]	Ss * n	Ss * n * h
Parihuela - Pesado	1,00	1,20	0,12	0	1	1,20	0,00	1,02	1,23	2,43	1,20	0,14
Parihuela- Molino de rodillos	1,00	1,20	0,12	0	1	1,20	0,00	1,02	1,23	2,43	1,20	0,14
Parihuela- armado de cajas	1,00	1,20	0,12	0	1	1,20	0,00	1,02	1,23	2,43	1,20	0,14
Parihuela - Encajonado	1,00	1,20	0,12	0	1	1,20	0,00	1,02	1,23	2,43	1,20	0,14
									Total	107,44	25,36	31,27

(continúa)

(continuación)

Elementos móviles	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (h)	N	n	Ss (L*A)	Sg (Ss*N)	K	Se [(Ss+Sg)*K]	St [n*(Ss+Sg+Se)]	Ss * n	Ss * n * h
Carreta de carga	1,20	0,60	0,76	-	1	0,72	0,00	1,02	0,00	0,00	0,72	0,55
Operarios			1,65	-	2	0,50	0,00	1,02	0,51	0,00	1,00	1,65
Montacarga	1,80	0,81	4,00	-	1	1,46	0,00	1,02	0,00	0,00	1,46	5,83
Total										0	3,18	8,03

Nota. Esta tabla muestra el cálculo de los espacios físicos que se requerirán en la planta. El Brew house considera las pailas de cocción, maceración, lavado. La máquina triblock contiene las zonas de lavado, llenado y secado de los envases.

El área mínima que requerirá la zona de producción será de 107,44 m²

Los dos puntos de espera corresponden a la etapa de pesado y a la etapa de molienda de rodillos, dado que los materiales acoplados ocupan más del 30% de superficie gravitacional de las maquinas.

A continuación, los cálculos de puntos de espera:

Zona de pesado:

Sg balanza = 1,39

Área de parihuela = 1,2

Los materiales acopiados ocupan más del 30% de la Sq de la máquina, por lo que no se considera como elemento independiente.

Zona de molienda:

Sg balanza = 1,44

Área de parihuela = 1,2

Los materiales acopiados ocupan más del 30% de la Sq de la máquina, por lo que no se considera como elemento independiente.

Por otra parte, las áreas de materia prima e insumos se determinaron con el plan de producción y la rotación que se estableció por cada uno de ellos. La rotación de las materias primas como malta base, trigo y kiwicha tendrán una rotación cada 26 veces al año al igual que el tanque de CO₂. El clarificante, los lúpulos, levadura, ácido fosfórico y cloruro de zinc mensualmente. El agua cada semana durante todo el año. Por último, los envases de aluminio, tapas, etiquetas y cajas tendrán una rotación mensual durante todo el año.

A continuación, en la Tabla 5.70, mostraremos las medidas de algunos artículos o recipientes necesarios para el proceso de producción.

Asimismo, en la Tabla 5.71 se detalla el espacio requerido para el almacenaje de materias primas y demás insumos.

Tabla 0.70*Dimensiones de materiales*

Elementos	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Notas
Envase de aluminio	6,6	6,6	11	Envase del producto final de 330 ml
Cajas de six pack desarmadas	40	52	0,2	Se apilarán 8 cientos de cajas desarmadas por parihuela
Parihuela	100	120	20	Parihuelas de 1,2 m ²
Estante	100	120	390	Estantes de 3 niveles
Sacos de 15kg	66	45	14	Sacos de 15kg para la kiwicha y trigo
Sacos de 25 kg	61	38	12	Sacos de 25 kg para malta base
Tanque de agua	190	190	266	Tanque de agua previamente filtrada
Sachets de levadura	9	6,5	0,01	Se apilarán y se colocarán en parihuelas
Paquetes de lúpulos	9	6,5	0,02	Se apilarán y se colocarán en parihuelas
Paquetes de clarificante	9	6,5	0,03	Se apilarán y se colocarán en parihuelas
Six pack de cerveza	19,8	13,2	11	Se apilarán y se colocarán en parihuelas

Nota. Esta tabla muestra las medidas de la presentación de los insumos a almacenar

Tabla 0.71

Metraje por insumo almacenado

	Und.	2024	Rotación	Inventario promedio	Almacenamiento	Und. por Pedido	# de Unid. Por parihuela	Parihuela	Numero de estantes requeridos	Espacio total (m ²)
Trigo malteado	kg	763,78	26	29	Sacos de 15 kg	2	2	1	1	1,2
Kiwicha	kg	381,89	26	16	Sacos de 15 kg	1	1	1	1	1,2
Cebada malteada	kg	6492,10	26	249	Sacos de 25 kg	10	5	2	1	1,2
Clarificante	G	2229,18	12	186	Bolsas de 186 gramos	1	1	1	1	1,2
Lúpulos H. Tradition	G	40,35	12	3	Bolsas de 3 kg	1	-	-	-	0,57
Levadura	G	23,52	12	2	Bolsas de 2 kg	1	-	-	-	0,57
Ácido fosfórico	Ml	1705,81	12	142	Envase de 50 ml	3	3	1	1	1,2
Agua	L	40 184,85	52	773	Tanque de 1000 L	1	-	-	-	3,61
Cloruro de Zinc	G	1132,42	12	94	Bolsas de 15 gramos	7	7	1	1	1,2
O₂	G	412,66	1	413	Tanque de 1 kg	1	-	-	-	0,2
CO₂	Kg	265,25	26	10	Tanque de 10 kg	1	-	-	-	0,3
Etiquetas	Und	115 938	12	9661,50	Cajas con 4 Rollos de 500 uni.	5	5	1	1	1,2
Lata de aluminio	Und	115 938	12	9661,50	Cajas de 300 uni.	33	8	5	2	2,4
Tapa de aluminio	Unids	115 938	12	9661,50	Cajas de 300 uni.	33	33	1	1	1,2
Caja de six pack	Unds	19 323	12	1610,25	Paquetes de 100 unidades desarmados	17	8	2	1	1,2
									Subtotal	18,45
									Total	36,90

Nota. Esta tabla muestra el cálculo de almacén de materia prima e insumos, el cual contará con un área mínima de 36,90 m².

Se tomó como referencia que las materias primas, como los granos, se almacenarán en sacos sobre las parihuelas en 2 niveles por parihuelas. Por otro lado, los demás insumos en paquetes pequeños y envases almacenados sobre parihuelas.

Por otro lado, el almacén de producto terminado se determinó con el inventario promedio resultante en el programa de producción; 342 unidades en total. Estos serán almacenados sobre parihuelas en 10 niveles de 42 unidades por nivel, con 17 días de cobertura.

Tabla 0.72

Requerimiento del área de producto terminado

Almacén	Unidades	Inv. promedio	Estantes	Espacio unitario (m ²)	Espacio total (m ²)
Producto terminado	Six pack	382	2	2,1	7

Nota. Esta tabla muestra el requerimiento de área de almacén de producto terminado.

Administrativo

El área de oficinas administrativas está conformada, por un gerente general, una secretaria de gerencia y un gerente comercial, teniendo oficinas por separadas dentro del área administrativa.

El gerente demandara un espacio de 23m², de igual manera el área gerente comercial que demandara un espacio de 11m². Por otro lado, la secretaria de gerencia contara con área de 7m² (Sule, 2001).

Tabla 0.73

Área requerida por cargo

Cargo	Medida	n	Total (m ²)
Gerente General	13 x 8,5 m	1	23
Gerente Comercial	5,5 x 2 m	1	11
Secretaria de Gerencia	2 x 3,5 m	1	7

Nota. Adaptado de instalaciones de Manufactura, ubicación, planeación y diseño, por Sule, D., 2001

Servicios

Servicios higiénicos

La planta contara con un servicio higiénico por área administrativa de 12m² y por área de producción un área de 9 m².

Tabla 0.74

Área de SS.HH.

Servicio	Medida	Área (m ²)
Baño administrativo	4 x 3 m	12 m ²
Baño de operarios	3 x 3 m	9 m ²

Nota. De instalaciones de Manufactura, ubicación. planeación y diseño, por Sule, D., 2001

Vestuario

Tabla 0.75

Área de vestuario

Servicio	Medida	Operarios	Área (m ²)
Vestuario	1,5 m ² por operario	2	3

Nota. De instalaciones de Manufactura, ubicación. planeación y diseño, por Sule, D., 2001

Comedor

La empresa trabaja un turno de 8 horas cada una durante 3 turnos al día. La hora de refrigerio se divide en 2 dos turnos (primero, operarios y luego personal administrativo). Sin afectar las horas efectivas de trabajo.

Consideramos un área de 2m² por persona para los operarios.

Tabla 0.76

Área del comedor

Servicio	Medida	Área (m ²)
Comedor	9 x 2 m	18

Servicios relativos al material

Control de calidad

Tabla 0.77*Área del control de calidad*

Servicio	Medida	Área (m ²)
Área de control de calidad	3 x 5 m	15

Servicios relativos a la maquinaria y equipo**Mantenimiento****Tabla 0.78***Área de mantenimiento*

Servicio	Medida	Área (m ²)
Área de mantenimiento	5 x 6 m	30

Otras áreas:**Tabla 0.79***Patio de maniobras*

Servicio	Medida	Área (m ²)
Patio de maniobras	11 x 10,5	115,50

Tabla 0.80*Zona de exhibición*

Servicio	Medida	Área (m ²)
Zona de exhibición	3 x 4 m	12

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La señalización da una indicación de seguridad por medio de un color o señal. Los colores de estos letreros deberán llamar la atención, mostrar la presencia de peligro y facilitar su rápida identificación (Noriega & Díaz, 2017).

Figura 0.11

Colores de seguridad

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	PARADA PROHIBICION MATERIAL, EQUIPO Y SISTEMAS PARA COMBATE DE INCENDIOS	Señales de parada. Señales de prohibición. Dispositivos de desconexión de urgencia. En los equipos de lucha contra incendios: -Señalización -Localización
AMARILLO	ADVERTENCIA DE PELIGRO DELIMITACION DE AREAS	Señalización de riesgos. Señalización de umbrales, pasillos y poca altura.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD PRIMEROS AUXILIOS	Señalización de pasillos y salidas de socorro, Rociadores de socorro. Puesto primeros auxilios y salvamento.
AZUL	OBLIGACION INDICACIONES	Obligación de usar protección personal. Emplazamiento de teléfono, talleres.

