

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL SUPER PREMIUM TIPO ALE

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Alonso Rodrigo Manco Fernandez

Código 20110717

Joshua Pardo Blumen

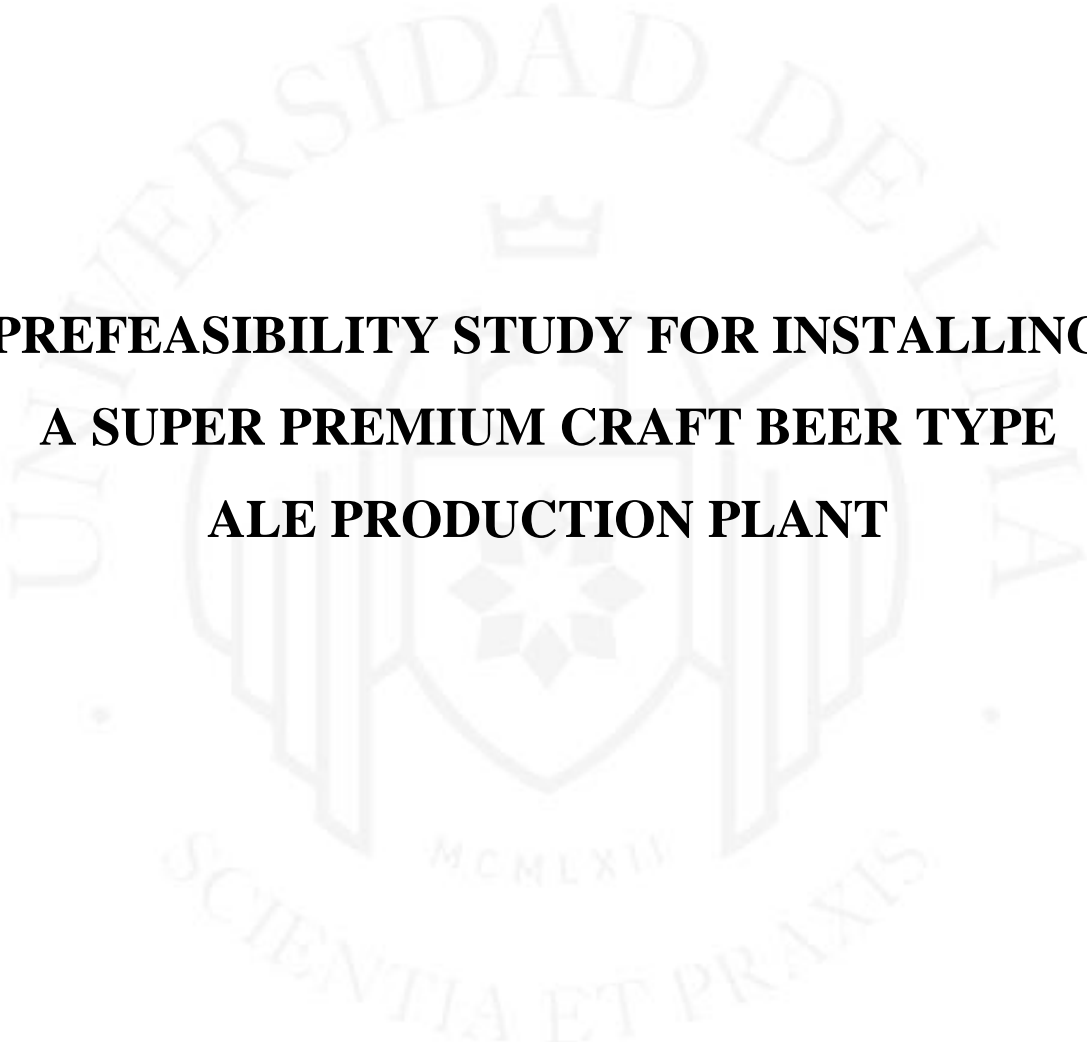
Código 20110934

Asesor

Ing. Carlos Augusto Lizárraga Portugal

Lima – Perú

Octubre de 2018



**PREFEASIBILITY STUDY FOR INSTALLING
A SUPER PREMIUM CRAFT BEER TYPE
ALE PRODUCTION PLANT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xvi
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática de 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	2
1.4 Justificación del tema.....	2
1.4.1 Justificación técnica.....	3
1.4.2 Justificación económica.....	3
1.4.3 Justificación social.....	3
1.5 Hipótesis del trabajo	3
1.6 Marco referencial.....	4
1.7 Marco conceptual.....	5
1.8 Glosario de términos.....	6
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	7
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	7
2.1.1 Definición comercial del producto	7
2.1.2 Disgregación del producto:.....	7
2.1.2.1 Producto básico:.....	7
2.1.2.2 Producto real:.....	7
2.1.2.3 Producto aumentado:	8
2.1.2.4 Usos y propiedades:.....	8
2.1.2.5 Bienes sustitutos y complementarios.....	9
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio.....	9
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	9
2.1.4.1 Análisis del microentorno (5 Fuerzas de M. Porter).....	9
2.1.4.2 Análisis Político, Económico, Social, Tecnológico y Ambiental (PESTE) ..	11

2.1.5 Metodología a emplear en la investigación de mercado	13
2.2 Análisis de la demanda	14
2.2.1 Demanda histórica	14
2.2.1.1 Importaciones/Exportaciones de cerveza.....	14
2.2.1.2 Producción nacional de cerveza.....	14
2.2.1.3 Demanda Interna Aparente (DIA)	14
2.2.2 Demanda potencial	16
2.2.2.1 Patrones de consumo	16
2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial.....	17
2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias.....	17
2.2.3.1 Diseño y aplicación de encuestas.....	17
2.2.3.2 Resultados de los cuestionarios	18
2.2.3.3 Determinación de la demanda.....	22
2.2.4 Proyección de la demanda	22
2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	24
2.3 Análisis de la oferta	24
2.3.1 Empresas productoras, importadoras, comercializadoras.....	24
2.3.2 Participación de mercado de los competidores actuales.....	25
2.3.3 Competidores potenciales	26
2.4 Determinación de la demanda para el proyecto.....	26
2.4.1 Segmentación del mercado	26
2.4.2 Selección del mercado meta	26
2.4.3 Demanda específica para el proyecto	27
2.5 Definición de estrategias de comercialización.....	28
2.5.1 Políticas de comercialización y distribución	28
2.5.2 Publicidad y promoción	28
2.5.3 Análisis de precios	30
2.5.3.1 Tendencia histórica de precios.....	30
2.5.3.2 Precios actuales.....	31
2.5.3.3 Estrategia de precios	32
2.6 Análisis de disponibilidad de los insumos principales	32
2.6.1 Características principales de la materia prima	32
2.6.2 Disponibilidad de la materia prima.....	34
2.6.3 Costos de la materia prima.....	34

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA	35
3.1 Determinación del modelo de evaluación a emplear	35
3.2 Macrolocalización.....	35
3.2.1 Determinación de factores de macro localización	35
3.2.2 Evaluación y selección de la macro localización.....	36
3.3 Microlocalización	38
3.3.1 Determinación de factores de localización	38
3.3.2 Evaluación y selección de la microlocalización	39
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	41
4.1 Relación tamaño-mercado	41
4.2 Relación tamaño-recursos productivos	41
4.3 Relación tamaño-tecnología	42
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	42
4.5 Selección del tamaño de planta.....	44
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO	46
5.1 Definición técnica del producto	46
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	46
5.1.2 Marco regulatorio para el producto	47
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	49
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	49
5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes	50
5.2.1.2 Selección de la tecnología.....	51
5.2.2 Proceso de producción.....	57
5.2.2.1 Descripción del proceso.....	57
5.2.2.2 Diagrama de proceso	58
5.2.2.3 Balance de materia.....	62
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	64
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos	65
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	69
5.4 Capacidad instalada	73
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	73
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	76
5.5 Resguardo de la calidad	78
5.5.1 Calidad de la materia prima e insumos, del proceso y producto	78

5.5.1.1 Materia prima e insumos.....	78
5.5.1.2 Proceso.....	78
5.5.1.3 Producto final.....	81
5.6 Impacto ambiental.....	81
5.7 Seguridad y salud ocupacional	85
5.8 Mantenimiento.....	88
5.9 Programa de producción	90
5.9.1 Factores para la programación de la producción	90
5.9.2 Programa de producción	91
5.10 Requerimiento de insumos, servicios y material indirecto	97
5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales	97
5.10.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible	98
5.10.3 Determinación del número de trabajadores indirectos	100
5.10.4 Servicios de terceros	100
5.11 Disposición de planta.....	101
5.11.1 Características físicas del proyecto.....	101
5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas	102
5.11.3 Cálculo de áreas para cada zona	102
5.11.4 Dispositivos de seguridad	108
5.11.5 Disposición de detalle de la zona productiva.....	111
5.11.6 Disposición general.....	111
5.12 Cronograma de implementación del proyecto	115
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	117
6.1 Formación de la organización empresarial	117
6.1.1 Personalidad de la empresa.....	117
6.1.2 Visión y misión de la empresa.....	117
6.1.3 Áreas con las que contara la empresa	118
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	119
6.2.1 Funciones generales de los principales puestos	119
6.3 Esquema de la estructura organizacional.....	121
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	122
7.1 Inversiones	122
7.1.1 Estimación de las inversiones a largo plazo	122
7.1.2 Estimación de la inversión a corto plazo	124

7.2 Costos de producción.....	124
7.2.1 Costos de la materia prima e insumos	124
7.2.2 Costo de la mano de obra directa.....	127
7.2.3 Costo indirecto de fabricación	128
7.2.3.1 Otros costos ligados a la planta.....	128
7.2.3.2 Costo de la mano de obra indirecta.....	130
7.3 Presupuestos operativos	131
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	131
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	131
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	134
7.4 Presupuestos financieros.....	135
7.4.1 Presupuesto del servicio a la deuda	135
7.4.2 Presupuesto de estado de resultados	136
7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)	137
7.5 Flujos de fondos netos	137
7.5.1 Flujo de fondos económicos	137
7.5.2 Flujo de fondos financieros.....	138
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO	139
8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	139
8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	140
8.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad).....	141
8.3.1 Liquidez (apertura)	141
8.3.2 Solvencia (apertura).....	141
8.3.3 Rentabilidad (para los 5 años)	141
8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	142
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	146
9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	146
9.2 Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas)	146
CONCLUSIONES	148
RECOMENDACIONES	149
REFERENCIAS	150
BIBLIOGRAFÍA	156



INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Demanda Interna Aparente – DIA de cerveza, en Litros.....	15
Tabla 2.2 DIA histórica de cerveza Super Premium	15
Tabla 2.3 Demanda potencial cerveza Super Premium	17
Tabla 2.4 Intensidad de compra.....	22
Tabla 2.5 Demanda de cerveza Super Premium tipo Ale	22
Tabla 2.6 Proyección de la demanda	23
Tabla 2.7 Participación por tipo de cerveza.....	24
Tabla 2.8 Participación de mercado por marca de cerveza Super Premium.....	25
Tabla 2.9 Selección de mercado meta	27
Tabla 2.10 Demanda del Proyecto	28
Tabla 2.11 Precio promedio histórico de cervezas artesanales o Super Premium (S/.)	31
Tabla 2.12 Precios actuales.....	32
Tabla 3.1 Factores de macrolocalización del proyecto	37
Tabla 3.2 Matriz de enfrentamiento para la macrolocalización.....	37
Tabla 3.3 Ranking de factores para la macrolocalización	37
Tabla 3.4 Factores de microlocalización	40
Tabla 3.5 Matriz de enfrentamiento para la microlocalización	40
Tabla 3.6 Ranking de factores para la microlocalización.....	40
Tabla 4.1 Relación Tamaño-mercado.....	41
Tabla 4.2. Disponibilidad de cebada.....	41
Tabla 4.3 Costos unitarios de insumos	44
Tabla 4.4 Costos fijos	44
Tabla 4.5 Selección de tamaño de planta.....	45
Tabla 5.1 Ponderación de factores de selección de tecnología.....	52
Tabla 5.2 Selección de tecnología para almacenamiento de la malta.....	53
Tabla 5.3 Selección de tecnología para molienda.....	53
Tabla 5.4 Selección de tecnología para macerado	54
Tabla 5.5 Selección de tecnología para filtrado.....	54

Tabla 5.6 Selección de tecnología para cocción	55
Tabla 5.7 Selección de tecnología para enfriamiento	55
Tabla 5.8 Selección de tecnología para fermentación	56
Tabla 5.9 Selección de tecnología para embotellado.....	56
Tabla 5.10 Ponderación de factores de selección de maquina o equipo.....	65
Tabla 5.11 Selección de equipo para molienda	66
Tabla 5.12 Selección de equipo para macerado y filtrado	66
Tabla 5.13 Selección de equipo para fermentado	67
Tabla 5.14 Selección de línea para carbonatado, embotellado y tapado	68
Tabla 5.15 Selección de máquina de etiquetado.....	68
Tabla 5.16 Cantidad de máquinas requeridas	75
Tabla 5.17 Cálculo de la capacidad instalada	77
Tabla 5.18 Identificación de puntos críticos de control.....	79
Tabla 5.19 Puntos críticos de control.....	80
Tabla 5.20 Matriz de Leopold	83
Tabla 5.21 Análisis preliminar de riesgos	86
Tabla 5.22 Detalle mantenimiento preventivo	89
Tabla 5.23 Programa de producción en litros	91
Tabla 5.24 Programa de producción en botellas de 330 ml.....	91
Tabla 5.25 Desviación estándar y stock de seguridad	92
Tabla 5.26 Nivel de inventario 2016 en litros de cerveza súper Premium tipo Ale ..	92
Tabla 5.27 Nivel de inventario 2016 en unidades de cerveza súper Premium tipo Ale	93
Tabla 5.28 Nivel de inventario 2017 en litros de cerveza súper Premium tipo Ale ..	93
Tabla 5.29 Nivel de inventario 2017 en unidades de cerveza súper Premium tipo Ale	94
Tabla 5.30 Nivel de inventario 2018 en litros de cerveza súper Premium tipo Ale ..	94
Tabla 5.31 Nivel de inventario 2018 en unidades de cerveza súper Premium tipo Ale	95
Tabla 5.32 Nivel de inventario 2019 en litros de cerveza súper Premium tipo Ale ..	95
Tabla 5.33 Nivel de inventario 2019 en unidades de cerveza súper Premium tipo Ale	96
Tabla 5.34 Nivel de inventario 2020 en litros de cerveza súper Premium tipo Ale ..	96

Tabla 5.35 Nivel de inventario 2020 en unidades de cerveza súper Premium tipo Ale	97
Tabla 5.36 Requerimiento de materia prima, insumos y otros materiales.....	97
Tabla 5.37 Requerimiento de energía eléctrica	909
Tabla 5.38 Requerimiento de agua	100
Tabla 5.39 Trabajadores indirectos.....	100
Tabla 5.40 Análisis Guerchet del área de producción	103
Tabla 5.41 Zona administrativa	104
Tabla 5.42 Área total	107
Tabla 5.43 Códigos para el análisis relacional.....	112
Tabla 5.44 Otros códigos para el análisis relacional	112
Tabla 5.45 Resultado del análisis relacional.....	113
Tabla 5.46 Cronograma del proyecto	116
Tabla 6.1 Requerimiento de personal	119
Tabla 7.1 Cálculo del Precio DDP (Delivered Duty Paid)	122
Tabla 7.2 Inversión de activos para el área administrativa.....	123
Tabla 7.3 Estimación de la inversión a largo plazo	124
Tabla 7.4 Costos de los insumos.....	124
Tabla 7.5 Costo de materia prima e insumos 11726	
Tabla 7.6 Remuneración anual de la mano de obra directa	127
Tabla 7.7 Costo anual de la mano de obra directa	127
Tabla 7.8 Potencia eléctrica requerida.....	128
Tabla 7.9 Costo de energía eléctrica.....	1279
Tabla 7.10 Remuneración de la mano de obra indirecta.....	130
Tabla 7.11 Costos anuales de la mano de obra indirecta	130
Tabla 7.12 Presupuesto de ingresos por ventas	131
Tabla 7.13 Depreciación de Activos Fijos Tangibles	130
Tabla 7.14 Depreciación de Activos Fijos Intangibles	1303
Tabla 7.15 Recuperación del capital social	1303
Tabla 7.16 Presupuestos de costos.....	134
Tabla 7.17 Remuneración de la plana administrativa.....	134
Tabla 7.18 Gasto anual de la plana administrativa	135
Tabla 7.19 Presupuesto de gastos	135

Tabla 7.20 Cuadro de servicio a la deuda.....	136
Tabla 7.21 Estado de resultados	136
Tabla 7.22 Estados de situación financiera de apertura.....	137
Tabla 7.23 Flujo de fondos económicos	138
Tabla 7.24 Flujo de fondos financiero	138
Tabla 8.1 Evaluación económica	139
Tabla 8.2 Evaluación financiera	140
Tabla 8.3 Cálculo del costo promedio ponderado del capital (CPPC)	140
Tabla 8.4 Ratios de rentabilidad	142
Tabla 8.5 Cambio de unidades vendidas	142
Tabla 8.6 VAN – Análisis de sensibilidad.....	142
Tabla 8.7 Flujos de fondos económicos y su desviación	143
Tabla 8.8 Escenarios de flujos de fondos económicos y su desviación.....	143
Tabla 8.9 Resultados en cuartiles	144
Tabla 8.10 Indicadores económicos por cuartil.....	145
Tabla 9.1 Valor agregado.....	146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Consumo de cerveza por género (%)	19
Figura 2.2 Consumo de cerveza por rango de edad (%).....	19
Figura 2.3 Frecuencia de consumo (%)	20
Figura 2.4 Presentación de la cerveza (%).....	20
Figura 2.5 Características más valoradas en una cerveza (%).....	21
Figura 2.6 Precio por botella de 330 ml (%).....	21
Figura 2.7 Regresión potencial de la cerveza Super Premium	23
Figura 2.8 Canales de compra preferidos por personas en Latinoamérica	30
Figura 2.9 Tendencia de precio de cervezas artesanales o Super Premium (S/.).....	31
Figura 5.1 Diagrama de Operaciones del Proceso para la producción de cerveza artesanal Super Premium tipo Ale	60
Figura 5.2 Balance de materia para la producción de cerveza artesanal Super Premium tipo Ale	63
Figura 5.3 Molino de granos.....	69
Figura 5.4 Equipo de maceración-cocción	70
Figura 5.5 Tanque de fermentación	71
Figura 5.6 Línea de embotellado	72
Figura 5.7 Máquina de etiquetado	73
Figura 5.8 Diagrama Hombre-Máquina.....	76
Figura 5.9 Plano de evacuación de la planta.....	109
Figura 5.10 Plano de riesgos.....	110
Figura 5.11 Análisis relacional	113
Figura 5.12 Diagrama relacional	113
Figura 6.1 Organigrama de la empresa	121
Figura 8.1 Rangos factibles de los indicadores.....	145

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario sobre cerveza Super Premium tipo Ale	160
Anexo 2: Tabla de Utilización – Método Glent-Tinseht	162
Anexo 3: Tabla de Peter & Timmerhaus	163



RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo determinar la factibilidad para la instalación de una planta productora de cerveza artesanal Super Premium tipo Ale, orientada a la zona 7 de Lima Metropolitana. Las características particulares de esta bebida, así como los elementos que la hacen diferente a las ya existentes en el mercado, se detallan en los capítulos siguientes.

El estudio de mercado realizado refleja que el mercado actual asciende a 390 965 litros o S/.5 082 545, debido a que los consumidores estarían dispuestos a pagar S/.13,00 por cada botella de 330 ml. Asimismo, la demanda proyectada para los años de vida del proyecto (2016-2020) posee un crecimiento potencial, esto debido al rápido crecimiento del sector. Así, hacia el 2020 se espera que la compañía posea cerca del 57% de participación del mercado, que equivaldría a 246 878 litros o S/.7 486 743(sin incluir impuestos).

La planta se localizará en Lurín, debido al costo del terreno, la cercanía al mercado, la disponibilidad de servicios de agua y electricidad, entre otros factores de micro y macrolocalización que se detallan más adelante.

La planta de producción poseerá un área de 2 400 m² y una capacidad máxima de producción será de 250 800 litros. En el período de vida del proyecto, no se prevé alcanzar dicha capacidad máxima; lo que permitiría responder ante cualquier fluctuación o pico inesperado de la demanda.

La inversión inicial del proyecto asciende a S/.3 575 462 y se propone que sea financiado por el banco (70%) y por los accionistas (30%). El proyecto es rentable debido a que posee un VAN económico y financiero positivo, una TIR económica de 47% y una TIR financiera de 91%, una relación B/C económica y financiera superior a la unidad, y un período de recupero económico y financiero menor a 3 años.

Palabras clave: cerveza artesanal, planta productiva, pre-factibilidad, super premium, producto peruano, bebida alcohólica

ABSTRACT

This investigation work aims to determine the feasibility of installing an Ale super Premium craft beer production factory, targeted to attend the zone 7 of Metropolitan Lima. The main characteristics of this beverage, as well as the elements that make it distinctive from the ones already in the market, are detailed through the following chapters.

The market research shows that the current market size rises up to 390 965 liters or S/.5 082 545, because of the fact that consumers would be willing to pay up to S/.13,00 per bottle of 330 ml. Also, the forecasted demand for the years of the project life (2016-2020) has growth potential, based on the rapid growth of the sector. As a consequence, by 2020 it is expected that the company has 57% of market share, which is equivalent to 246 878 liters or S/.7 486 743(excluding taxes).

The factory will be based in Lurín, because of the land cost, the closeness to the market, the availability of water and electric power resources, among other micro and macro localization factors detailed ahead.

The factory will have an area of 2 400 m² and a maximum production capacity of 250 800 liters. Within the years of the project life, there are no plans to reach that maximum capacity, which will permit to respond to any unexpected demand fluctuation.

The initial investment of the project rises up to S/.3 575 462 and it would be funding by a bank (70%) and by the stakeholders (30%). The project is profitable since it has a positive economic NPV, as well as, a positive financial NPV; it has an economic IRR of 47% and a financial IRR of 91%; a B/C ratio higher than the unity, and both economic and financial recovery period of less than 3 years.

Keywords: craft beer, production plant, pre-feasibility, super premium, peruvian product, alcoholic beverage.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática de investigación

El Perú es un mercado que muestra gran demanda por el consumo de bebidas alcohólicas, y un ejemplo de ello, es que, de acuerdo a un ranking elaborado por la Organización Mundial de la Salud, el país ocupa el sexto lugar en consumo per cápita de alcohol etílico (8,1 litros/habitante-año) (El Comercio, 2014). Dentro de este mercado, según lo refleja un estudio realizado por la Universidad ESAN, el 96% de la demanda se concentra en la cerveza (González & Zegarra, 2013).

Sin embargo, a pesar de que el consumo per cápita de esta bebida en el país aún se encuentra por debajo del promedio regional, se prevé un incremento en el consumo del 6% para los próximos años (O-I Perú, 2013), lo cual se traduciría en un incremento en la demanda del mercado cervecero en general, que impactaría favorablemente en la demanda de la cerveza artesanal. Asimismo, los niveles socioeconómicos A y B cada vez muestran mayor preferencia por cervezas de mayor calidad, como las Premium o Super Premium, y cervezas que tengan aromas, sabores y texturas diferentes (O-I Perú, 2013). No obstante, en la actualidad, el sector cervecero se encuentra ampliamente dominado por la cerveza tipo Pilsener. (O-I Perú, 2013)

En este escenario, se ha identificado una oportunidad de negocio en la elaboración de una cerveza artesanal Super Premium tipo Ale, que se encuentre orientado a los niveles socioeconómicos A y B, y que posea un precio competitivo. Este tipo de cerveza permitirá atender a un nicho de mercado que no se encuentra satisfecho actualmente, debido a que no existe una cerveza artesanal tipo Ale, y que sea Super Premium.

En tal sentido, el presente documento propone elaborar un estudio para instalar una planta para elaborar cerveza artesanal Super Premium tipo Ale.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la factibilidad para la instalación de una planta productora de cerveza Super Premium tipo Ale, orientada al consumo de la zona 7 de Lima Metropolitana; a partir de su viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera y social.

1.2.2 Objetivos específicos

El estudio propone los siguientes objetivos específicos para alcanzar el objetivo general:

- Elaborar un estudio de mercado para determinar la demanda del proyecto.
- Determinar la tecnología y procesos necesarios para desarrollar el producto.
- Elaborar el presupuesto que sustente el desarrollo del proyecto.
- Evaluar el proyecto económica, financiera y socialmente.

1.3 Alcance de la investigación

El presente proyecto propone la instalación de una planta productora de cerveza Super Premium tipo Ale que busca cubrir la demanda de la zona 7¹ de Lima Metropolitana. Por otro lado, el proyecto está limitado únicamente a los distritos de dicha zona; es decir, no se busca exportar el bien a otros mercados. Asimismo, se elaboró el estudio en un plazo de diez meses y en la zona 7 de Lima Metropolitana. El período en el que se realizó el estudio fue entre abril y diciembre del año 2015.

1.4 Justificación del tema

El presente estudio preliminar para la instalación de una planta productora de cerveza Súper Premium tipo Ale ve justificada su ejecución en las siguientes bases:

¹ Compuestas por: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina.

1.4.1 Justificación técnica

El proyecto propone el uso de tecnología artesanal debido a que permite la obtención de una cerveza sin aditivos químicos, lo que la vuelve un producto más sano si es que se la bebe con moderación (Carvajal y Insuasti, 2010). Además, el presente trabajo emplea una serie de conceptos de ingeniería industrial orientados a optimizar la operación de la planta. Esto último sumado, a la tecnología de vanguardia con la que se pretende trabajar, ofrecerán un aporte significativo al incipiente mercado de cervezas artesanales peruano.

1.4.2 Justificación económica

El proyecto se justifica económicamente debido a que el mercado cervecero artesanal se encuentra en rápido crecimiento y es posible identificar nuevos proyectos similares al propuesto que han tenido éxito económica y financieramente (Bascur Palacios, 2013). La inversión requerida asciende a S/.3 575 462, con un VAN económico que asciende a los S/.4 080 424, una TIR económica de 47%, una relación B/C económico mayor a 1, y un período de recupero menor a 3 años.

1.4.3 Justificación social

La propuesta de cerveza Super Premium tipo Ale busca ofrecer una bebida que no se encuentra en el mercado y que permitirá al consumidor identificarse con ella por su origen peruano. Asimismo, el producto ofrecido es más saludable a la ausencia de preservantes que son perjudiciales para la salud.

Además, la planta permitirá la creación de 9 nuevos puestos de trabajo, y generará un impacto positivo en las industrias proveedoras de materias primas, como la agricultura y la importación de los insumos como la levadura y el lúpulo.

1.5 Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta productora de cerveza Super Premium tipo Ale es factible debido a que existe un mercado que consumirá el producto, se cuenta con los procesos y la tecnología necesaria, es viable económica, financiera y socialmente.

1.6 Marco referencial

En el siguiente acápite, se describirán diferencias y semejanzas del presente estudio con diversas investigaciones realizadas en base a producción de cerveza.

Artículo en revista científica: Dialnet (Carrilo & Kocnim, 1994). La industria cervecera peruana 1986-1990: una aplicación de la teoría organizacional industrial. Lima, Perú.

El artículo mencionado describe el mercado cervecero peruano durante el segundo lustro de la década de los ochenta en el pasado siglo. Difiere de la presente investigación al no proponer la implementación de una planta productora; sin embargo, la utilidad del artículo recae en que los patrones de consumo se siguen manteniendo hasta la fecha.

Trabajo de Tesis. (Arce & Trelles, 2014). Estudio de perfectibilidad para la instalación de una planta productora de cerveza de quinua. Lima, Perú.

En este estudio, se menciona la intención de implementar una planta productora de cerveza en el país. La diferencia radica en que su producto final es una cerveza en base a quinua; además, su distribución trasciende la ciudad de Lima y llega a departamentos como Arequipa, La Libertad y Piura.

Del trabajo citado, se tomará como referencia el procedimiento del cálculo de la demanda del proyecto para toda la vida útil; la distribución de la planta empleada y la metodología para el cálculo de indicadores económicos y financieros como VAN y TIR.

Trabajo de Tesis. (Lima, Meza, & Osante, 2013). Diseño y simulación de equipos de procesos para la fabricación de cerveza artesanal en México. México DF, México

La tesis citada propone el diseño de un proceso de producción de cerveza artesanal en la ciudad de México ante el auge del sector en la región. Busca diseñar un proceso que resulte más eficaz en términos de tiempo y dinero.

A diferencia del presente estudio, esta tesis se enfoca en el mercado mexicano. Por otro lado, este estudio preliminar no propondrá un nuevo proceso, sino que buscará y empleará un proceso existente. Sin embargo, los equipos y procesos descritos en esta fuente serán de utilidad para el presente estudio.

1.7 Marco conceptual

La cerveza es una bebida alcohólica no destilada elaborada a base de granos de cereales, principalmente cebada, en donde uno de sus componentes -el almidón- es modificado, fermentado en agua y aromatizado con un lúpulo. Este licor cuenta con un porcentaje de alcohol en volumen que oscila entre 3% y 12% (Camacho, 2012).

Una manera de clasificar a las cervezas es en base a su calidad. Así, es posible denominar a estas cervezas como Economy, Mainstream, Upper Mainstream, Premium y Super Premium (O-I Perú, 2013). Esta última se caracteriza por el continuo control del proceso productivo, por la alta calidad de sus materias primas, y por el hecho de no tener aditivos ni conservantes. (Poisson, 2013).

Otro criterio de clasificación de las cervezas es en la manera en que se realiza la fermentación. Así, es posible categorizar a estas bebidas como Ale, Lager o Lambic; si es que el proceso de fermentación se realiza a alta temperatura, baja temperatura o de manera espontánea. Este proceso es clave en la producción de la cerveza ya que en esta etapa se genera, por un lado, el alcohol etílico (etanol); y, por otro se le da las características propias de sabor, olor, color y textura. (Sanchez, 2011)

La cerveza tipo Ale se caracteriza por el uso de levaduras de fermentación a altas temperaturas (18-25°C) y por la utilización de lúpulos aromáticos, como Kent Golding o Cascade, que le otorgan sabor afrutado y poco amargo.

Por otra parte, la cerveza tipo Lager sí utiliza levaduras de fermentación a bajas temperaturas (6-10°C). “Son en general cervezas claras, aunque también hay algunas oscuras con marcado sabor a lúpulo (...). Las cervezas Lager son las de mayor consumo a nivel mundial.” (Grupo Modelo, 2014)

Finalmente, se clasifica a una cerveza como Lambic si la fermentación se genera de manera espontánea (Grupo Modelo, 2014), Usualmente, a éste tipo de cerveza se le agregan frutos como cereza o frambuesa, que le ofrecen un sabor más agrio y seco; ejemplo de ello, es la cerveza Kriek o Framboise.

1.8 Glosario de términos

Una vez definidos los diferentes tipos de cerveza, es necesario describir los diferentes insumos que la componen y les otorgan características particulares, así como nombres técnicos utilizados en el presente estudio:

- **Cuerpo de la cerveza:** Es la percepción de la viscosidad de la cerveza que se mantiene en la boca mientras se ingiere la bebida. En tanto mayor cuerpo tenga, más viscosa se sentirá.
- **Fermentación alcohólica:** Es un proceso anaeróbico mediante el cual un hidrato de carbono –generalmente glucosa o fructosa- es procesado para obtener etanol.
- **Germinación:** Es un proceso físico-químico en el cual una semilla absorbe agua e inicia un proceso de degradación celular que concluye con su ruptura. En la elaboración de la cerveza, dicha ruptura permite obtener parte del sabor y color que tendrá el producto final.
- **HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control)** Técnica que ayuda a garantizar la producción de un alimento seguro previniendo y/o minimizando los riesgos asociados con agentes biológicos, químicos y físicos hasta niveles aceptables.
- **International Bitterness Unit (IBU):** Es una unidad de medida adimensional utilizada para cuantificar el nivel de amargura de una cerveza. Los valores de IBU oscilan entre 0 y 120, donde un valor más elevado indica mayor amargura.
- **Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*):** Es un hongo unicelular que se alimenta de azúcares, y que, en un medio con adecuada temperatura y humedad, convierte esos azúcares en etanol y dióxido de carbono. (Botanical - Online, 2012)
- **Lúpulo (*Humulus lupulus*):** Es una flor que otorga a la cerveza su amargura, aroma y sabor. Estas características variarán en función a la especie de lúpulo utilizado en el proceso productivo.
- **Malta:** Es el nombre con el que se conoce al cereal, comúnmente la cebada, remojado en agua y germinado.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

La cerveza Super Premium tipo Ale es una bebida alcohólica no destilada elaborada a base de malta de cebada. Presenta un grado alcohólico en volumen de 5,5% a 6,5%². Es de color oro pálido, su sabor es un poco amargo -IBU=10- y ligeramente frutado gracias al lúpulo Golding. La bebida se ofrecerá al mercado en botellas de vidrio de 330 ml, y cada una contará con el logo de la marca e información nutricional sobre el producto. Asimismo, el vidrio de las botellas será de color ámbar oscuro, puesto que reduce el daño en la cerveza producto de los rayos UV.