Nota. En la figura se muestran los colores de seguridad que se utilizaran para las señales en la planta. De Norma Técnica Peruana 399.010-1 2016, por INACAL, 2016 (<https://minercode.org/normastecnicasperuanas/399010-1-2016.pdf>)

Figura 0.12

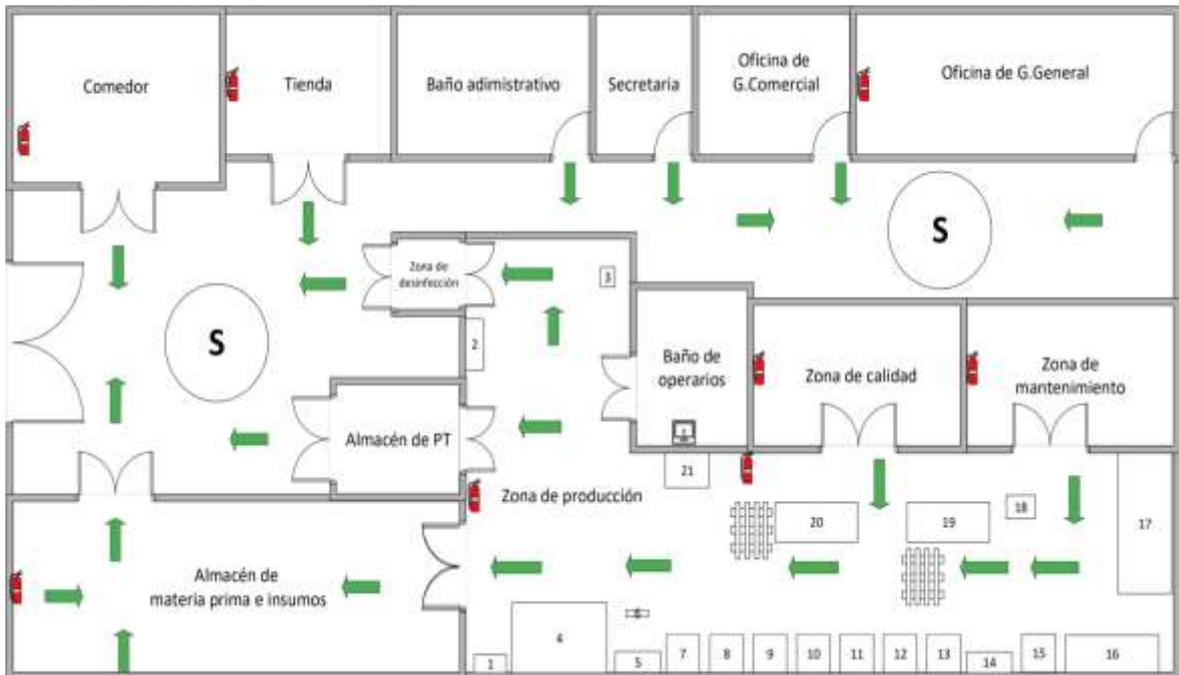
Señalizaciones



Nota. En la figura se muestran los tipos de señalización a requerir en la planta. De *Señalización Industrial*, por Servigon Perú S.A.C., 2020 (<https://servigon-ingenieria.webnode.es/servicios/gestion-de-cuentas/fabricas-e-instalaciones/>)

Se muestra a continuación en la Figura 5.13, el plano de evacuación con sus respectivas señalizaciones.

Figura 0.13
Plano de evacuación



Nota. Esta tabla muestra el recorrido de evacuación en caso de un desastre.

5.12.5. Disposición general

En la Tabla 5.81 a la Tabla 5.83 se detallan los criterios a utilizar para la elaboración del plano de la planta de elaboración de cerveza artesanal para el presente proyecto, el cual se visualiza en la Figura 5.16.

Tabla 0.81

Símbolos

Símbolo	Color	Actividad
○	Rojo	Operación (Monstaje o submontaje)
○	Verde	Operación, proceso o fabricación
➡	Amarillo	Transporte
▽	Naranja	Almacenaje
□	Azul	Control
⤴	Azul	Servicios
↑	Gris	Administración

Nota. Esta tabla muestra la representación simbólica de las actividades.

Tabla 0.82*Tipos de proximidades*

Letra	Proximidad	Color	Líneas	Gráfico
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas	
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas	
I	Importante	Verde	2 rectas	
O	Normal	Azul	1 recta	
U	Sin importancia			
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag	
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zags	

Nota. Esta tabla muestra la importancia de proximidad entre las actividades.

Tabla 0.83*Exposición de motivos*

Número	Lista de motivos
1	Secuencia de operaciones
2	Línea de mando de la empresa
3	Interacción proveedor-cliente
4	Mínima distancia para recorrer
5	Conveniencias
6	Polvo, humedad, olor o ruido
7	Sistema de seguridad y salud ocupacional

Nota. Esta tabla muestra los motivos de exposición de las actividades en la planta.

En la Figura 5.14 y Figura 5.15 se establece el orden de los distintos espacios a ubicar en la planta de acuerdo con el método de tabla y diagrama relacional.

Figura 0.14

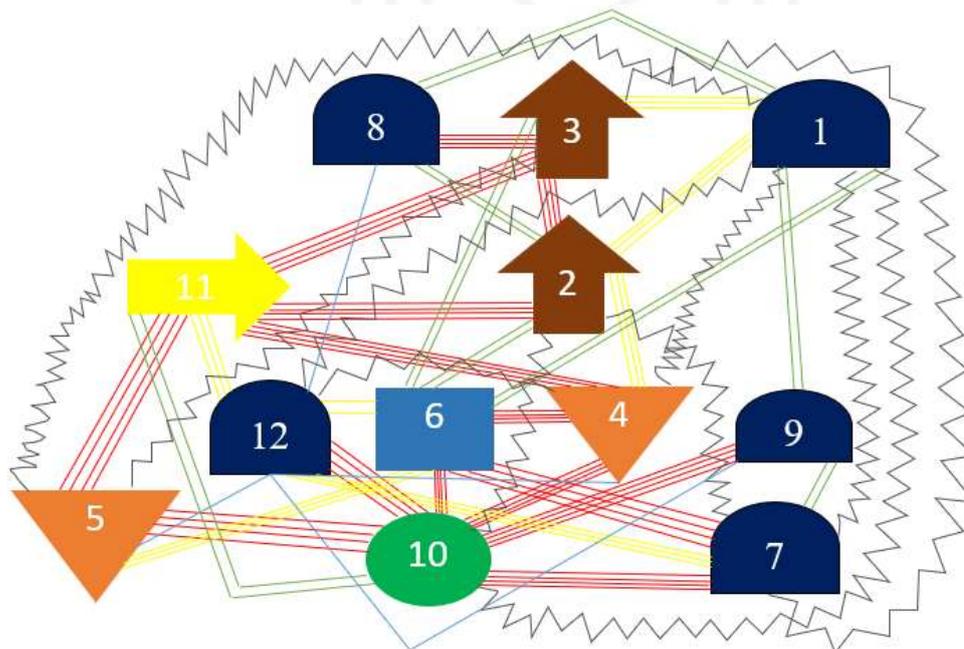
Tabla relacional

Símbolo	Área
1	Comedor
2	Área de ventas
3	Área Administrativa
4	Almacén de PT
5	Almacen de M.P.
6	Laboratorio de Calidad
7	Taller de Mantenimiento
8	S.S.H.H. Administrativo
9	S.S.H.H. para Operarios
10	Área de Producción
11	Patio de maniobras
12	Area de desinfección y vestuario

Nota. Este diagrama muestra las relaciones y relevancias de cercanía entre las áreas

Figura 0.15

Diagrama relacional

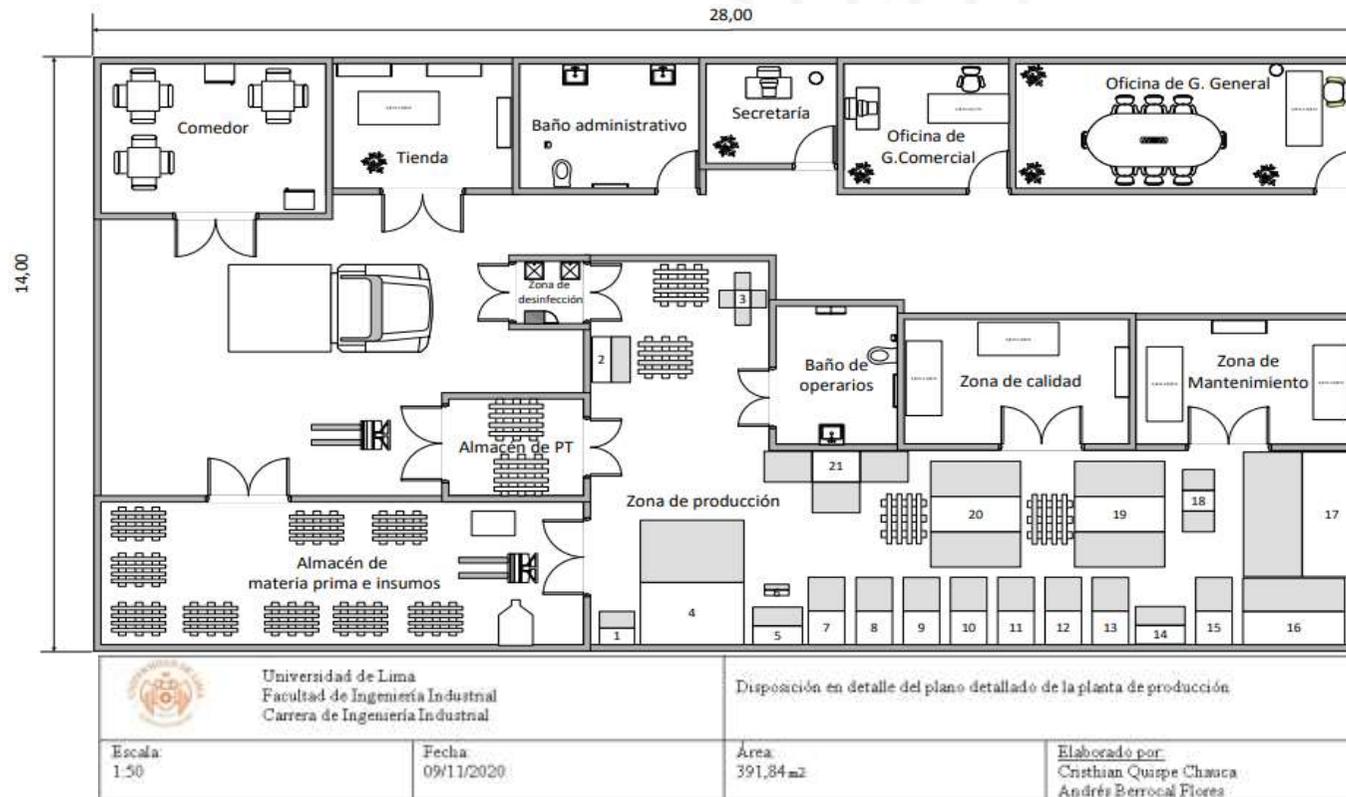


Nota. Este diagrama muestra gráficamente las relaciones y relevancias de cercanía entre las áreas.

5.12.6. Disposición de detalle de la zona productiva

Figura 0.16

Plano de Planta de Cerveza Artesanal



Nota. En el gráfico se muestra el plano elaborado para la implementación de una planta de elaboración de cerveza artesanal enlatada.

5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 0.84

Diagrama de Gantt

Diagrama de Gantt: Implementación del proyecto										
Id.	Tarea	Comienzo	Fin	Duración	1	2	3	4	5	6
1	Estudio e investigación	1/06/2020	31/07/2020	60	■	■				
2	Búsqueda de terreno	1/08/2020	16/08/2020	15			■			
3	Financiamiento	1/08/2020	11/08/2020	10			■			
4	Trámites de compra de terreno	17/08/2020	22/08/2020	5			■			
5	Registro en SUNAT y SUNARP	23/08/2020	28/08/2020	5			■			
6	Limpieza y organización del local	23/08/2020	2/09/2020	10			■	■		
7	Instalación de servicios higiénicos	3/09/2020	23/09/2020	20				■	■	
8	Instalación de pisos, cables y luminarias	13/09/2020	3/10/2020	20				■	■	
9	Instalación de equipos	4/10/2020	14/10/2020	10					■	
10	Defensa civil	15/10/2020	30/10/2020	15					■	■
11	Verificación de instalación	3/09/2020	18/10/2020	45				■	■	■
12	Limpieza general	15/10/2020	20/10/2020	5					■	
14	Apertura	31/10/2020	5/11/2020	5						■

Nota. En el gráfico se muestra el cronograma estimado de implementación del proyecto.

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

6.1. Formación de la organización empresarial

La empresa Kapak de cerveza artesanal estará encabezada por 2 representantes, quienes desempeñarán los roles de gerente general y gerente comercial. Ante esta decisión, se optó por el régimen societario S.A.C. (Sociedad Anónima Cerrada), el cual presenta las siguientes características:

- **Contar con un mínimo de 2 accionistas y un máximo de 20:** El gerente general y gerente comercial serán los únicos accionistas de la cervecería.
- **Obligatoriedad de realizar una junta general anual de accionistas.** Esta debe ser convocada por el gerente general, dado que no se establecerá un directorio para la empresa.
- **Capital social definido por los aportes de cada socio.** Los socios o accionistas no responden personalmente por las deudas sociales. Asimismo, los aportes están conformados por bienes y/o efectivo.