2.1.2 Disgregación del producto:

2.1.2.1 Producto básico:

Cerveza artesanal Super Premium tipo Ale con 5,5-6,5% de alcohol hecha a base de cebada, color oro pálido, sabor poco amargo y ligeramente frutado. Su consumo es directo (no necesita mezclarse con otro insumo ni prepararse) y se recomienda ingerirla a baja temperatura -3 a 5°C-. El producto posee un tiempo de vida de 6 meses.

2.1.2.2 Producto real:

Junto con la cerveza de calidad ofrecida, la presentación contará con las siguientes características (Ipsos Apoyo, 2014):

² Este grado de alcohol es relativamente bajo, si se le compara con otras cervezas que pueden llegar a 12% o con otras bebidas alcohólicas como el ron, el vodka o el whisky que alcanzan el 40%.

- Botella: Contará con una capacidad de 330 ml o 346,5 gramos, cuello estilizado y será hecha de vidrio de color ámbar oscuro. Además, poseerá el nombre escrito en la etiqueta. Asimismo, estas características permiten la identificación de la marca.
- Tapa: Con el logo de la marca y Twist off³.
- Etiqueta: Se ubicará en el centro de la botella y alrededor de la misma, incluirá el nombre de la marca en colores nítidos y la información nutricional de manera clara y concisa. Asimismo, incluirá el Codex relacionado al producto, y el número de serie y de lote al que pertenezca cada botella.

2.1.2.3 Producto aumentado:

Servicio de trazabilidad tecnológica a clientes, esto es un servicio de postventa disponible en diferentes plataformas, como página web y redes sociales. Estos mecanismos no solo permitirán atender reclamos y recomendaciones de clientes, sino también promocionar el producto ofrecido.

2.1.2.4 Usos y propiedades:

El principal uso de la cerveza es refrescar al consumidor, acompañar a ciertas comidas, o como un licor bebido en eventos sociales. Por otra parte, es importante destacar que el consumo moderado de cerveza –máximo 24 onzas al día en el caso de los hombres y 12 en el de las mujeres- es beneficioso para la salud, gracias a sus propiedades vasodilatadoras que previenen la formación de coágulos en la sangre. Además, la cerveza puede prevenir la formación de cálculos renales (Mejor con Salud, 2016).

Respecto a las propiedades, la cerveza Super Premium tipo Ale se caracteriza por la fermentación a alta temperatura que ocurre durante su proceso productivo. Asimismo, la fermentación de esta cerveza se produce en la superficie del líquido, mientras que, en otros tipos de cerveza, la fermentación se produce en el fondo.

³Twist off: Mecanismo que permite abrir la botella con la mano, sin necesidad de utilizar un destapador.

Particularmente, ésta bebida posee una textura suave y ligera, menos seca que otros tipos de cerveza, y sabor poco amargo.

2.1.2.5 Bienes sustitutos y complementarios

En lo referente a bienes sustitutos, se podría considerar a la cerveza Lager como el principal sustituto de la cerveza Super Premium tipo Ale. Adicionalmente, es posible considerar como sustitutos a las demás bebidas alcohólicas consumidas en el país, como el vino, el pisco, el ron, el whisky y el vodka. Por otro lado, ya que la cerveza pertenece al rubro general de bebidas, también se consideran productos sustitutos al agua, gaseosas, jugos, refrescos, bebidas energizantes, entre otras.

Por otra parte, en lo que respecta a los bienes complementarios es posible identificar a diferentes tipos de aperitivos salados, frutos secos y maní. Además, la cerveza Super Premium tipo Ale es consumida como acompañamiento de embutidos y carne a la parrilla. De manera similar, esta bebida es consumida junto a una amplia variedad de platos pertenecientes a la gastronomía nacional.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio

El área geográfica en donde se realizará el estudio será la zona 7 de Lima Metropolitana, compuestas por: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina. Esto se debe a que, de acuerdo al estudio realizado por la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM), en estos distritos el 70% de la población pertenece a los niveles socioeconómicos A y B (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2016).

2.1.4 Análisis del sector industrial

2.1.4.1 Análisis del microentorno (5 Fuerzas de M. Porter)

- **Amenaza de nuevos competidores**

La amenaza de nuevos competidores es alta debido a que, si bien instalar una planta cervecera artesanal o industrial conlleva una mayor o menor inversión de capital en

función a su tamaño, es común que se originen MYPES para elaborar cerveza artesanal; una muestra de ello es que, en los últimos cuatro años, la cantidad de cervecerías artesanales en Lima ha incrementado en 400% (Publimetro, 2015).

- **Amenaza de productos sustitutos**

La amenaza de productos sustitutos es alta debido a la amplia gama de cervezas, licores y otras bebidas presentes en el mercado peruano. Así, de acuerdo a Ipsos Apoyo, es posible identificar cuatro categorías de productos sustitutos (Ipsos Apoyo, 2014):

Cervezas Super Premium y Premium: Es una categoría que incluye cervezas tipo Ale o no, como Cusqueña Red Lager; Cusqueña Trigo, Tres Cruces, Peroni y cervezas artesanales.

Cervezas Mainstream y Economy: Este tipo de bebidas que constituyen la mayor parte del portafolio de Backus y AmBev, como Cristal, Pilsen, Cusqueña o Brahma, y son de menor calidad que las incluidas en la categoría anterior.

Otras bebidas alcohólicas: En este grupo es posible destacar al ron, debido a que “cuando aumenta el precio de la cerveza, debido a temas políticos (IGV, ISC) es que aumenta el consumo del ron como producto sustituto” (Bustamante, Córdova, Gil, & Serrano, 2005). Asimismo, es posible incluir en esta categoría al vodka, el pisco, el whisky, entre otras.

Bebidas no alcohólicas: Éste último conjunto incluye como bebidas carbonatadas, jugos de frutas, lácteos e infusiones. (Bustamante, Córdova, Gil, & Serrano, 2005)

- **Poder de negociación de los proveedores**

Es medio y depende del volumen de producción de la empresa cervecera: cuanto mayor sea la cantidad producida, menor poder de negociación poseerán los proveedores. Así, aquellas productoras de cervezas de mayor tamaño y mejor consolidadas en el mercado cuentan con mayor poder para negociar tarifas de producción de botellas, etiquetas y chapas con sus proveedores. (Bustamante, Córdova, Gil, & Serrano, 2005)

- **Poder de negociación de los clientes**

El poder de negociación del cliente es moderado y se encuentra en función a su volumen de producción. Por un lado, el poder de negociación es medio en caso el cliente sea una bodega o una estación de autoservicios. Sin embargo, los supermercados poseen

alto nivel de negociación debido a que son ellos quienes tienden a establecer las condiciones del contrato con el proveedor.

- **Rivalidad entre competidores**

La rivalidad entre competidores es alta debido a que las empresas luchan constantemente por atraer y retener a una mayor cantidad de clientes, incrementar su participación de mercado, y aumentar su capacidad productiva para poder responder a la creciente demanda.

En suma, el mercado de la cerveza Super Premium tipo Ale es sumamente competitivo debido a las bajas barreras de ingreso al mercado, a la amplia variedad de productos sustitutos que existen, y a la rivalidad entre los competidores actuales. Por otro lado, el poder de negociación de proveedores y clientes depende del volumen de producción de la empresa cervecera.

2.1.4.2 Análisis Político, Económico, Social, Tecnológico y Ambiental (PESTE)

- **Entorno político**

Las empresas productoras de cervezas se encuentran afectadas por tres tipos de impuestos: Impuesto General a las Ventas (IGV) , equivalente al 18% del precio; el Impuesto de Promoción Municipal (IPM) que equivale al 2% del precio, y el Impuesto Selectivo al Consumo (ISC), igual a S/.1,35 por litro vendido de acuerdo a la presentación del producto. (Gestión, 2014).

Por otro lado, la Ley N° 28 681, Ley que regula la comercialización, consumo y publicidad de bebidas alcohólicas; prohíbe la venta del producto a menos de 100 metros de centros de salud, educación y deporte. Asimismo, obliga a las empresas a dedicar un espacio de sus etiquetas para restricciones de consumo. (Bustamante, Córdova, Gil, & Serrano, 2005)

- **Entorno económico**

Dentro del entorno económico es posible identificar dos aspectos relevantes. El primero es el crecimiento del PBI global y per-cápita en el Perú que permitirá al consumidor peruano adquirir bienes fuera de la canasta básica (INEI, 2014), como lo es la cerveza Super Premium tipo Ale.

El segundo aspecto importante es la elasticidad de la demanda de la cerveza, ya que ante un incremento en el precio del bien, la cantidad demanda disminuye. (Bustamante, Córdova, Gil, & Serrano, 2005).

- **Entorno social y demográfico**

En este aspecto, es posible distinguir dos factores importantes. En primer lugar, se encuentra el consumo estacional de la cerveza en el Perú, que se ve incrementado durante los meses de diciembre a marzo (Bustamante, Córdova, Gil, & Serrano, 2005).

Asimismo, es importante mencionar que el consumidor peruano tiende a incrementar la compra de un producto a medida que cuente con mayor información acerca del mismo. Además, prefiere elegir la producción peruana por sobre la extranjera si se equilibran variables de precio y calidad. (Bustamante, Córdova, Gil, & Serrano, 2005)

- **Entorno tecnológico**

El Perú cuenta con una industria cervecera establecida hace más de 50 años, esto ha permitido que el país cuente con diversas tecnologías para la elaboración de este bien. Sin embargo, la Ley de Promoción de la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación Tecnológica promulgada en marzo del año 2015, y que ofrece un incentivo tributario equivalente al 175% de los gastos realizados por la compañía en innovación tecnológica, estimulará la inversión en nueva maquinaria y tecnología por parte de la empresa.

- **Entorno medioambiental**

La evolución de la huella ecológica⁴ del Perú todavía se encuentra dentro de los parámetros aceptables, pero la tendencia hacia el 2018 (dentro de la vida útil del proyecto) es a que sobrepase el límite máximo superior. (SINIA & Ministerio del Ambiente, 2012). De manera similar, la industria cervecera se encuentra dentro de ella debido a que utiliza insumos producido por la naturaleza como la cebada y el lúpulo.

En suma, el mercado cervecero se encuentra fuertemente regulado por el aspecto legal, que incluye desde medidas de carácter tributario –perjudiciales para un mercado

⁴ Indicador ambiental que analiza las demandas de la humanidad sobre la biosfera respecto a la capacidad regenerativa del planeta. Se considera conjuntamente el área requerida para proporcionar los recursos renovables que la gente utiliza, el área ocupada por infraestructuras y la necesaria para absorber los desechos (SINIA & Ministerio del Ambiente, 2012)

elástico como el de la cerveza Super Premium- hasta leyes que regulan su comercialización y publicidad. Asimismo, es importante mencionar el carácter estacional de la cerveza, cuyos picos de demanda se producen entre los meses de diciembre y marzo.

2.1.5 Metodología a emplear en la investigación de mercado

La investigación de mercado incluye determinar la demanda del producto, identificar cuáles son los competidores existentes, y recabar información para poder elaborar el mix comercial: precio, estrategias de publicidad, puntos de venta y posicionamiento del producto.

La investigación empleó fuentes primarias y secundarias. Como fuentes primarias, se realizó una encuesta aleatoria de tipo cuali-cuantitativa para determinar los patrones de consumo, la intensidad y la intención de compra del mercado. Por otra parte, como fuentes secundarias se utilizaron bases de datos virtuales (DataTrade y Veritrade), tesis de grado y artículos periodísticos.

En base a información recabada en estas fuentes se realizó un análisis de la demanda, que comprenderá el cálculo de la demanda histórica, la demanda interna aparente, la demanda potencial, la proyección de la demanda para los años de vida del proyecto y la demanda del proyecto.

Asimismo, se utilizó la información de fuentes secundarias para realizar el análisis de la oferta, donde se estudiarán a los competidores actuales y potenciales, así como los precios de venta de sus productos.

Posteriormente, se elaboró un análisis comercial, que permitirá definir cuáles son las mejores estrategias de comercialización del producto. Así, se estableció cuál será el posicionamiento que se desea del producto, a través de qué canales será distribuido, cómo será promocionado el producto, y cuál será la estrategia de precios que se aplicará.

2.2 Análisis de la demanda

2.2.1 Demanda histórica

2.2.1.1 Importaciones/Exportaciones de cerveza

El volumen de importación de cerveza no muestra una tendencia clara de disminución o de crecimiento. Si bien entre los años 2012 y 2014 los niveles de importación se redujeron de 11 millones de litros a 6,4 millones, el 2015 el volumen de importación incrementó en 26% hasta los 8,1 millones de litros (Veritrade, 2016).

Por su parte, los niveles de exportación sí muestran una tendencia a ser cada vez menores. Prueba de ello, es que actualmente las exportaciones bordean los 7,6 millones de litros, y en el 2013 se encontraban en 10,7 millones de litros. Es importante destacar que el año 2012 fue atípico para la exportación de cerveza debido a un lote de exportación de 134 millones de litros de AmBev Perú a AmBev Dominicana (Veritrade, 2016).

2.2.1.2 Producción nacional de cerveza

La producción de cerveza en el Perú se ha incrementado en los últimos años debido, principalmente a la ampliación o creación de nuevas plantas de fabricación de cerveza, como la planta de Backus en Pucallpa (Gestión, 2015). Asimismo, el desarrollo del negocio de cerveza artesanal es también un factor contribuyente al crecimiento de la producción de cerveza en el país.

2.2.1.3 Demanda Interna Aparente (DIA)

La demanda interna aparente de la cerveza se calculó en base a la información relativa a los niveles de importación, exportación y producción nacional mencionadas en los acápite anteriores (ver Tabla 2.1).

Tabla 2.1*Demanda Interna Aparente – DIA de cerveza, en Litros*

Año	Producción (L)	Importaciones (L)	Exportaciones (L)	DIA (L)
2010	1 207 820 000	8 885 929	9 330 656	1 207 375 272
2011	1 310 000 000	7 770 223	10 343 473	1 307 426 750
2012	1 360 000 000	11 039 873	151 136 179	1 219 903 694
2013	1 360 000 000	9 555 219	10 722 644	1 358 832 575
2014	1 373 877 885	6 437 074	7 900 252	1 372 414 707
2015	1 381 329 231	8 129 919	7 659 150	1 381 800 000

Adaptado de *Importaciones de cerveza*, por Veritrade, 2015.

(http://business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas)

Es importante mencionar, que la DIA de cerveza es principalmente dominada por la cerveza industrial tipo Lager -cuyo porcentaje de participación es superior al 99%-. No obstante, de acuerdo a un estudio realizado por O-I Perú, el nivel de participación de otros tipos de cerveza, como la Super Premium, ha incrementado en los últimos años gracias, a la actividad artesanal (O-I Perú, 2013).

Sin embargo, debido a la pequeña escala de producción y a la poca información disponible, el cálculo de la DIA de cerveza Super Premium equivale a un porcentaje DIA de cerveza (ver Tabla 2.2).

Tabla 2.2*DIA histórica de cerveza Super Premium*

Año	DIA Cerveza (L)	Participación de Cerveza Super Premium (%)	DIA Cervezas Super Premium (L)
2010	1 207 375 272	0,02	186 469
2011	1 307 426 750	0,02	248 625
2012	1 219 903 694	0,02	292 500
2013	1 358 832 575	0,03	450 000
2014	1 372 414 707	0,06	840 781
2015	1 381 800 000	0,07	1 028 150

Elaboración propia

2.2.2 Demanda potencial

2.2.2.1 Patrones de consumo

La cerveza es el licor preferido por los peruanos -70% la prefiere sobre otro tipo de licor (Imalinx, 2014)-; sin embargo, el consumo per cápita de esta bebida es 45 litros/año (Gestión, 2015), un valor menor al del promedio de Latinoamérica que asciende a 57 litros/año (Imalinx, 2014). Dentro de este mercado, se estimó que las cervezas Super Premium representarían cerca del 0,1% de mercado total de cervezas durante el 2016 (Ipsos Apoyo, 2014).

En cuanto a la estacionalidad de la demanda, ésta registra un pico de cuatro meses durante parte de la primavera y todo el verano, luego su consumo reduce en 15% durante los siguientes cuatro meses; y, finalmente, reduce en 40% para el resto del invierno y los primeros meses de la primavera (Bascur Palacios, 2013).

En cada uno de estos períodos, el consumo de la cerveza es variable. Así, en el primer tercio del año, enero registra un consumo de 30%, febrero 35%, marzo 10% y abril 25%. Para el siguiente cuatrimestre, se registra un consumo de 20% en mayo y junio, 40% en julio –posiblemente por Fiestas Patrias donde la demanda de cerveza aumenta- y en agosto se consume el 20% restante. El último cuarto del año muestra un consumo de 20% en setiembre, 25% en octubre, 25% en noviembre y 30% en diciembre (Veritrade, 2016).

En lo referente a aspectos culturales, el informe de O-I Perú sobre cerveza artesanal en el Perú y el estudio de mercado realizado, permitieron definir al perfil del consumidor como una persona que prefiere un producto nacional sobre uno extranjero, que busca nuevos tipos de cerveza y que, en el 70% de los casos, valora dicha diferencia porque considera que está adquiriendo un producto selecto, exclusivo y fino. Además, el consumidor considera que lo artesanal es más saludable, único y auténtico. Asimismo, se identificó al consumidor como una persona de los NSE A y B, de género masculino, aunque en las mujeres causa curiosidad (O-I Perú, 2013).

2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial

La demanda potencial (como se observa en la Tabla 2.3) es la máxima demanda que podría lograrse en la población, para ello se toma el consumo per cápita país o el de algún otro país con una economía similar; en el caso de Perú, podría ser Chile o Colombia. No obstante, ninguno de estos países posee un CPC mayor al peruano.

El consumo per cápita de cerveza en el Perú es 45 litros/persona-año (Gestión, 2015) – Chile posee un CPC de 43.6 litros/persona (Pulso Chile, 2014) y Colombia, uno de 42 litros/persona (Charlemos, 2015)-; así, si se asume que el 100% de la población adulta consume dicha cantidad, y que el nivel de participación de las cervezas Super Premium será 0,1% (Ipsos Apoyo, 2014).

Tabla 2.3

Demanda potencial cerveza Super Premium

Población Peruana Adulta (Habitantes)	CPC (L/Año-Habitantes)	Demanda Potencial de Cerveza (L)	Demanda Potencial de Cerveza Super Premium (L)
23 151 643	45	1 041 823 935	1 041 824

Elaboración propia

2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias

2.2.3.1 Diseño y aplicación de encuestas

Los cuestionarios fueron diseñados para obtener resultados de carácter descriptivo y cuali-cuantitativos acerca del mercado de cerveza artesanal. En tal sentido, cada cuestionario cuenta con una breve introducción acerca de qué trata el estudio, seguida de 13 preguntas, de las cuales 11 son de opción múltiple, una de desarrollo y una de valoración. Un modelo de la encuesta puede encontrarse en la sección de Anexos.

La aplicación de los cuestionarios contó con tres fases. La primera fue una prueba piloto dirigida a 30 adultos de la zona 7 de Lima Metropolitana, elegidas de manera aleatoria. A partir de ella, se obtuvo una probabilidad (p) de que la persona entrevistada compre el producto, igual a 0.8.

La segunda fase consistió en determinar el tamaño de muestra a usar en el estudio de mercado aleatorio, para lo cual se emplearon los resultados de la prueba piloto. Para

ello se empleó un nivel de fiabilidad⁵ del 95% y un error de estimación⁶ de 5%. El cálculo del tamaño de la muestra se realizó mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$N = \frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2} = \frac{1.96^2 * 0.8 * 0.2}{0.05^2} = 264$$

En donde:

- N: Tamaño de muestra requerido
- Z: Nivel de fiabilidad de 95% (z=1.96)
- P: Proporción de éxito en muestra piloto (p=0.8)
- E: Error de estimación (e=0.05)

Finalmente, se realizó un trabajo de campo en la zona 7 de Lima Metropolitana, en donde se seleccionaron aleatoriamente a 264 adultos; donde la unidad de investigación del estudio fue personas que consumen cerveza.

2.2.3.2 Resultados de los cuestionarios

Los resultados de los cuestionarios realizados permitieron conocer la frecuencia de consumo, las presentaciones del producto preferidas por el consumidor final, la intención y la intensidad de compra de los consumidores finales, y más información relevante para el estudio.

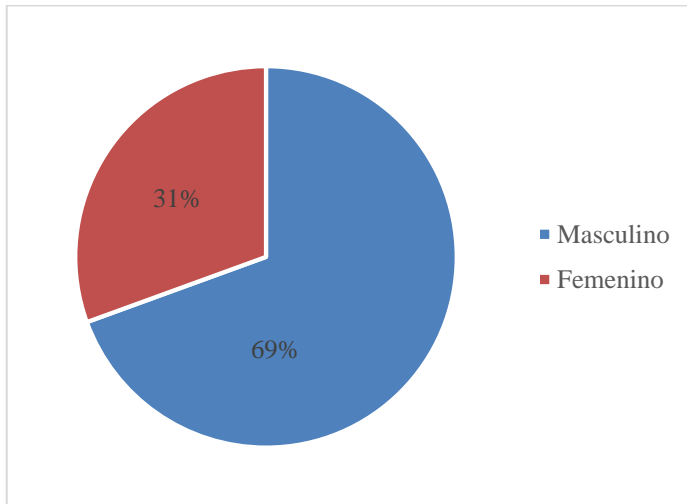
En este sentido, la investigación reveló que el 60% de los encuestados que afirmaron beber cerveza eran hombres (ver Figura 2.1). No obstante, es importante resaltar que, el porcentaje de mujeres que afirmaron que compraría la cerveza Super Premium tipo Ale -68%-, es mayor que el consumo femenino nacional -65% (Perú.com, 2011)-. En tanto que el 80%, se encontraba en el rango de edad 21-25 años (ver Figura 2.2).

⁵ Es la probabilidad de que el valor obtenido se encuentre dentro del intervalo de confianza, que es un rango en el que se espera que se encuentra algún valor desconocido de la muestra, como el precio que el cliente estaría dispuesto a pagar por el producto.

⁶ Es el error experimental que se origina por no tomar como muestra a la población completa, sino a una parte de ella.

Figura 2.1

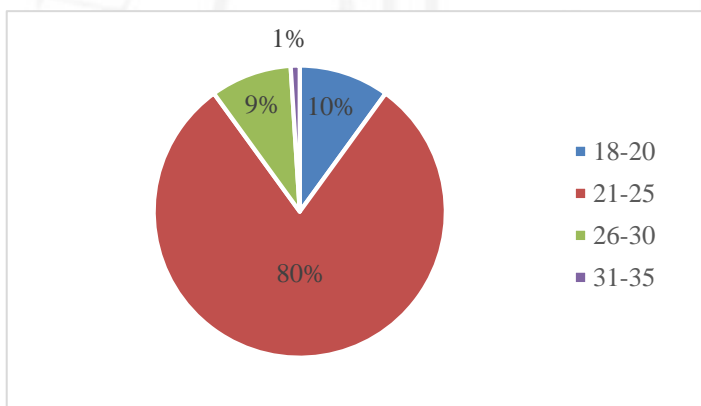
Consumo de cerveza por género (%)



Elaboración propia

Figura 2.2

Consumo de cerveza por rango de edad (%)

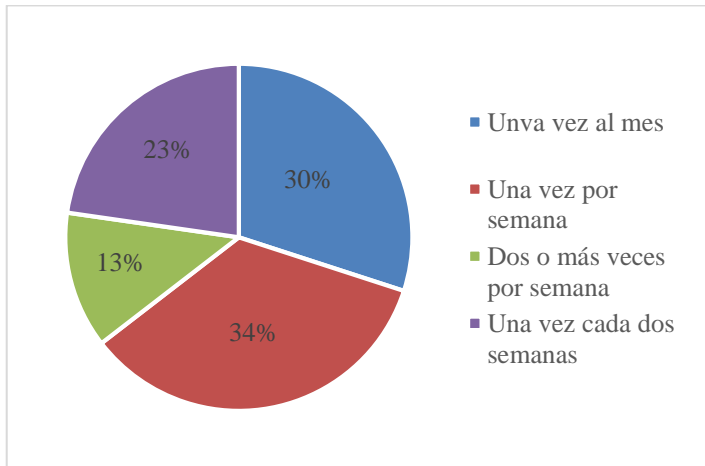


Elaboración propia

Por otra parte, el 47% de los encuestados afirmó beber cerveza al menos una vez a la semana, mientras que el 23% lo hace una vez cada dos semanas (ver Figura 2.3). Asimismo, el estudio demostró que los consumidores finales poseen mayor preferencia por presentaciones individuales de 330 ml. En segundo lugar, el 28% de encuestados indicó que prefiere comprar presentaciones en paquetes de a seis (ver Figura 2.4).

Figura 2.3

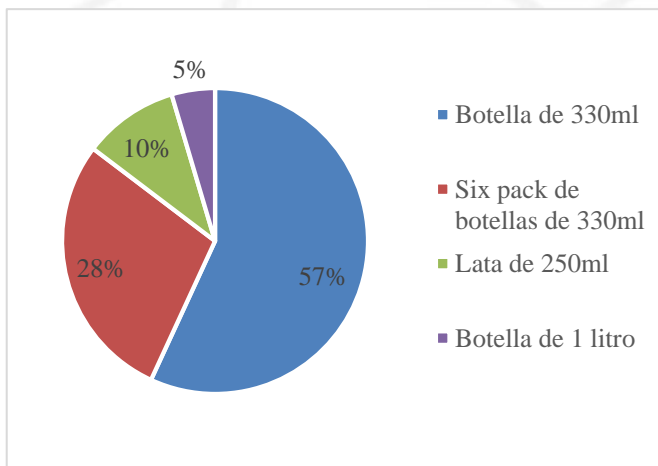
Frecuencia de consumo (%)



Elaboración propia

Figura 2.4

Presentación de la cerveza (%)

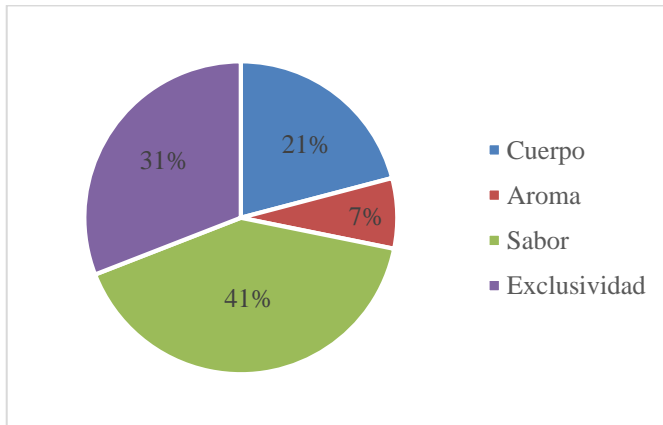


Elaboración propia

En lo referente a las características de la cerveza, el sabor es el atributo más valorado. En este sentido, el lúpulo, que es el insumo que le otorga este atributo a la bebida, es un elemento de suma importancia en la elaboración del producto. Asimismo, es importante mencionar que el sentido de exclusividad ofrecido por este tipo de cerveza es también una característica altamente valorada por el consumidor (ver Figura 2.5).

Figura 2.5

Características más valoradas en una cerveza (%)

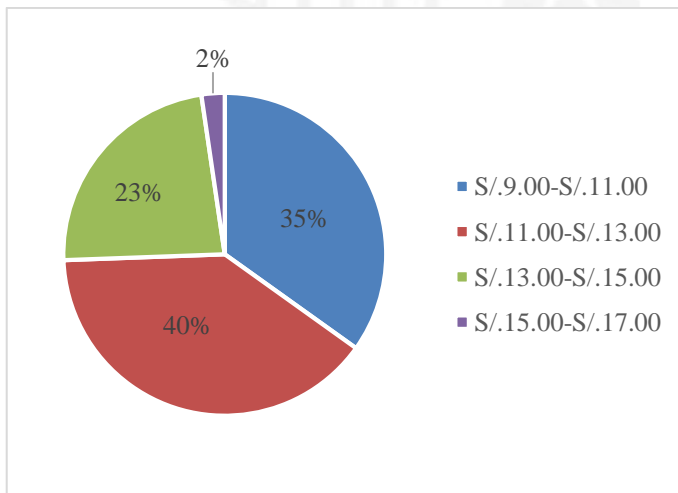


Elaboración propia

Además, en lo referente al precio del producto, el 35% de encuestados indicó que estaría dispuesto a pagar en S/.11,00 y S/.13,00 por una botella de cerveza Super Premium tipo Ale; en tanto que el 40% indicó que pagaría entre S/13,00 y S/.15,00 por el producto (ver Figura 2.6)

Figura 2.6

Precio por botella de 330 ml (%)



Elaboración propia

Finalmente, el estudio de mercado permitió determinar la intención y la intensidad de compra de la bebida. La intención afirmativa de compra obtenida fue 78%, en tanto la intensidad de compra fue 60% (ver Tabla 2.4).

Tabla 2.4*Intensidad de compra*

Intensidad	Frecuencia	Intensidad x Frecuencia	Porcentaje (%)
1	2	2	1,82
2	15	30	13,64
3	14	42	12,73
4	5	20	4,55
5	6	30	5,45
6	15	90	13,64
7	11	77	10,00
8	21	168	19,09
9	8	72	7,27
10	13	130	11,82
Total	210	661	60,09

Elaboración propia

Finalmente, es posible calcular el Índice de compra mediante la siguiente expresión:

$$\text{Índice de compra} = \text{Intención de compra} \times \text{Intensidad de compra} = 78\% \times 60\% = 47\%$$

2.2.3.3 Determinación de la demanda

La demanda del producto se determinará en base a la demanda potencial de la cerveza Super Premium en el 2015 multiplicada por el índice de compra, obtenido en el estudio de mercado. Como se muestra en la Tabla 2.5 la demanda de la cerveza Super Premium tipo Ale ascendería a 489 658 litros.

Tabla 2.5.*Demanda de cerveza Super Premium tipo Ale*

Demanda potencial de cerveza Super Premium (L)	Índice de Compra (%)	Demanda cerveza Super Premium tipo Ale (L)
1 041 824	47	489 657

Elaboración propia

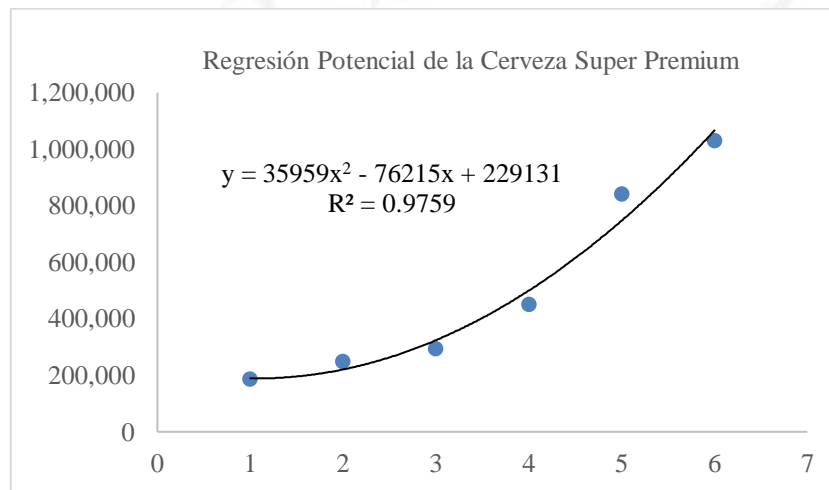
2.2.4 Proyección de la demanda

La demanda proyectada se calculó tomando en cuenta la población adulta en el Perú estimada por el INEI para los próximos cinco años y la tendencia histórica del mercado entre los años 2010 y 2015.

En base a esta información, se realizó una regresión de tipo potencial con un coeficiente de determinación de 0,9759 (ver Figura 2.7). La demanda de la cerveza Super Premium se ajusta a una regresión de este tipo debido al rápido crecimiento histórico en la cantidad demandada de este bien, un ritmo que tiende a mantenerse por los próximos años. Además, en el caso analizado, el coeficiente de determinación de una regresión potencial es mayor al de una regresión de tipo lineal que es igual a 0,8249.

Figura 2.7

Regresión potencial de la cerveza Super Premium⁷



Elaboración propia

Luego, se aplicó la fórmula obtenida en la regresión potencial para proyectar la demanda durante los años de vida del proyecto (ver Tabla 2.6).

Tabla 2.6

Proyección de la demanda

Año	DIA Cervezas Super Premium (L)
2016	1 457 617
2017	1 920 787
2018	2 455 875
2019	3 062 881
2020	3 741 805

Elaboración propia

⁷ Los números del eje inferior del gráfico representan los años de la data histórica. El 1 equivale al 2010 y el 6 al 2015.

2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

La elaboración del proyecto contempla o considera que, durante la vida útil del mismo (2016-2020) el mercado, continuará comportándose como lo ha estado haciendo durante los últimos 5 años.

Asimismo, el proyecto no contempla eventualidades externas al mismo, como crisis de carácter político, económico, social o ambiental; que puedan afectar parcial o totalmente la ejecución del proyecto

2.3 Análisis de la oferta

2.3.1 Empresas productoras, importadoras, comercializadoras

El mercado cervecero peruano se caracteriza por contener a tres grupos de productores. En primer lugar, y con el 99,9% del mercado, se encuentra la Unión de Cervecerías Peruana Backus & Johnson (99,9% del mercado), recientemente adquirida por AB InBev, luego de que ésta última comprara SABMiller, antigua dueña de Backus (Gestión, 2015). El resto del sector lo comparten Ajegroup y, de manera mucho más atomizada, los productores artesanales.

Al 2015, este sector presentó una demanda aproximada 1 381 millones de litros por año, como lo detalla la Tabla 2.7.

Tabla 2.7

Participación por tipo de cerveza

Tipo de Cerveza	Total (L)	Porcentaje (%)
Economy	294 000 000	21,00
Minstream	574 000 000	41,00
Upper Mainstream	322 000 000	23,00
Premium	208 600 000	14,90
Super Premium	1 000 000	0,10

Elaboración propia.

Para el presente estudio se tomarán en consideración aquellas líneas Super Premium de los tres grupos productores antes mencionados.

La Unión de Cervecerías Peruana Backus & Johnson en su línea Super Premium importa desde Italia y Francia las cervezas Peroni y Stella Artois, respectivamente; ambas en presentaciones de botella de vidrio de 330 ml y de venta al público en forma unitaria o six pack. Finalmente, Ajegroup ofrece al mercadeo su cerveza Tres Cruces; una bebida elaborada en Perú y que, al igual que en los casos anteriores, es presentada en botella de vidrio de 330ml tanto de manera unitaria como en six pack.

Por otro lado, el presente análisis toma en consideración a las cervezas artesanales entre las que destaca Barbarian por su nivel de producción. De manera similar a los casos anteriores, la presentación se realiza en botellas de 330 ml.

2.3.2 Participación de mercado de los competidores actuales

El mercado de cervezas Super Premium en Perú se compone por tres marcas importadas o producidas por las dos grandes compañías cerveceras presentes en el país, y por la presencia de cervecerías artesanales entre las que destaca Barbarian. El nivel de participación de mercado de estos productos se resume en la Tabla 2.8.

Tabla 2.8

Participación de mercado por marca de cerveza Super Premium

Cerveza	Origen	Volumen (L/año)	Participación (%)
Peroni	Italia	565 296	40,45
Stella Artois	Francia	136 132	9,74
Tres Cruces	Perú	480 000	34,35
Barbarian	Perú	216 000	15,46

Elaboración propia

Como se puede apreciar en el cuadro, la Unión de Cervecerías Peruanas Backus & Johnson y Ajegroup dominan el 85% del mercado, seguidas por Barbarian. No obstante, es importante mencionar que la participación de la cervecera artesanal es relativamente alta, si se toma en consideración su limitado nivel de producción y el gran tamaño de sus competidores.

2.3.3 Competidores potenciales

Es posible identificar dos tipos de competidores potenciales que podrían integrar al mercado. El primer grupo consiste en nuevas empresas cerveceras de producción artesanal que, en función al nivel de producción, generarían mayor o menor nivel de competencia.

El segundo grupo se conforma por aquellas marcas internacionales de cerveza Super Premium que pudieran ser incorporadas al portafolio de productos de Backus o Ajegroup.

2.4 Determinación de la demanda para el proyecto

2.4.1 Segmentación del mercado

El mercado a segmentar será el de la cerveza tradicional, no el de la cerveza Super Premium. Esto debido a que el primero no se encuentra intrínsecamente afecto a ningún tipo de segmentación, por lo que podrá segmentarse con mayor facilidad hasta llegar a la cerveza Super Premium tipo Ale. El segundo, por su parte, sí se encuentra intrínsecamente segmentado (Imalinx, 2014), por lo que continuar segmentándolo es una labor sumamente compleja e, incluso, podría inducir al error.

En este sentido, la segmentación de mercado se realizó en base a tres tipos de segmentación: segmentación geográfica, segmentación psicográfica y segmentación demográfica.

2.4.2 Selección del mercado meta

En primer lugar, el mercado objetivo serán personas de Lima Metropolitana –equivalente al 32% de la población nacional (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015)-, pertenecientes la zona 7 de Lima Metropolitana -8% (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2016)-.

En segundo lugar, la segmentación se dio en base a los niveles socioeconómicos del público objetivo. El producto se encuentra dirigido a los niveles socioeconómicos A

y B de la zona 7 de Lima Metropolitana, lo cual equivale al 70% de dicha zona (Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2016).

En tercer lugar, el producto será dirigido a personas de entre 18 y 35 años, debido a que ellos son los principales demandantes de este producto (Imalinx, 2014). El 25% de la población pertenece a ese rango de edad (INEI, 2016).

Finalmente, es importante mencionar que, luego de haber aplicado toda la segmentación mencionada en párrafos anteriores, aproximadamente solo el 10% sería cerveza Super Premium (O-I Perú, 2013). Además, en base a los resultados del estudio de mercado, el índice de compra calculado en acápite anteriores, equivalente a 47%. De esta manera, el factor de segmentación se obtiene de la siguiente forma (ver Tabla 2.9):

$$\text{Factor de segmentación} = 0,32 \times 0,08 \times 0,70 \times 0,25 \times 0,1 \times 0,47 = 0,00021$$

Tabla 2.9

Selección de mercado meta

Año	DIA Cerveza (Litros)	Factor de segmentación	Mercado de Cerveza Super Premium tipo Ale (Litros)
2016	1 861 739 730	0,0002	390 965
2017	1 912 539 977	0,0002	401 633
2018	1 963 340 224	0,0002	412 301
2019	2 014 140 472	0,0002	422 969
2020	2 064 940 719	0,0002	433 638

Elaboración propia

2.4.3 Demanda específica para el proyecto

La demanda específica para el proyecto se calculó como un porcentaje, equivalente a la participación del mercado de cerveza Super Premium tipo Ale. Como se observa en la Tabla 2.10 el proyecto espera un crecimiento agresivo en un mercado relativamente pequeño, y con pocos competidores enfocados en este tipo de producto.

Tabla 2.10*Demanda del Proyecto*

Año	Demanda de Cerveza Super Premium tipo Ale (L)	Participación de Mercado (%)	Demanda de Proyecto (L)
2016	390 965	17	66 355
2017	401 633	23	92 625
2018	412 301	31	128 854
2019	422 969	42	178 651
2020	433 638	57	246 878

Elaboración propia

2.5 Definición de estrategias de comercialización

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

El producto será comercializado y distribuido de manera indirecta, siguiendo una estrategia selectiva y a través de canales de una etapa, esto es canales compuestos por el fabricante, una tienda minorista y el consumidor final. Además, los locales minoristas a través de los cuales se distribuirá la bebida se localizarán en la zona 7 de Lima Metropolitana.

El estudio de mercado demostró que los puntos de venta preferidos para adquirir el producto serían supermercados (30%), seguidos de bares exclusivos y restaurantes de lujo (ambos con 26%). Sin embargo, es importante mencionar que estos puntos de venta serán atendidos de manera progresiva. Primero, se abastecerá a los supermercados. Luego, durante la etapa de crecimiento, se incrementarán los puntos de venta y se procederá a comercializar el producto a través de bares y restaurantes.

2.5.2 Publicidad y promoción

La mezcla promocional es un elemento central para difundir y posicionar un nuevo producto en la mente del consumidor final. En este sentido y debido a que el producto será nuevo en el mercado peruano, la publicidad y promoción de ventas será intensa para informar y atraer a los consumidores finales, y a los distribuidores. Es de suma importancia que la publicidad se encuentra alineada con transmitir el sentido de

exclusividad que busca el consumidor cuando adquiere un producto como el que se ofrece.

La publicidad a utilizar incluirá paneles, anuncios en periódicos y revistas que se distribuyan en los supermercados de la zona 7. Asimismo, en estos locales se entregarán manuales con información acerca del producto. La intención de estos es exponer al consumidor del producto como una persona que adquiere un nivel de exclusividad adicional y genera una mejor imagen en sus tiempos de esparcimiento entre las personas de su mismo perfil con las que interactúan.

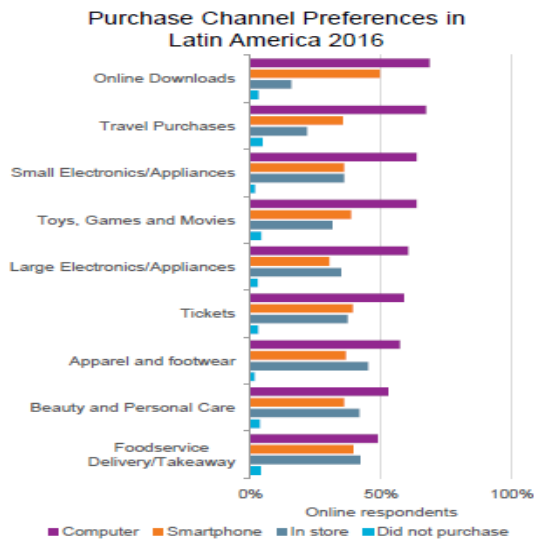
Por otra parte, sabemos que el perfil latinoamericano tiende cada vez más a convivir con la tecnología, especialmente con sus dispositivos móviles, para fines comerciales: informarse de promociones (ofertas), descuentos y beneficios de bienes o servicios (podemos visualizar esa tendencia en la Figura 2.8). Siendo nuestros potenciales clientes personas que cuentan con un smartphone se elaborarán diferentes campañas de marketing digital para que, a través de las redes sociales, pueda establecerse una relación de uno a uno con el consumidor final. Este tipo de campañas son más eficientes, debido a que son menos costosas; permiten desarrollar una relación más directa con el consumidor; y permiten mantener la motivación del cliente por una compra en línea siempre a precios más cómodos. (Passport, 2016)

De acuerdo a la estacionalidad del producto se ofrecerán descuentos online para clientes nuevos y promociones para clientes antiguos y que ayuden a fidelizar nuevos a través de interacciones en nuestras redes sociales.

Finalmente, la empresa contará con una página web donde se cuente con información sobre la empresa, los productos y teléfonos de contacto para cualquier consulta o sugerencia que el cliente pueda tener. Esta plataforma también será utilizada para promocionar la bebida elaborada por la compañía. Este portal también contará con diferentes métodos de pagos disponibles y con separación de mercadería a partir de anuncios que el cliente encuentre en cualquiera de las redes sociales.

Figura 2.8

Canales de compra preferidos por personas en Latinoamérica



Citada de *Digital consumer profiles: how latin Americans will shop and spend digitally*, por Passport, 2016 (<http://business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas>)

2.5.3 Análisis de precios

2.5.3.1 Tendencia histórica de precios

La tendencia histórica de precios a analizar en este capítulo considera el precio promedio de las cervezas Super Premium debido a que, en primer lugar, no se cuenta con la demanda histórica correspondiente a la cerveza artesanal Super Premium tipo Ale (Ludueña, 2008); y, en segundo lugar, porque es el tipo de bebida al que pertenece el producto a estudiado.

El precio promedio de la cerveza del 2015 se obtuvo mediante una investigación de mercado realizada por el equipo de trabajo en diferentes supermercados de los distritos de la zona 7. En base a ese precio promedio y a la inflación del sector reportada por el Banco Central de Reserva, se obtuvo el precio promedio para los años comprendidos entre el 2011 y 2014 (ver Tabla 2.11 y Figura 2.9)

Tabla 2.11

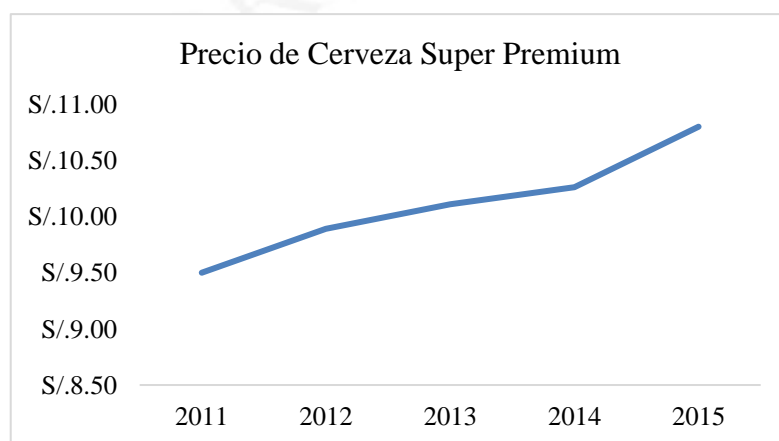
Precio promedio histórico de cervezas artesanales o Super Premium en Soles (S/.)

Año	Precio (S/.)
2011	9,50
2012	9,89
2013	10,11
2014	10,26
2015	10,80

Elaboración propia

Figura 2.9

Tendencia de precio de cervezas artesanales o Super Premium (S/.)



Elaboración propia

Como se observa en la figura 2.8., el precio promedio de la cerveza Super Premium oscila entre S/9,50 y S/10,80, y varía principalmente por la inflación y por la variación de los impuestos tributarios que actúan sobre ella. Sobre este aspecto, es importante mencionar que las cervezas artesanales, incluso las Premium, pueden encontrarse por encima del precio promedio, debido a que el hecho de ser artesanal aumenta el valor del producto (O-I Perú, 2013).

2.5.3.2 Precios actuales

En base a la investigación de mercado realizada en diferentes supermercados de la zona 7 de Lima Metropolitana, se conocieron los precios actuales de las cervezas Super Premium y de Barbarian (la cerveza artesanal más representativa del mercado por nivel

de producción), los cuales varían de acuerdo a la marca (La Barra Grau, 2015). La Tabla 2.12 resume esta información:

Tabla 2.12

Precios actuales

Cerveza	Presentación	Precio (S/.)	Precio Equivalente (S/.) – Botella de (330ml)
Peroni	Botella de 330 ml	6,30	6,30
Stella Artois	Botella de 355 m	7,80	7,30
Barbarian	Botella de 330 ml	9,90	9,90
Erdinger	Botella de 330 ml	13,00	13,00

Elaboración propia

2.5.3.3 Estrategia de precios

La estrategia de precios a utilizar es de selección, esto es vender el producto a un precio que los consumidores están dispuestos a pagar, pero que es superior al resto del mercado. En base a esta estrategia, se venderá el producto a un precio de S/.13,00, para ayudar a posicionarlo como un producto Super Premium, una cerveza exclusiva, fina y selecta; respondiendo así a lo que buscan los consumidores cuando adquieren un producto como el ofrecido (O-I Perú, 2013). Este precio escogido, podría sufrir un recargo si se incurre en costos adicionales impuestos por distintos canales de venta que previamente se seleccionaron en el presente acápite.

2.6 Análisis de disponibilidad de los insumos principales

2.6.1 Características principales de la materia prima

La cerveza cuenta con cuatro elementos básicos en su composición: agua potable, malta de cebada, levadura y lúpulo. Las diferencias entre los tipos de cerveza radican, principalmente, en los tipos de levadura o lúpulo que puedan emplearse durante el proceso productivo.

El agua potable compone el 95% de la cerveza y aporta una serie de sales que, al ingresar al proceso productivo, se separan en iones que contribuyen a la preparación de la cerveza. Los iones que más aportan a la elaboración de la cerveza son los siguientes (Fabricar Cerveza, 2013):

- Iones Na⁺: Los iones de sodio contribuyen en el cuerpo de la cerveza, y permite incrementar el sabor de la misma.
- Iones Ca⁺²: Los iones de calcio colaboran con el proceso de acidificación de la cerveza durante la etapa de maceración.
- Iones SO₄⁻²: Los sulfatos poseen la propiedad de facilitar la obtención del sabor amargo de la cerveza.
- Iones Cl⁻: Los iones de cloro aportan dulzor a la cerveza y, además, potencian el sabor de la misma.

La malta de cebada es aquel grano de cebada que ha pasado por un proceso de malteado, que consiste en germinar los granos de cebada. Luego de este procedimiento, la malta poseerá una serie de enzimas que serán usadas durante la fermentación, para transformar a los almidones en alcohol (Notas de cerveza, 2010).

La levadura es una bacteria empleada durante el proceso de fermentación de la cerveza. El tipo de levadura a emplear se denomina Mauribrew Ale, ampliamente empleado a nivel mundial para la elaboración de cervezas tipo Ale. Esta levadura se recomienda para procesos de fermentación cuya temperatura oscile entre 17°C y 30°C, fermenta con facilidad a menos de 2 atm, y permite obtener un producto de hasta 9,5% de volumen de alcohol (Homebrew S.L., 2016).

El lúpulo es una planta cuya flor es empleada en el proceso productivo de la cerveza para conferirle una serie de elementos particulares, tales como el amargor, el aroma e incluso la espuma. El tipo de lúpulo a emplear se denomina Golding, contiene de 5% de Alpha Ácidos⁸, lo que le otorgará al producto final un sabor poco amargo, suave, extremadamente agradable y delicado (Cerveza Argentina, 2016).

En adición a los insumos requeridos para la elaboración de la cerveza, es importante mencionar a los otros elementos que también serán parte del producto final. El primero de ellos, la botella de vidrio de 330ml de color ámbar oscuro. En segundo lugar, la tapa de metal, con el logo de la marca y mecanismo twist-off. Finalmente, la etiqueta, que contendrá la información nutricional del producto y el códex del mismo.

⁸ Son ácidos débiles (pH=5,5) que se encuentran dentro del lúpulo, cuya función dentro del proceso productivo de la cerveza, es otorgarle el amargor a la bebida.

2.6.2 Disponibilidad de la materia prima

La disponibilidad de la cebada, cosechada principalmente en la región de La Libertad, asciende a 20 200 TM. Por su parte, la levadura Mauribrew Ale es importada por una empresa dedicada a la importación y distribución de productos para elaborar cerveza artesanal. El lúpulo Golding es comercializado por cuatro empresas locales, que durante el 2015 importaron 85 kg de este producto (Veritrade, 2015). Es importante mencionar, que la importación de éstos últimos dos productos es a demanda del cliente. Por otro lado, la oferta local de botellas de vidrio y de chapas de metal supera los 1 040 millones de unidades (El Comercio, 2015).

2.6.3 Costos de la materia prima

El costo del metro cúbico de agua para uso industrial asciende a S/.45,60 (Correo, 2015). Por su parte, la malta de cebada posee un precio de mercado de S/.13,00/kg (Indexmundi, 2015). La levadura Mauribrew Ale, por otro lado, posee un precio de S/.220/kg; en tanto el lúpulo Golding posee un costo de S/.9,60/kg. Finalmente, la botella posee un costo unitario de S/.0,20. Los precios de los tres últimos insumos, fueron consultados directamente a los proveedores.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Determinación del modelo de evaluación a emplear

La evaluación de las alternativas de macro y micro localización se realizará mediante el método de Ranking de factores, debido a que permite incluir elementos de carácter cualitativo y cuantitativo dentro del análisis.

3.2 Macrolocalización

3.2.1 Determinación de factores de macro localización

La macro localización permite identificar, en base a una serie de factores, la región en la que se instalará la planta. En el caso de estudio, se consideraron tres posibles lugares: Lima y Trujillo y Arequipa; debido a que son las ciudades más importantes del país, así como las que mejor podrían cumplir con los factores de macro localización detallados a continuación:

- **Abastecimiento de agua**

Este factor contempla todos los aspectos relacionados a los servicios de abastecimiento de con los que dispone la ciudad. En el caso de Lima, la principal empresa proveedora de este servicio es SEDAPAL, con un nivel de producción de 666,53 millones de metros cúbicos y más de un millón de conexiones (INEI, 2015). Arequipa, por su parte, se abastece principalmente del río Chili y de otras fuentes naturales, que permiten producir 48,77 millones de metros cúbicos al año (SUNASS, 2014). Por otro lado, la principal empresa proveedora de servicios de agua de Trujillo –Sedalib S.A.- produjo 25,69 millones de metros cúbicos de agua durante el 2014 (Sedalib S.A., 2015).

- **Disponibilidad y costo del terreno**

En lo referente a disponibilidad y costo del terreno, Lima es la localidad con mayor disponibilidad de terrenos, y se encuentra en un proceso de desarrollo de lotización de nuevas zonas industriales; sin embargo, el precio promedio del metro cuadrado se encuentra en \$450 (Urbanía, 2015). Por su parte, Arequipa y Trujillo poseen un precio

promedio por metro cuadrado que oscila entre \$80 y \$100; sin embargo, la primera ofrece mayor disponibilidad de terrenos (Spatium: Revista inmobiliaria corporativa, 2013). Este criterio de localización se considera como el segundo en importancia, luego del abastecimiento de agua y disponibilidad de energía eléctrica.

- **Cercanía al mercado**

Los puntos de venta se concentrarán en la zona 7 de Lima Metropolitana, por lo que la ciudad de Lima será la que más cerca se encuentre a ellos. En segundo lugar, se ubica Trujillo a una distancia aproximada de 600 kilómetros al norte de Lima. Finalmente, Arequipa se encuentra a 1 000 kilómetros al sur de Lima. Este factor es considerado el tercero más importante.

- **Cercanía a proveedores**

Lima es la ciudad donde se comprará la malta, el lúpulo y la levadura; por lo que es la más cercana a los proveedores. De manera similar al factor anterior, Trujillo se encuentra a 600 kilómetros de los proveedores, y Arequipa a 1 000 kilómetros.

- **Disponibilidad de energía eléctrica**

La disponibilidad de energía eléctrica es un factor elemental para la operación de la planta. En este sentido, destaca el departamento de Lima, que posee una capacidad instalada de 3 061,03 MW; seguido por Arequipa, con 367,07 MW; y, finalmente, La Libertad –donde se ubica Trujillo– con 200,01 MW instalados (MINEM, 2010). Este factor, al igual que el abastecimiento de agua, es esencial para el funcionamiento de la planta.

3.2.2 Evaluación y selección de la macro localización

Luego de determinar los factores de localización, y de describir la situación de cada posible localidad respecto a ellos; se procederá a realizar la evaluación y selección de macro localización mediante la técnica de ranking de factores. La calificación a utilizar considera valores que oscilan entre 0 y 3, donde 0 es considerado como “Malo” y 3 es “Excelente” (ver Tabla 3.1, Tabla 3.2 y Tabla 3.3)

Tabla 3.1*Factores de macrolocalización del proyecto*

Factor	Descripción
AA	Abastecimiento de agua
DCT	Disponibilidad y costo del terreno
CM	Cercanía al mercado
CP	Cercanía a proveedores
DEE	Disponibilidad de energía eléctrica

Elaboración propia

Tabla 3.2*Matriz de enfrentamiento para la macrolocalización*

Factor	AA	DCT	CM	CP	DEE	Conteo	Ponderación
AA	-	1	1	1	1	4	0,33
DCT	0	-	1	1	0	2	0,17
CM	0	0	-	1	0	1	0,08
CP	0	0	1	-	0	1	0,08
DEE	1	1	1	1	-	4	0,33
TOTAL						12	1,00

Elaboración propia

Tabla 3.3*Ranking de factores para la macrolocalización*

Factor	Ponderación	Arequipa		La Libertad		Lima	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
AA	0,33	2,00	0,67	1,00	0,33	3,00	1,00
DCT	0,17	3,00	0,50	2,00	0,33	1,00	0,17
CM	0,08	1,00	0,08	2,00	0,17	3,00	0,25
CP	0,08	-	-	-	-	2,00	0,17
DEE	0,33	2,00	0,67	1,00	0,33	3,00	1,00
TOTAL	1,00		1,92		1,17		2,58

Elaboración propia

Luego de haber realizado el ranking de factores se concluye que el lugar donde se ubicará la planta será la ciudad de Lima.

3.3 Microlocalización

3.3.1 Determinación de factores de localización

La microlocalización permite identificar, seleccionado la ciudad donde se ubicará la planta, la zona donde se instalará. En este sentido, se consideraron a los cuatro posibles sectores industriales de Lima: Lima Centro⁹, Lima Sur¹⁰, Lima Norte¹¹ y Lima Este¹².

- **Costo de terreno**

El costo de un terreno industrial depende de la zona de Lima Metropolitana en donde se ubique. En este sentido, el metro cuadrado de las áreas ubicadas en distritos pertenecientes a Lima Este y Lima Centro, como Ate y El Callao, en promedio se cotizan en \$1 000 (RPP, 2015). Sin embargo, en Lima Norte, en distritos como Puente Piedra, es posible encontrar terrenos cuyos precios oscilan entre \$85/m² y \$450/m² (Urbanía, 2015). Finalmente, Lima Sur, principalmente Lurín y Villa El Salvador, ofrecen alternativas cada vez más atractivas, incluso desde \$70/m² hasta \$210/m² (Urbanía, 2015). Este factor es considerado segundo en importancia.

- **Vías de acceso**

Las vías de acceso son un aspecto importante a tomar en consideración al momento de evaluar el lugar donde se ubicará la planta. Los cuatro sectores industriales de Lima presentan características particulares. Así, Lima Centro presenta una población cada vez más numerosa, cuya expansión dificulta el transporte por sus vías (Arce y Trelles, 2014). Por otra parte, Lima Sur cuenta con una vía de acceso importante: la Carretera Panamericana Sur (Arce y Trelles, 2014), que permitiría llevar transportar tanto la materia prima, como el producto final. De manera similar, Lima Norte cuenta con la Carretera Panamericana Norte y la Av. Túpac Amaru (Arce y Trelles, 2014), que facilitaría el transporte insumos y productos. Finalmente, Lima Este cuenta con una alta

⁹ Lima Centro: Lima, Breña, Rímac, El Agustino

¹⁰ Lima Sur: San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo, Villa El Salvador y Lurín.

¹¹ Lima Norte: Carabaylo, Puente Piedra, San Martín de Porres, Los Olivos, Comas e Independencia

¹² Lima Este: Ate, La Molina, Lurigancho-Chosica

densidad poblacional, que dificulta la circulación de camiones (Arce y Trelles, 2014). Este factor es considerado tan importante como el costo del terreno.

- **Servicios generales**

Los servicios generales -que incluyen servicios de agua, saneamiento y disponibilidad eléctrica- son el elemento principal en la evaluación de micro localización. En este sentido, Lima Centro presenta cada vez menos oferta, cuyo costo tiende a elevarse (Arce y Trelles, 2014). Por su parte, Lima Sur, se encuentra en proceso de desarrollo de nuevos proyectos –como PROVISUR, Agua para Todos y la construcción de la red del gas de Camisea- que permitirán ofrecer a la zona mayor disponibilidad de energía eléctrica, así como acceso a servicios de agua y desagüe (Gestión, 2012). Por otra parte, el abastecimiento de agua en Lima Norte se encuentra limitado debido a que el colector de Puente Piedra no posee capacidad para recolectar más agua, lo que dificulta el desarrollo de nuevos proyectos de inversión (SEMANA Económica, 2015). Finalmente, Lima Este, a excepción de Ate, posee limitado acceso a servicios básicos (Arce y Trelles, 2014).

- **Cercanía a proveedores**

Los proveedores de los insumos necesarios para la producción de cerveza Super Premium tipo Ale, se ubican en la zona comercial tradicional de Lima, en distritos como San Borja y Santiago de Surco –donde se encuentran las empresas importadoras de malta, lúpulo y levadura-. Así, Lima Este y Lima Centro se encuentran más cerca a los proveedores; en tanto Lima Norte y Lima Sur son los sectores más alejados.

- **Cercanía a clientes**

La zona 7 de Lima Metropolitana se encuentran cerca a Lima Centro y a Lima Este. En tanto, Lima Sur y Lima Norte son sectores que se encuentran más alejados del público objetivo.

3.3.2 Evaluación y selección de la microlocalización

Luego de determinar los factores de localización, y de describir la situación de cada posible sector industrial respecto a ellos; se procederá a realizar la evaluación y selección de micro localización mediante la técnica de ranking de factores. La calificación a utilizar

considera valores que oscilan entre 0 y 3, donde 0 es considerado como “Malo” y 3 es “Excelente” (ver Tabla 3.4, Tabla 3.5 y Tabla 3.6).

Tabla 3.4

Factores de microlocalización

Factor	Descripción
CT	Costo del terreno
VA	Vías de acceso
SG	Servicios generales
CP	Cercanía a proveedores
CC	Cercanía a clientes

Elaboración propia

Tabla 3.5

Matriz de enfrentamiento para la microlocalización

Factor	AA	DCT	CM	CP	DEE	Conteo	Ponderación
CT	-	1	0	1	1	3	0,25
VA	1	-	0	1	1	3	0,25
SG	1	1	-	1	1	4	0,33
CP	0	0	0	-	1	1	0,08
CC	0	0	0	1	-	1	0,08
TOTAL						12	1,00

Elaboración propia

Tabla 3.6

Ranking de factores para la microlocalización

Factor	Ponderación	Lima Centro		Lima Este		Lima Norte		Lima Sur	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
CT	0.250	2	0.50	0	-	2	0.50	3	0.75
VA	0.250	0	-	1	0.25	3	0.75	3	0.75
SG	0.333	0	-	1	0.33	1	0.33	2	0.67
CP	0.083	2	0.17	2	0.17	0	-	0	-
CC	0.083	2	0.17	2	0.17	1	0.08	1	0.08
TOTAL			0.83		0.92		1.67		2.25

Elaboración propia

Luego de realizar el ranking de factores se concluye que la planta se ubicará en Lima Sur.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

La relación tamaño-mercado (ver Tabla 4.1) permite establecer una cantidad máxima de producción anual; es decir, no se pretende producir más que la cantidad demandada. En este sentido, el máximo nivel de producción para cada año se detalla a continuación:

Tabla 4.1

Relación Tamaño-mercado

Año	Mercado de Cerveza Super Premium Tipo Ale (L)	Demanda del Proyecto (L)
2016	390 965	66 355
2017	401 633	92 625
2018	412301	128 854
2019	422 969	178 651
2020	433 638	246878

Elaboración propia

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

El recurso productivo que podría considerarse limitante es la cebada, debido a que los demás insumos se encuentran en relativa abundancia para la cantidad de producción requerida. La Tabla 4.2 muestra la cantidad disponible de cebada para los próximos años estimada, así como la cantidad de cerveza que podría producirse en base a ella –como se explicará en los capítulos siguientes, se necesitan 0,3 kg de cebada malteada por litro de cerveza-.

Tabla 4.2.