Para poder constituir una Sociedad Anónima Cerrada, se deben cumplir ciertos requisitos (SUNARP, 2019). Estos son:

- **Búsqueda y reserva de nombre.** Es recomendable para facilitar la inscripción de la empresa en el Registro de Persona Jurídicas y evitar alguna coincidencia con otra razón social de una sociedad preexistente.
- **Elaboración de la Minuta de Constitución.** A través de dicho documento, los miembros de la sociedad manifiestan su voluntad de constituir la persona jurídica. Se nombra a los primeros administradores, de acuerdo a las características de la persona jurídica.
- **Aporte de capital.** Se aportará dinero y bienes, debidamente acreditados por una entidad del sistema financiero nacional y con una entidad certificadora, indicando el informe de valorización detallado, respectivamente.
- **Elaboración de Escritura Pública ante el notario.** Una vez elaborada la minuta de constitución, se llevará a una notaría para revisión de un notario público y elevarlo a la Escritura Pública. De esta manera se generará la Escritura Pública de constitución. Este documento debe estar firmado y sellado

por el notario y tener la firma del titular o los socios, incluidos los cónyuges de ser el caso.

- **Inscripción de la empresa en el Registro de Personas Jurídicas.** La SUNARP expedirá un asiento registral de inscripción de la empresa como persona jurídica.
- **Inscripción al RUC para persona jurídica.** El Registro Único de Contribuyentes (RUC) nos identificará como contribuyentes. Este contendrá los datos de identificación de las actividades económicas y es emitido por la SUNAT.

El trámite para lograr la constitución de la empresa se realizará con el Instituto Peruano para la Formalización y Capacitación de las Micro y Pequeña Empresa.

Tabla 0.1

Costos de constitución de la sociedad

Categoría	Costo (S/)
Servicio general	360
Costos de capital social	967,36
Costos de presentación	46
Nombramiento gerente general	28
Copia literal SUNARP	25
Biométrico	4,50
Legalización de firma	10
Total (S/)	1440,80

Nota. En la tabla se detallan los costos asociados al servicio de constitución legal de la empresa.

Cabe resaltar que, el servicio general incluye reserva de nombre, elaboración de estatutos, gastos notariales y trámite de RUC. Asimismo, este servicio cubre la constitución de una empresa con un capital social de hasta S/ 50.000. Luego, se tendrá que pagar S/ 3,00 por cada S/ 1 000 de capital social adicional, bajo en concepto de costos de capital social.

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

Para detallar los requerimientos del personal que tiene planta se organizarán de la siguiente manera.

Personal Operativo: Es el personal encargado del proceso productivo, tienen relación directa con los procesos de producción del producto. A la vez las inspecciones de calidad son realizadas por ellos mismos. En la Tabla 6.2 se detalla el perfil requerido para el personal operativo.

Tabla 0.2

Perfil de personal operativo

Puesto	Cant.	Funciones	Perfil
Pesado		Encargado de realizar el pesado de los granos a utilizar.	
Molienda		Encargado de realizar la molienda exacta para los granos	
Macerado		Encargado de supervisar los parámetros del Brew house.	Bachiller o titulado en las carreras de ingeniería agrónoma, alimentaria, industrial o afines.
Lavado			
Cocción			
Fermentador	1	Encargado de supervisar los parámetros del fermentador	Tener conocimiento de los procesos incorporados dentro del brew house (Temperatura, Presión, entre otros).
		Es el denominado operario de Brew House.	
Carbonatación		Encargado de verificar la presión y tiempo de la carbonatación	Contar con una experiencia mayor a 3 años en el área de producción.
Envasado		Encargado de verificar el lavado, llenado y sellado de las latas.	
Pasteurizar		Encargado de Pasteurizar los envases de aluminio, controlando la presión y temperatura	Contar con una certificación nacional como maestro cervecero.
Etiquetar e Inspección		Encargado de revisar el etiquetado de los envases de aluminio, controlando los estándares.	
Armado de cajas Encajonado	1	Encargado de armar las cajas Encargado de realizar el encajonado de las latas de cerveza.	Tener conocimiento del rubro cervecero. Estudios secundarios completos.

Personal administrativo: Es el personal encargado de realizar las funciones de compra de los insumos, realizar las actividades de ventas, publicidad, logística y comunicación con los distribuidores como proveedores. Parte de las funciones es también buscar un financiamiento para las actividades que se realizan. En la Tabla 6.3 se indica el perfil del personal administrativo.

Tabla 0.3*Perfil de personal administrativo*

Puesto	Cant.	Funciones	Perfil
Gerente general	1	Persona encargada de establecer las políticas y estrategias en la empresa con el propósito de alcanzar los objetivos y la visión de la empresa.	El perfil de la persona a contratar debe tener una edad mayor a 35 años, debe tener como grados de especialización en el rubro. Debe contar con una experiencia de 5 años en el sector retail, cervecero y/o afines. Titulado o bachiller de las carreras de Administración, Negocios Internaciones, Ingeniería Industrial y/o afines.
Gerente comercial	1	Planificar, organizar, controlar y coordinar eficientemente el sistema comercial, que deberá dirigir el desarrollo de las actividades de marketing y las condiciones de venta de los servicios.	El perfil de la persona a contratar deberá tener una edad mayor a 35 años. Conocimiento del rubro y una experiencia mayor 3 años. Titulado o bachiller de las carreras de Administración, Negocios Internaciones, Ingeniería Industrial y/o afines.
Asistente de Gerencia	1	Persona encargada de gestionar la información detallada para el gerente general y planificación de reuniones con los supervisores y gerentes. Recepción de materiales, gestión de compras y distribución de producto terminado.	Grado técnico en logística y/o asistente de gerencia. Contar con mínimo 2 años en gestión logística y/o asistente de gerencia. Deseable tener conocimiento del rubro. De preferencia que resida cerca al lugar a laborar.
Mecánico de Mantenimiento	1	Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas.	Edad mayor a 25 años. Tener conocimiento del rubro cervecero. Experiencia en el área de mantenimiento de como mínimo 1 año. Estudios técnicos completos en carreras afines al mantenimiento.
Vendedor	1	Personal encargado de realizar las ventas de los productos a clientes corporativos, supermercados, entre otros	Edad mayor a 25 años. Conocimiento del rubro cervecero. Contar con mínimo 6 meses de experiencia como vendedor, desempeñando funciones similares. Estudios secundarios completos.
Barista	1	Personal encargado de atender a los clientes que se acerquen al local para degustar la cerveza.	Edad mayor a 25 años. Conocimiento del rubro cervecero. Estudios secundarios completos.

Por otro lado, dado que se tienen ventas menores a los 300 UIT durante los primeros años del proyecto, solo será necesario contar con un registro de compras, un registro de ventas y un libro contable diario simplificado (SUNAT, 2020).

En tal sentido, adicional al personal de la empresa, se necesitará contratar un contador colegiado para realizar los libros contables requeridos por la SUNAT.

Tabla 0.4*Remuneración mensual del personal*

Personal	Salario (S/)	Gratificación (S/)	CTS (S/)	Vacaciones (S/)	Essalud (9%)	Total anual (S/)
Gerente General	5300	10 600	3533	5300	6678	89 711
Gerente Comercial	5300	10 600	3533	5300	6678	89 711
Asistente de Gerencia	1700	3400	1133	1700	2142	28 775
Jefe de producción y calidad	3800	7600	2533	3800	4788	64 321
Vendedor	1300	2600	867	1300	1638	22 005
Barista	500	1000	333	500	630	8463
Operario (Brew house)	1800	3600	1200	1800	2268	30 468
Mecánico de Mantenimiento	1000	2000	667	1000	1260	16 927
Contador	600	-	-	-	-	7200
				Total (S/)		357 582

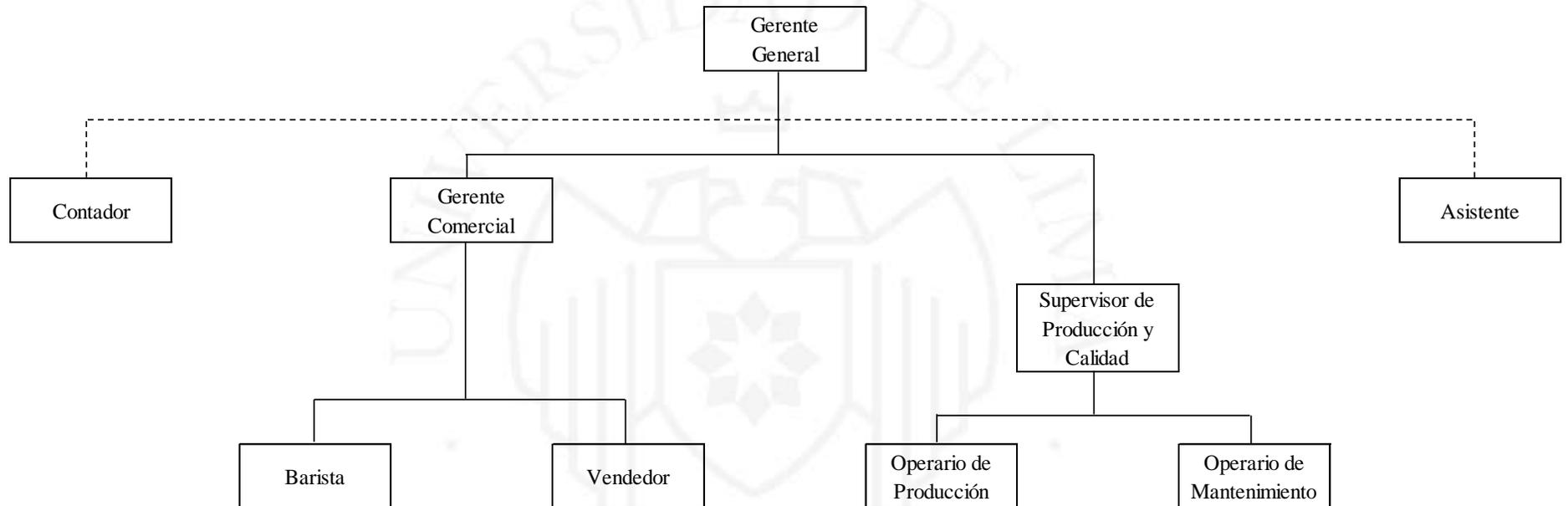
Nota. En la tabla se detalla la remuneración mensual que percibirá el personal.

Cabe resaltar que, la remuneración indicada para los vendedores es el monto fijo que percibirán mensualmente. Adicionalmente, tendrán comisiones por el 1% del monto de los nuevos contratos a firmar con nuevos clientes, pudiendo representar el total de comisiones mensuales, hasta el 35% del total del monto percibido mensual. Es decir, considerando una remuneración mensual fija de S/ 1 300,00, podrán percibir hasta S/ 700,00 por el concepto de comisiones.

6.3. Esquema de la estructura organizacional

Figura 0.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1. Estimación de las inversiones

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

Para determinar las inversiones tangibles, se determinó el presupuesto para el terreno y las edificaciones requeridas para poner en marcha la planta, el cual se muestra en la Tabla 7.1

Tabla 0.1

Presupuesto de terreno y obras civiles

Presupuesto de Terreno y Obras Civiles	Unidad	Cto. Unit. (S/)	Cantidad	Inversión (S/)
Terreno	m ²	225	391,84	88 164
Acondicionamiento de terreno	m ²	2,70	391,84	1057,97
Construcción de oficinas	m ²	566,63	41	23 231,83
Losa Almacén de materia prima	m ²	551,93	39,42	21 757,08
Losa Almacén de producto terminado	m ²	551,93	7	3863,51
Construcción de comedor	m ²	566,63	18	10 199,34
Zona de producción	m ²	516,63	107,44	55 506,73
Patio de maniobras asfalto	m ²	36	115,50	4158
Baño de operarios	m ²	50	9	450
Baño administrativo	m ²	50	12	600
Muro perimétrico	m ²	49,36	391,84	19 341,22
Instalaciones eléctricas	m ²	15	391,84	5877,60
Instalaciones sanitarias	m ²	837,36	4	3349,44
Señalización	Unidad	17,95	2	35,90
Sistema contra incendios	Global	2.000	1	2000
Zona de exhibición	m ²	566,63	12	6799,56
Zona de mantenimiento	m ²	566,63	15	8499,45
Zona de calidad	m ²	566,63	15	8499,45
Área de desinfección y vestuario	m ²	566,63	3	1699,89
			Total (S/)	265.090,97

Asimismo, en la Tabla 7.2 se muestra el detalle del costo de la maquinaria y equipos que son requeridos en la producción de cerveza artesanal.