Disponibilidad de cebada

Año	Disponibilidad de cebada (Ton)	Cerveza a producir (L)
2016	20 230	67 433 426
2017	20 250	68 329 686
2018	20 740	69 141 507
2019	20 970	69 884 194
2020	21 170	70 569 178

Adaptado de *Perú: Anuario de estadísticas ambientales 2014*, por INEI, 2015
(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1342/libro.pdf)

4.3 Relación tamaño-tecnología

La tecnología a utilizar, como se detallará en el siguiente capítulo, tendrá una capacidad de producción de 263 340 kilogramos de cerveza anuales, lo que equivale a 250 800 litros anuales, esto permitirá que no se alcance el máximo nivel de producción de la maquinaria, incluso en el año de máxima demanda del producto.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio es la cantidad mínima a producir de para no tener pérdidas durante la operación. Para hallarlo, es necesario establecer el precio unitario sin incluir impuestos, los costos variables unitarios del mismo y los costos fijos totales. En base a los resultados de la encuesta, el precio unitario sin impuestos será de S/.9,95¹³.

En lo referente al costo variable, es posible incluir el agua, la cebada, el lúpulo, la levadura, la botella y la mano de obra directa.

El costo del metro cúbico de agua para uso industrial asciende a S/.45,60 (Correo, 2015), por lo que el costo de agua necesario para una botella de 330 ml asciende a:

$$\text{Costo de agua por botella 330ml} = \frac{S/.45,60}{m^3} * \frac{1m^3}{1\,000\,000\,ml} * 330ml = S/.0,015$$

Por su parte, la malta posee un precio de S/.0,432/kg (Indexmundi, 2015), dado que una botella de cerveza mantiene una relación de 3 litros de agua por kilogramo de malta de cebada, y a que se pierde el 8% de lo que ingresa al proceso productivo; es posible determinar la cantidad de malta de cebada requeridos para la elaboración de una botella de cerveza.

$$\text{Kg de malta por botella de 330ml} = 330\,ml * \frac{1}{0,92} * \frac{1L}{1000\,ml} * \frac{1kg}{3L} = 0,12kg$$

Luego, es posible calcular el costo de este insumo en cada botella:

$$\text{Costo de malta de cebada por botella de 330ml} = 0,12\,kg * \frac{S/.0,432}{1\,kg} = S/.0,05$$

¹³ Valor de venta = Precio x (1-IGV-IPM) - ISC/3 = 13x (1-0,18-0,02) - 1,35/3 = S/.9,95

Por otra parte, lúpulo Golding contiene 5% de alfa ácidos (AA) y será comprado al proveedor a un precio de S/.9,6/kg. En base al método de Glend Tinshet, es posible determinar la cantidad de este insumo requerido por botella de cerveza (Mash, 2004):

$$Kg \text{ de lúpulo} = IBU \times Volumen \times Densidad \times 10 / (\%AA \times \%U \times 1000)$$

Donde:

- IBU: Es el nivel de amargura.
- %AA: Porcentaje de alpha ácidos que posee el lúpulo
- %U: Porcentaje de utilización obtenido de tablas¹⁴.
- Así se obtiene:

$$Kg \text{ de lúpulo} = \frac{10 \times 0,33 \times 1,05 \times 10}{5 \times 34 \times 1000} = 0,0002kg$$

$$Soles \text{ de lúpulo por botella} = 9,6 \times 0,0002 = S/.0,002$$

Por otro lado, el cálculo de levadura necesario por botella de 330 ml se elaborará en base a la siguiente relación: 11 gramos de levadura permiten producir 50 litros de cerveza (Cerveza de Argentina, 2015). Por otra parte, la levadura Mauribrew Ale será comprada al proveedor a un precio de S/. 220/kg. En base a esta información, es posible calcular el costo de levadura por botella de 330 ml de cerveza:

$$\begin{aligned} \text{Costo de levadura por botella} &= \frac{11 \text{ g}}{50 \text{ L}} * \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} * 330 \text{ ml} * \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} * \frac{S/.220}{1 \text{ kg}} \\ &= S/.0,02 \end{aligned}$$

Por otro lado, las botellas de cerveza poseen un costo unitario de S/.0,2, y el costo de mano de obra por botella, calculado como el cociente del sueldo de los operarios¹⁵ entre las botellas producidas, asciende a S/.0,05 por botella (ver Tabla 4.3).

¹⁴ Ver Anexos.

¹⁵ Ver Capítulo 7

Tabla 4.3*Costos unitarios de insumos*

Concepto	Costo variable unitario (S/.)
Agua	0,015
Malta de cebada	0,055
Lúpulo	0,002
Levadura	0,020
Botella	0,200
Mano de obra	0,050
TOTAL	0,342

Elaboración propia

El cálculo de los costos fijos se detallará en el capítulo 7, aquí solo se presenta el resumen de los mismos (ver Tabla 4.4), con el fin de hallar el punto de equilibrio.

Tabla 4.4*Costos fijos*

Concepto	Costo (S/)
Energía eléctrica	8 513
Agua-Baños	9 603
Seguridad	14 400
Mantenimiento	12 000
Mano de obra indirecta	307 179
Depreciación fabril	207 673
Depreciación no fabril	6 889
Gasto operativo	363 233
Gasto financiero	863 474
Total anual	1 792 964

Elaboración propia

En base a esta información, se procederá a calcular el punto de equilibrio (Peq):

$$P_{eq} = 1\,792\,964 / (9,95 - 0,342) = 186\,612 \text{ botellas} = 61\,582 \text{ litros} = S/.1\,856\,785$$

4.5 Selección del tamaño de planta

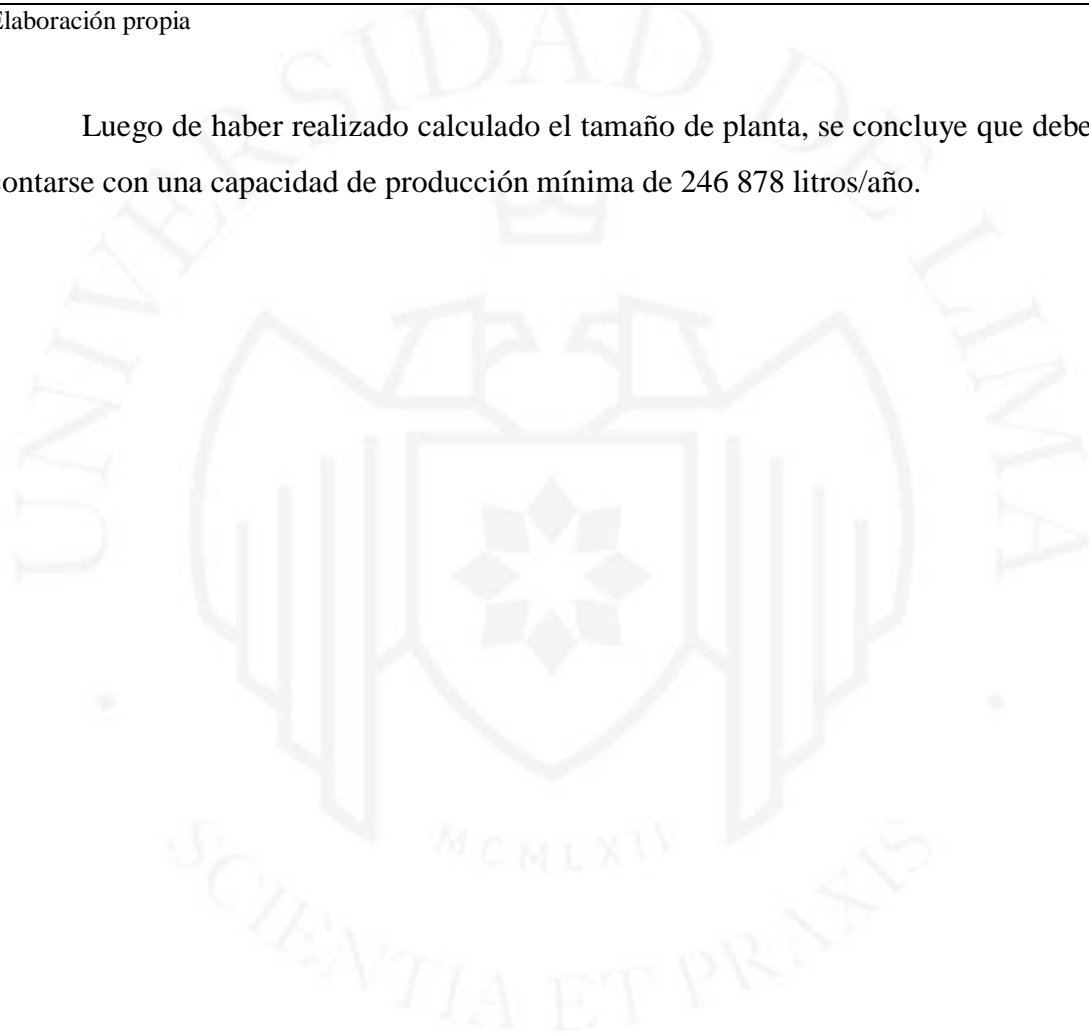
Luego de haber determinado la demanda del proyecto, el nivel de producción en base a los recursos productivos, la capacidad de producción de la tecnología disponible, y el punto de equilibrio; se procederá a determinar el tamaño de planta para los años de vida del proyecto (Tabla 4.5).

Tabla 4.5*Selección de tamaño de planta*

Criterio	Año				
	2016 (L)	2017 (L)	2018 (L)	2019 (L)	2020 (L)
Demanda a atender	66 355	92 625	128 854	178 651	246 878
Recursos productivos	67 433 426	68 329 686	69 141 507	69 884 194	70 569 178
Capacidad	250 800	250 800	250 800	250 800	250 800
Punto de equilibrio	61 582	61 582	61 582	61 582	61 582
Producción	66 355	92 625	128 854	178 651	246 878

Elaboración propia

Luego de haber realizado calculado el tamaño de planta, se concluye que deberá contarse con una capacidad de producción mínima de 246 878 litros/año.



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

A continuación se presenta de forma detallada todas las especificaciones del producto real: desde el bien en sí hasta los requerimientos de presentación. (Gobierno de Chile: Comisión del Medio Ambiente, 2001)

Cerveza

- Clasificación según calidad: Cerveza Super Premium
- Clasificación según tipo de fermentación: Tipo Ale
- Grado de alcohol: 5,5% de alcohol en volumen (18,55 ml)
- Materia prima: Cebada
- Color: oro pálido
- Sabor: Poco amargo (IBU = 10) y ligeramente frutado.
- Condiciones de consumo: Directo (no necesita mezclarse con otro insumo ni prepararse) y se recomienda ingerirla a baja temperatura -3 a 5°C-.

Botella

- Material: Vidrio
- Color: Ámbar oscuro
- Capacidad: 330 ml de líquido
- Peso: 210 g
- Altura: 21,2 cm
- Diámetro inferior (cuello): 2,4 cm
- Diámetro mayor (base): 5,7 cm
- Vida útil: 15 – 20 ciclos (dependiendo del estado)

Tapa (chapa)

- Material: Metal o cualquier material maleable, como hojalata

- Color: Estampado de la marca
- Aplicable a: Botellas de vidrio
- Tiempo de vida: 12 meses
- Altura: 0.3 cm
- Diámetro: 2,6 cm
- Peso aproximado: 3 g
- Mecanismo: Twist off

Etiqueta

- Largo: 18 cm
- Altura: 8 cm
- Ubicación: Centro de la botella y alrededor de la misma
- Contenido verso: Logo de la marca
- Contenido reverso: informe nutricional, especificaciones técnicas¹⁶, de consumo¹⁷ y código que indique número de botella y de lote al que pertenece.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Adicionalmente, existen normas técnicas peruanas que regulan la industria a la cual pertenecemos. Por ello, es necesario tenerlas en consideración al momento de la creación del producto. (El Peruano, 2012) (INDECOPI, 2015)

- NTP 213.014:2014 (revisada el 2014) BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Cervezas. 1ª Edición Reemplaza a la NTP 213.014:1973

Establece los requisitos de calidad que debe cumplir la cerveza, como producto terminado, independientemente del tipo que sea según criterios de clasificación.

- NTP 213.002:1967 (revisada el 2012) BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Cervezas. Método para determinar la densidad relativa en cervezas. 1ª Edición. Reemplaza a la NTP 213.002:1967

¹⁶ Volumen del producto más el lote de producción

¹⁷ Para mayores de edad y no en exceso

Establece la densidad relativa, usando como sustancia base el agua, que debe poseer cualquier cerveza sin importar su clasificación; la cual debe ser aproximadamente de 1,05 g/cm³

- NTP 213.003:1967 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Cervezas. Método de arbitraje para determinar el contenido de alcohol en cervezas 1ª Edición.

Establece la metodología necesaria para determinar el contenido de alcohol en volumen en la cerveza, el cual no debe superar el 6%.

- NTP 213.010:1967 (revisada el 2012) BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Cervezas. Método de arbitraje para determinar la acidez volátil en cervezas.

Es una norma que establece una metodología para determinar la acidez volátil en las cervezas.

- NTP 213.023:1970 (revisada el 2012) BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Cervezas. Determinación de dióxido de carbono.

Es una norma que permite determinar la concentración de CO₂ disuelto en un paquete pequeño, como botellas PET, vidrio y latas de cerveza.

- NTP 213.030:19 (revisada el 2012) BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Cervezas. Extracción de muestras. 1ª Edición. Reemplaza a la NTP 213.013:1967

Establece los procedimientos a seguir para la extracción de las muestras de cerveza sobre las cuales se realizan los ensayos y análisis que sirven para establecer su calidad y garantía hacia el cliente.

- Codex alimentarius cag/gl 2-1985

Tiene como finalidad velar por el etiquetado nutricional que facilita al consumidor datos sobre el producto y este pueda elegir su alimentación con discernimiento. De igual manera, asegurar que el etiquetado nutricional no presente ni describa información de un producto falsa, equívoca, engañosa o carente de significado en cualquier aspecto y no se hagan declaraciones de propiedades nutricionales sin un etiquetado nutricional.

- Certificado de registro sanitario de alimentos y bebidas industrializadas

Es otorgado por la División de registro sanitario y certificación sanitaria de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), el cual tiene como objetivo evaluar el cumplimiento de todos los requerimientos técnicos. De esa manera se genera un sistema

único de codificación que permite una correcta vigilancia y control sanitario de los alimentos, que fue aprobado por el DS N° 007-98-SA.

Además de las regulaciones mencionadas en este acápite, y como se mencionó en el análisis de macroentorno, se encuentra la Ley N° 28681 que regula la comercialización, consumo y publicidad de bebidas alcohólicas. Añadido a lo último, están presentes los impuestos al producto que se detallan en la sección referida.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

Una vez definido el producto real al detalle, se presenta minuciosamente todo lo vinculado a la producción del bien.

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

La producción de cerveza Super Premium tipo Ale tiene similar proceso de elaboración que una tradicional (Economy, Mainstream, entre otras). La diferencia se encuentra en la ausencia de conservantes y preservantes, sumado a la cuidadosa selección de materia prima e insumos claves (Sanchez, 2011). Asimismo, la fermentación que se le da es de tipo Ale. Como se mencionó en el primer capítulo, esta se realiza con levaduras a altas temperaturas. (Poisson, 2013)

Ligado a ello, existe una serie de procesos claves generales que determinan calidad en una cerveza. Estos son:

- Almacenamiento de malta
- Macerado
- Filtrado
- Molienda
- Cocción
- Enfriamiento
- Fermentación
- Carbonatado
- Llenado de botellas y tapado

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

En las siguientes líneas se describirán los procesos claves previamente señalados que se deben tener en cuenta para asegurar una óptima producción de cerveza así como las diferentes posibilidades que hay para realizar dichas actividades. (Venegas, 2012) (Arce L., 2012)

- **Almacenamiento de malta**

Para este proceso se cuenta con dos diferentes mecanismos de almacenamiento: el primero consta de silos dosificadores, que guardan los granos fuera de sus sacos, pero manteniendo sus estándares de calidad. El segundo método consiste en almacenarla en cámaras con estanterías donde puedan colocarse los sacos comprados. (La carta de cervezas, 2014)

- **Molienda de granos**

En este proceso, las diferentes maneras de molido dependen de la naturaleza de la maquinaria a emplear, si es automatizado o manual. En lo que depende de un operario (método común en preparación artesanal) se encuentra el uso de rodillos y tablas de cocina y el éxito de la operación depende de la experiencia del trabajador. En lo referente a procesos automatizados, se encuentran los molinos a rodillos, que aplastan y descascaran los granos, donde su efectividad depende de la longitud, velocidad y separación de los rodillos. También se encuentran los molinos de martillos, que golpean a los granos hasta dejar las partículas con diámetros entre dos y cuatro milímetros. (Gigliarelli, 2008)

- **Macerado**

Es posible identificar dos métodos de maceración para las cervezas tipo Ale: infusión simple e infusión escalonada. El primero, consiste en agregar agua caliente a una temperatura única, este método es usado para la gran mayoría de cervezas tipo Ale. El segundo, consiste en agregar agua de manera paulatina, hasta alcanzar la temperatura deseada para la maceración. (Felipe, 2016)

- **Filtrado**

Existen dos técnicas de filtrado, por contenedores de cartucho o por filtros de placas. El filtrado por contenedores consiste en emplear CO₂ para llevar el mosto de un barril de cerveza a otro, pasando por un cartucho filtrante. El filtrado de placas, por su

parte, consiste en hacer pasar el mosto a través de una serie de placas con mallas de diversos tamaños (10 micrones, 20 micrones, 50 micrones, etc.). (Cerveceros caseros, 2016)

- **Cocción de la malta**

Se conocen dos métodos de cocción de la malta aplicados en la actualidad. En primer lugar, el método por infusión consiste en elevar gradualmente la temperatura y añadir agua caliente (1kg de agua por cada 2 kg de malta). En segundo lugar, se tiene el método de cocción en el cual la malta ingresa a un macerador, luego se traslada a un tanque de cocción, para finalmente volver al macerador.

- **Enfriamiento**

Se conocen dos métodos de enfriamiento para la producción de cerveza artesanal. El primero se denomina el enfriamiento por inmersión, que consiste en sumergir una manguera de cobre dentro de un tanque o pozo con agua fría, y hacer pasar el mosto caliente a través de dicha manguera. El segundo método, llamado enfriamiento a contracorriente, emplea un intercambiador de calor, donde el mosto es el líquido caliente, y el agua, el frío.

- **Fermentación**

Las técnicas de fermentación dependen de si la cerveza se realiza a escala industrial o a nivel artesanal. En caso se realice en plantas industriales, el proceso se lleva a cabo en grandes tanques de fermentación. Por otra parte, los procesos artesanales realizan esta actividad en cualquier envase cerrado donde el líquido reposa.

- **Llenado de botellas y tapados**

De manera similar al proceso de fermentación, el llenado de botellas depende de la producción es industrial o artesanal. En el primer caso, el llenado es una operación totalmente automatizada. Por otro lado, las cervecerías artesanales puede que realicen esta operación manualmente o utilizando pequeñas líneas embotelladoras.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

La selección de la tecnología para los procesos mencionados anteriormente se realizó mediante el uso de una matriz de selección multicriterio, tomando en consideración los

siguientes atributos: costo de la tecnología (C), eficiencia (E), nivel de automatización de la tecnología (A) y escalabilidad (ES).

La calificación a utilizar considera los siguientes valores para comparar la importancia de los factores mencionados anteriormente (ver Tabla 5.1):

- 3: Mucho más importante
- 2: Más importante
- 1: Igual de importante
- 0,5: Menos importante
- 0,3: Mucho menos importante

Tabla 5.1

Ponderación de factores de selección de tecnología

Factor	A	C	E	ES	Suma	Ponderación
A	1,00	0,50	0,50	2,00	4,00	0,20
C	2,00	1,00	2,00	3,00	8,00	0,40
E	2,00	0,50	1,00	2,00	5,50	0,30
ES	0,50	0,30	0,50	1,00	2,30	0,10
Total					19,80	1,00

Elaboración propia

En base a los resultados de la Tabla 5.1, es posible afirmar que el costo es el factor más importante, seguido de la eficiencia de la tecnología, de la automatización de la misma, y, por último, por la escalabilidad de la tecnología.

Luego, las tecnologías serán calificadas en una escala comparativa del 0 al 2, donde 0 es menos conveniente, 1 es igual de conveniente, y 2 es más conveniente.

- **Almacenamiento de malta**

El almacenamiento de la malta puede realizarse en silos dosificadores o en cámaras con estanterías (ver Tabla 5.2). El primer método es más costoso que el segundo, debido a que implicaría adquirir silos dosificadores y dedicar a un operario a verter los sacos de cebada malteada en ellos. Sin embargo, esta tecnología permite lograr mayor escalabilidad que el segundo. Por otra parte, es importante mencionar que ambos son poco automatizados e igual de eficientes (La carta de cervezas, 2014).

Tabla 5.2*Selección de tecnología para almacenamiento de la malta*

Factor	Ponderación	Silos dosificadores		Estantes	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,20	1	0,20	1	0,20
C	0,40	0	0,00	2	0,81
E	0,30	1	0,28	1	0,28
ES	0,10	2	0,24	0	0,00
Total	1,00		0,71		1,29

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se seleccionó la metodología de estantes para almacenar el mosto.

- **Molienda de granos**

La molienda de rodillos puede realizarse con tres metodologías diferentes (ver Tabla 5.3): rodillos y tablas de cocina, molino de rodillos y molino de martillos. El primer método es sumamente manual, poco escalable, poco eficiente, pero menos costoso que las otras tecnologías. El molino de rodillos, al igual que el de martillos, es una tecnología semiautomatizada. Asimismo, el molino de rodillos es más escalable y eficiente que las otras metodologías, pero, al mismo tiempo, más costoso (Perez-Bonilla, y otros, 2013).

Tabla 5.3*Selección de tecnología para molienda*

Factor	Ponderación	Rodillos de cocina		Molino de rodillos		Molino de martillos	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,20	0	0,00	1	0,20	1	0,20
C	0,40	2	0,81	1	0,40	1	0,40
E	0,30	0	0,00	2	0,55	1	0,28
ES	0,10	0	0,00	2	0,24	1	0,12
Total	1,00		0,81		1,39		1,00

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se seleccionó al molino de rodillos como la tecnología de molienda para utilizar en el proceso productivo.

- **Macerado**

El método de infusión simple se caracteriza por ser fácilmente escalable, y por poseer un costo menor al de la infusión escalonada. Ésta última, por su parte, puede ser escalable, pero es menos eficiente que la infusión simple. Finalmente, es importante mencionar que ambos poseen igual nivel de automatización (ver Tabla 5.4)

Tabla 5.4

Selección de tecnología para macerado

Factor	Ponderación	Infusión Simple		Infusión escalonada	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,20	1	0,20	1	0,20
C	0,40	2	0,81	1	0,40
E	0,30	2	0,55	0	0,00
ES	0,10	1	0,12	1	0,12
Total	1,00		1,68		0,72

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se seleccionó la tecnología de infusión simple para el proceso de cocción de la maceración de la cerveza.

- **Filtrado**

El filtrado por contenedores de cartucho es poco escalable, poco automatizable y poco eficiente; no obstante, es significativamente menos costosa que el filtrado por placas. El filtro por placas es ampliamente usado a nivel industrial, es eficiente y fácilmente automatizable (ver Tabla 5.5)

Tabla 5.5

Selección de tecnología para filtrado

Factor	Ponderación	Contenedores de cartucho		Filtrado por placas	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,20	0	0,00	2	0,40
C	0,40	2	0,81	0	0,00
E	0,30	0	0,00	2	0,55
ES	0,10	0	0,00	2	0,24
Total	1,00		0,81		1,19

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se seleccionó la tecnología de filtración por placas.

- **Cocción de la malta**

Como se describió en el acápite anterior, existen dos tecnologías para la cocción de la malta, por infusión y por maceración. La primera posee la ventaja de ser menos costosa y eficiente que la segunda. En tanto, la cocción por maceración es más escalable que la primera. Por otra parte, es importante mencionar que ambas son igualmente automáticas (ver Tabla 5.6)

Tabla 5.6

Selección de tecnología para cocción

Factor	Ponderación	Infusión		Maceración	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,20	1	0,20	1	0,20
C	0,40	2	0,81	0	0,00
E	0,30	2	0,55	0	0,00
ES	0,10	0	0,00	2	0,24
Total	1,00		1,56		0,44

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se seleccionó la tecnología por infusión para el proceso de cocción de la elaboración de la cerveza.

- **Enfriamiento**

Como se describió en el acápite anterior, existen dos tecnologías para el enfriamiento, por inmersión y por contracorriente. El primero posee la ventaja de ser menos costoso. En tanto el segundo, es más eficiente, permite mayor escalabilidad, y es más automatizado que el primero (ver Tabla 5.7)

Tabla 5.7

Selección de tecnología para enfriamiento

Factor	Ponderación	Infusión		Maceración	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,20	0	0,00	2	0,40
C	0,40	2	0,81	0	0,00
E	0,30	0	0,00	2	0,55
ES	0,10	0	0,00	2	0,24
Total	1,00		0,81		1,19

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se seleccionó la tecnología a contracorriente para el proceso de enfriamiento.

- **Fermentación**

Las técnicas de fermentación, que pueden ser en un tanque de fermentación o en un envase cerrado cualquiera, se encuentran detalladas en el acápite anterior. El tanque de fermentación posee la ventaja de ser mucho más escalable, eficiente y automatizable que un envase cerrado cualquiera. Sin embargo, el uso de este equipo es más costoso que el de un envase (ver Tabla 5.8)

Tabla 5.8

Selección de tecnología para fermentación

Factor	Ponderación	Inmersión		Contracorriente	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,20	2	0,40	0	0,00
C	0,40	0	0,00	2	0,81
E	0,30	2	0,55	0	0,00
ES	0,10	2	0,24	0	0,00
Total	1,00		1,19		0,81

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se optó por el uso de tanques de fermentación para la elaboración de la cerveza.

- **Llenado de botellas y tapados**

De manera similar a las técnicas de fermentación, el llenado de botellas puede realizarse con una línea embotelladora o de manera manual. La primera metodología es más costosa que la segunda, pero presenta mayor escalabilidad, eficiencia y automatización (ver Tabla 5.9)

Tabla 5.9

Selección de tecnología para embotellado

Factor	Ponderación	Inmersión		Contracorriente	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,20	2	0,40	0	0,00
C	0,40	0	0,00	2	0,81
E	0,30	2	0,55	0	0,00
ES	0,10	2	0,24	0	0,00
Total	1,00		1,19		0,81

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se optó por el uso de una línea embotelladora para el proceso productivo.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El presente proyecto producirá industrialmente cerveza super Premium tipo Ale, pero tomará como punto de partida, al igual que una producción artesanal, el molido de la malta de cebada (materia prima).

El proceso de producción para la fabricación de una botella de 330 ml de cerveza Super Premium tipo Ale consiste en: (CIBART, 2009) (Fernandez & Romero, 2010) (Bascur Palacios, 2013) (Carbajal & Insuaistri, 2010)

- **Molido**

En la primera etapa del proceso, un operario carga los granos de malta de cebada en el molino. Estos insumos son molidos al pasar a través de dos cilindros. Este proceso genera una merma de 3%.

- **Maceración y Filtrado**

Posteriormente, un operario recoge los granos molidos y los lleva al tanque de maceración, esta operación consiste en hervir la malta hasta una temperatura de entre 72°C y 75°C durante 90 minutos. El agua que ingresa en esta etapa del proceso previamente es tratada y medida. El proceso permite extraer y disolver el almidón y otros compuestos químicos de la cebada, que serán utilizados en las siguientes etapas del proceso. Luego, se filtra la mezcla para obtener el mosto total de cebada; esta operación, genera 5% de impureza.

- **Cocción**

Luego, el mosto ingresa al tanque de cocción donde un operario agrega el lúpulo Golding y se procede a calentar durante una hora y media o dos. Es importante mencionar antes de ingresar a la mezcla, el lúpulo fue y pesado.

Durante todo el proceso debe controlarse la temperatura. Luego de culminar con la cocción, se deja sedimentar por 20 minutos y pasa a los tanques de fermentación.

- **Enfriamiento**

Luego del proceso de cocción es necesario enfriar el mosto hasta una temperatura de entre 18°C y 24°C para que pueda iniciar la etapa de fermentación.

- **Fermentación**

Esta es la etapa más importante del proceso productivo. En esta instancia, se agregará la levadura Mauribrew Ale utilizada en la elaboración de cervezas Super Premium. Tras un período de 12 horas, la levadura se encuentra en una fase de crecimiento exponencial, e inicia el proceso de fermentación. En esta etapa, se debe eliminar diariamente el CO₂ producido, así como las partículas que puedan mantenerse en el proceso. Luego de un período de 7 días de fermentación, se requiere elevar la presión a 1,5 atm durante un lapso de 2 semanas.

- **Carbonatado**

Posteriormente, la cerveza sin gas ingresa a la etapa de carbonatado, en donde se le inyectan 2,2 litros de CO₂ por cada litro de cerveza. A continuación, la cerveza pasa a los tanques de almacenamiento para proceder al embotellado.

- **Embotellado y cerrado de botellas**

Luego, la cerveza es llevada a los tanques de servido. A continuación, las botellas de 330ml, que han sido previamente lavadas, ingresan al proceso ya etiquetadas y son llenadas con la cerveza Super Premium tipo Ale. Adicionalmente, ingresan las tapas para realizar el tapado de las botellas.

5.2.2.2 Diagrama de proceso

El proceso de producción inicia con el pesado de la malta de cebada. Una vez pesados, los granos de malta son colocados en el molino de rodillos para el proceso de molienda. Luego, pasan al tanque de maceración-cocción. El equipo se compone de un filtro y dos contenedores: el tanque de maceración y el tanque de cocción. El primero, contiene agua y es donde ocurre el proceso de maceración. Durante esta etapa es importante controlar que la temperatura se mantenga entre 72°C y 75°C. Posteriormente, la malta macerada es filtrada a través de un filtro para obtener el mosto de cebada.

El mosto pasa al tanque de cocción, donde se le agrega el Lúpulo Golding previamente pesado. Durante este proceso se controlan la temperatura y el tiempo de cocción, que debe ser entre 90 y 120 minutos. Luego, la mezcla es enfriada e ingresa al tanque de fermentación, al cual se le agrega la levadura Mauribrew Ale previamente pesada. Durante la fermentación, deben controlarse la temperatura –entre 18°C y 24°C-, y la presión, que no debe superar las 1,5 atm. Posteriormente, la mezcla ingresa al tanque carbonatador, donde se le adiciona dióxido de carbono para obtener la cerveza. Luego, la cerveza pasa por un control de calidad.

Finalmente, la cerveza pasa a la línea embotelladora donde es introducida a una botella de vidrio de 330 ml, se le coloca la tapa de metal y la etiqueta del producto. Luego se realiza el control de calidad al producto final (ver Figura 5.1)

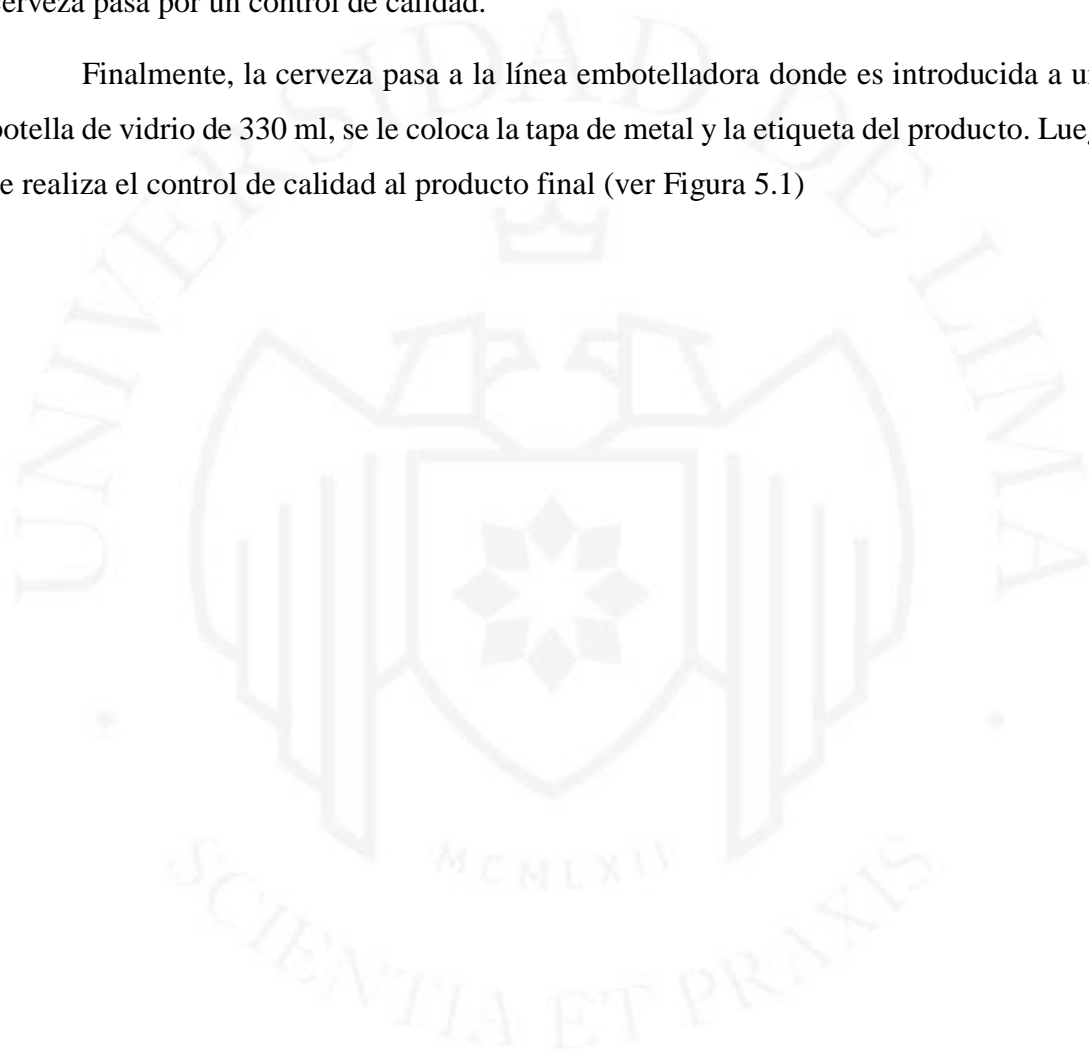
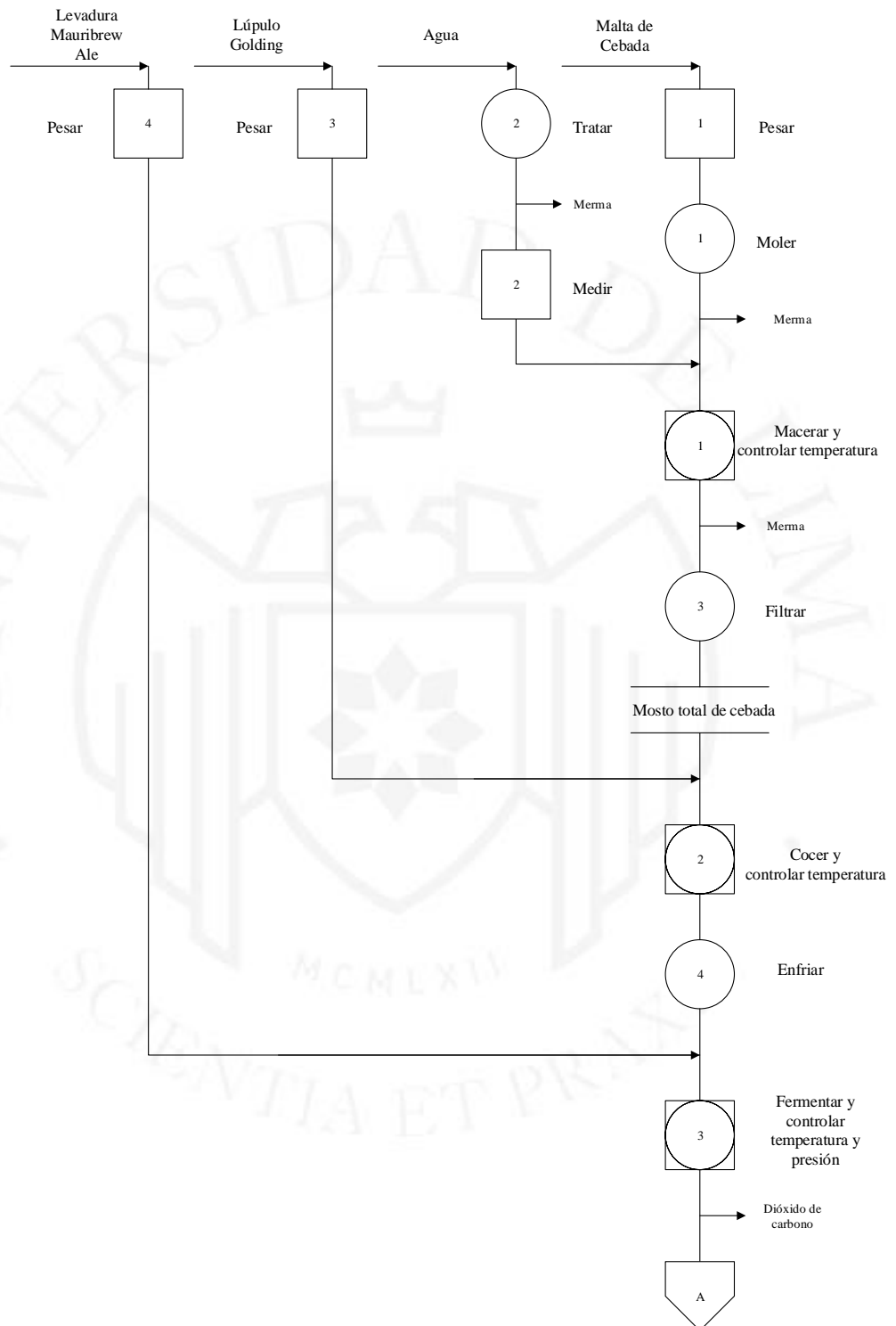
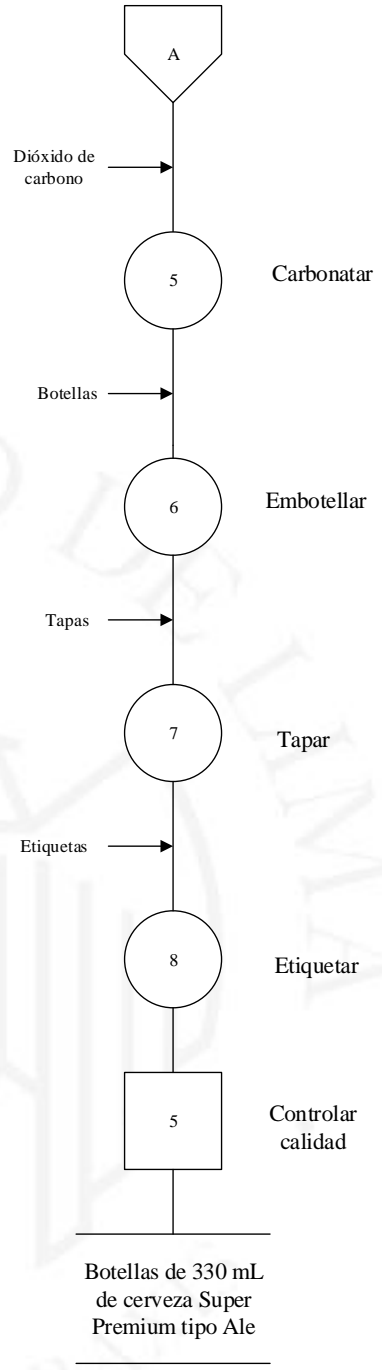
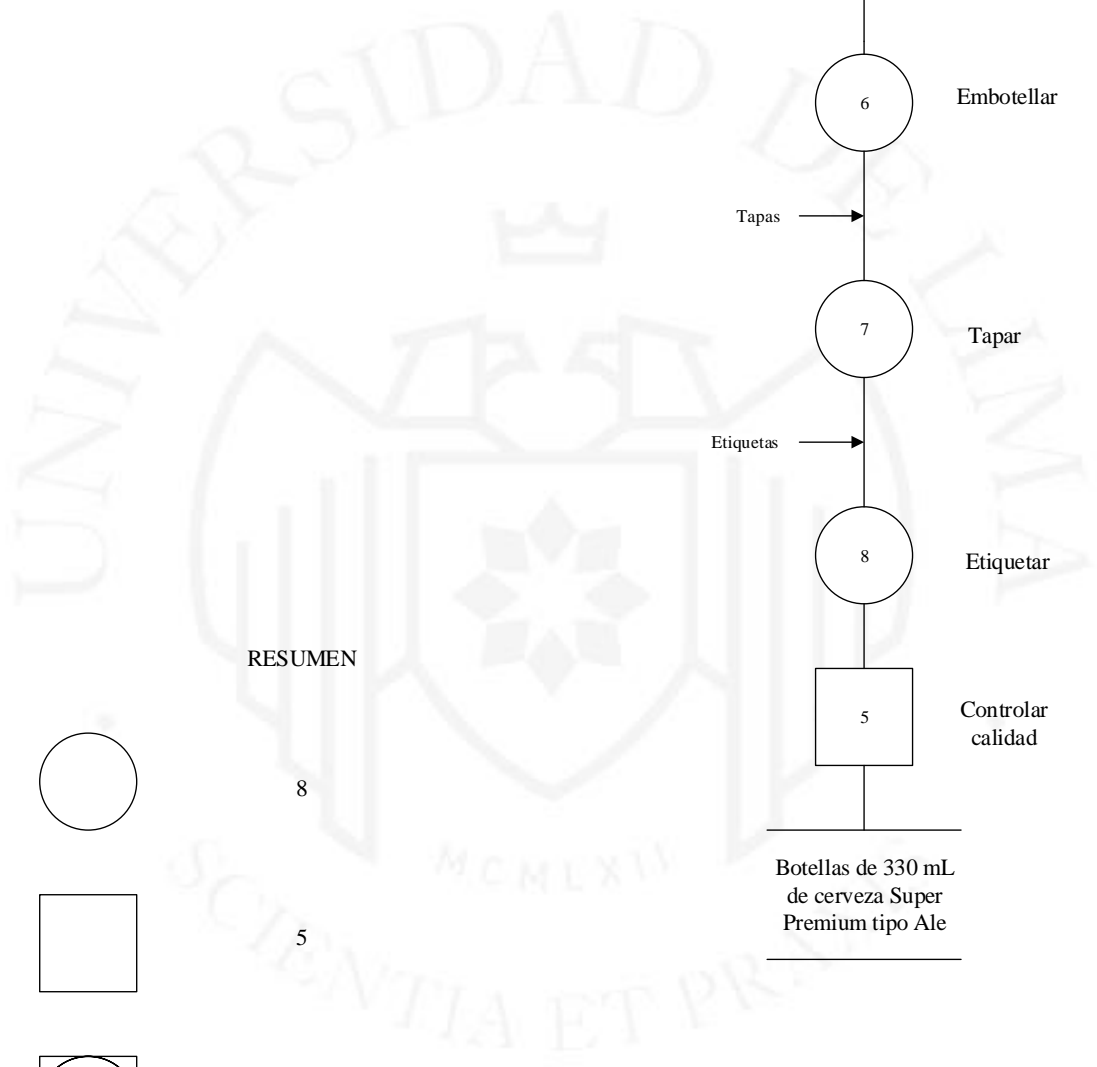


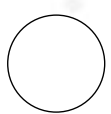
Figura 5.1

Diagrama de Operaciones del Proceso para la producción de cerveza artesanal Super Premium tipo Ale

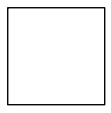




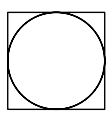
RESUMEN



8



5



3

TOTAL

16

Elaboración propia

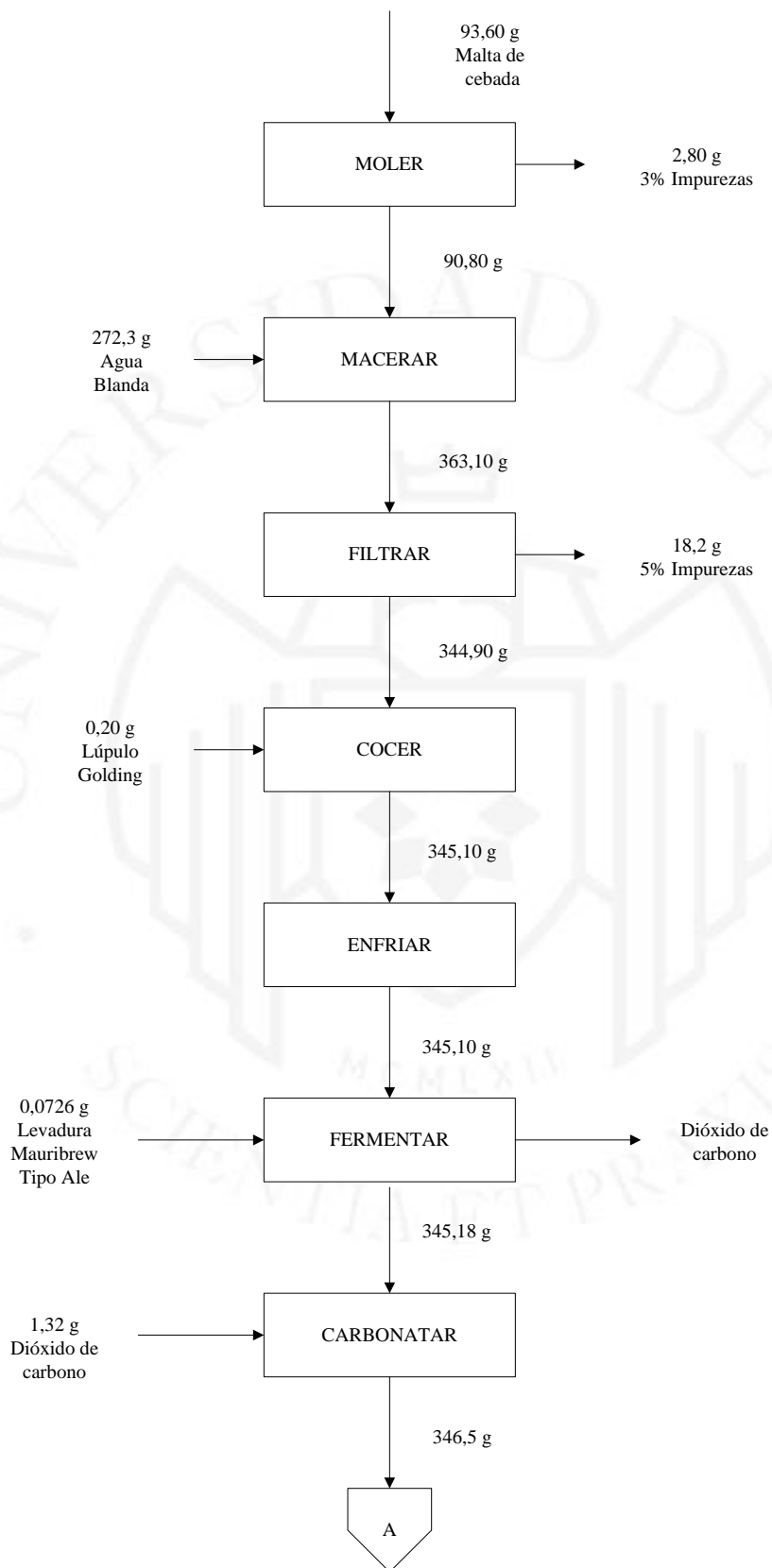
5.2.2.3 Balance de materia

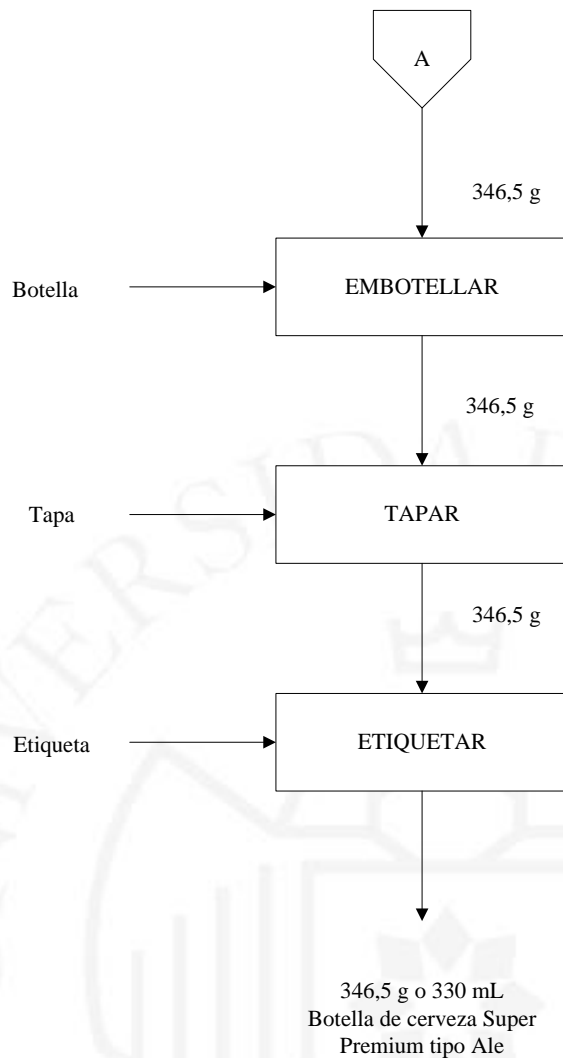
El proceso de producción de una botella de cerveza Super Premium tipo Ale de 330 ml o 346,5 gramos, inicia con la molienda de 93,60 gramos de malta de cebada. En esta operación, se pierde 3% de impurezas. Luego, para la maceración, se agregan 272,30 gramos de agua potable, manteniendo así una relación de 3 a 1 con la malta de cebada. Posteriormente, la mezcla pasa por un filtro que elimina un 5% a modo de impurezas, quedando 344,90 gramos de mosto de cebada.

Luego, se agregan 0,20 gramos de lúpulo Golding e inicia la etapa de cocción. Posteriormente, el mosto pasa a través de un proceso de enfriamiento. A continuación, se agregan 0,07 gramos de la levadura Mauribrew Ale e inicia la etapa de fermentación. Luego, el mosto leudado ingresa al tanque carbonatador, donde le son agregados 1,32 gramos de CO₂. Finalmente, los 346,50 gramos o 330 ml de cerveza son embotellados, tapados y etiquetados (ver Figura 5.2).

Figura 5.2

Balance de materia para la producción de cerveza artesanal Super Premium tipo Ale





Elaboración propia

5.3 Características de las instalaciones y equipos

Se presenta la maquinaria requerida necesaria para la instalación de una planta productora de cerveza super Premium tipo Ale. Para la presente sección se debe considerar que las máquinas seleccionadas deben satisfacer la capacidad demandada por el mercado evitando que la tecnología sea un obstáculo para el proyecto. Adicionalmente, se debe buscar la mayor eficiencia posible y la posible adaptabilidad de las máquinas a nuevas líneas de producción.

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

La selección de la maquinaria y equipos requeridos para el proceso de producción se realizó mediante el uso de una matriz de selección multicriterio, tomando en consideración los siguientes atributos: costo de la máquina o equipo, potencia requerida, capacidad, y automatización del equipo.

La calificación a utilizar considera los siguientes valores para comparar la importancia de los factores mencionados anteriormente (ver Tabla 5.10):

- 2: Más importante
- 1: Igual de importante
- 0,5: Menos importante

Tabla 5.10.

Ponderación de factores de selección de maquina o equipo

Factor	Automatización	Capacidad	Costo	Potencia	Suma	Ponderación
Automatización	1,0	0,5	0,5	2,0	4,0	0,2
Capacidad	2,0	1,0	0,5	2,0	5,5	0,3
Costo	2,0	2,0	1,0	2,0	7,0	0,4
Potencia	0,5	0,5	0,5	1,0	2,5	0,1
Total					19,0	1,0

Elaboración propia

En base a los resultados de la tabla 5.10, es posible afirmar que el costo es el factor más importante, seguido de la capacidad del equipo, de la automatización del equipo, y, por último, por la potencia del equipo.

Luego, las tecnologías serán calificadas en una escala comparativa del 0 al 3, donde 0 es menos conveniente y 3 es más conveniente.

- **Molienda de granos**

Se han identificado dos modelos de molinos. El primero es el MM-80 Malt mil, que posee una capacidad de hasta 80 kg/h y un costo de S/.3 157. El segundo es el MOC1/2HP30, cuenta con una capacidad de 40 kg/h, una potencia de 1 500W y un costo de S/.650 (OLX, 2016). Ambos poseen el mismo nivel de automatización (ver Tabla 5.11)

Tabla 5.11*Selección de equipo para molienda*

Factor	Ponderación	MOC1/2HP30		MM-80 Malt mil	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Automatización	0,20	1	0,21	1	0,21
Capacidad	0,30	0	0,00	2	0,58
Costo	0,40	2	0,74	0	0,00
Potencia	0,10	1	0,13	1	0,13
Total			1,08		0,92

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se seleccionó al molino MOC1/2HP30 por ser menos costosa.

- **Macerado, filtrado, cocción y enfriado**

Las etapas mencionadas pueden ser realizadas en un mismo equipo. En este sentido, se evaluó el Módulo Classic 1000, que permite producir 1 180 litros de mosto o 1 000 litros de cerveza diarios -88,3 L/h-. Este equipo posee un costo de S/.220 853, es automático, y requiere 1 100W de potencia para funcionar. La segunda alternativa evaluada fue el Breworx Lite-Me 1000, posee las mismas características que el Módulo Classic 1000, con la diferencia de que el sistema de calentamiento es eléctrico, y no a vapor como en el primer caso. Además, el costo de este producto es S/.207 803 y opera a 104 000 W (ver Tabla 5.12) (Czech mini breweries, 2016).

Tabla 5.12*Selección de equipo para macerado y filtrado*

Factor	Ponderación	Modulo Classic 1000		Breworx Lite-Me 1000	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Automatización	0,20	1	0,21	1	0,21
Capacidad	0,30	1	0,29	1	0,29
Costo	0,40	2	0,74	0	0,00
Potencia	0,10	0	0,00	2	0,26
Total			1,24		0,76

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se seleccionó el equipo Breworx Lite-Me 1000 debido a su menor costo, y a que es una opción más ecológica.

- **Fermentación**

La selección del equipo para la etapa de macerado consideró 2 alternativas. La primera es el tanque modelo CCT-SLP-2000CZ que posee un volumen usable de 2 000 litros y un costo de S/.25 589. La segunda alternativa es el modelo CCT-SHP-2000CZ, con un volumen utilizable igual al modelo anteriormente descrito y un costo de S/.26 865. Ambos son de igual de automáticos. (Czech mini breweries, 2016)

La diferencia entre los modelos radica en la presión que pueden soportar. En el primer modelo puede soportar hasta 1,5 atm, en tanto el segundo soporta hasta 3,0 atm. Como se mencionó anteriormente, el proceso de fermentación para la cerveza tipo Ale debe realizarse a 1,5 atm. Con la finalidad de no trabajar con la presión del tanque al límite, y debido a que el costo de las alternativas no es significativamente diferente, se optó por emplear el segundo modelo evaluado (ver Tabla 5.13)

Tabla 5.13

Selección de equipo para fermentado

Factor	Ponderación	FMT-SLP-500HBT		MBTHN-750	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Automatización	0,20	1	0,21	1	0,21
Capacidad	0,30	0	0,00	2	0,58
Costo	0,40	2	0,74	0	0,00
Potencia	0,10	2	0,26	1	0,13
Total			1,21		0,92

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se optó por el uso del FMT-SLP-500HBT para el proceso de fermentación.

- **Carbonatado, llenado de botellas y tapado**

La primera alternativa evaluada para la etapa de embotellado fue la BFA-MB1000 Automatic monoblock bottle rinser-filler-crowner, este equipo permite carbonatar, llenar y tapar hasta 1 100 botellas/hora, posee un costo de S/.165 796, consume 1 000 W, y es automática. La segunda alternativa fue el BFS-A-MB662 Semi-automatic monoblock bottle, de manera similar al caso anterior este equipo permite carbonatar, llenar y tapar hasta 500 botellas/hora, se encuentra cotizada en S/.112 274, opera a 370 W, y es semi automática (ver Tabla 5.14)

Tabla 5.14*Selección de línea para carbonatado, embotellado y tapado*

Factor	Ponderación	BFA-MB1000		BFSA-MB662	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Automatización	0,20	2	0,42	1	0,21
Capacidad	0,30	2	0,58	0	0,00
Costo	0,40	1	0,37	2	0,74
Potencia	0,10	0	0,00	2	0,26
Total			1,37		1,21

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se optó por el uso del BFA-MB1000 para el proceso de carbonatado, embotellado y tapado.

- **Etiquetado**

La primera alternativa evaluada para la etapa de etiquetado fue el BLM-SA1002 Two-side semiautomatic bottle labeller, un equipo semi automático, con capacidad para etiquetar hasta 700 botellas por hora, un consumo de 500 W de potencia y un costo de S/.17 025. La segunda alternativa evaluada fue el BLA-MB1000 automatic monoblock bottle labeller, un equipo automático, consume 690 W y posee un costo de S/.19 328 (ver Tabla 5.15)

Tabla 5.15*Selección de máquina de etiquetado*

Factor	Ponderación	BML-SA1002		BLA-MB1000	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Automatización	0,20	1	0,21	2	0,42
Capacidad	0,30	0	0,00	2	0,58
Costo	0,40	2	0,74	1	0,37
Potencia	0,10	2	0,26	1	0,13
Total			1,21		1,50

Elaboración propia

Luego de haber realizado la evaluación multicriterio, se optó por el uso del BLA-MB1000 para el proceso de etiquetado de botellas.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

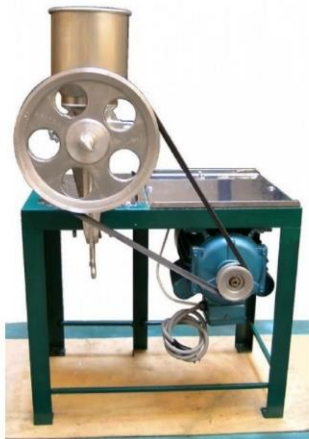
- **Molino de granos modelo MOC1/2HP30**

Descripción: Es un equipo de acero inoxidable AISI 304 recubierto de estaño (ver Figura 5.3), usado mayormente en el proceso de molienda de granos para la elaboración de cerveza artesanal.

- Largo: 1,00 m
- Ancho: 1,25 m
- Altura: 1,88 m
- Capacidad: 40 kg/h
- Potencia: 1 500 W
- Cotización: S/.650

Figura 5.3

Molino de granos



Citado de *Molinos de Granos*, por OLX, 2015 (<https://lima-lima.olx.com.pe/molino-de-granos-marca-corona-nuevo-moledora-de-granos-iid-911068046>)

- **Equipo de maceración y cocción modelo Breworx Lite-Me 1000**

Descripción: Es un equipo compacto de acero inoxidable AISI 304 (ver Figura 5.4) que incorpora dos tanques, el primero donde se realiza el macerado, y el segundo donde se lleva a cabo la cocción. Asimismo, incorpora un filtro y un sistema de enfriamiento para reducir la temperatura del mosto antes de ser enviado al tanque de fermentación.

El equipo cuenta con un panel de control que facilita la lectura de los principales indicadores de control de estos procesos, tales como la temperatura de los tanques o la presión de los mismos.

Por otro lado, es importante mencionar que el equipo cuenta con un sistema CIP, que asegura la limpieza y esterilización del equipo. Asimismo, el equipo incluye todos los elementos requeridos para su instalación.

A continuación, se describen algunas características técnicas del equipo.

- Largo: 4,10 m
- Ancho: 2,10 m
- Altura: 3,00 m
- Capacidad: 88,3 L/h o 92,7 kg/h
- Potencia: 3 300 W
- Cotización S/.207 803

Figura 5.4

Equipo de maceración-cocción



Citado de *Equipo de Maceración-Cocción*, por Czech mini breweries, 2015 (<http://eshop.czechminibreweries.com/product/mbthn-750/>)

- **Tanque de fermentación modelo FMT-SLP-500HBT**

Descripción: Es un equipo de acero inoxidable AISI 304 con capacidad para almacenar hasta 2 000 litros de mosto. Además, el tanque cuenta con una válvula de seguridad y una válvula para eliminar el CO₂ producido durante el proceso de fermentación.

Por otro lado, es importante mencionar que el equipo cuenta con un sistema de enfriamiento que permite mantener la temperatura en 24°C. Además, incorpora un manómetro y un sistema para regular la presión dentro del equipo hasta las 3,0 atm. Asimismo, el tanque incluye todos los elementos requeridos para su instalación y un sistema de limpieza CIP (ver Figura 5.5).

A continuación, se describen algunas características técnicas del equipo.

- Tanque de fermentación
- Diámetro: 1,30 m
- Altura: 3,26 m
- Capacidad: 12,5 L/h o 13,12 kg/h
- Cotización S/.26 865

Figura 5.5

Tanque de fermentación



Citado de *Tanque Fermentador*, por Czech mini breweries, 2015 (<http://eshop.czechminibreweries.com/product/mbthn-750/>)

- **Línea de embotellado BFA-MB1000 Automatic monoblock bottle rinser-filler-crowner**

Descripción: Es una línea de embotellado que incorpora un sistema para carbonatar la cerveza, un sistema de llenado y uno de tapado (ver Figura 5.6). El equipo es automático, de acero inoxidable AISI 304 y puede llenar hasta 1 000 botellas por hora. Asimismo, el equipo cuenta con un sistema de esterilizado de las botellas antes de que sean llenadas. Es importante mencionar que el equipo cuenta con todo lo necesario para su instalación

A continuación, se describen algunas características técnicas del equipo.

- Largo: 1,50 m
- Ancho: 1,20 m
- Altura: 2,00 m
- Capacidad: 1 000 botellas/hora
- Potencia: 1 000 W
- Cotización S/.165 796

Figura 5.6

Línea de embotellado



Citado de *Línea de Embotellado*, por Czech mini breweries, 2015 (<http://eshop.czechminibreweries.com/product/mbthn-750/>)

- **Máquina de etiquetado BLA-MB1000 automatic monoblock bottle labeller**

Descripción: Es una máquina de acero inoxidable AISI 304 que permite, no solo colocar la etiqueta en el producto, sino también imprimir en ella información relacionada al producto, como la fecha de producción, fecha de vencimiento, lote de producción y todo lo requerido por el Codex alimentarios. Asimismo, es importante mencionar que este modelo es muy usado con la línea de embotellado seleccionada para el proyecto (ver Figura 5.7)

A continuación, se describen algunas características técnicas del equipo.

- Largo: 1,80 m
- Ancho: 0,80 m
- Altura: 2,30 m
- Capacidad: 1 000 botellas/hora
- Potencia: 1 000 W
- Cotización S/. 19 328

Figura 5.7

Máquina de etiquetado



Citado de *Máquina de Etiquetado*, por Czech mini breweries, 2015 (<http://eshop.czechminibreweries.com/product/mbthn-750/>)

En adición a las máquinas y equipos requeridos para la elaboración del producto, se comprarán equipos de acarreo que permitirán el transporte de materiales. Así, se adquirirán tres carretillas (0,65 x 0,85 x 1,51) para trasladar de los sacos de malta de cebada, lúpulo, levadura, botellas vacías, chapas y etiquetas. El costo de este producto es de S/.350, y se comprarán tres unidades –una por almacén-.

Asimismo, se comprará un montacargas para el transporte de productos terminados, el cual contará con un radio de giro de 1,11 metros, y una altura de mástil extendido de 4,06 metros. Este equipo se cotizó en S/.20 000.