Tabla 0.2*Costo de maquinaria y equipos*

Maquinaria y equipos	Cantidad	Importación	C.Unit (S/)	Importe (S/)
Balanza de grandes masas	1	Si	98	98
Balanza gramera	1	No	105	105
Microscopio	1	No	402,50	402,50
Medidor de dureza del agua portátil	1	No	320	320
Densímetro	1	No	3,50	3,50
Refractómetro	1	No	140	140
Piedra difusora	1	No	75	75
pH metro	1	No	360	360
Termómetro	1	No	4,20	4,20
Medidor de oxígeno disuelto	1	No	560	560
Probeta	1	No	35	35
Tablero de control	1	No	490	490
Termocupla tipo J	1	No	175	175
Filtro prensa de placas	2	Si	2800	5600
Medidor de CO ₂	1	Si	1023	1023
Sistema de tratamiento de agua	1	Si	1759	1759
Bombas sanitaria de acero inoxidable	1	No	1515	1515
Tanque de almacenamiento de agua	1	Si	6 990,40	6 990,40
Molino de rodillos	1	No	119	119
Paila para macerado	1	No	9500	9500
Paila para cocción				
Fermentador cónico enchaquetado	7	No	3995,40	27 967,80
Chiller	1	Si	7500	7500
Intercambiador de calor de placas	1	No	877	877
Maquina etiquetadora	1	Si	4686	4 686
Maquina triblock (Enlatado)	1	Si	15 060	15 060
Unidad de limpieza - CIP	1	Si	1499	1499
Montacargas	1	No	4700	4700
Tanque TBB	1	Si	3995,40	3995,40
Carreta de carga	1	No	135	135
Maquina pasteurización	1	Si	12 705	12 705
Flete marítimo (Equipos importados)	1	No	7845	7845
Seguro (10%)	1	No	11 624,48	11 624,48
Seguro obligatorio (1%)	1	No	1278,69	1278,69
Transporte local y otros (2%)	1	No	2582,96	2582,96
			Total (S/)	131.730,93

Nota. En la tabla se incluyen los gastos de transporte marítimo para los equipos que requieren importación.

Tomando en consideración los costos anteriores, en la Tabla 7.3 se detallan los activos fijos tangibles para el presente proyecto.

Tabla 0.3*Activos fijos tangibles*

Activo fijo tangible	Importe (S/)
Terreno	88 164
Edificaciones planta	117 360,68
Edificaciones oficinas administrativas	59 566,29
Maquinaria y equipos	131 730,93
Muebles de planta	5476,80
Muebles de oficina	18 590
Imprevistos fabriles (5%)	12 728,42
Imprevistos no fabriles (5%)	3907,81
Total (S/)	437 524,94

Por otro lado, en la Tabla 7.4 se consideraron también los costos que representaban los activos fijos intangibles.

Tabla 0.4*Activos fijos intangibles*

Activo fijo intangible	Importe (S/)
Diseño y planos	12 000
Estudios previos	12 000
Estudios de mercado	7500
Estudio de pre-factibilidad	10 000
Estudios definitivos	17 500
Licencia de funcionamiento	190,26
Costos de constitución	1440,80
Inspección defensa civil	223
Notaría	600
Gastos de puesta en marcha	2454,12
Diseño de web	5000
Organización	5000
Intereses Pre-operativos	2960
Contingencias (5%)	1847,71
Total (S/)	41 761,44

7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)

La estimación del capital de trabajo se realizó tomando en cuenta el ciclo de caja resultante con los periodos manejados en periodos promedios de inventario, de pago a proveedores y cobro a clientes, según se refleja en la Tabla 7.5

Tabla 0.5*Cálculo del ciclo de caja*

Rubro	Días
Período Promedio de Inventario (Cobertura)	17
Período Promedio de Cobro a Clientes	30
Ciclo operativo	47
Período Promedio de Pago a Proveedores	15
Ciclo de caja	32

El periodo promedio de inventario se calculó en base al tiempo requerido para la producción de un lote de cerveza, el cual es de 17 días.

En tal sentido, y considerando los gastos administrativos y de ventas y los costos de producción (Costo de Materia Prima, Costo de Mano de Obra Directa, Costo Indirecto de Fabricación) detallados, posteriormente, en el presente capítulo, el capital de trabajo resulta S/ 52.769,88

Tomando en cuenta las inversiones tanto de largo plazo como de corto plazo, se determina una inversión total por S/ 532 055,93.

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

En la Tabla 7.6 se detallan los costos de las materias primas utilizadas en la producción de cerveza artesanal.

Tabla 0.6*Costo de insumos*

Materiales	P. Unit (S/)	2020	2021	2022	2023	2024
Trigo malteado	4,06	2758	2805	2904	3003	3101
Kiwicha	4,22	1434	1458	1509	1561	1612
Cebada Malteada	3,92	22 637	23 023	23 836	24 644	25 449
Ácido Fósforico	25	71	73	75	78	80
Agua	7,32	326	330	340	349	359
Cloruro de Zinc	40	40	41	42	44	45
Clarificante (Protafloc)	1000	1983	2017	2088	2159	2229
Lúpulos H. tradition	104	3 732	3 796	3 930	4 063	4 196

(continúa)

(continuación)

Materiales	P. Unit (S/)	2020	2021	2022	2023	2024
Levadura	490	10 252	10 427	10 795	11 161	11 526
O ₂	30	11	11	12	12	12
CO ₂	3,60	849	864	894	925	955
Etiquetas	0,05	5156	5244	5429	5614	5797
Lata de aluminio	0,30	30 629,02	31 151,14	32 250,64	33 344,78	34 433,59
Tapa de aluminio						
Caja de six pack	1,12	19 251	19 579	20 270	20 957	21 642
Total (S/)		99 130,72	100 819,83	104 375,85	107 914,81	111 435,92

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

En la Tabla 7.7 se detalla el costo de la mano de obra directa (MOD).

Tabla 0.7

Costo de MOD

Mano de obra directa	Cantidad	Total anual (S/)
Supervisor de producción y calidad (*)	1	64 321
Operario (Brew house)	1	30 468
Total (S/)		94 789

(*) El Supervisor de producción y calidad hace referencia al maestro cervecero, encargado del proceso de producción de la cerveza artesanal.

7.2.3. Costo indirecto de fabricación

En la Tabla 7.8 se muestran los costos indirectos de fabricación, que incluyen mano de obra indirecta, materiales indirectos y otros gastos generales.

Tabla 0.8

Costos indirectos de fabricación

Costos Indirectos de Fabricación	Cantidad	2020	2021	2022	2023	2024
Mecánico de Mantenimiento	1	16 926,67	16 926,67	16 926,67	16 926,67	16 926,67
Agua (Consumo planta)	Anual	565 68	569,09	576,28	583,43	590,55
Energía eléctrica	Anual	2931,65	2979,59	3080,54	3181,00	3280,97
Materiales indirectos	Anual	9770,16	9370,16	9370,16	9770,16	9370,16
Total (S/)		30 194,16	29 845,51	29 953,65	30 461,26	30 168,35

Para el cálculo del consumo de la energía eléctrica relacionado a la producción se tomó en cuenta el consumo eléctrico de las maquinarias, según Tabla 5.62, e iluminación del proceso de producción. Asimismo, se consideró una tarifa de 0.7126 S/./Kw.h (Luz del Sur, 2021).

En cuanto a los materiales indirectos, se consideraron los equipos de seguridad pertinentes y de carácter obligatorio del personal en la planta. Asimismo, elementos que aseguren el resguardo de calidad como cofias y mandiles. Se consideran, además, los costos de materiales de limpieza y de mantenimiento.

Por otro lado, referente al cálculo de agua relacionado al consumo indirecto de producción, según el reglamento nacional de edificaciones, el agua para consumo humano para cualquier tipo de industria será de 80 litros por trabajador o empleado, por cada turno de trabajo de 8 horas o fracción (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006).

En base al reglamento de edificaciones procedemos al cálculo:

$$80 \frac{\text{Litros}}{\text{Trabajador}} \times 2 \text{ Trabajadores} \times 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 52 \frac{\text{Semanas}}{\text{Año}}$$

Obteniendo como resultado 49,9 mil litros de consumo al año.

7.3. Presupuestos operativos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

En la Tabla 7.9 se muestra el presupuesto de ingreso por ventas, con la reducción del Impuesto Selectivo al Consumo, equivalente al S/ 2,25 por Litro de la cantidad final de venta.

Tabla 0.9

Presupuesto de ingresos

Rubro	Unidad	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	Six Pack	16 848	17 469	18 086	18 700	19 311
Precio	S/ /Six Pack	63	63	63	63	63
Ventas	S/	1 061 424	1 100 547	1 139 418	1 178 100	1 216 593
ISC(*)	S/ 2.25 x Litro	75 057,84	77 824,40	80 573,13	83 308,50	86 030,51

(continúa)

(continuación)

Rubro	Unidad	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos totales (S/)		1 061 424	1 100 547	1 139.418	1 178 100	1 216 593

(*) El impuesto selectivo al consumo se incluye en las partidas de pasivo del estado de situación financiera, mas no en las cuentas de resultado y, por lo tanto, no afecta a la partida de ingresos.

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

En la tabla 7.10 se muestra el presupuesto operativo de los costos de producción.

Tabla 0.10

Presupuesto operativo de costos

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024
Costo Materia Prima	99 131	100 820	104 376	107 915	111 436
Costo de Mano de Obra Directa	94 789	94 789	94 789	94 789	94 789
Costos Indirectos de Fabricación	30 194	29 846	29 954	30 461	30 168
Depreciación Fabril	31 688	31 688	31 688	31 688	31 688
Total Costo Producción (S/)	255 802	257 142	260 806	264 853	268 081

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Los gastos administrativos anuales presupuestados para el presente proyecto se presentan en la Tabla 7.11

Tabla 0.11

Gastos administrativos

Gastos administrativos	Total anual (S/)
Gerente General	89 711
Gerente Comercial	89 711
Secretaria de Gerencia	28 755
Vendedor	22 005
Barista	8463
Contador	7200
Gastos de limpieza	18 960
Gastos de seguridad	21 000
Internet y telefonía	875
Agua (Consumo oficinas)	297
Energía eléctrica (Consumo oficinas)	22 815
Total (S/)	309 813

Para el consumo de energía eléctrica relacionado a gasto administrativo, se tuvo en cuenta el consumo de energía de los equipos de uso administrativo, según la Tabla 5.64, aplicando de igual forma, la tarifa de 0,7126 S./Kw.h.

Asimismo, en la Tabla 7.12 se detallan los gastos de ventas anuales presupuestados.

Tabla 0.12

Gastos de ventas

Gastos de ventas	Total anual (S/)
Servicio de distribución	13 640
Comisiones	8400
Marketing / Publicidad	45 936
Total (S/)	67 976

En la Tabla 7.13 se detalla el gasto total proyectado para el presente proyecto.

Tabla 0.13

Presupuesto operativo de gastos

Rubro	2020	2021	2022	2023	2024
Gastos administrativos y ventas	377 789	377 789	377 789	377 789	377 789
Depreciación No Fabril	4037	4037	4037	4037	4037
Amortización Intangibles	4176	4176	4176	4176	4176
Total Gastos Generales (S/)	386 001				

7.4. Presupuestos financieros

7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda

Para evaluar la rentabilidad del proyecto, es preciso contar con una tasa de referencia, respecto de la cual se espere tener un mayor rendimiento. Esta tasa hace referencia al Costo de Oportunidad de Capital (COK), el cual se calculó mediante el método CAPM, que es un modelo de valoración de activos financieros.

Teniendo esto en cuenta, se halló el COK, mediante la siguiente fórmula:

$$COK = rf + \beta * (r_m - rf)$$

Donde:

r_f = Tasa de interés que paga el día de hoy un activo libre de riesgo al plazo más cercano al del proyecto.

β = Índice normalizado que mide el riesgo de mercado de este activo financiero.

r_m = Rentabilidad promedio anual que entrega el mercado en el plazo más largo posible.

En la Tabla 7.14 se refleja el cálculo del COK.

Tabla 0.14

Cálculo del COK

r_f	3,51%
β	2,8002
r_m	11,57%
COK	26,09%

Una vez obtenido el COK, se requiere de una tasa de referencia sobre la cual evaluar la rentabilidad financiera del proyecto. Es por eso que en la Tabla 7.15 se determinó el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC).

Tabla 0.15

Cálculo del CPPC

Capital	Importe (S/)	% de Participación	Interés	Tasa de descuento
Accionistas	372 434	70,00%	26,09%	18,260%
Préstamo	159 622	30,00%	8,26%	2,477%
Total	532 056	100,00%		20,74%

Como se menciona en la sección 7.1, la inversión presupuestada para el presente proyecto asciende a S/ 532 056. Se aplicó una relación deuda-capital de 0,43 aproximadamente, con lo que el financiamiento representa alrededor del 30% de la inversión.

El financiamiento total será de S/ 159 622,00, el cual será amortizado en 5 años, en cuotas semestrales, a una TEA de 11,71%, siendo esta, la mejor tasa ofrecida en el mercado por el BBVA para financiamientos a pequeñas empresas en un plazo mayor a 365 días (SBS, 2021).

Tabla 0.16*Presupuesto de gastos financieros*

Año	Deuda (S/)	Amortización (S/)	Intereses (S/)	Saldo (S/)
0	159 622,00	0,00	2959,62	159 622,00
1	159 622,00	15 962,20	9087,20	143 659,80
	143 659,80	15 962,20	8178,48	127 697,60
2	127 697,60	15 962,20	7269,76	111 735,40
	111 735,40	15 962,20	6361,04	95 773,20
3	95 773,20	15 962,20	5452,32	79 811,00
	79 811,00	15 962,20	4543,60	63 848,80
4	63 848,80	15 962,20	3634,88	47 886,60
	47 886,60	15 962,20	2726,16	31 924,40
5	31 924,40	15 962,20	1817,44	15 962,20
	15 962,20	15 962,20	908,72	0,00
Total (S/)		159 622,00	52 939,24	

Cabe resaltar que se generan intereses preoperativos por el periodo de 2 meses entre el inicio del financiamiento y el inicio de operaciones de la planta y se considera un periodo de gracia parcial por dicho intervalo de tiempo.

7.4.2. Presupuesto de estado de resultados

A continuación, se detalla en la Tabla 7.17 y la Tabla 7.18, los presupuestos de estado de resultados financiero y económico, respectivamente.

Tabla 0.17*Presupuesto de Estado de Resultados Financiero (en soles)*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por Ventas	1 061 424	1 100 547	1 139 418	1 178 100	1 216 593
Costo de Producción	255 802	257 142	260 806	264 853	268 081
Utilidad Bruta	805 622	843 405	878 612	913 247	948 512
Gastos Generales	386 001	386 001	386 001	386 001	386 001
Gastos Financieros	17 266	13 631	9996	6361	2726
Venta de A. Tangible Mercado					129 452

(continúa)

(continuación)

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor Residual Libro A. Tangible					258 903
Utilidad antes de Part. Imp.	402 355	443 773	482 614	520 885	430 333
Impuesto a la Renta (29,5%)	118 695	130 913	142 371	153 661	126 948
Utilidad antes de Reserva Legal	283 660	312 860	340 243	367 224	303 384
Reserva Legal (hasta 20%)	28 366	31 286	14 835	-	-
Utilidad Disponible	255 294	281 574	325 408	367 224	303 384

Tabla 0.18

Presupuesto de Estado de Resultados Económico (en soles)

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por Ventas	1 061 424	1 100 547	1 139 418	1 178 100	1 216 593
Costo de Producción	255 802	257 142	260 806	264 853	268 081
Utilidad Bruta	805 622	843 405	878 612	913 247	948 512
Gastos Generales	386 001	386 001	386 001	386 001	386 001
Utilidad antes de Part. Imp.	419 917	457 699	492 906	527 542	562 806
Impuesto a la Renta (29,5%)	123 875	135 021	145 407	155 625	166 028
Utilidad antes de Reserva Legal	296 041	322 678	347 499	371 917	396 779
Reserva Legal (hasta 20%)	29 604	32 268	12 615	-	-
Utilidad Disponible	266 437	290 410	334 884	371 917	396 779

7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera

En la Tabla 7.19 se realizó el Estado de Situación Financiera para el momento del inicio del proyecto.

Tabla 0.19

Estado de Situación Financiera (en soles)

Año	0	1
Activo corriente		
Efectivo	52 769,55	434 298,60
Cuentas por cobrar	-	87 696,00
Inventarios	-	24 444,00
Total activo corriente	52 769,55	546 438,60
Activo no corriente		
Activo fijo tangible	437 524,94	437 524,94
Activo fijo intangible	41 761,45	41 761,45
(-) Depreciación y Amortización acumulada	-	39 900,44
Total activo no corriente	479 286,38	439 385,94

(continúa)

(continuación)

Año	0	1
Total Activo	532 055,93	985 824,53
Pasivo corriente		
Impuestos por pagar	-	193 752,61
Cuentas por pagar	-	8280,00
Participaciones por pagar	-	-
Deuda Corto Plazo	31 924,40	31 924,40
Total pasivo corriente	31 924,40	233 957,01
Pasivo no corriente		
Deuda Largo Plazo	127 697,60	95 773,20
Total pasivo no corriente	127 697,60	95 773,20
Total Pasivo	159 622,00	329 730,21
Patrimonio		
Capital Social	372 433,93	372 433,93
Utilidades retenidas	-	255 294,35
Reserva legal	-	28 366,04
Total patrimonio	372 433,93	656 094,32
Total pasivo y patrimonio	532 055,93	985 824,53

7.4.4. Flujo de fondos netos

Se tendrán las siguientes consideraciones para el cálculo de los flujos económico y financiero:

- La empresa se liquida el 2024.
- No se considera participación de trabajadores, dado que se cuenta con menos de 20 trabajadores.
- Los activos se venden a su valor residual en libros, a excepción de los intangibles.
- Se recupera el 100% del capital de trabajo.
- No se toma en cuenta la inflación.
- Reserva legal sobre la utilidad neta: 10% anual.
- Máxima reserva legal: 20% del capital social anual.

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

En la Tabla 7.20 se detalla el flujo neto de fondos económico.

Tabla 0.20*Flujo neto de fondos económico (en soles)*

Año	-	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión Total	529 096					
Utilidad antes de Reserva Legal		296 041	322 678	347 499	371 917	396 779
Amortización de Intangibles		3880	3880	3880	3880	3880
Depreciación Fabril		31 688	31 688	31 688	31 688	31 688
Depreciación no Fabril		4037	4037	4037	4037	4037
Amortiz. de Intereses Pre Operativos (1 – IR)		207	207	207	207	207
Gastos financieros (1 – IR)		12 086	9 542	6997	4453	1908
Valor Residual						311 673
Flujo Neto de Fondos Económico	529 096	347 939	372 031	394 308	416 181	750 171
FNFE Descontado (COK)	529 096	275 954	234 017	196 714	164 671	235 412
FNFE Descontado acumulado		275 954	509 971	706 685	871 356	1 106 768

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

En la Tabla 7.21 se detalla el flujo neto de fondos financiero.

Tabla 0.21*Flujo neto de fondos financieros (en soles)*

Año	-	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión Total	532 056					
Préstamo	159 622					
Utilidad antes de Reserva Legal		283 660	312 860	340 243	367 224	303 384
Amortización de Intangibles		4176	4176	4176	4176	4176
Depreciación Fabril		31 688	31 688	31.688	31.688	31 688
Depreciación No Fabril		4037	4037	4037	4037	4037
Amortización del préstamo		31 924	31 924	31.924	31.924	31 924
Valor Residual						311 673
Flujo Neto de Fondos Financiero	372 434	291 636	320 836	348 219	375 200	623 033
FNFF Descontado (COK)	372 434	231 300	201 813	173 722	148 456	195 515
FNFF Descontado acumulado		231 300	433 113	606 835	755 291	950 805

7.5. Evaluación económica y financiera

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

Se realizó la evaluación económica mediante el uso de indicadores de rentabilidad, a partir de los flujos de fondos que se obtuvieron en la sección 7.4. Los resultados obtenidos en la Tabla 7.22 muestran que el proyecto es viable económicamente, ya que se tiene un VANE mayor a 0, una TIR de 68,18% mayor al COK de 26,09%. Asimismo, se espera recuperar la inversión en un período de 1 año y 30 días y se tienen una relación beneficio-costos de 2,09, mayor a 1.

Tabla 0.22

Indicadores económicos

VAN Económico	577 672
Relación B/C	2,09
Tasa Interna de Retorno Económica	68,18%
Periodo de Recuperación	1 año y 30 días

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

Se realizó la evaluación financiera mediante el uso de indicadores de rentabilidad, a partir de los flujos de fondos que se obtuvieron en la sección 7.4. Los resultados obtenidos en la Tabla 7.23 muestran que el proyecto es viable financieramente, ya que se tiene un VANF mayor a 0, una TIR de 83,77% mayor al COK de 26,09%. Asimismo, se espera recuperar la inversión en un período de 1 año 8 meses y 15 días y se tienen una relación beneficio-costos de 2,55, mayor a 1.

Tabla 0.23

Indicadores financieros

VAN Financiero	578.372
Relación B/C	2,55
Tasa Interna de Retorno Financiera	83,77%
Periodo de Recuperación	1 año 8 meses y 15 días

7.5.3. Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

Se muestran en la Tabla 7.24 las ratios de liquidez, en los que se refleja una alta liquidez de la empresa, a pesar de no haber optado por un periodo de gracia el primer año de vida del proyecto.

Tabla 0.23

Ratios de liquidez

Razón corriente	2,34
Razón ácida	2,23
Razón de efectivo	1,86

Luego, se analizaron las ratios de endeudamiento, según Tabla 7.25 en donde se refleja un nivel de apalancamiento reducido frente a los accionistas, en cuanto a la cobertura de la deuda. Asimismo, la utilidad del primer año será suficiente para cubrir el gasto financiero generado durante el primer ejercicio.

Tabla 0.24

Ratios de endeudamiento

Razón deuda-patrimonio	0,19
Razón de endeudamiento	2,99
Razón de cobertura de intereses	23,30
Deuda corto plazo patrimonio	0,05

Finalmente, en la Tabla 7.26 se obtuvieron las ratios de rentabilidad, en donde se refleja una operación rentable desde el primer año del proyecto, la cual irá acrecentando durante los siguientes periodos.

Tabla 0.25

Ratios de rentabilidad

Rentabilidad neta sobre ventas	24,05%
Rentabilidad neta del patrimonio	68,55%
Rentabilidad neta sobre activos	47,98%

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad será útil para poder tomar decisiones que coadyuven a minimizar la vulnerabilidad de determinados parámetros económicos en función de ciertas variables del proyecto.

Para dicho fin se empleó el programa Risk Simulator y se definieron como variables principales el precio del producto y el crecimiento proyectado de la demanda para los 5 años de proyecto, ambos con una variación del +/-10% para escenarios pesimistas y optimistas.

Una vez definidas las variables, se ingresaron como supuestos de entrada y se asignó una distribución triangular para cada una de ellas.