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

- **Número de máquinas**

El cálculo del número de máquinas se realizó en base a la siguiente ecuación:

$$\text{Cantidad de Máquinas: } \frac{\text{Unidades a procesar} \frac{\text{kg}}{\text{año}} \times \text{Capacidad de máquina} \frac{\text{horas-máq}}{\text{kg}}}{\text{utilización} \times \text{eficiencia} \times \text{horas de trabajo anuales}}$$

En la ecuación planeada, se considera una utilización del 90% y una eficiencia del 95%, debido a que esto ofrece una ventaja competitiva en el mercado, ya que se consideran indicadores de alto desempeño a nivel internacional. Por otro lado, se considera que la planta operará 5 días a la semana, un turno de 8 horas diarias, durante las 52 semanas del año ($5 \times 8 \times 52 = 2\,080$ horas/año).

Por otra parte, es importante mencionar que las unidades a procesar fueron calculadas en base a la producción total del último año de vida del proyecto de acuerdo al programa de producción –acápite 5.9.- y al balance de materia –acápite 5.2.2.3.-. Así, por ejemplo, si, de acuerdo al balance de materia del acápite 5.2.2.3, fueron necesarios 93,6 kilogramos de granos de malta para obtener 346,5 kilogramos de cerveza Super Premium tipo Ale, se realizó el siguiente cálculo para obtener las unidades a procesar del quinto año, cuyo volumen asciende a equivalente de 246 878 litros o 259 222 kg de cerveza:

$$\begin{aligned} \text{Unidades a procesar: } & \frac{93,6 \text{ kg granos} \times 259\,222 \text{ kg cerveza/año}}{346,5 \text{ kg cerveza}} \\ & = 70\,024 \text{ kg/año} \end{aligned}$$

Luego de determinar que se procesarán 70 024 kilos de granos de cebada al año, se calculó el número de molinos requeridos.

$$\begin{aligned} \text{Molino de granos: } & \frac{70\,024 \frac{\text{kg de granos}}{\text{año}} \times 0,025 \frac{\text{horas} - \text{máquina}}{\text{kg de granos}}}{0,9 \times 0,95 \times 2\,080 \frac{\text{horas}}{\text{año}}} = 0,98 \\ & = 1 \text{ máquina} \end{aligned}$$

Para determinar el número de equipos de maceración-cocción. Se calculó la cantidad de mosto que debería procesarse el último año. De manera similar al caso anterior, se empleó el balance de materia.

$$\begin{aligned} \text{Unidades a procesar: } & \frac{345,1 \text{ kg mosto} \times 259\,222 \text{ kg cerveza/año}}{346,5 \text{ kg cerveza}} \\ & = 258\,175 \text{ kg de mosto/año} \end{aligned}$$

Luego, se calculó el número de equipos de maceración-cocción requeridos.

$$\text{Tanque maceración – cocción: } \frac{258\,175 \frac{\text{kg de mosto}}{\text{año}} \times 0,01 \frac{\text{horas – máquina}}{\text{kg de granos}}}{0,9 \times 0,95 \times 2\,080 \frac{\text{horas}}{\text{año}}}$$

$$= 1,45 = 2 \text{ máquinas}$$

El cálculo para determinar el número de tanques de fermentación requeridos tomo como base la cantidad de mosto leudado del balance de materia:

$$\text{Unidades a procesar: } \frac{346,18 \text{ kg mosto leudado} \times 259\,222 \text{ kg cerveza/año}}{346,5 \text{ kg cerveza}}$$

$$= 258\,982 \text{ kg de mosto leudado/año}$$

Luego, se calculó la capacidad de producción anual de cada tanque, asumiendo que se produce un batch de 2 000 litros de cerveza cada mes.

$$\text{Producción anual} = 2\,000 \text{ L/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 24\,000 \text{ L/año o } 25\,200 \text{ kg/año}$$

$$\text{Tanque fermentación: } \frac{258\,982 \frac{\text{kg de mosto leudado}}{\text{año}} \times 0,00004 \frac{\text{año – máquina}}{\text{kg de granos}}}{0,9 \times 0,95}$$

$$= 12,0 = 12 \text{ máquinas}$$

La cantidad de líneas embotelladoras y de máquinas de etiquetado requeridas se calcularon en base al número de botellas requeridas el último año: 748 115 botellas.

$$\text{Línea embotelladora: } \frac{748\,115 \frac{\text{botellas}}{\text{año}} \times 0,001 \frac{\text{horas-máquina}}{\text{botella}}}{0,9 \times 0,95 \times 2\,080 \frac{\text{horas}}{\text{año}}} = 0,42 = 1 \text{ máquina}$$

$$\text{Máquina de etiquetado: } \frac{748\,115 \frac{\text{botellas}}{\text{año}} \times 0,001 \frac{\text{horas-máquina}}{\text{botella}}}{0,9 \times 0,95 \times 2\,080 \frac{\text{horas}}{\text{año}}} = 0,42 =$$

1 máquina

En resumen, la maquinaria a utilizar será la siguiente (ver Tabla 5.16)

Tabla 5.16

Cantidad de máquinas requeridas

Máquina	Cantidad
Molino de granos	1
Tanque de maceración-cocción	2
Tanque fermentador	12
Línea embotelladora	1
Máquina de etiquetado	1

Elaboración propia

Por otra parte, el número de operarios se determinó mediante un diagrama hombre-máquina (ver Figura 5.8) Como se observa en el diagrama, los únicos equipos que deben ser cargados y descargados por los operarios son: el molino, el tanque de macerado-cocción y el tanque de fermentación. La carga y descarga de los otros equipos se realiza de manera automática, y su limpieza es realizada automáticamente por el sistema CIP con el que cuentan, o por el equipo de mantenimiento, que es tercerizado.

Figura 5.8

Diagrama Hombre-Máquina

Operario		Molino		Tanque de maceración-cocción		Tanque de fermentación		Línea de embotellado			
Actividad	Tiempo (min)	Molino	Tiempo (min)	T. Maceración	Tiempo (min)	Filtro	Tiempo (min)	T.Cocción	Tiempo (min)		
DyC M1	5	DyC M1	5								
TM1aM2	1	Operar	50	CM2	5						
CM2	5										
TM2aM3	1										
CM3	3							CM3	3		
Inspeccionar M3	20							Inspeccionar	20		
TM3aM2	1										
Inspeccionar M2	3										
TM2aM4	2										
Inspeccionar M4	5					Operar	90			Inspeccionar	5
Ocio	9							Operar			
	55										

Elaboración propia

Luego de realizar el diagrama hombre-máquina, se concluye que solo se necesita un operario, cuyo tiempo de ciclo es de 55 minutos, y en dicho tiempo se producen 118 litros de cerveza artesanal.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

A continuación, se presenta la capacidad instalada para el proyecto (ver Tabla 5.17). A través de ella se establece como cuello de botella del proceso a la actividad de molienda con una producción anual de 263 340 kg o 250 800 litros de cerveza.

Tabla 5.17

Cálculo de la capacidad instalada

Máquina	Cantidad entrante	Unidad de medida	Prod./ hora	N° máquinas o personas	Días/ semana	Horas/ turno	Turnos / día	Semana /año	FU	FE	Capacidad de producción	Factor de conversión	Producción anual
Molino	93,60	kg	40,00	1	5	8	1	52	0,90	0,95	71 136,00	3,70	263 340,00
Tanque de maceración-cocción	363,10	kg	92,70	2	5	8	1	52	0,90	0,95	329 715,36	0,95	314 641,62
Tanque fermentador	345,18	kg	13,12	12	5	8	1	52	0,90	0,95	279 991,30	1,00	281 062,01
Línea embotelladora	346,50	kg	346,50	1	5	8	1	52	0,90	0,95	616 215,60	1,00	616 215,60
Máquina de etiquetado	346,50	kg	346,50	1	5	8	1	52	0,90	0,95	616 215,60	1,00	616 215,60
Producto terminado	346,50	kg											

Elaboración propia

5.5 Resguardo de la calidad

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

5.5.1.1 Materia prima e insumos

El agua, la malta de cebada, la levadura y el lúpulo son los insumos más importantes en el proceso de elaboración de cerveza, y es por ello que es vital asegurar que cumplan los niveles de calidad requeridos.

En base a lo establecido en la NTP 213.14, el agua usada en el proceso productivo debe ser potable, con un pH neutral o ligeramente ácido, puede contener hasta 6 gramos de cloruro de sodio por hectolitro, y hasta 4 gramos de sulfuros por hectolitro (INDECOPI, 2012). El agua provista por Sedapal es agua potable, cumple con los requisitos establecidos, y puede ser usada en el proceso productivo.

Malta de Cebada, Lúpulo Golding y Levadura Mauribrew Tipo Ale

Para la compra de la materia prima e insumos se establecerá una lista de proveedores que deberán mantener niveles de calidad aceptables y estar certificados con la norma ISO 22000:2012¹⁸ tanto para la materia prima como para cada uno de los insumos requeridos.

Asimismo, en lo referente a los almacenes, estos deben ser limpiados y desinfectados periódicamente para evitar todo tipo de contaminación cruzada¹⁹.

5.5.1.2 Proceso

En el proceso de producción es importante que se verifiquen de manera adecuada cada uno de los procesos que requieren una inspección previa. Durante el proceso se utilizará el sistema HACCP. Este proceso consiste en analizar aquellos peligros y puntos críticos

¹⁸ Certificación de la gestión de la seguridad alimentaria desde la fabricación de un producto hasta la entrega a un cliente de acuerdo a especificaciones

¹⁹ Pérdida de inocuidad de un alimento o insumo por un agente contaminante (físico, químico y/o biológico) externo a este

de control del proceso para poder garantizar la inocuidad alimentaria de forma lógica y objetiva (ver Tabla 5.18 y Tabla 5.19)

Tabla 5.18

Identificación de puntos críticos de control

Etapa del proceso	Origen del peligro	Justificación	PCC	Medidas preventivas
Recepción de Insumos	Físico	Empaques dañados, rotos, húmedo, abiertos	NO	Compra a proveedores con Certificación 22000:2012; No aceptación de lotes dañados inconformes
	Químico	Paquetes Vencidos		
	Biológico	Presencia de Bacterias e Insectos en los insumos o en su medio de transporte		
Molido	Físico	Material de diferentes tamaños que dañe la maquina	NO	Correcta dosificación y retiro de merma
	Químico	-		
	Biológico	-		
Macerado	Físico	Control de Temperatura	SI	Se realiza monitoreo constante
	Químico	-		
	Biológico	-		
Filtrado	Físico	Presencia de Residuos	NO	Correcto mantenimiento al filtro
	Químico	-		
	Biológico	-		
Cocido	Físico	Control de Temperatura	SI	Se realiza monitoreo constante
	Químico	-		
	Biológico	-		
Enfriado	Físico	Correcta temperatura	NO	Se realiza monitoreo constante
	Químico	-		
	Biológico	-		
Fermentado	Físico	Temperatura y Presión adecuada	SI	Monitoreo constante
	Químico	Grados de Alcohol		
	Biológico	-		
Carbonatado	Físico		NO	Correcto mantenimiento del equipo
	Químico	Adecuada cantidad para detener la Fermentación		
	Biológico			

(continúa)

(continuación)

Etapa del proceso	Origen del peligro	Justificación	PCC	Medidas preventivas
Embotellado	Físico	Botella rota	NO	Compra a proveedores con Certificación 22000:2012; No aceptación de lotes dañados inconformes
	Químico	Botella contaminada		
	Biológico	Botella con insectos		
Entapado	Físico	Tapa rota	NO	Compra a proveedores con Certificación 22000:2012; No aceptación de lotes dañados inconformes
	Químico	Tapa contaminada		
	Biológico	Tapa con insectos		
Etiquetado	Físico	Etiqueta rota	NO	Compra a proveedores con Certificación 22000:2012; No aceptación de lotes dañados inconformes
	Químico	Etiqueta contaminada		
	Biológico	Etiqueta con insectos		

Elaboración propia

Tabla 5.19

Puntos críticos de control

PCC	Peligro	Limite	Monitoreo	Acción correctiva	Registro
Fermentado	Temperatura y presión adecuada	18 - 24 °C 1,5 atm	Constante durante el funcionamiento del equipo	Detener el proceso	Verificación por lote de producción
	Grados de alcohol	5,5 % en volumen			
Macerado	Temperatura adecuada	18-24°C	Constante durante el funcionamiento del equipo. Empleo de termómetros	Detener el proceso	Verificación por lote de producción
Cocido	Temperatura adecuada	18-24°C	Constante durante el funcionamiento del equipo. Empleo de termómetros	Detener el proceso	Verificación por lote de producción

Elaboración propia

El proceso contará con tres puntos críticos de control²⁰ que serán las etapas de fermentado, macerado y cocido. La primera, la más importante, donde se asegurará el porcentaje de alcohol en volumen del producto. A cada lote de producción se le retirará una muestra y a través de un alcoholímetro se manifestará su correlación con la especificación técnica pertinente. Asimismo, esta etapa del proceso, junto con las otras dos mencionadas, serán controladas contantemente con termómetros que vienen con la maquinaria adquirida.

5.5.1.3 Producto final

El producto final será inspeccionado en base a los lineamientos establecidos en las normas técnicas peruanas. En tal sentido, se empleará la NTP 213.013:2015 para la extracción de muestras.

5.6 Impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental es fundamental para determinar los efectos que tendrá el proyecto en el medio ambiente y la sociedad en la que se ubicará la planta. Además, este estudio es solicitado por los entes reguladores estatales.

Durante el funcionamiento de la planta, será inevitable la emisión de residuos sólidos, efluentes líquidos, entre otros elementos contaminantes. Sin embargo, es importante mencionar que ya se han tomado en consideración algunas medidas que permitan reducir su impacto. Muestra de ello, es que los residuos sólidos serán desechados por separado, en función a si el residuo es de origen orgánico o inorgánico. Los efluentes líquidos, como el agua residual, podrá ser vertida nuevamente en el sistema de alcantarillado puesto que no tendría elementos contaminantes.

El análisis de impacto ambiental durante el proceso de producción se realizará mediante la metodología de Leopold (ver Tabla 5.20) De esta manera, será posible identificar cuál es la etapa del proceso productivo más contaminante, y qué factor ambiental es el más perjudicado. La matriz incluye la magnitud –esquina superior

²⁰ Etapa del proceso en la cual el producto saliente debe cumplir con especificaciones técnicas y no tener agentes contaminantes que comprometan la salud del consumidor final.

izquierda- e importancia –esquina inferior derecha- del impacto de cada proceso sobre un factor ambiental. Además, la descripción se realiza en base a una escala de 1 a 10, y con una dimensión positiva o negativa.



Tabla 5.20

Matriz de Leopold

Factores ambientales	N°	Elementos ambientales/impactos	MO	MC	FI	CO	EN	FE	CA	EM	EV	
Factor físico	A	Aire										
	A.1	Contaminación del aire por emisiones de CO2	/	-2 2	/	-2 3	/	-3 3	-3 3	/	-10 11	
	A.2	Contaminación del aire por vapor de agua	/	-1 2	/	/	/	/	/	/	-1 2	
	A.4	Contaminación por partículas de polvo	-3 3	/	/	/	/	/	/	/	-3 3	
	AG	Agua										
	AG1	Contaminación de aguas superficiales	/	/	-2 1	/	/	/	/	/	/	-2 1
	AG2	Contaminación de aguas subterráneas	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	S	Suelo										
	S1	Contaminación por residuos de materiales	-2 2	/	/	-3 4	/	-3 3	/	/	/	-11 9
	S2	Contaminación por vertido de efluentes	/	/	-2 1	/	/	/	/	/	/	-2 1
	S3	Contaminación por residuos peligrosos	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

(continúa)

(continuación)

Factores ambientales	N°	Elementos ambientales/impactos	MO	MC	FI	CO	EN	FE	CA	EM	EV	
Factores socio-económicos	P	Seguridad y salud										
	P1	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos	-4 5							-2 2	-3 3	-9 10
	E	Economía										
	E1	Generación de empleo	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4	32 32
	ARQ	Arqueología										
	ARQ 1	Afectación de zonas arqueológicas										
Evaluación			-5 14	1 8	0 6	-1 13	4 4	-2 10	-1 9	1 7		

Elaboración propia

En base a la matriz de Leopold, es posible afirmar que el factor que sufre mayor impacto durante el proceso de producción es el suelo, debido a la contaminación por residuos de materiales. Sin embargo, y como se mencionó líneas arriba, estos desechos serán eliminados en función a si son de origen orgánico o inorgánico, de manera tal que se reduzca el impacto sobre el medio ambiente.

Asimismo, es importante mencionar que la etapa de molienda es la que más contamina, esto debido al polvillo que produce, a la merma que genera y al intenso ruido del equipo.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Un instrumento fundamental para mejorar la situación de la seguridad y salud en el trabajo es la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en toda la organización, promoviendo así una cultura de prevención de riesgos (ver Tabla 5.21) laborales en la empresa. Para esto, existe la Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el trabajo que está respaldado por su reglamento, el DS 005 2012 TR.

El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es un conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política, objetivos de seguridad y salud en el trabajo, mecanismo y acciones necesarias para alcanzar dichos objetivos.

Al tener la empresa a formar una cantidad menor a 20 trabajadores, no será necesario formar un comité ni entregar un reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Sin embargo, si se contará con supervisor de dicha área.

Tabla 5.21

Análisis preliminar de riesgos

Máquina o Equipo	Riesgos	Causas	Consecuencias	Medida Preventiva	Medida Correctiva
Molino	Sobrecalentamiento de maquinaria, Riesgo eléctrico	Falla válvula de escape, Cortocircuito	Quemaduras en la piel, Cortes, Hematomas, Hemorragias, Lesiones óseas, Electrocutación	Equipamiento de seguridad, correcta vestimenta de uniforme de trabajo, correcto mantenimiento de equipos	Talleres y Charlas de salud y seguridad ocupacional
Equipo de Macerado, Filtrado, Cocción y Enfriado	Sobrecalentamiento de maquinaria, Riesgo eléctrico	Exceso de vapor, Cortocircuito	Quemaduras en la piel, Cortes, Hematomas, Hemorragias, Lesiones óseas, Electrocutación	Equipamiento de seguridad, correcta vestimenta de uniforme de trabajo, correcto mantenimiento de equipos	Talleres y Charlas de salud y seguridad ocupacional
Tanque Fermentador	Sobrecalentamiento de maquinaria, Riesgo eléctrico, Explosión del equipo	Falla válvula de escape, Exceso de Presión, Cortocircuito	Quemaduras en la piel, Cortes, Hematomas, Hemorragias, Lesiones óseas, Electrocutación, Muerte	Equipamiento de seguridad, correcta vestimenta de uniforme de trabajo, correcto mantenimiento de equipos	Talleres y Charlas de salud y seguridad ocupacional
Equipo de Carbonatado, Embotellado y Entapado	Atrapamiento, Riesgo Eléctrico	Falla válvula de escape, Exceso de Presión, Cortocircuito, Mala vestimenta del uniforme de trabajo, Mala colocación de botellas y/o tapas	Quemaduras en la piel, Cortes, Hematomas, Hemorragias, Lesiones óseas, Electrocutación, Pérdida de extremidades	Equipamiento de seguridad, correcta vestimenta de uniforme de trabajo, correcto mantenimiento de equipos	Talleres y Charlas de salud y seguridad ocupacional
Equipo de Etiquetado	Atrapamiento, Riesgo Eléctrico	Cortocircuito, Mala vestimenta del uniforme de trabajo, Mal ensamblaje del rollo de etiquetas	Quemaduras en la piel, Cortes, Hematomas, Hemorragias, Lesiones óseas, Electrocutación, Pérdida de extremidades	Equipamiento de seguridad, correcta vestimenta de uniforme de trabajo, correcto mantenimiento de equipos	Talleres y Charlas de salud y seguridad ocupacional

(continúa)

(continuación)

Máquina o Equipo	Riesgos	Causas	Consecuencias	Medida Preventiva	Medida Correctiva
Bombas	Riesgo Eléctrico, Explosión del Equipo	Cortocircuito	Electrocución, Pérdida de Extremidades, Muerte.	Equipamiento de seguridad, correcta vestimenta de uniforme de trabajo, correcto mantenimiento de equipos	Talleres y Charlas de salud y seguridad ocupacional
Tablero Eléctrico	Riesgo Eléctrico	Proximidad sin un medio aislante, Cortocircuito	Electrocución, Muerte	Equipamiento de seguridad, correcta vestimenta de uniforme de trabajo, correcto mantenimiento de equipos	Talleres y Charlas de salud y seguridad ocupacional
Tomacorrientes	Riesgo Eléctrico	Proximidad sin un medio aislante, Cortocircuito	Electrocución, Muerte	Equipamiento de seguridad, correcta vestimenta de uniforme de trabajo, correcto mantenimiento de equipos	Talleres y Charlas de salud y seguridad ocupacional

Elaboración propia

Más adelante cuando se defina el plano de planta se procederá a elaborar el mapa de riesgo pertinente para el proyecto.

5.8 Mantenimiento

- **Sistema de mantenimiento**

Es indispensable tener un sistema de mantenimiento que tenga como finalidad planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades necesarias para obtener un costo de ciclo de vida de los activos adecuado y al mismo tiempo obtener ventajas competitivas para la empresa, cumpliendo así con los distintos objetivos.

Una gestión de mantenimiento adecuado aumenta la disponibilidad de las máquinas y asegura su correcto funcionamiento durante los procesos de producción.

En cuanto a los tipos de mantenimiento que se realizarán serán de dos tipos: Mantenimiento preventivo (ver Tabla 5.22) y correctivo. Más adelante se detallará que estos servicios son tercerizados por la empresa.

- **Mantenimiento preventivo**

A continuación se observa el programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria seleccionada.

Tabla 5.22

Detalle mantenimiento preventivo

Maquina	Componente	Frecuencia	Tiempo (Horas)					Observación
			Limpieza	Lubricación	Calibración	Inspección	Sustitución	
Molino	Motor	Mensual	1	1	-	1	-	Ninguna
	Bolas							
Equipo de Macerado, Filtrado, Cocción y Enfriado	Tanque	Mensual	2	-	-	1	-	Ninguna
	Mallas							Ninguna
	Válvulas							Ninguna
	Sensores							Ninguna
Tanque Fermentador	Válvula de alivio	Mensual	1	-	-	1	-	Ninguna
	Tanque							
	Sensores							
Equipo de Carbonatado, Embotellado y Entapado	Válvulas	Mensual	2	1	1	1	-	Ninguna
	Pistones							
	Faja							
	Manguera de inyección							
Equipo de Etiquetado	Válvulas	Mensual	1	1	1	1		Ninguna
	Pistones							
	Faja							
Bombas	Motor	Mensual	1	-	1	1	-	Ninguna

Elaboración propia

- **Mantenimiento correctivo**

El mantenimiento correctivo se realizará cuando se detecte un defecto en una de las máquinas para evitar que este se convierta en una falla que atente contra la producción, seguridad y calidad del producto.

5.9 Programa de producción

5.9.1 Factores para la programación de la producción

El programa de producción se elaboró en base al tamaño de planta obtenido en el capítulo IV²¹, a los patrones de consumo de la población y a la variación de la demanda de la cerveza Super Premium tipo Ale²².

En primer lugar, el programa de producción considera a la demanda del proyecto. En segundo lugar, se asume, que la demanda anual del proyecto se comportará de acuerdo al patrón de consumo de la población detallado en el acápite 2.2.2.1. En base a esta información se realizó la producción mensual en litros y el equivalente en botellas de 330 ml de cerveza.

Una vez elaborado el programa de producción, se realizó el cálculo del stock de seguridad, como el producto de la variación de la demanda de cada cuatrimestre, y el valor asignado a Z para un nivel de servicio del 90% ($Z=1,28$). Es importante mencionar, que debido a la estacionalidad de la demanda y a la variación que presenta en cada tercio del año, se han contemplado 3 stocks de seguridad por año. Es decir, uno para el período Enero-Abril, otro para Mayo-Agosto y otro para Septiembre-Diciembre.

Luego, se volvió a realizar el programa de producción, pero esta vez contemplando el stock de seguridad que debería cumplirse, y no solo la demanda del mercado. Finalmente, se calculó el nivel de inventario mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Inventario final} = \text{Inventario inicial} + \text{Producción} - \text{Demanda}$$

²¹ Ver acápite 4.5 Selección del tamaño de planta.

²² Ver acápite 2.2.2.1 Patrones de consumo

5.9.2 Programa de producción

El programa de producción (Tabla 5.23 y 5.24), se realizó en base a las consideraciones mencionadas en el acápite anterior.

Tabla 5.23

Programa de producción en litros

Mes	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	8 958	12 504	17 395	24 118	33 329
Febrero	10 451	14 588	20 294	28 138	38 883
Marzo	2 986	4 168	5 798	8 039	11 110
Abril	7 465	10 420	14 496	20 098	27 774
Mayo	1 991	2 779	3 866	5 360	7 406
Junio	1 991	2 779	3 866	5 360	7 406
Julio	3 981	5 558	7 731	10 719	14 813
Agosto	1 991	2 779	3 866	5 360	7 406
Setiembre	5 308	7 410	10 308	14 292	19 750
Octubre	6 635	9 263	12 885	17 865	24 688
Noviembre	6 635	9 263	12 885	17 865	24 688
Diciembre	7 963	11 115	15 462	21 438	29 625
Total	66 355	92 625	128 854	178 651	246 878

Elaboración propia

Tabla 5.24

Programa de producción en botellas de 330 ml

Mes	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	27 145	37 892	52 713	73 084	100 996
Febrero	31 669	44 208	61 498	85 265	117 828
Marzo	9 048	12 631	17 571	24 361	33 665
Abril	22 621	31 577	43 927	60 904	84 163
Mayo	6 032	8 420	11 714	16 241	22 443
Junio	6 032	8 420	11 714	16 241	22 443
Julio	12 065	16 841	23 428	32 482	44 887
Agosto	6 032	8 420	11 714	16 241	22 443
Setiembre	16 086	22 455	31 237	43 309	59 849
Octubre	20 108	28 068	39 047	54 137	74 811
Noviembre	20 108	28 068	39 047	54 137	74 811
Diciembre	24 129	33 682	46 856	64 964	89 774
Total	201 075	280 683	390 466	541 366	748 115

Elaboración propia

Tal como se mencionó en el acápite anterior, una vez calculada la producción mensual, en base a la demanda, se realizó el cálculo de la desviación estándar y del stock

de seguridad. Debido a la estacionalidad de la demanda, y a las grandes variaciones que existen en los tres cuatrimestres, se calculó una desviación estándar y un stock de seguridad para cada uno de ellos.

Tabla 5.25

Desviación estándar y stock de seguridad

Mes	2016	2017	2018	2019	2020
Desviación estándar Ene-Abr(L)	3 225	4 502	6 263	8 683	12 000
Desviación estándar May-Ago(L)	995	1 389	1 933	2 680	3 703
Desviación estándar Set-Dic(L)	1 084	1 513	2 104	2 917	4 031
Z (90)	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Stock de seguridad Ene-Abr (L)	4 128	5 763	8 017	11 115	15 360
Stock de seguridad May-Ago (L)	1 274	1 778	2 474	3 430	4 740
Stock de seguridad Set-Dic (L)	1 387	1 936	2 693	3 734	5 160
Stock de seguridad Ene-Abr (Botellas 330 ml)	12 510	17 463	24 293	33 681	46 544
Stock de seguridad May-Ago (Botellas 330 ml)	3 861	5 389	7 497	10 394	14 364
Stock de seguridad Set-Dic (Botellas 330 ml)	4 203	5 867	8 162	11 316	15 637

Elaboración propia

Luego, se procedió a elaborar el programa de producción mensual para cada uno de los años de vida del proyecto (ver de Tabla 5.26 a 5.35).

Tabla 5.26

Nivel de inventario 2016 en litros de cerveza súper Premium tipo Ale

Mes	Inventario Inicial	Producción Final	Demanda	Inventario Final
Enero	0	13 086	8 958	4 128
Febrero	4 128	10 451	10 451	4 128
Marzo	4 128	2 986	2 986	4 128
Abril	4 128	7 465	7 465	4 128
Mayo	4 128	1 327	1 991	3 465
Junio	3 465	1 327	1 991	2 801
Julio	2 801	2 454	3 981	1 274
Agosto	1 274	1 991	1 991	1 274
Setiembre	1 274	5 421	5 308	1 387
Octubre	1 387	6 635	6 635	1 387
Noviembre	1 387	6 635	6 635	1 387
Diciembre	1 387	7 963	7 963	1 387
Producción Total		67 742		

Elaboración propia

Tabla 5.27*Nivel de inventario 2016 en unidades de cerveza súper Premium tipo Ale*

Mes	Inventario Inicial	Producción Final	Demanda	Inventario Final
Enero	0	39 655	27 145	12 510
Febrero	12 510	31 669	31 669	12 510
Marzo	12 510	9 048	9 048	12 510
Abril	12 510	22 621	22 621	12 510
Mayo	12 510	4 022	6 032	10 499
Junio	10 499	4 022	6 032	8 488
Julio	8 488	7 437	12 065	3 861
Agosto	3 861	6 032	6 032	3 861
Setiembre	3 861	16 428	16 086	4 203
Octubre	4 203	20 108	20 108	4 203
Noviembre	4 203	20 108	20 108	4 203
Diciembre	4 203	24 129	24 129	4 203
Producción Total		205 278		

Elaboración propia

Tabla 5.28*Nivel de inventario 2017 en litros de cerveza súper Premium tipo Ale*

Mes	Inventario Inicial	Producción Final	Demanda	Inventario Final
Enero	1 387	16 880	12 504	5 763
Febrero	5 763	14 588	14 588	5 763
Marzo	5 763	4 168	4 168	5 763
Abril	5 763	10 420	10 420	5 763
Mayo	5 763	1 853	2 779	4 836
Junio	4 836	1 853	2 779	3 910
Julio	3 910	3 426	5 558	1 778
Agosto	1 778	2 779	2 779	1 778
Setiembre	1 778	7 568	7 410	1 936
Octubre	1 936	9 263	9 263	1 936
Noviembre	1 936	9 263	9 263	1 936
Diciembre	1 936	11 115	11 115	1 936
Producción Total		93 175		

Elaboración propia

Tabla 5.29*Nivel de inventario 2017 en unidades de cerveza súper Premium tipo Ale*

Mes	Inventario Inicial	Producción Final	Demanda	Inventario Final
Enero	4 203	51 152	37 892	17 463
Febrero	17 463	44 208	44 208	17 463
Marzo	17 463	12 631	12 631	17 463
Abril	17 463	31 577	31 577	17 463
Mayo	17 463	5 614	8 420	14 656
Junio	14 656	5 614	8 420	11 849
Julio	11 849	10 381	16 841	5 389
Agosto	5 389	8 420	8 420	5 389
Setiembre	5 389	22 932	22 455	5 867
Octubre	5 867	28 068	28 068	5 867
Noviembre	5 867	28 068	28 068	5 867
Diciembre	5 867	33 682	33 682	5 867
Producción Total		282 347		

Elaboración propia

Tabla 5.30*Nivel de inventario 2018 en litros de cerveza súper Premium tipo Ale*

Mes	Inventario Inicial	Producción Final	Demanda	Inventario Final
Enero	1 936	23 476	17 395	8 017
Febrero	8 017	20 294	20 294	8 017
Marzo	8 017	5 798	5 798	8 017
Abril	8 017	14 496	14 496	8 017
Mayo	8 017	2 577	3 866	6 728
Junio	6 728	2 577	3 866	5 440
Julio	5 440	4 766	7 731	2 474
Agosto	2 474	3 866	3 866	2 474
Setiembre	2 474	10 528	10 308	2 693
Octubre	2 693	12 885	12 885	2 693
Noviembre	2 693	12 885	12 885	2 693
Diciembre	2 693	15 462	15 462	2 693
Producción Total		129 611		

Elaboración propia

Tabla 5.31*Nivel de inventario 2018 en unidades de cerveza súper Premium tipo Ale*

Mes	Inventario Inicial	Producción Final	Demanda	Inventario Final
Enero	5 867	71 139	52 713	24 293
Febrero	24 293	61 498	61 498	24 293
Marzo	24 293	17 571	17 571	24 293
Abril	24 293	43 927	43 927	24 293
Mayo	24 293	7 809	11 714	20 388
Junio	20 388	7 809	11 714	16 484
Julio	16 484	14 441	23 428	7 497
Agosto	7 497	11 714	11 714	7 497
Setiembre	7 497	31 902	31 237	8 162
Octubre	8 162	39 047	39 047	8 162
Noviembre	8 162	39 047	39 047	8 162
Diciembre	8 162	46 856	46 856	8 162
Producción Total		392 761		

Elaboración propia

Tabla 5.32*Nivel de inventario 2019 en litros de cerveza súper Premium tipo Ale*

Mes	Inventario Inicial	Producción Final	Demanda	Inventario Final
Enero	2 693	32 539	24 118	11 115
Febrero	11 115	28 138	28 138	11 115
Marzo	11 115	8 039	8 039	11 115
Abril	11 115	20 098	20 098	11 115
Mayo	11 115	3 573	5 360	9 328
Junio	9 328	3 573	5 360	7 542
Julio	7 542	6 607	10 719	3 430
Agosto	3 430	5 360	5 360	3 430
Setiembre	3 430	14 596	14 292	3 734
Octubre	3 734	17 865	17 865	3 734
Noviembre	3 734	17 865	17 865	3 734
Diciembre	3 734	21 438	21 438	3 734
Producción Total		179 692		

Elaboración propia

Tabla 5.33*Nivel de inventario 2019 en unidades de cerveza súper Premium tipo Ale*

Mes	Inventario Inicial	Producción Final	Demanda	Inventario Final
Enero	8 162	98 604	73 084	33 681
Febrero	33 681	85 265	85 265	33 681
Marzo	33 681	24 361	24 361	33 681
Abril	33 681	60 904	60 904	33 681
Mayo	33 681	10 827	16 241	28 268
Junio	28 268	10 827	16 241	22 854
Julio	22 854	20 022	32 482	10 394
Agosto	10 394	16 241	16 241	10 394
Setiembre	10 394	44 231	43 309	11 316
Octubre	11 316	54 137	54 137	11 316
Noviembre	11 316	54 137	54 137	11 316
Diciembre	11 316	64 964	64 964	11 316
Producción Total		544 521		

Elaboración propia

Tabla 5.34*Nivel de inventario 2020 en litros de cerveza súper Premium tipo Ale*

Mes	Inventario Inicial	Producción Final	Demanda	Inventario Final
Enero	3 734	44 954	33 329	15 360
Febrero	15 360	38 883	38 883	15 360
Marzo	15 360	11 110	11 110	15 360
Abril	15 360	27 774	27 774	15 360
Mayo	15 360	4 938	7 406	12 891
Junio	12 891	4 938	7 406	10 422
Julio	10 422	9 131	14 813	4 740
Agosto	4 740	7 406	7 406	4 740
Setiembre	4 740	20 170	19 750	5 160
Octubre	5 160	24 688	24 688	5 160
Noviembre	5 160	24 688	24 688	5 160
Diciembre	5 160	29 625	29 625	5 160
Producción Total		248 304		

Elaboración propia

Tabla 5.35*Nivel de inventario 2020 en unidades de cerveza súper Premium tipo Ale*

Mes	Inventario Inicial	Producción Final	Demanda	Inventario Final
Enero	11 316	136 224	100 996	46 544
Febrero	46 544	117 828	117 828	46 544
Marzo	46 544	33 665	33 665	46 544
Abril	46 544	84 163	84 163	46 544
Mayo	46 544	14 962	22 443	39 063
Junio	39 063	14 962	22 443	31 582
Julio	31 582	27 669	44 887	14 364
Agosto	14 364	22 443	22 443	14 364
Setiembre	14 364	61 123	59 849	15 637
Octubre	15 637	74 811	74 811	15 637
Noviembre	15 637	74 811	74 811	15 637
Diciembre	15 637	89 774	89 774	15 637
Producción Total		752 437		

Elaboración propia

5.10 Requerimiento de insumos, servicios y material indirecto**5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales**

Luego de haber realizado el plan de producción, se procederá a calcular los requerimientos de materias primas e insumos involucrados en la producción de la cerveza (ver Tabla 5.36), en base al diagrama de bloques de acápite anteriores.