Asimismo, se ingresaron como supuestos de salida el VAN y TIR tanto económico como financiero, considerando una corrida de 5000 simulaciones.

Figura 0.1

Resultados de análisis de sensibilidad de Risk Simulator para la variable de demanda

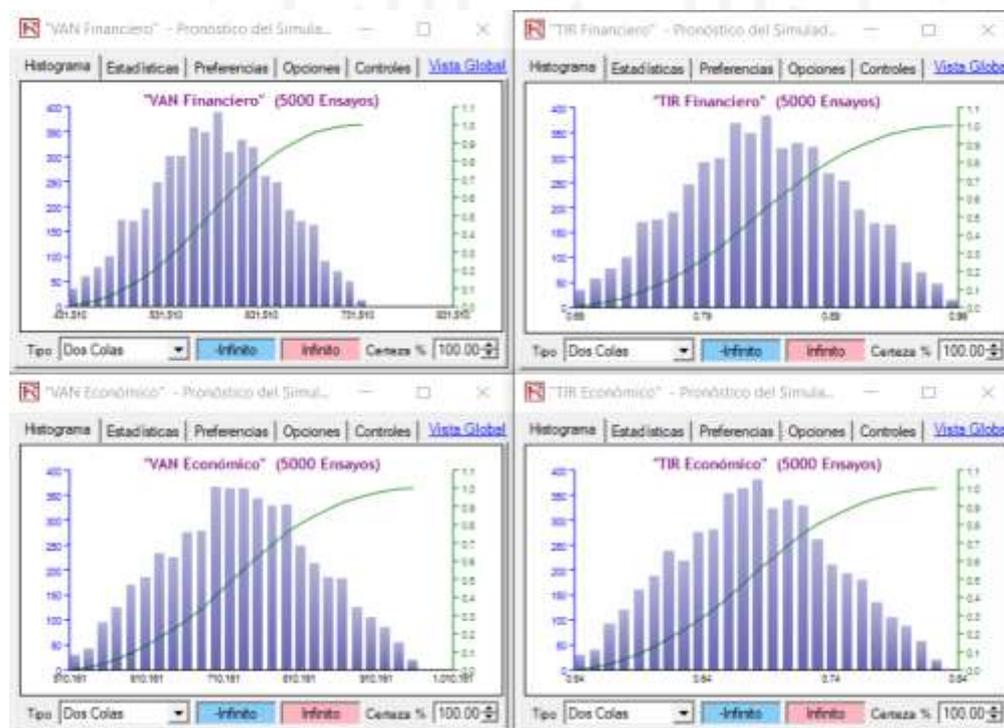
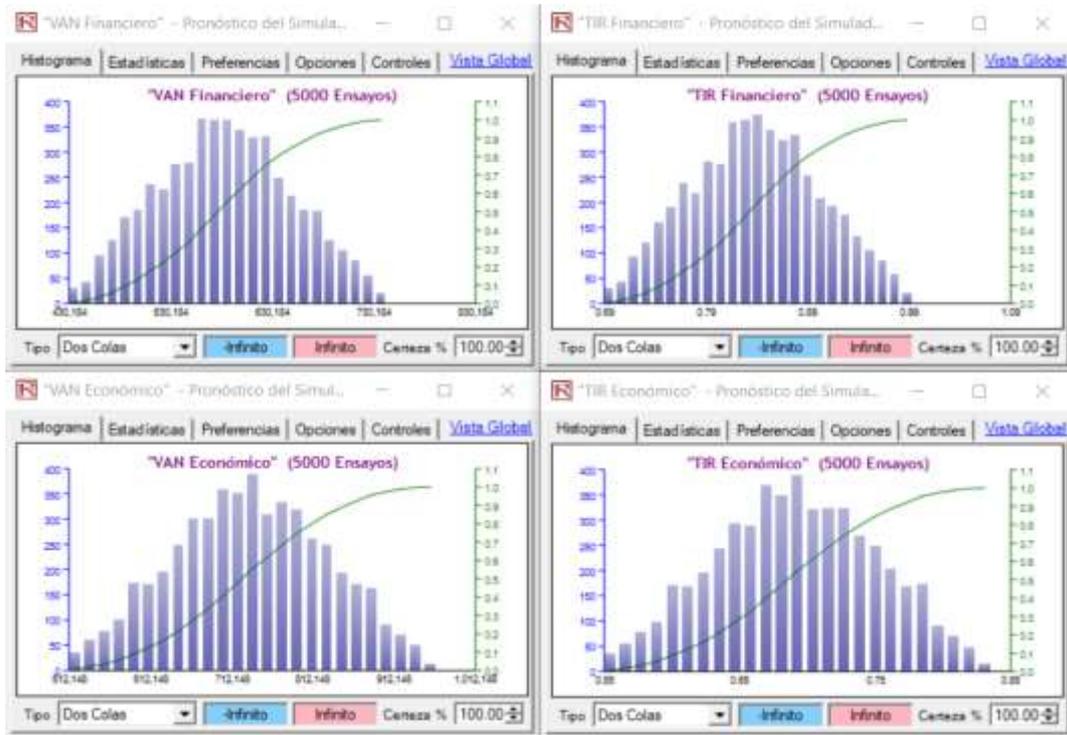


Figura 0.2

Resultados de análisis de sensibilidad de Risk Simulator para la variable de precio



Con los resultados obtenidos, se puede observar la rentabilidad y viabilidad del proyecto, en el cual se tiene un 100% de probabilidad, inclusive con un escenario pesimista respecto al precio y crecimiento de la demanda, de obtener un VAN E y VAN F positivo y un TIR E y TIR F superior al COK obtenido de 26,09%.

Además de ello, se evaluaron las variaciones con relación a las variables de precio de venta y costo de producción, reemplazando esta última a la variable de crecimiento proyectado de la demanda dado que este no es homogéneo para los 5 años de proyecto.

Se plantearon, igualmente, 2 tipos de escenarios (optimista y pesimista), ante el cambio de las variables.

Tabla 0.26*Análisis de sensibilidad por la variación del precio de venta*

	Variación	VANE		VANF		TIRE		TIRF	
	Valor Venta	Valor (S/.)	Var (%)	Valor (S/.)	Var (%)	Valor (%)	Var (%)	Valor (%)	Var (%)
Optimista (+10%)	69,30	785 679	36,01%	786 379	35,96%	82,82%	21,47%	103,98%	24,13%
Normal	63,00	577 672	-	578 372	-	68,18%	-	83,77%	-
Pesimista (-10%)	56,70	369 665	-36,01%	370 364	-35,96%	53,33%	-21,77%	63,38%	-24,35%

Tabla 0.27*Análisis de sensibilidad por la variación del costo de producción*

	Variación	VANE		VANF		TIRE		TIRF	
	Costos de Producción	Valor (S/.)	Var (%)	Valor (S/.)	Var (%)	Valor (%)	Var (%)	Valor (%)	Var (%)
Optimista (-10%)	Variable	625 870	8,34%	626 570	8,33%	71,63%	5,06%	88,54%	5,69%
Normal	Variable	577 672	-	578 372	-	68,18%	-	83,77%	-
Pesimista (+10%)	Variable	529 474	-8,34%	530 173	-8,33%	64,72%	-5,07%	79,00%	-5,69%

Incluso en los escenarios pesimistas se logran indicadores favorables para la investigación, lo que nos demuestra la excelente oportunidad de inversión para el presente proyecto.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Indicadores sociales

El impacto social del proyecto se cuantifica de acuerdo a los siguientes indicadores:

Densidad del capital

Es la relación de la inversión del capital versus empleo generado.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\# \text{ de Empleos}}$$

Intensidad de capital

Nos muestra la relación de la inversión total versus el valor agregado del proyecto

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor agregado}}$$

Relación producto capital

También llamado coeficiente de capital mide la relación entre el valor agregado generado en el proyecto, versus el monto de inversión.

$$\text{Relación producto capital} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión Total}}$$

8.2. Interpretación de indicadores sociales

Los indicadores se realizaron con el cálculo del CPPC, de acuerdo a la Tabla 7.15

En la Tabla 8.1, se presenta el cálculo del valor agregado acumulado del proyecto.

Tabla 0.1*Valor agregado del proyecto*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	1 061 424	1 100 547	1 139 418	1 178 100	1 216 593
Costo Materia Prima	99 131	100 820	104 376	107 915	111 436
Valor agregado	962 293	999 727	1 035 042	1 070 185	1 105 157
CPPC	20,74%				
Valor agregado actualizado	2 473 234,47				

Es así que el valor agregado acumulado del proyecto, tomando una tasa de descuento igual al valor del CPPC de 20,74% resulta S/ 2 473 234,47.

Densidad del capital

De acuerdo con la Tabla 8.2, la densidad de capital del proyecto indica que se deben invertir S/ 59 117,33 para generar un puesto de trabajo.

Tabla 0.2*Análisis densidad de capital*

Inversión Total (S/)	532 055,93
Número de empleados	9
Densidad de capital (S/)	59 117,33

Intensidad de capital

Se muestra en la Tabla 8.3, la intensidad de capital, la cual muestra que para obtener S/ 1,00 de valor agregado se necesita S/ 0,22 de inversión.

Tabla 0.3*Análisis Intensidad de capital*

Inversión Total (S/)	532 055,93
Valor agregado (S/)	2 473 234,47
Intensidad de capital	0,22

Relación producto capital

Tomando el valor agregado acumulado y el valor de inversión inicial, se obtuvo una relación producto capital de 4,65, conforme con la Tabla 8.4. El proyecto demuestra ser socialmente viable, dado que, la relación entre el valor agregado y la inversión es

mayor a 1. Esto quiere decir que, por cada S/ 1,00 invertido, se obtiene un valor agregado 4,65 veces mayor.

Tabla 0.4

Análisis de relación producto capital

Inversión Total	532 055,93
Valor agregado	2 473 234,47
Relación producto capital	4,65



CONCLUSIONES

- El proyecto resulta viable, desde el punto de vista de un estudio de pre- factibilidad, tanto tecnológico, financiero y económicamente. En otras palabras, La ingeniería del proyecto permite atender las exigencias demostrando rentabilidad en los detalles a describir.
- Actualmente, el Perú es un país con un crecimiento exponencial de plantas productoras de cerveza artesanal. El envase de lata de aluminio y los granos andinos se presentan como una idea innovadora que refuerza la idea de, no sólo entregar un producto común, sino incorporarle un valor agregado que genere una cadena de valor.
- El proyecto se dirigirá al NSE A y B de la población de Lima Metropolitana, a personas mayores de 18 años, con un estilo de vida progresista y moderno, dado que este segmento de la población cuenta con gustos acordes (precio, calidad y presentación) con el producto ofrecido.
- Se decidió establecer una planta en Lima, en el distrito de Lurín, ya que reúne óptimamente los factores evaluados y requeridos para implementar el presente proyecto.
- La capacidad real de planta es de 39 960,50 litros/año. El máximo tamaño de planta está representado por el mercado igual a 38 237,17 litros/año y el tamaño mínimo es el punto de equilibrio equivalente a 15 976,44 litros/año. Por lo tanto, hay capacidad suficiente para abastecer la demanda del mercado.
- En cuanto a los términos económicos, se tiene un VANE de S/. 577 672 y una TIR de 68.18% junto con una relación Beneficio/Costo de 2,09 con un tiempo de recupero en el segundo año del proyecto.
- En términos financieros, se tiene un VANF de S/. 578 372 y una TIR de 83,77% junto con una relación Beneficio/ Costo de 2,55 con un tiempo de recupero en el segundo año del proyecto.
- Según las ratios financieras, se obtiene una Razón Corriente de 2,34; es decir, la empresa cuenta con una alta liquidez desde el primer año del proyecto. Asimismo, se obtiene un 24,05% de utilidad neta sobre las ventas para el mismo periodo.

- Respecto al Valor Agregado a la sociedad (Lurín), se proyectó en 5 años un aporte de S/ 2 473 234,47, una relación de Producto-Capital de 4,65, una Densidad Capital de 59 117,33 y una Intensidad de Capital de 0,22.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda crear alianzas estratégicas con los proveedores de materias primas e insumos, con el motivo de poder asegurar la calidad del producto y el abastecimiento de estos durante toda la vida útil del proyecto, a un precio justo tanto para proveedores como para la empresa. De igual manera, con nuestros clientes del canal off-trade (Tiendas de conveniencia, supermercados, entre otros) con el objetivo de garantizar un suministro recurrente y alta exposición del producto.
- Es importante definir una misión, visión, objetivos, políticas de calidad, manuales de procedimientos, políticas de seguridad y salud ocupacional para que el personal, tanto administrativo, como de producción, se enfoque en garantizar la calidad de una presentación de cerveza artesanal enlatada a base de granos peruanos.
- Se recomienda completar la cantidad de encuestas requeridas para el proyecto para tener una referencia más precisa de los consumidores respecto a la intención e intensidad de adquisición del producto.
- Sería óptimo realizar un estudio de la variación de ventas a lo largo de los años, con el objetivo de predecir el comportamiento de la demanda y buscar obtener eficiencias en los lotes de producción.
- Se debe tener en cuenta la competitividad existente de las marcas ya establecidas en el mercado, por lo cual será importante desarrollar estrategias de diferenciación para posicionarnos en la mente del consumidor y generar fidelización a la marca.
- Se recomienda la producción de lotes de cerveza artesanal con intervalos de 2 días, posterior al primer lote de 17 días, de acuerdo con el ciclo de producción, en comparación con la producción de lotes de mayor cantidad de producto con intervalos fijos de 17 días cada uno. Esto permite minimizar el riesgo del desecho de una mayor cantidad de producto ante cualquier contaminación de un lote durante el proceso de producción.

REFERENCIAS

- Bahamonde, R., González, L., González, L., Hinojosa, A., Sandoval, C., Sanzana, P. (2010). *Planta de cerveza artesanal en la región de Aysén*.
<https://es.slideshare.net/ArquitectoReacaCerti/produccion-decervezaartesanal>
- Barquero. K. (2018). “Boom” de cerveza artesanal hace mancuerna con empleo joven.
<https://www.larepublica.net/noticia/boom-de-cerveza-artesanal-hace-mancuerna-con-empleo-joven>
- Barnett, A.; Velasco, C.; Spence C. (2016). Bottled vs. Canned Beer: ¿Do They Really Taste Different? [Cerveza embotellada versus cerveza enlatada: ¿Realmente saben diferente?], *MDPI*. [10.3390/beverages2040025](https://doi.org/10.3390/beverages2040025)
- Binswanger Perú (2018). *Reporte inmobiliario terrenos y almacenes stand-alone, Lima 2018*: Autor.
- Cerveceros España. (2005). Guía para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico en el sector cervecero español.
https://cerveceros.org/uploads/5aa7bc7d3b53c_DocumentoAPPCfinal.pdf
- Cerveza de Argentina. (Julio de 2020). Estilos e ingredientes.
<http://www.cervezadeargentina.com.ar/articulos/estilos-ingredientes.html>
- Cerveza artesana. (30 de enero de 2015). El control de los niveles de oxígeno, vital para evitar la oxidación de tu cerveza. <https://cervezartesana.es/blog/post/el-control-de-los-niveles-de-oxigeno-vital-para-evitar-la-oxidacion-de-tu-cerveza.html>
- Chamorro, R.; Repo, R.; Ccapa K.; Quispe, F. (2018). Composición química y compuestos bioactivos de treinta accesiones de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.). *Revista de la Sociedad Química del Perú*.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2018000300009
- Cocinista. Enciclopedia Cocinista, España. Recuperada el 12 de julio de 2020 de
<https://www.cocinista.es/web/es/enciclopedia-cocinista/maltas-y-lupulos/lupulo-sorachi-ace.html>
- Código Alimentario español, 21 de setiembre 1967,
<https://www.boe.es/eli/es/d/1967/09/21/2484>
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública. (2019). *Reporte de audiencias radiales 2018, Resumen Anual*.
https://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_resumen_anual_radial_201903.pdf

- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública. (2019). *Reporte de mercado, abril 2019: Perú: Población 2019*.
http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf
- Colliers International (2018). Arequipa. *Reporte Sector Inmobiliario 2018*: Autor.
- Colliers International (2018). *Reporte Industrial 2018*: Autor.
- Diario Gestión. (2017). *Peruanos gastan S/ 100 soles más en consumo de cerveza que hace 5 años*. <https://gestion.pe/economia/peruanos-gastan-s-100-soles-consumo-cerveza-5-anos-141006-noticia/?ref=gesr>
- Diez cosas que debes saber sobre la jornada de trabajo en el Perú. (28 de setiembre de 2018). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/management-empleo/diez-cosas-debes-jornada-peru-58701-noticia>
- Elzinga, K.G.; Tremblay, C.H.; Tremblay, V.J. (2015). Craft beer in the United States: History, numbers, and geography [Cerveza artesanal en los estados unidos: Historia, números y geografía]. *Journal of Wine Economics*, 10, 242–274.
<https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-wine-economics/article/abs/craft-beer-in-the-united-states-history-numbers-and-geography/>
- Euromonitor International. (2020). *Craft vs Standard 2020*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>
- Euromonitor International. (2020). *Market Sizes*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>
- Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (s.f.). *Bagazo de cerveza húmedo*.
http://www.fundacionfedna.org/subproductos_fibrosos_humedos/bagazo-de-cerveza-h%C3%BAmedo
- Gigliarelli, P. (2017). Fermentación. <https://www.revistamash.com/2017/>
- Gigliarelli, P. (2017). Noventa Por ciento Agua. <https://www.revistamash.com/2017/>
- Guerra Vásquez, R. (18 de abril de 2019). ¿Cuántos litros de cerveza se deben dejar de consumir para comprar un metro de vivienda? *El Comercio*.
<https://elcomercio.pe/economia/peru/litros-cerveza-deben-dejar-consumir-comprar-metro-vivienda-noticia-627779-noticia/>
- INFOTUR Perú (2018). La cerveza, un producto 100% natural.
<https://www.infoturperu.com.pe/index.php/empresa/item/4696-la-cerveza-un-producto-100-natural>.
- Instituto cervezas de América. (2017). *Cultura cervecera*. <https://instituto.beer/cultura-cervecera/>

- Instituto interamericano de Cooperación para la Agricultura, (2012). Industria de la cerveza, Guía para la Aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos. https://issuu.com/ludwika/docs/haccp_cerveza
- Instituto peruano de economía. (2019). Sunat recaudará más por cerveza y menos por gaseosas. <https://www.ipe.org.pe/portal/sunat-recaudara-mas-por-cerveza-y-menos-por-gaseosas/>
- Juárez, C. (2016). *Latas de aluminio como solución sostenible*. <https://thefoodtech.com/insumos-para-empaque/latas-de-aluminio-como-solucion-sostenible/>
- Kunze, W (Ed.). (2006). Tecnología para cerveceros y malteros. Wolfgang
- Ley N° 28681, Impuesto selectivo al consumo. (junio del 2019). <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2019/junio/ri-junio-2019-recuadro-4.pdf>
- Lorena, A. (4 de Agosto de 2017). ¡Abre una cervecería especializada!. Entrepreneur. <https://www.entrepreneur.com/article/269199>
- Maltosa a. (2020). Descanso de diacetilo eliminando el sabor no deseado de la cerveza. <https://maltosaa.com.mx/descanso-de-diacetilo/>
- Michilot, A. (09 de febrero del 2020). Este año se venderán más de 3 millones de litros de cervezas artesanales. *Gestión*. <https://gestion.pe/peru/este-ano-se-venderan-mas-de-3-millones-de-litros-de-cervezas-artesanales-noticia/>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2020). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)*. <https://www.gob.pe/institucion/sunat/informes-publicaciones/394120-clasificacion-industrial-internacional-uniforme-ciiu>
- Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones, Recuperado de <http://www.urbanistasperu.org/rnc/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificacionespdf>
- Mott. (2017). *El mercado de las cervezas artesanales en el Perú*. <https://mott.pe/noticias/el-mercado-de-cervezas-artesanales-en-el-peru/>
- Municipalidad de Ate (2019). *Licencia de funcionamiento 2019*: Autor.
- Municipalidad de Lurín (2019). *Licencia de funcionamiento 2019*: Autor.
- N° 449-2006-MINSA. Norma sanitaria para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas (17 de mayo del 2006). <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per64139anx.pdf>
- Ochoa Fattorini, V. (17 de setiembre de 2019). El 80% de la clase media alta direcciona sus compras hacia retailers con más variedad de alimentos saludables. *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/el-80-de-la-clase-media-alta-direcciona-sus-compras-hacia-retailers-con-mas-variedad-de-alimentos-saludables-noticia/>

- Ortega, P. (diciembre de 2020). Defectos y contaminaciones de las cervezas. Loopulo. <https://loopulo.com/conocer/defectos-y-contaminaciones-cervezas/>
- Palmer, J. & Kaminski, C. Agua: Una Guía Completa para Cerveceros. John; Colin
- Peel, A. (30 de junio de 2020). Arriaca, cuatro años dando la lata en la cerveza artesanal española. *Bon Viveur*. <https://www.bonviveur.es/noticias/arriaca-cuatro-anos-dando-la-lata-en-la-cerveza-artesanal-espanola>
- Perú Retail, (2019). Barbarian: “Somos líderes del mercado de cervezas artesanales en el Perú”.<https://www.peru-retail.com/barbarian-mercado-cervezas-artesanales-peru/>
- Pilla, S.; Vinci, G. (2018), *CERVEZAS de todo el mundo ENCICLOPEDIA PRÁCTICA*. <https://contrato.thetallshipsracesharlingen2018.de/downloadfile/1286229/Gran%2Blibro%2Bmundial%2Bde%2Bla%2Bcerveza.pdf>
- Sunat. (2019). Información Aduanera. <https://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/exportaciones.html>
- Taprite (Julio de 2020). Carbonation testers. <https://www.taprite.com/2701-bct-2701-bct>
- The Beer Times. Ajustes del agua para la elaboración de cerveza. (2019). <https://www.thebeertimes.com/ajustes-del-agua-para-la-elaboracion-de-cerveza/>
- The Beer Times (2020). Diacetilo en la cerveza: formación, reducción y control. <https://www.thebeertimes.com/diacetilo-en-la-cerveza-formacion-reduccion-y-control/>
- Universidad Nacional Agraria La Molina. (Enero, 2016). Comparación de estudios de agua potable realizados por la universidad agraria de la molina. <https://www.edenagua.com/comparacion-de-estudios-de-agua-potable-realizados-por-la-universidad-agraria-de-la-molina/>
- Veritrade. (2019). Importaciones & Exportaciones. Recuperado de <https://business2.veritradecorp.com/es/mis-busquedas>
- We are social. (2020). The global state of digital in 2019 [El estado global digital en el 2019]. Recuperado de <https://www.hootsuite.com/resources/digital-in-2019>
- Wilcox, B.; Cordúa y Cruz, G.; Neal, J. (2013). ¿Can Consumers Taste the difference between canned and bottled beers? [¿Pueden los consumidores probar la diferencia entre cervezas enlatadas y embotelladas?], *Journal of Culinary Science & Technology*, 11: 3, 286-297, DOI: [10.1080 / 15428052.2013.798563](https://doi.org/10.1080/15428052.2013.798563)

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, D. y Linares, P. (2017). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de cerveza artesanal en Lima* (tesis para optar el título de ingeniero industrial). Universidad de Lima.
- Arroyo, P. y Vásquez, R. (2016). *Ingeniería económica: ¿Cómo medir la rentabilidad de un proyecto?* (1. ed.) Perú: Universidad de Lima.
- Benítez, A. (2002). *Acondicionamiento y optimización del agua utilizada para la elaboración de cerveza y servicios* (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León facultad de ingeniería civil división de estudios, Monterrey, México.
- Burgess, P. (2016). Consumers' Mindset: Expectations, Experience, and Satisfaction. *Integrating the Packaging and Product Experience in Food and Beverages*, (4). 161-181.
- Cárdenas, G. y Ortíz, J. (2016). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de mango (Mangifera Indica) en almíbar para el mercado de Lima Metropolitana* (tesis para optar el título de ingeniero industrial). Universidad de Lima.
- Cao, E. (1997). *Intercambiadores de Calor*. (2. Ed).
- Decreto Supremo N° 007-98-SA. Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. (25 de setiembre 1998).
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256394-007-98-sa>
- Díaz, B, Benjamín y Noriega, M. (2015). *Disposición de planta* (1. Ed). Perú: Universidad de Lima.
- Flanders investment & trade market study. (2018). The beer market in Peru.
https://www.flandersinvestmentandtrade.com/export/sites/trade/files/market_studies/The%20Beer%20Market%20In%20Peru-2018.pdf
- Fuentes, G. y Quintanilla, G. (2016). *Estudio de pre factibilidad para la elaboración y comercialización de cerveza artesanal a base de quinua con sabores de menta, granadina, coco y quinua* (tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Recuperada de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7287>
- Generalitat de Catalunya. (2019). *Industria de la cerveza, Guía de prácticas correctas de higiene para pequeños productores de cerveza*.
http://coli.usal.es/web/Guias/pdf/GPCH_productores_cerveza.pdf
- Heredia, G. y Macher, C. (2016). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de cervezas artesanales en toneles para bares de Lima Metropolitana* (tesis para optar el título de ingeniero industrial). Universidad de Lima.