Tabla 5.36*Requerimiento de materia prima, insumos y otros materiales*

Insumo	Unidad	Precio (S/.)	Año				
			2016	2017	2018	2019	2020
Agua (Proceso)	kg	0.456	56 102	77 165	10 7342	148 817	205 641
Malta de cebada	kg	0.432	19 214	26 428	36 762	50 967	70 428
Lúpulo Golding	kg	410	41	56	79	109	150
Levadura Mauribrew Ale	kg	560	14	20	27	38	53
Dióxido de carbono	kg	40,2414	271	373	518	719	993
Botellas de vidrio	und	0,2	205 278	282 347	392 761	544 521	752 437
Tapas de metal	und	0,000331	205 278	282 347	392 761	544 521	752 437
Etiquetas de papel	und	0,008733	205 278	282 347	392 761	544 521	752 437

Elaboración propia

5.10.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible

El requerimiento de energía eléctrica se calculó en función a la potencia de cada equipo (ver Tabla 5.37), multiplicada por las horas de trabajo de cada año.



Tabla 5.37*Requerimiento de energía eléctrica*

Equipo	Potencia Requerida	2016		2017		2018		2019		2020	
		h/año	kWh/año	h/año	kWh/año	h/año	kWh/año	h/año	kWh/año	h/año	kWh/año
Molino	1,50	439	659,09	604	906,54	841	1 261,04	1 166	1 748,30	1 611	2 415,86
Equipo de Macerado, Filtrado, Cocción y Enfriado	3,30	351	1 158,10	483	1 592,89	671	2 215,80	931	3 071,96	1 286	4 244,94
Tanque Fermentador	3,30	413	1 363,76	568	1 875,77	791	2 609,31	1 096	3 617,52	1 515	4 998,81
Equipo de Carbonatado, Embotellado y Entapado	1,00	188	187,77	258	258,27	359	359,27	498	498,09	688	688,28
Equipo de Etiquetado	1,00	188	187,77	258	258,27	359	359,27	498	498,09	688	688,28
Iluminación	0,10	2 080	208,00	2 080	208,00	2 080	208,00	2 080	208,00	2 080	208,00
Total	10,20		3 764,50		5 099,74		7 012,69		9 641,97		13 244,17

Elaboración propia

Por su parte, el agua requerida contempla el agua demandada por el proceso productivo para elaborar la cerveza, y el agua utilizada en los servicios higiénicos. (Ver Tabla 5.38) Para este último aspecto, se asumió que cada individuo utilizaría los servicios higiénicos una vez al día, y por cada vez que se utilicen se gastan 9 litros de agua (Arce, A y Trelles, B, 2014)

Tabla 5.38

Requerimiento de agua

Insumo	Unidad	Precio (S/.)	Año				
			2016	2017	2018	2019	2020
Agua (Proceso)	kg	0.456	56 102	77 165	10 7342	148 817	205 641
Agua (SSHH)	kg	0.456	21 060	21 060	21 060	21 060	21 060
Total			77 162	98 225	128 402	169 877	226 701

Elaboración propia

5.10.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

La cantidad de trabajadores indirectos (Tabla 5.39) se determinó en función al nivel de producción y a los gastos administrativos en los que incurre la empresa para pagar los sueldos de sus colaboradores.

Tabla 5.39

Trabajadores indirectos

Cargo	Cantidad de Puestos
Gerente General	1
Jefe de Producción	1
Jefe de Calidad	1
Jefe de Administración y Ventas	1
Jefe de Recursos Humanos	1
Jefe de Almacén	1
Operarios de Almacén	2
Operario	1
Total	9

Elaboración propia

5.10.4 Servicios de terceros

La empresa, por encontrarse iniciando sus operaciones, se concentrará en realizar actividades directamente relacionadas al core del negocio, y se tercerizarán las

actividades de transporte y distribución, seguridad, y servicios de limpieza y mantenimiento.

- **Transporte y distribución**

Este servicio permitirá trasladar la materia prima e insumos desde los proveedores hasta la planta, y llevar los productos terminados a los puntos de venta.

- **Seguridad**

La empresa contratará un servicio de vigilancia para asegurar la integridad de los bienes de la compañía, como la planta, las oficinas y los almacenes.

- **Limpieza y mantenimiento**

Las actividades de mantenimiento, que buscan conservar el estado teórico de los activos, así como la limpieza de las áreas de la planta serán delegadas a otra compañía.

5.11 Disposición de planta

5.11.1 Características físicas del proyecto

La planta, tanto la zona de producción como la administrativa, contarán con un solo nivel para facilitar el tránsito de las personas y la maniobrabilidad de los operarios. Además, la construcción y características físicas de la planta cumplirán con lo descrito en los artículos 33, 34 y 35 del D.S. N° 007-98-SA, en donde se establecen los acabados, condiciones de iluminación y condiciones de ventilación con las que debe contar una fábrica fabricadora de bebidas.

En este sentido, las uniones de las paredes con el piso deberán ser de media caña para facilitar su lavado, los pisos poseerán una pendiente que lleve el líquido a canaletas en caso se escurra. Además, las paredes de ladrillo serán recubiertas con pintura lavable de color blanco. Por otra parte, el techo será de acero inoxidable y a dos aguas, para evitar la acumulación de agua en caso de lluvias (MINSA, 1998).

Por otro lado, la empresa contará con focos fluorescentes de luz blanca debido a que ofrecen mejor iluminación, mayor rendimiento y menor contaminación ambiental que la amarilla (High Lumen, 2014). Asimismo, es importante destacar que el área de

producción contará con un nivel de iluminación de 220 lux, en tanto las otras zonas contar con un nivel de iluminación de 110 lux (MINSa, 1998).

Finalmente, la planta contará con un sistema de ventilación para evitar el calor excesivo, eliminar el aire contaminado y evitar la condensación del agua (MINSa, 1998).

5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

La planta de elaboración de cerveza Super Premium tipo Ale, contará con las siguientes zonas:

- Zona de producción: Aquí se encontrarán las máquinas y equipos necesarios para elaborar la cerveza; la aduana sanitaria; y la oficina del jefe de producción.
- Zona administrativa: Donde se encontrarán las oficinas del gerente general, del jefe de ventas y del jefe de mantenimiento.
- Almacén de materias primas: En esta área, se almacenarán los sacos de cebada malteada, el lúpulo y la levadura requeridos para producir la bebida.
- Almacén de botellas, chapas y etiquetas: En esta área, se almacenarán los materiales a utilizarse en la última etapa del proceso.
- Almacén de productos terminados: En este lugar, se guardará el producto terminado.
- Patio de maniobras: Es un área en la que transitarán los camiones que transportan la materia prima y los productos terminados.
- Laboratorio de calidad: Es el ambiente en donde se realizará el control de calidad a las muestras obtenidas en el proceso.
- Comedor.
- Servicios higiénicos.
- Zona de estacionamientos.

5.11.3 Cálculo de áreas para cada zona

- **Zona de producción**

El área de la zona de producción poseerá un área de 120 m², de acuerdo a lo obtenido luego realizar el método de Guerchet (ver Tabla 5.40).

Tabla 5.40

Análisis Guerchet del área de producción

Maquinaria	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Diámetro (m)	Ss (m2)	Ss x n x h	Ss x n	Sg (m2)	Se (m2)	St (m2)	Área equipos
Elementos fijos													
Molino de granos	1	1	1,0	1,3	1,9	-	1,3	2,4	1,3	1,3	0,9	3,4	1,25
Tanque de maceración-cocción	2	1	4,1	2,1	3,0	-	8,6	51,7	17,2	8,6	6,2	46,8	17,22
Fermentador	12	1	-	-	3,3	1,3	1,3	51,9	15,9	1,3	1,0	43,3	15,93
Línea embotelladora	1	1	1,5	1,2	2,0	-	1,8	3,6	1,8	1,8	1,3	4,9	1,80
Máquina de etiquetado	1	1	1,8	0,8	2,3	-	1,4	3,3	1,4	1,4	1,0	3,9	1,44
Aduana sanitaria	1	1	1,5	1,4	2,0							2,0	
Oficina del jefe de producción	1		5,0	2,8	2,0	1,0						14,0	
Área total												118.4	
Elementos móviles													
Montacargas	1	1			4,1	1,1	1,0	3,9	1,0				
Carretillas	3	1	0,7	0,9	1,5		0,6	2,5	1,7				
Operarios	1	1			1,7		1,7	2,8	1,7				
hee	3,00												
hem	2,16												
K	0,36												

Elaboración propia

- **Zona administrativa**

La zona administrativa cuenta contará con un pasillo central de 6 metros ancho y que recorrerá todo el ancho de la edificación. Asimismo, Las oficinas de la zona administrativa contarán con las siguientes áreas (Ver Tabla 5.41):

Tabla 5.41

Zona administrativa

Área	Superficie (m ²)
Gerencia General	23
Administración y Ventas	20
Recursos Humanos	20
Total	63

Elaboración propia

- **Laboratorio de calidad**

Esta área contará con 15m² (Arce y Trelles, 2014) debido a que permite al Jefe de calidad trabajar cómodamente.

- **Almacén de materia prima**

La malta de cebada se almacenará sobre parihuelas colocadas en estantes. Cada saco de cebada malteada pesa 40 kg, y serán colocados sobre parihuelas que, a su vez, se colocarán sobre estantes. En cada piso de la parihuela es posible colocar 3 sacos, y cada parihuela alcanzará una altura máxima de 4 pisos. Como se mencionó anteriormente, la producción máxima mensual será de 44 954 litros durante el mes de enero 2020; por lo que la máxima cantidad de sacos en almacén de materia prima se calculó, en base al diagrama de bloques, de la siguiente manera:

$$44\ 954\ L\ de\ cerveza \times \frac{93,6\ kg\ de\ malta}{346,5\ kg\ de\ cerveza} \times \frac{1,05\ kg\ de\ cerveza}{1\ L\ de\ cerveza} \times \frac{1\ saco\ de\ malta}{40\ kg\ de\ malta} = 319\ sacos$$

Al dividir los 319 sacos de malta entre 12 –el total de sacos por parihuela- se obtiene un total de 27 parihuelas. Cada parihuela posee las siguientes dimensiones 1,00 x 1,20 x 0,11 metros -1,11 metros con los 4 sacos de cebada-, y podrán ser colocadas en estantes 2,30 x 1,20 x 4,50 metros.

De esta manera, se podrán colocar hasta 8 parihuelas por estante, lo que hará necesario 3 estantes para las parihuelas; 2 exclusivamente para cebada y un tercero compartido entre cebada y otros insumos. Estos estantes ocuparán un área de 8,28 m².

Adicionalmente a la cebada, deben contemplarse los sacos de lúpulo y de levadura. El lúpulo se vende en sacos de 1 kg, por lo que se requerirán 28 sacos de lúpulo. Por su parte, la levadura se vende en sacos de 5 kg, lo que hace necesario almacenar hasta 2 sacos.

$$44\ 954\ L\ de\ cerveza \times \frac{0,20\ kg\ de\ lúpulo}{346,5\ kg\ de\ cerveza} \times \frac{1,05\ kg\ de\ cerveza}{1\ L\ de\ cerveza} \times \frac{1\ saco\ de\ lúpulo}{1\ kg\ de\ lúpulo} = 28\ sacos$$

$$44\ 954\ L\ de\ cerveza \times \frac{0,07\ kg\ de\ levadura}{346,5\ kg\ de\ cerveza} \times \frac{1,05\ kg\ de\ cerveza}{1\ L\ de\ cerveza} \times \frac{1\ saco\ de\ levadura}{5\ kg\ de\ levadura} = 2\ sacos$$

Los sacos de lúpulo y de levadura compartirán su estante con 3 parihuelas de cebada.

Adicionalmente a los estantes, se colocará un corredor de 2.00 metros de ancho para el movimiento de la carretilla dentro del almacén. El largo de este corredor será de 7 metros, el mismo que el del almacén.

Así, el almacén de materias primas poseerá un área de:

$$7,00 \times 3,20 = 22,40\ m^2.$$

- **Almacén de envases**

El almacén de envases albergará las chapas de metal y las botellas vacías. Las chapas metálicas poseen una pulgada de diámetro y 4 milímetros de espesor, se compran en bolsas de 700 chapas y se guardarán en cajas de 34 x 21 x 12 centímetros. Considerando la producción mensual máxima, equivalente a 136 224 botellas se requerirían 5 cajas para albergar las chapas:

$$136\ 224\ botellas \times \frac{1\ chapa}{1\ botellas} \times \frac{0,31\ cm^3}{1\ chapa} \times \frac{1\ caja}{8568\ cm^3} = 5\ cajas$$

Las botellas se almacenarán en cajones con capacidad para 12 botellas. Se comprarán botellas de manera diaria, y solo se mantendrá en almacén la cantidad requerida para cubrir un día de producción en caso haya algún problema con el pedido de

las botellas. Durante el mes de mayor demanda, la producción diaria será de 6 192 botellas, que equivalen a 516 cajas. Las dimensiones de cada cajón son 37 x 29 x 31 centímetros, y se podrán apilar en torres de hasta 5 niveles sobre el suelo. De esta manera, se requerirán hasta 104 torres.

Con el objetivo de optimizar el espacio, las torres se dispondrán a ambos lados del almacén, 52 por lado, y las cinco cajas de chapas se apilarán a uno de los lados del almacén. Además, se considerará un espacio de 2,00 metros como pasillo central por donde podrá desplazarse la carretilla.

Así, el área requerida será: $16 \times 2,5 = 40 \text{ m}^2$.

- **Almacén de productos terminados**

El producto terminado se almacenará en cajones con capacidad para 12 cervezas, que se apilarán sobre parihuelas con capacidad para 9 cajones por piso, y 3 pisos en total. Igual que en el almacén de envases, las cajas 37 x 29 x 31 centímetros; de manera que cada parihuela tendrá una altura total de 1,04 metros (11 centímetros del alto de la parihuela + 93 centímetros de producto). Además, como se señaló en acápite anteriores, el máximo nivel de inventario que deberá almacenar será de 46 544 botellas. Por lo tanto, se necesitará un total de 1 724 parihuelas.

Las parihuelas serán colocadas en estantes 2,30 x 1,20 x 4,50 metros. De manera que en cada estante podrán colocarse 8 parihuelas. Así, serán necesarios un total de 216 estantes, que serán distribuidos en 14 filas de estantes; 13 de ellas con 16 estantes y una con ocho. Cada pasillo que divide dichas filas de estantes posee un área de 2,50 metros por la que podrá desplazarse el montacargas, y un pasillo central de 3,50 metros de ancho, que permitirá conectarlos.

Finalmente, el almacén poseerá un área de $37 \times 40 = 1 480 \text{ m}^2$.

- **Comedor**

El cálculo del área del comedor, parte de la premisa que cada persona debe gozar de 1,82m² (Arce y Trelles, 2014). En este sentido, asumiendo que los 9 trabajadores podrían encontrarse en el comedor simultáneamente, el área será de 15 m².

- **Servicios higiénicos**

El área administrativa contará con servicios higiénicos para ambos sexos y uno adicional para discapacitados, con dimensiones de 1,00 m x 1,50 m y 2,20 m x 1,80 m respectivamente. Cada uno de ellos, contará con 1 inodoro y 1 lavatorio.

Por otra parte, y siguiendo con la normativa legal, el área de producción contará con servicios para ambos sexos. Cada uno de ellos, se equipará con 1 inodoro, 2 lavatorios, 1 ducha y 1 urinario (en el caso del baño de hombres) (MINSA, 1998). El área de cada uno de estos baños será de 2,00 x 2,50 metros.

- **Patio de maniobras**

Es un área de la planta en la que transitarán los camiones que llegan con la materia prima o salen con el producto terminado; por ello, las dimensiones de esta área serán 7 m x 35 m.

- **Zona de estacionamientos**

Es un área de en la que podrán aparcarse los autos de los colaboradores de la empresa y de algún cliente o proveedor en caso se requiera. Las dimensiones de esta zona serán 16 m x 18 m.

El área total se podrá visualizar en la Tabla 5.42

Tabla 5.42

Área total

Zona	Área (m2)
Zona administrativa	63,00
Zona de producción	120,00
Laboratorio de calidad	15,00
Almacén de materia prima	22,40
Almacén de envases	40,00
Almacén de productos terminados	1 480,00
Comedor	15,00
SS.HH. Administrativo	6,96
SS.HH. Producción	10,00
Patio de maniobras	245,00
Zona de estacionamiento	288,00
Total	2 305,36

Elaboración propia

5.11.4 Dispositivos de seguridad

Los extintores de incendio son los dispositivos de seguridad más usados y eficaces para atender siniestros. En este sentido, estos serán los principales equipos de seguridad a utilizar, y se colocarán en todos los almacenes, la zona de producción y las zonas administrativas. Asimismo, la empresa contará con mangueras contra incendios, detectores de humo, alarmas contra incendios y “Sprinklers” como sistemas automáticos de aspersión. Además, la planta contará con señalización de seguridad. De manera adicional, la planta contará con interruptores diferenciales.



Figura 5.9

Plano de evacuación de la planta



Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Plano de Evacuación
Diseño: Alonso Marico y Joshua Pardo | Fecha: Diciembre, 2016
Dibujo: Alonso Marico y Joshua Pardo | Escala: 1:100

Elaboración propia

Figura 5.10

Plano de riesgos



5.11.5 Disposición de detalle de la zona productiva

La zona de producción se encuentra subdividida en 3 partes: a) Operaciones básicas, b) Fermentación y maduración, y c) Embotellamiento.

- **Operaciones básicas**

En esta área, se ubican el molino de granos y los tanques de maceración y cocción. Además, es en este lugar donde el operario realiza la mayor parte de sus labores. Como se observa en el método de Guerchet, esta área es de 50,20 m².

- **Fermentación y maduración**

En esta zona se encuentran los tanques de fermentación que, como su nombre lo indica, albergan el proceso de fermentación y posterior maduración del mosto. Esta área posee 15,93m².

- **Embotellamiento**

Esta última zona del área de producción incluye a la línea embotelladora y a la máquina de etiquetado. El área de será de 3,24m².

- **Aduana sanitaria**

Es una zona ubicada al ingreso de la planta equipada con un lavatorio y un área en donde cualquier individuo que entre a la planta podrá colocarse una bata y zapatos de seguridad, elementos obligatorios para ingresar a la zona de producción. La aduana sanitaria contará con un área de 2,00 m².

- **Oficina de la jefatura de producción y almacenes**

La oficina del jefe de producción y jefe de almacenes tendrá un área de 14 m², se ubicará dentro del área de producción.

5.11.6 Disposición general

La distribución de la planta se basará en un análisis relacional, debido a que, en base a él, se podrá determinar la proximidad y mejor ubicación de las diferentes áreas de la planta.

La zona administrativa debe encontrarse apartada de la zona de producción y del patio de maniobras, debido al ruido y al olor que puede provenir de ellas. Contrariamente,

es importante que la zona administrativa se encuentre cerca del comedor, de la zona de estacionamientos y de los servicios higiénicos administrativos.

Por otro lado, es absolutamente necesario que la zona de producción se encuentre cerca a los 3 almacenes, del laboratorio de calidad y a los servicios higiénicos del área de producción.

El patio de maniobras, a su vez, deberá encontrarse adyacente a los 3 almacenes de la planta.

Los detalles del análisis relacional se podrán visualizar en las Tablas 5.43 y 5.44

Tabla 5.43.

Códigos para el análisis relacional

Código	Proximidad	Color	N° de Líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
I	Importante	Amarillo	3 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	Ninguno	Sin línea
X	No deseable	Gris	1 zigzag

Citado de *Disposición de Planta* (p,306), por Diaz, B; Jarufe, B; Noriega, M.T. (2013) Universidad de Lima – Fondo Editorial

Tabla 5.44

Otros códigos para el análisis relacional

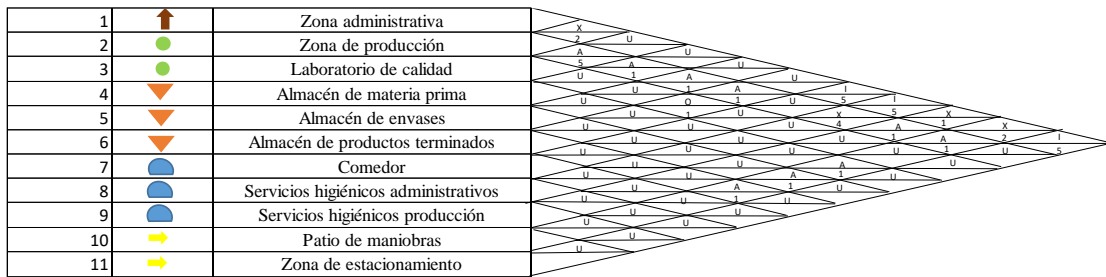
Razón	Código
Secuencia del proceso	1
Ruido	2
Inflamabilidad	3
Olor	4
Cercanía	5
Polvo	6
Normativa legal	7

Elaboración propia

Los resultados del análisis se detallan en la Figura 5.11 y la Tabla 5.45 y el Diagrama Relacional puede visualizarse en la Figura 5.12

Figura 5.11

Análisis relacional



Elaboración propia

Tabla 5.45

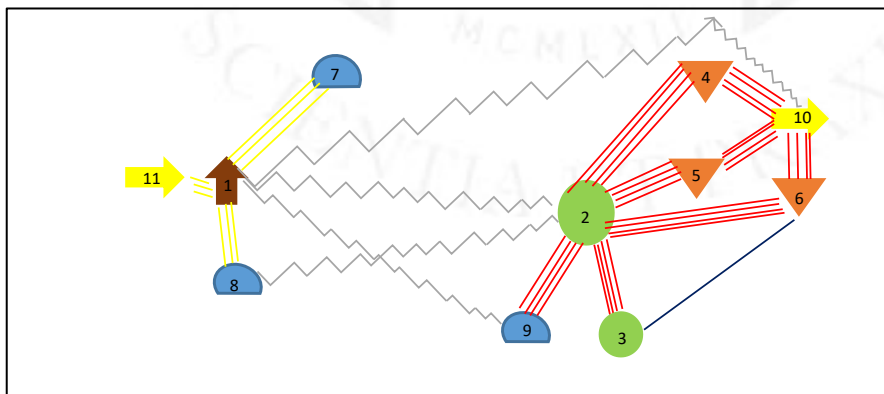
Resultado del análisis relacional

A	I	O	X
2-3	1-7	3-6	1-2
2-4	1-8		1-9
2-5	1-11		1-10
2-3			2-8
2-9			
4-10			
5-10			
6-10			

Elaboración propia

Figura 5.12

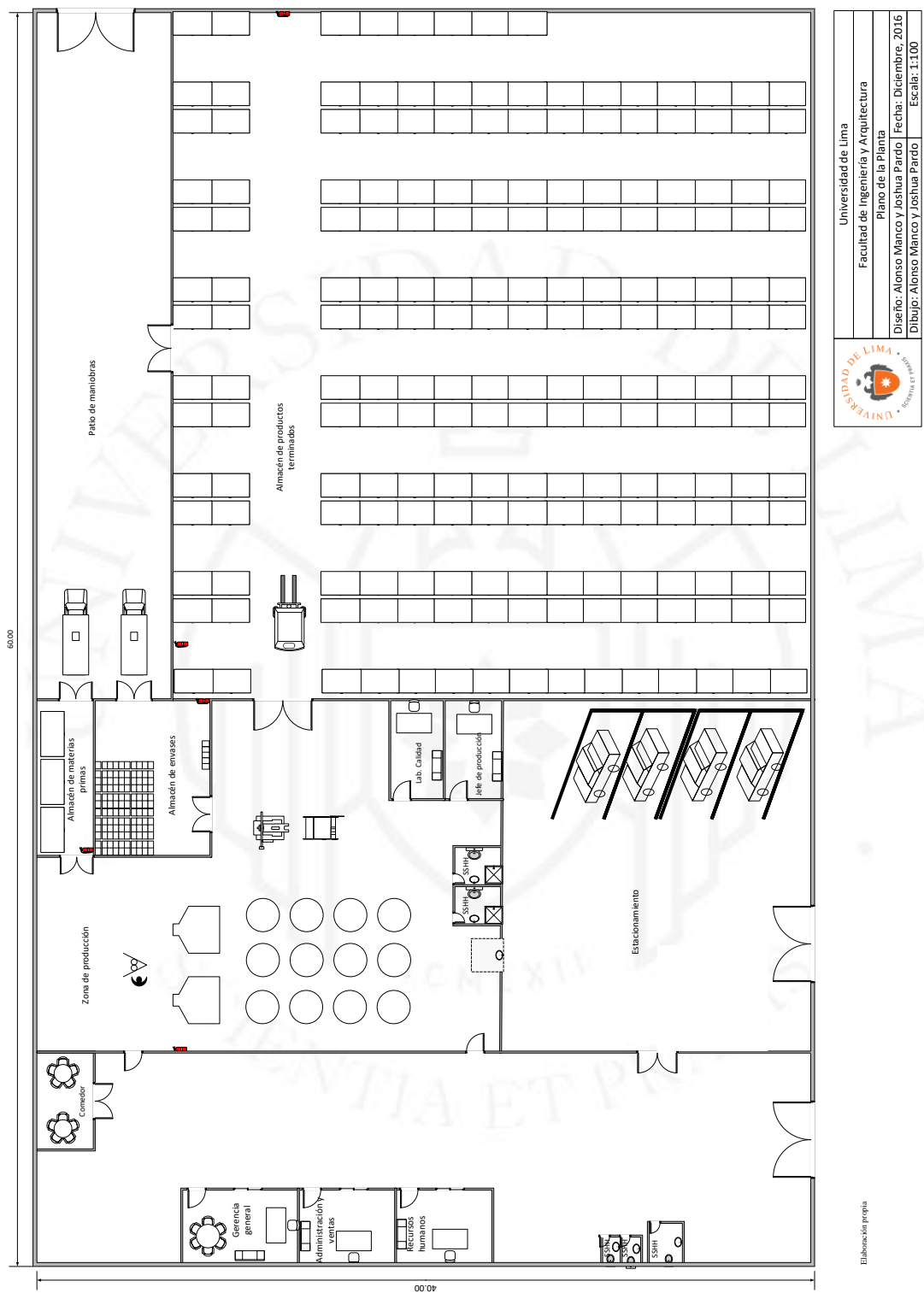
Diagrama relacional



Elaboración propia

Figura 5.13.

Plano de la planta



Elaboración propia

	Universidad de Lima
	Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Plano de la Planta	
Diseño: Alonso Manco y Joshua Pardo	Fecha: Diciembre, 2016
Dibujo: Alonso Manco y Joshua Pardo	Escala: 1:100

Elaboración propia

5.12 Cronograma de implementación del proyecto

La puesta en marcha del proyecto contará con una serie de actividades cuya duración será 40 semanas. El cronograma (ver Tabla 5.46) refleja las actividades previas a la construcción de la planta, hasta las actividades requeridas para poner en marcha los equipos.

La primera actividad es la ingeniería de detalle, que incluye la elaboración de los planos de la planta y la evaluación económico-financiera del proyecto. Esta etapa dura 8 semanas. A continuación, se procederá a realizar la gestión financiera, etapa en la que se evaluará la forma de conseguir el dinero necesario para el desarrollo del proyecto; esta etapa durará 4 semanas. Seguidamente, se procederá a constituir la empresa y registrarla en la SUNARP, proceso que puede tomar hasta una semana.

Posteriormente, se realizarán las adquisiciones de terreno, este proceso tomará 4 semanas, debido a que pasa por la evaluación de las alternativas de los terrenos disponibles. A continuación, se realizará el levantamiento de la planta, que tomará 22 semanas.

Luego, se procederá a adquirir e instalar los equipos, un proceso que podrá tomar hasta 6 semanas. De manera paralela, se podrán comprar e instalar los implementos de oficina para las zonas administrativas.

Posteriormente, se capacitará al personal en la operación de los equipos, los que tomará 3 semanas. Luego, realizarán las pruebas de vacío en la planta, que tomarán una semana. Seguidamente, las pruebas con carga, que también durarán una semana. Y finalmente, la puesta en marcha de la maquinaria y trabajos complementarios que tomarán una semana.