- Hieronymus, S. (2012). For the love Hops: the practical guide to aroma, Bitterness and the culture of hops [Por amor al salto: La guía práctica de aroma, la amargura y la cultura de lúpulo].
- INACAL. (2019). Bebidas alcohólicas. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y en alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases. 4ª Edición (Norma núm. 211.035:2019). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-sobre-bebidas-alcoholicas-resolucion-directoral-no-033-2019-inacaldn-1847997-1/>
- INACAL. (2015). Determinación de dióxido de carbono. Método de presión (Norma núm. 213.038:2015). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-y-dejan-sin-efecto-diversas-normas-tecnicas-peruana-resolucion-directoral-no-001-2015-inacaldn-1313907-1/>
- INACAL. (2016). Método de referencia para la determinación de amargor en cervezas (Norma núm. 213.039:2016). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-sobre-cafe-verde-cafe-ver-resolucion-directoral-no-044-2016-inacaldn-1469248-1/>
- INACAL. (2016). Método para determinar el contenido de nitrógeno total en cervezas (Norma núm. 213.030:2016). <https://www.datosperu.org/directorio-de-normas-legales-del-peru-2016-octubre-11-10-2016-pagina-14.php>
- INACAL. (2016). Determinación de pH en cerveza (Norma núm. 213.036:2016). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-correspondientes-a-la-ceba-resolucion-directoral-no-022-2016-inacaldn-1427987-1/>
- INACAL. (2016). Requisitos (Norma núm. 213.014:2016). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-correspondientes-a-la-ceba-resolucion-directoral-no-022-2016-inacaldn-1427987-1/>
- INACAL. (2016). Método para determinar la densidad relativa en cervezas (Norma núm. 213.002:2016). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-sobre-gas-natural-seco-m-resolucion-directoral-no-005-2016-inacaldn-1367460-2/>
- INACAL. (2016). Método espectrofotométrico para la determinación del color (Norma núm. 213.027:2016). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-sobre-gas-natural-seco-m-resolucion-directoral-no-005-2016-inacaldn-1367460-2/>
- INACAL. (2015). Método para determinar el extracto original, real y aparente en cervezas (Norma núm. 213.013: 2015). <https://studylib.es/doc/8288008/07-dp-1-inacal>

- INACAL. (2015). Método para determinar el extracto original, real y aparente en cervezas (Norma núm. 213.037: 2015).
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-y-dejan-sin-efecto-diversas-normas-tecnicas-peruana-resolucion-directoral-no-001-2015-inacaldn-1313907-1/>
- INACAL. (2017). Lúpulos. Muestreo. 2ª Edición (Norma núm. 213.035:2017).
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-referidas-a-plasticos-gra-resolucion-directoral-n-043-2017-inacaldn-1593575-1/>
- INACAL. (2012). Requisitos (Norma núm. 205.054:2012). <https://sni.org.pe/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-y-textos-afines-como-granos-andinos-plaguicidas-y-otros/>
- INACAL. (2019). Cebada maltera (Norma núm. 205.016:1980).
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-en-su-version-2019-sobre-c-resolucion-directoral-n-013-2019-inacaldn-1793215-1/>
- INACAL. (2019). Cebada maltera. Determinación del calibre del grano. (Norma núm. 205.017:1980). <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-en-su-version-2019-sobre-c-resolucion-directoral-n-013-2019-inacaldn-1793215-1>
- INACAL. (2019). Extracto en base seca (Norma núm. 205.030:1980).
<https://actualidadempresarial.pe/norma/resolucion-directoral-013-2019-inacaldn/a37ad277-4b11-47c0-903c-dd21d328a97f>
- INACAL. (2019). Determinación del poder diastásico (Norma núm. 205.020:1980).
<https://actualidadcivil.pe/norma/resolucion-directoral-013-2019-inacaldn/a37ad277-4b11-47c0-903c-dd21d328a97f>
- INACAL. (2019). Determinación de la germinación en cebada (Norma núm. 205.018:1980). <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-en-su-version-2019-sobre-c-resolucion-directoral-n-013-2019-inacaldn-1793215-1>
- INACAL. (2018). Envases metálicos para cerveza y bebidas gasificadas. Definiciones, clasificación y requisitos generales. 1ª Edición (Norma núm. 350.068:1981).
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1679842/>
- Mallett, J. (1964). Malt: a practical guide from field to brewhouse [Malta: Una guía práctica desde el campo hasta la sala de cocción].
- MINAGRI (2019). *Anuario Estadístico de Producción Agrícola 2019*.
<https://www.minagri.gob.pe/portal/boletin-estadistico-mensual-el-agro-en-cifras>
- Ministerio de salud. (2018). Tablas peruanas de composición de alimentos 2018.
<https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf>

- Oddone, S. (2018). Matemática de la cerveza (1. Ed).
- Norma N° 449-2006, Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas. (17 de mayo del 2006).
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/251546-449-2006-minsa>
- Pardo Cuzzi, S. (2018). *Estudio de Factibilidad para la Producción y Comercialización de Cerveza Artesanal en la Provincia de Arequipa* (tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Recuperada de
http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15574/1/PARDO_CUZZI_SAN_EST.pdf
- RM 222-2009/MINSA. Norma sanitaria para el procedimiento de atención de alertas sanitarias de alimentos y bebidas de consumo humano. (10 de abril del 2009).
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/246854-222-2009-minsa>
- RM 461-2007/MINSA. Guía Técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas. (7 de junio 2007).
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/249695-461-2007-minsa>
- RM N° 591-2008-MINSA. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (29 de agosto de 2008). <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/247682-591-2008-minsa>
- Saavedra, M. (2015). Diseño de un plan APPCC en la producción de bebidas no alcohólicas a base de malta [Tesis de Master en Gestión de la Seguridad Alimentaria, Universidad Camilo José Cela]. Repositorio de la Universidad Camilo José Cela.
https://www.researchgate.net/publication/317089702_Diseño_de_un_plan_APPCC_en_la_produccion_de_bebidas_no_alcoholicas_a_base_de_malta
- Santisi, G., Morando, M. y Sciacca, A. (2018). Craft beer and intensity of purchase: A psychological analysis of consumer intentions. *Revista Quality - Access to Success*, (19). 451-457.
- Strong, G., England, K. (2015). Beer Judge Certification Program 2015 Style Style Guidelines [Pautas de estilo del programa de certificación de jueces de cerveza 2015].
- Turc, A. (2018). Diseño de una planta de fabricación de cerveza artesanal [Tesis de fin de grado, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona]. Repositorio de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona.
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/120435/memoria.pdf>



Anexo 1: Encuesta

1. Edad

Opciones:

- 18-25
- 26-30
- 31-40
- 41-55
- 55 a más

2. ¿En qué distrito reside?

Opciones:

- CENTRAL SUR: Barranco, Miraflores, San isidro, San Borja, Surco, Surquillo, Chorrillos
- CENTRAL: Cercado, San Luis, Breña, Rimac, Breña, La Victoria, Miguel, Jesús María, Magdalena, Pueblo Libre.
- ESTE Ate Vitarte, Chaclacayo, S.J.L., Santa Anita, San luis, El agustino, La Molina, Lurigancho, Cineguilla.
- SUER: S.J.M., Villa el Salvador, Lúrin, V.M.T., Lúrin y Pachacamac
- NORTE: Ancón, Pte. Piedra, Sta. Rosa, Carabayllo, Comas, Los Olivos, Independencia, S.M.P.

3. ¿Alguna vez ha probado alguna cerveza artesanal?

- Si
- No

4. ¿Compraría una cerveza artesanal a base de granos peruanos en una presentación de envase de aluminio?

- Si
- No

5. ¿Qué presentación te parece más atractiva para este tipo de producto?
- Estándar 500 ml
 - Stubby 250 ml
 - Sleek 330 ml
 - Estándar 330 ml
6. En una escala del 1 al 10, señale la intención de su probable compra, siendo 1 muy poco probable y 10 muy probable.
- 1 _____ 10
7. ¿Qué criterio tendría más en cuenta al adquirir nuestro producto?
- Calidad
 - Presentación
 - Precio
 - Valor Nutricional
 - Otros
8. Según la pregunta 6, ¿Con que frecuencia estaría dispuesto a comprar el producto?
- Semanal
 - Quincenal
 - Mensual
 - Bimensual
 - Otros
9. Si la presentación fuese un envase de 330 ml, ¿Cuántos estaría dispuesto a comprar en tu intención de compra?
- Six pack
 - Four pack
 - Dos
 - Twelve pack
 - Una

10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un envase de 330ml de este producto?

- S/ 7,00 - S/ 7,50
- S/ 7,50 - S/ 8,00
- S/ 8,00 - S/ 8,50
- S/ 8,50 - S/ 9,00
- S/ 9,00 - S/ 10,00

11. En qué lugar le gustaría adquirir el producto en mención.

- Bodegas
- Supermercado
- Bares/restaurante
- Delivery (Rappi, Glovo, entre otros)
- Tiendas de conveniencia (Tambo, Oxxo, Listo!)

12. ¿En qué canales le gustaría recibir la publicidad del producto?

- Redes sociales
- Televisión
- Correo
- Radio
- Otros

Anexo 2: Guía de entrevista

Nombre del entrevistado:

Profesión:

Edad:

Lugar:

Hora:

Introducción:

La elaboración de cerveza artesanal es una práctica habitual en los países con tradición cervecera. El gran número de aficionados a la cerveza ha aumentado significativamente y la posibilidad de su producción en casa. Las razones de su interés se basan en su gran variedad de posibilidades por ser muchos estilos de cerveza que se pueden elaborar, disfrutar de olores, aromas, texturas que nos permiten la evolución de las materias primas convertirse en cerveza.

Preguntas

1. Para usted ¿Que es una cerveza artesanal? Explique brevemente la idea.
2. ¿Cuáles son los principales retos que conlleva desarrollar una pequeña planta de producción de cerveza artesanal?
3. Describa el desarrollo que presenta en la actualidad las pequeñas productoras de cerveza artesanal en la ciudad de Lima.
4. ¿Cuál es el futuro de la cerveza artesanal? ¿Cuál es su potencial?
5. ¿Cuál cree que usted que son las expectativas del público consumidor de cerveza artesanal en cuanto a la industria de cerveza artesanal?