Tabla 5.46

Cronograma del proyecto

Actividad	Semana																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ingeniería de detalle	■	■	■	■	■	■	■	■												
Gestión financiera									■	■	■	■								
Constitución de la empresa													■							
Evaluación y adquisición del terreno													■	■	■	■	■			
Levantamiento de la planta																		■	■	■

Actividad	Semana																			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Levantamiento de la planta	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
Adquisición e instalación de equipos									■	■	■	■	■	■						
Adquisición e instalación de implementos de oficina									■	■	■	■	■	■						
Capacitación de personal															■	■	■			
Pruebas de vacío																		■		
Pruebas con carga																			■	
Puesta en marcha y trabajos complementarios																				■

Elaboración propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

6.1.1 Personalidad de la empresa

La empresa será una sociedad anónima cerrada (S.A.C.) ya que contará con dos socios en su apertura (que podrían llegar a 20 en un futuro) y no ve limitada su capacidad para el manejo de grandes capitales. Junto con lo mencionado, es necesario contar con lo siguiente: (Actualidad, 2014)

- Contar con un nombre
- Contar con Capital Social
- Determinar un gerente general y sus funciones
- Establecer la presencia o no de un directorio
- Contar con un domicilio y dirección fija
- Tener aprobada licencia de funcionamiento de Defensa Civil y Municipalidad pertinente

6.1.2 Visión y misión de la empresa

- **Visión de la empresa**

Ser la empresa líder a nivel nacional en la elaboración de Cervezas artesanales Super Premium tipo Ale gracias a la alta calidad de la bebida y por la diferenciación del producto.

- **Misión de la empresa**

Ofrecer a adultos jóvenes una cerveza artesanal de alta calidad, que permita refrescarlos, y que se caracterice por su agradable sabor y aroma, y por el sentimiento de exclusividad que sienten sus consumidores.

6.1.3 Áreas con las que contara la empresa

- **Gerencia general**

Es el área encargada de establecer metas de la empresa a largo, mediano y corto plazo de la compañía. Representará la imagen legal de la empresa y lidera las acciones de la organización orientadas al cumplimiento de objetivos y metas.

- **Producción y Operaciones**

Es el área encargada de todos los aspectos productivos que ocurren dentro de la planta, desde que la materia prima ingresa a la primera etapa del proceso, hasta la salida del producto final hacia el almacén de productos terminados. Asimismo, en ésta área se elaborarán los planes de producción para cumplir con el plan de ventas.

- **Calidad**

Área encargada de que los productos finales cumplan con las especificaciones y parámetros de calidad exigidos por la normativa legal y los requerimientos del mercado.

- **Administración y ventas**

Es el área que se encargará de establecer relaciones con los proveedores y los puntos de venta. Asimismo, se encargará del aspecto financiero de la organización. Finalmente, elaborará, en plan de ventas de la empresa.

- **Recursos humanos (RR.HH.)**

Área encargada de la selección de personal, elaborar la planilla de los trabajadores, definir un sistema de compensaciones y contratación de seguros.

- **Almacén**

Área cuya función será llevar un control de los materiales que ingresen y salen de la empresa. Asimismo, se asegurará de que la materia prima e insumos lleguen en buen estado a la fábrica, y que los productos terminados se acomoden de manera adecuada en los vehículos que los transportarán a los puntos de venta.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Se detalla a continuación la cantidad de personas requeridas por cada área definida, así como el puesto que desempeñarán en la organización (ver Tabla 6.1).

Tabla 6.1

Requerimiento de personal

Área	Cargo	Cantidad de Puestos
Gerencia General	Gerente General	1
Área de producción	Jefe de producción	1
Área de producción	Operario	1
Área de calidad	Jefe de calidad	1
Área de administración y ventas	Jefe de administración y ventas	1
Área de RR.HH.	Jefe de RR.HH.	1
Área de almacén	Jefe de almacén	1
Área de almacén	Operarios de almacén	2
Total		9

Elaboración propia

6.2.1 Funciones generales de los principales puestos

- **Gerencia general**
 - Coordinar, supervisar y planear el trabajo de las demás áreas.
 - Dirigir la empresa
 - Definir objetivos y metas en los diferentes horizontes de tiempo
 - Establecer relaciones con entidades financieras e inversionistas.
- **Jefe de producción y operaciones**
 - Realizar programa de producción
 - Generar las órdenes de producción
 - Realizar el control de la producción
 - Supervisar el desempeño de los operarios.
- **Jefe de calidad**
 - Asegurar que el producto cumpla con las especificaciones dispuestas en la normativa legal.
 - Realizar el control de calidad de diferentes etapas del proceso, así como del producto terminado.

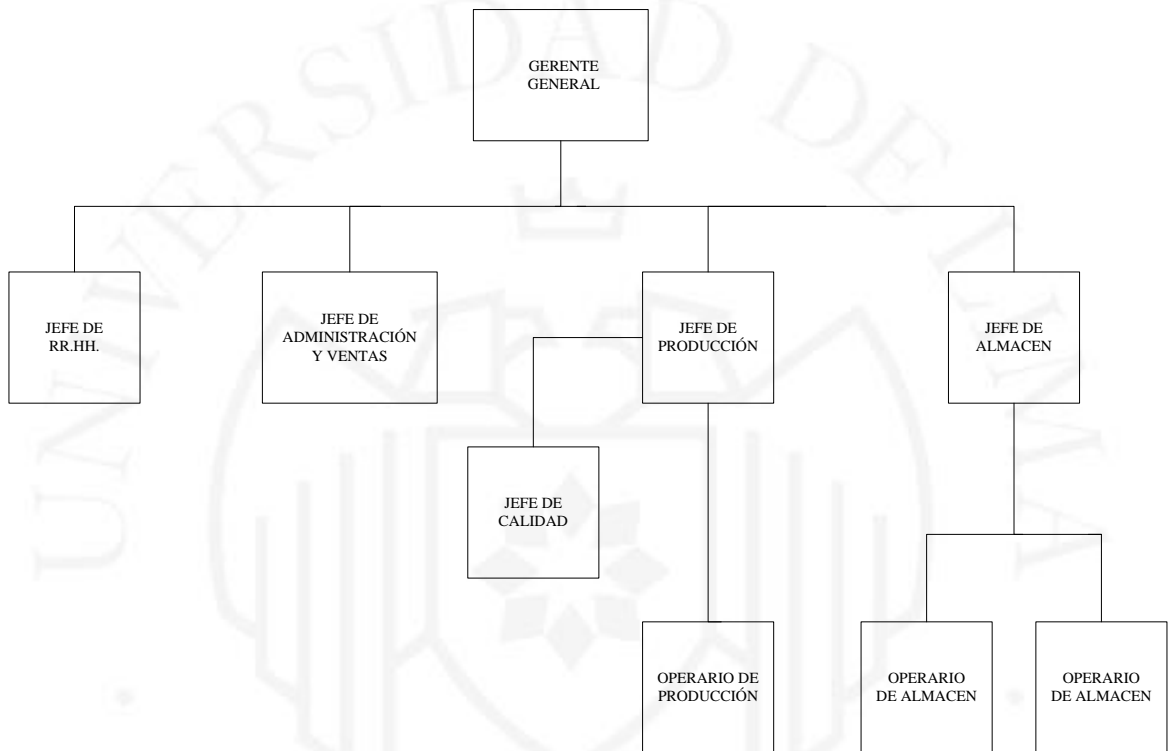
- **Jefe de administración y ventas**
 - Generar las órdenes de compra a proveedores
 - Elaborar plan de ventas para cada año
 - Elaboración de estados financieros
- **Jefe de RR.HH**
 - Seleccionar al personal
 - Elaborar la planilla de los trabajadores.
 - Contratar los seguros para los empleados.
 - Pago de sueldos y remuneraciones
- **Jefe de almacén**
 - Controlar los materiales que ingresen y salen del almacén de materia prima.
 - Controlar los envases que ingresan y salen del almacén de envases.
 - Controlar los productos que ingresan y salen del almacén de productos terminados.
 - Generar un Kardex de los inventarios
 - Coordinar con el área de producción y ventas los despachos de productos terminados.
- **Operario de producción**
 - Carga y descarga de maquinas
 - Limpieza de filtros.
 - Cumplir con el plan de producción.
 - Cumplir con los pasos del proceso de producción diseñado.
- **Operario de almacén**
 - Recepción, carga y ordenamiento de materiales, insumos, envases y productos terminados en sus respectivos almacenes.
 - Transporte de los insumos, materiales y envases al área de producción.
 - Transporte del producto terminado al almacén de productos terminados.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Luego de haber descrito los roles de cada colaborador de la empresa, se procederá a esquematizar la estructura organizacional de la compañía, que será de carácter jerárquico (ver Figura 6.1).

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



Elaboración propia

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones a largo plazo

Los activos que componen la inversión a largo plazo se subdividen en dos grandes grupos, tangibles e intangibles. El primero, agrupa elementos como la maquinaria, el terreno y la edificación; mientras que el segundo, se compone de conceptos como estudios previos, estudios definitivos, gastos de puesta en marcha, entre otros.

En base a las cotizaciones de los equipos detalladas en el capítulo 5, se calculó el costo DDP de la maquinaria (ver Tabla 7.1). Es importante mencionar, que el volumen de la línea de producción es de 120 m³ (ver Guerchet) por lo que sería necesario utilizar 3 contenedores 40 GP de 67.7 m³ para transportarla (Sedeenchina Blog, Contenedor).

Otro elemento que forma parte de la inversión a largo plazo es el terreno. Como se puede observar en el acápite 5.12.6. la planta posee un área de 2 400 m² y debido a que el costo por metro cuadrado del terreno es de \$100/m² (Urbana, 2015), a un tipo de cambio de S/.3,40, el precio total del terreno asciende a S/.816 000. Finalmente, la inversión para acondicionar la parte administrativa de la planta se detalla en la Tabla 7.2.

Tabla 7.1

Cálculo del Precio DDP (Delivered Duty Paid)

Máquina o Equipo	Costo DDP (S/.)	Cantidad	Costo DDP Total (S/.)
Molino de granos modelo MOC1/2HP30	650,00	1,00	650,00
Equipo de maceración y cocción modelo Breworx Lite-Me 1000	207 803,00	2,00	415 606,00
Tanque de fermentación modelo FMT-SLP-500HBT	26 865,00	12,00	322 380,00

(continúa)

(continuación)

Máquina o Equipo	Costo DDP (S/.)	Cantidad	Costo DDP Total (S/.)
Línea de embotellado BFA-MB1000 automatic monoblock bottle rinser-filler-crowner	165 796,00	1,00	165 796,00
Máquina de etiquetado BLA-MB1000 automatic monoblock bottle labeller	19 328,00	1,00	19 328,00
Carretilla	350,00	3,00	1 050,00
Montacargas	20 000,00	1,00	20 000,00
Total Ex-Work			944 810,00
Costo de transporte de cada contenedor al puerto de Shenzhen	1 190,00	3,00	3 570,00
Carga de cada contenedor	714,00	3,00	2 142,00
Total FOB			950 522,00
Flete Puerto de Shenzhen- Puerto El Callao de cada contenedor	2 720,00	3,00	8 160,00
Seguro (0.02% FOB + Flete)	191,74	-	191,74
CIF			958 873,74
Descarga de cada contenedor	530,23	3,00	1 590,69
Flete El Callao-Lurín de cada contenedor	700,00	3,00	2 100,00
DDP			962 564,43

Elaboración propia

Tabla 7.2

Inversión de activos para el área administrativa

Componente de oficina	Cantidad	Precio (\$)	Precio (S/.)	Total (S/.)
Computadoras	5	600	2 040	10 200
Impresora Multifuncional	4	250	850	3 400
Equipo de comunicación	5	40	136	680
Muebles varios	6	150	510	3 060
Escritorios	6	50	170	1 020
Total				18 360

Elaboración propia

Los otros componentes de la inversión inicial (ver Tabla 7.3), como el costo de edificación, la instalación de tuberías y de red eléctrica, y los costos de obra se calcularon utilizando las tablas de Peter & Timmerhaus para productos líquidos (Anexo 3), debido a que se trata de un estudio prefactibilidad.

Tabla 7.3*Estimación de la inversión a largo plazo*

Concepto	Monto (S/.)
Activos Tangibles	2 470 720
Terreno	816 000
Edificación de la planta	505 346
Maquinaria y equipo	962 564
Edificaciones Oficinas Administrativas	168 449
Muebles/Componentes de oficina	18 360
Activos Intangibles	635 293
Ingeniería y supervisión	308 021
Gastos de construcción	327 272
Inversión a largo plazo	3 106 012

Elaboración propia

7.1.2 Estimación de la inversión a corto plazo

La inversión a corto plazo la constituye principalmente el capital de trabajo. De acuerdo a Peter & Timmerhaus, el capital social será S/.469 450, que equivale al 15% de la inversión a largo plazo para proyecto como el de la cerveza artesanal Super Premium tipo Ale. Así, la inversión total ascenderá a S/.3 575 462.

7.2 Costos de producción**7.2.1 Costos de la materia prima e insumos**

A continuación, se detallan los costos por kilogramos o unidades, según especificación, en base a la información provista por los potenciales proveedores (Tabla 7.4).

Tabla 7.4*Costos de los insumos*

Insumo	Unidad	Precio (S/.)
Malta de cebada	kg	0,4320
Agua - Proceso	kg	0.4560
Lúpulo Golding	kg	410,0000
Levadura Mauribrew Ale	kg	560,0000
Dióxido de carbono	kg	40,2410

(continúa)

(continuación)

Insumo	Unidad	Precio (S/.)
Botellas de vidrio	und	0,2000
Etiquetas	und	0,0003
Chapas	und	0,0087

Elaboración Propia

Asimismo, se calcularon los costos por año de operación de acuerdo a los requerimientos de la planta (Tabla 7.5).



Tabla 7.5

Costo de materia prima e insumos

Insumo	Unidad	Precio (S/.)	2016		2017		2018		2019		2020	
			Req.	Costo (S/.)	Req.	Costo (S/.)	Req.	Costo (S/.)	Req.	Costo (S/.)	Req.	Costo (S/.)
Agua - Proceso	kg	0.456	56 102	25 583	77 165	35 187	107 342	48 948	148 817	67 861	205 641	93 772
Malta de cebada	kg	0.432	19 214	8 300	26 428	11 417	36 762	15 881	50 967	22 018	70 428	30 425
Lúpulo Golding	kg	410	41	16 833	56	23 152	79	32 206	109	44 651	150	61 700
Levadura Mauribrew Ale	kg	560	14	8 047	20	11 068	27	15 396	38	21 345	53	29 496
Dióxido de carbono	kg	40.2414	271	10 904	373	14 998	518	20 863	719	28 924	993	39 968
Botellas de vidrio	und	0.2	205 278	41 056	282 347	56 469	392 761	78 552	544 521	108 904	752 437	150 487
Etiquetas	und	0.000331	205 278	68	282 347	93	392 761	130	544 521	180	752 437	249
Chapas	und	0.008733	205 278	1 793	282 347	2 466	392 761	3 430	544 521	4 755	752 437	6 571
Total				112 583		154 851		215 407		298 638		412 668

Elaboración propia

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Se presenta el costo que demanda para la empresa el pago de la mano de obra directa. Como se definió previamente²³, este sería un operario de producción (Tabla 7.6).

Tabla 7.6

Remuneración anual de la mano de obra directa

Concepto	Monto (S/.)
	Operario (P)
Remuneración Básica	2,000
Asignación Familiar (10% RB)	200
RBC Total	2,200
Sueldos	26,400
Seguro (9% RB)	2,376
Gratificación Julio	2,200
Adicional Gratificación	198
Gratificación Diciembre	2,200
Adicional Gratificación	198
CTS Mayo	1,283
CTS Noviembre	1,283
Total Anual	36,139

Elaboración propia

Por lo tanto, para la vida útil del proyecto, los costos anuales serían (ver Tabla 7.7):

Tabla 7.7

Costo anual de la mano de obra directa

Trabajador	Monto (S/.)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Operario (P)	36 139	36 139	36 139	36 139	36 139
Total	36 139	36 139	36 139	36 139	36 139

Elaboración propia

²³ Ver acápite 6.2

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

Se subdividen en otros costos ligados a la planta para llevar a cabo el proceso productivo y también en el cálculo de mano de obra indirecta necesaria para el mismo.

7.2.3.1 Otros costos ligados a la planta

Los otros costos ligados a la planta lo componen el agua utilizada en los baños de la misma y la energía eléctrica empleada en los equipos (ver Tabla 7.8).

Considerando que cada empleado requiere 9 litros de agua, y que cada litro cuesta 0,456 soles, el costo anual de agua para los servicios higiénicos asciende a S/.9 603.

Tabla 7.8

Potencia eléctrica requerida

Equipo	Potencia Requerida	2016	2017	2018	2019	2020
		h/año	h/año	h/año	h/año	h/año
Molino	1,50	439	604	841	1 166	1 611
Eq. de Macerado, Filtrado, Cocción y Enfriado	3,30	351	483	671	931	1 286
Tanque Fermentador	3,30	413	568	791	1 096	1 515
Eq. de Carbonatado, Embotellado y Entapado	1,00	188	258	359	498	688
Eq. de Etiquetado	1,00	188	258	359	498	688
Iluminación	0,10	2 080	2 080	2 080	2 080	2 080

Elaboración Propia

Debido a la demanda eléctrica, la planta es calificada para una tarifa BT4 cuyas tarifas se detallan en el cuadro adjunto (ver Tabla 7.9). Asimismo, es importante mencionar que, en adición a los 10 KW de potencia requeridos por la planta, se considerarán 5 KW requeridos por los equipos de oficina, como computadoras, por ejemplo. Además, para fines de presupuestar el costo de la energía eléctrica, se asumió que durante horas punta -entre 6:00 pm y 11:00 pm- solo se encontrarán encendidos el tanque de maceración y el fermentador, que consumen en total 7 KW.

Tabla 7.9*Costo de energía eléctrica*

Concepto	Precio (S/.)	2016		2017		2018		2019		2020	
		Consumo	Monto (S/.)	Consumo	Monto (S/.)	Consumo	Monto (S/.)	Consumo	Monto (S/.)	Consumo	Monto (S/.)
Cargo Fijo	3,12	-	37	-	37	-	37	-	37	-	37
Mantenimiento	18,50	-	222	-	222	-	222	-	222	-	222
Energía Activa Total	0,21	3 764	791	5 100	1 072	7 013	1 474	9 642	2 027	13 244	2 784
Potencia Generación HP	54,13	7	379	7	379	7	379	7	379	7	379
Potencia Generación FP	37,08	15	556	15	556	15	556	15	556	15	556
Potencia Distribución HP	50,18	7	351	7	351	7	351	7	351	7	351
Potencia Distribución FP	45,66	15	685	15	685	15	685	15	685	15	685
Alumbrado Público	500,00	-	6 000	-	6 000	-	6 000	-	6 000	-	6 000
Subtotal			9 022		9 303		9 705		10 257		11 015
IGV	0,18		1 624		1 674		1 747		1 846		1 983
CASE	18,84	15	283	15	283	15	283	15	283	15	283
Electrificación Rural	0,01	3 764	30	5 100	40	7 013	55	9 642	76	13 244	105
Total			10 958		11 300		11 790		12 463		13 384

Elaboración Propia

7.2.3.2 Costo de la mano de obra indirecta

Comprende, para el proyecto, a los dos operarios de almacén, el jefe de dicha área y el jefe de producción. Se presentan los costos que la empresa debe asumir (ver Tabla 7.10)

Tabla 7.10

Remuneración de la mano de obra indirecta

Concepto	Monto (S/.)				
	Operario (A)	Operario (A)	Jefe (P)	Jefe (A)	Jefe (CA)
Remuneración Básica	2,000	2,000	5,000	4,000	4,000
Asignación Familiar (10% RB)	200	200	500	400	400
RBC Total	2,200	2,200	5,500	4,400	4,400
Sueldos	26,400	26,400	66,000	52,800	52,800
Seguro (9% RB)	2,376	2,376	5,940	4,752	4,752
Gratificación Julio	2,200	2,200	5,500	4,400	4,400
Adicional Gratificación	198	198	495	396	396
Gratificación Diciembre	2,200	2,200	5,500	4,400	4,400
Adicional Gratificación	198	198	495	396	396
CTS Mayo	1,283	1,283	3,208	2,567	2,567
CTS Noviembre	1,283	1,283	3,208	2,567	2,567
Total Anual	36,139	36,139	90,347	72,277	72,277

Elaboración propia

Luego, se calculó el costo de la mano de obra indirecta por año para la vida útil del proyecto (ver Tabla 7.11)

Tabla 7.11

Costos anuales de la mano de obra indirecta

Trabajador	Monto (S/.)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Jefe (P)	90 347	90 347	90 347	90 347	90 347
Jefe (A)	72 277	72 277	72 277	72 277	72 277
Jefe (CA)	72 277	72 277	72 277	72 277	72 277
Operario (A)	36 139	36 139	36 139	36 139	36 139
Operario (A)	36 139	36 139	36 139	36 139	36 139
Total	307 179	307 179	307 179	307 179	307 179

Elaboración propia

7.3 Presupuestos operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

El presupuesto de ingreso por ventas (ver Tabla 7.12) es el producto de la cantidad de botellas a vender²⁴ y el valor de venta unitario, equivalente a S/9,95.

Tabla 7.12

Presupuesto de ingresos por ventas

Concepto	Años				
	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Cantidad (und)	205 278	282 347	392 761	544 521	752 437
Ingresos (S/.)	2 042 517	2 809 353	3 907 973	5 417 979	7 486 743

Elaboración propia

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para poder presupuestar los costos de operación, como paso previo se calculó la depreciación de los activos fijos tangibles e intangibles y la recuperación del capital social (Tabla 7.13, Tabla 7.14 y Tabla 7.15)

²⁴ Ver acápite 5.10.

Tabla 7.13*Depreciación de Activos Fijos Tangibles*

Activo Fijo Tangible	Importe (S/.)	Depreciación (%)	Años					Depreciación acumulada	Valor residual
			2016	2017	2018	2019	2020		
Depreciación Fabril									
Terreno	816 000	-	-	-	-	-	-	-	816 000
Edificación de la planta	505 346	3	15 160	15 160	15 160	15 160	15 160	75 802	429 544
Maquinaria y equipo	962 564	20	192 513	192 513	192 513	192 513	192 513	962 564	-
Total			207 673	207 673	207 673	207 673	207 673	1 038 366	1 245 544
Depreciación No Fabril									
Edificaciones Oficinas Administrativas	168 449	3	5 053	5 053	5 053	5 053	5 053	25 267	143 181
Muebles/Componentes de oficina	18 360	10	1 836	1 836	1 836	1 836	1 836	9 180	9 180
Total			6 889	6 889	6 889	6 889	6 889	34 447	152 361
TOTAL	2 470 720		214 563	214 563	214 563	214 563	214 563	1 072 814	1 397 906
								Valor de mercado (50%)	698 953

Elaboración propia

Tabla 7.14*Depreciación de Activos Fijos Intangibles*

Activo Fijo Intangible	Importe (S/.)	Depreciación (%)	Años					Depreciación acumulada	Valor residual
			2016	2017	2018	2019	2020		
Ingeniería y Supervisión	308 021	10	30 802	30 802	30 802	30 802	30 802	154 010	154 010
Gastos de Construcción	327 272	10	32 727	32 727	32 727	32 727	32 727	163 636	163 636
TOTAL	635 293		214 563	214 563	214 563	214 563	214 563	317 646	317 646
								Valor de mercado (0%)	-

Elaboración propia

Tabla 7.15*Recuperación del capital social*

Activo Fijo Tangible	Importe (S/.)	Depreciación (%)	Años					Depreciación acumulada	Valor residual
			2016	2017	2018	2019	2020		
Capital Social	469 450	100	-	-	-	-	-	469 450	469 450
TOTAL	469 450		-	-	-	-	-	469 450	469 450
								Valor de mercado (0%)	-

Elaboración propia

Luego del cálculo de depreciaciones, se procedió a elaborar el presupuesto de costos (ver Tabla 7.16)

Tabla 7.16

Presupuestos de costos

Concepto	Monto (S/.)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Materia Prima e Insumos	112 583	154 851	215 407	298 638	412 668
Mano de Obra Directa	36 139	36 139	36 139	36 139	36 139
Costos Indirectos de Fabricación	327 740	328 082	328 572	329 245	330 167
Depreciación Fabril	207 673	207 673	207 673	207 673	207 673
Total	684 136	726 745	787 791	871 695	986 647

Elaboración propia

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Se detalla, en primer lugar las remuneraciones del personal administrativo con todos sus beneficios laborales (ver Tabla 7.17).

Tabla 7.17

Remuneración de la plana administrativa

Concepto	Monto (S/.)		
	Jefe (AV)	Jefe (RRHH)	GG
Remuneración Básica	5 000	4 000	7 500
Asignación Familiar (10% RB)	500	400	750
RBC Total	5 500	4 400	8 250
Sueldos	66 000	52 800	99 000
Seguro (9% RB)	5 940	4 752	8 910
Gratificación Julio	5 500	4 400	8 250
Adicional Gratificación	495	396	743
Gratificación Diciembre	5 500	4 400	8 250
Adicional Gratificación	495	396	743
CTS Mayo	3 208	2 567	4 813
CTS Noviembre	3 208	2 567	4 813
Total Anual	90 347	72 277	135 520

Elaboración propia

Se detallan en las tablas 7.18 y 7.19 los gastos operativos para la vida útil del proyecto.

Tabla 7.18

Gasto anual de la plana administrativa

Trabajador	Monto (S/.)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Jefe (AV)	90 347	90 347	90 347	90 347	90 347
Jefe (RRHH)	72 277	72 277	72 277	72 277	72 277
GG	135 520	135 520	135 520	135 520	135 520
Total	298 144	298 144	298 144	298 144	298 144

Elaboración propia

Tabla 7.19

Presupuesto de gastos

Concepto	Monto (S/.)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Gasto Administrativo	298 144	298 144	298 144	298 144	298 144
Telefonía Fija e Internet	1 560	1 560	1 560	1 560	1 560
Amortización de Intangibles	63 529	63 529	63 529	63 529	63 529
Depreciación No Fabril	207 673	207 673	207 673	207 673	207 673
Total	370 123	370 123	370 123	370 123	370 123

Elaboración propia

7.4 Presupuestos financieros

7.4.1 Presupuesto del servicio a la deuda

La inversión total será financiada entre el capital aportado por los dueños de la empresa y el crédito solicitado a una entidad financiera especializada en atender a mypes y que, además, presenta la tasa de interés menos costosa del mercado.

La inversión a S/.3 575 462, será financiado al 30% por los dueños de la empresa y la diferencia por una institución financiera especializada en mypes. La deuda será cancelada en 5 años, bajo la modalidad de cuotas constantes y a una tasa de interés de 8% (ver Tabla 7.20).

- Razón Deuda/Capital: 70%
- Deuda Total: S/. 2 502 823
- Tasa de interés (Kd): 8,00%

Tabla 7.20

Cuadro de servicio a la deuda

Año	Principal (S/.)	Amortización (S/.)	Interés (S/.)	Cuota (S/.)	Saldo (S/.)
2016	2 502 823	426 622	200 226	626 848	2 076 201
2017	2 076 201	460 752	166 096	626 848	1 615 449
2018	1 615 449	497 612	129 236	626 848	1 117 836
2019	1 117 836	537 421	89 427	626 848	580 415
2020	580 415	580 415	46 433	626 848	-

Elaboración propia

7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

El presupuesto del Estado de resultados de los años de vida del proyecto se detalla en la Tabla 7.21 a continuación.

Tabla 7.21

Estado de resultados

Rubro	Monto (S/.)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas	2 042 517	2 809 353	3 907 973	5 417 979	7 486 743
Costo de ventas	684 136	726 745	787 791	871 695	986 647
Utilidad bruta	1 358 381	2 082 608	3 120 183	4 546 284	6 500 097
Gastos operativos	370 123	370 123	370 123	370 123	370 123
Utilidad operativa	988 258	1 712 485	2 750 060	4 176 162	6 129 974
Gastos financieros	200 226	166 096	129 236	89 427	46 433
Valor residual de activos tangibles	-	-	-	-	1 397 906
Utilidad antes de impuestos y participaciones	788 032	1 546 389	2 620 824	4 086 735	4 685 635
Participaciones	-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos	788 032	1 546 389	2 620 824	4 086 735	4 685 635
Impuesto a la renta (30%)	236 410	463 917	786 247	1 226 020	1 405 690
Utilidad neta	551 623	1 082 472	1 834 577	2 860 714	3 279 944
Reserva legal	55 162	38 728	-	-	-
Utilidad neta disponible	496 460	1 043 744	1 834 577	2 860 714	3 279 944

Elaboración propia

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)

El presupuesto del Estado de situación financiera para el inicio del proyecto se detalla en la Tabla 7.22 siguiente:

Tabla 7.22

Estados de situación financiera de apertura

2016			
Activos (S/.)		Pasivos	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Caja	469 450	Intereses	-
Existencias	-	Cuentas por pagar	-
Cuentas por Cobrar	-	Total pasivo corriente	-
Total Activo Corriente	469 450	Pasivo no corriente	
Activo no corriente		Deuda a largo plazo	2 502 823
Terreno	816 000	Total pasivo no corriente	2 502 823
Edificación de la planta	505 346	Total pasivo	
Maquinaria y equipo	962 564	2 502 823	
Edificaciones Oficinas Administrativas	168 449	Patrimonio (S/.)	
Muebles/Componentes de oficina	18 360	Capital Social	1 072 639
Intangibles	635 293	Reserva Legal	-
Total activo no corriente	3 106 012	Utilidades	-
Total activos	3 575 462	Total patrimonio	1 072 639
		Total pasivo y patrimonio	3 575 462

Elaboración propia

7.5 Flujos de fondos netos

7.5.1 Flujo de fondos económicos

Los flujos de fondos económicos previstos para los años de vida del proyecto se detallan en la Tabla 7.23 a continuación.

Tabla 7.23*Flujo de fondos económicos*

Rubro	Monto (S/.)					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Utilidad neta	-	551 623	1 082 472	1 834 577	2 860 714	3 279 944
Inversión total	-3 575 462	-	-	-	-	-
Amortización de intangibles	-	63 529	63 529	63 529	63 529	63 529
Depreciación fabril	-	207 673	207 673	207 673	207 673	207 673
Depreciación no fabril	-	6 889	6 889	6 889	6 889	6 889
Participaciones	-	-	-	-	-	-
Gastos financieros	-	200 226	166 096	129 236	89 427	46 433
Valor residual de activos tangibles	-	-	-	-	-	1 397 906
Recuperación del capital social	-	-	-	-	-	469 450
Flujo de fondos económico	-3 575 462	1 029 941	1 526 660	2 241 905	3 228 233	5 471 825

Elaboración propia

7.5.2 Flujo de fondos financieros

Los flujos de fondos financieros previstos para los años de vida del proyecto se detallan en la Tabla 7.24 siguiente.

Tabla 7.24*Flujo de fondos financiero*

Rubro	Monto (S/.)					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Utilidad neta	-	551 623	1 082 472	1 834 577	2 860 714	3 279 944
Inversión total	-3 575 462	-	-	-	-	-
Préstamo	2 502 823	-	-	-	-	-
Amortización de intangibles	-	63 529	63 529	63 529	63 529	63 529
Depreciación fabril	-	207 673	207 673	207 673	207 673	207 673
Depreciación no fabril	-	6 889	6 889	6 889	6 889	6 889
Participaciones	-	-	-	-	-	-
Amortización del préstamo	-	-426 622	-460 752	-497 612	-537 421	-580 415
Valor residual de activos tangibles	-	-	-	-	-	1 397 906
Recuperación del capital social	-	-	-	-	-	469 450
Flujo de fondos financiero	-1 072 639	403 092	899 812	1 615 056	2 601 385	4 844 977

Elaboración propia

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

La Tabla 8.1 resume los resultados de la evaluación económica del proyecto.

Tabla 8.1

Evaluación económica

Indicador	Resultado
VAN	S/. 5 627 822
TIR	47%
B/C	1,57
PR	2 año, 6 meses

Elaboración propia

Para el cálculo del costo de oportunidad (también llamado tasa de descuento o K_e) se toman los siguientes datos ligados al mercado cervecero peruano. (CENTRUM, 2013). La tasa libre de riesgo (rentabilidad segura de la inversión) y el rendimiento de mercado (en este caso qué tan rentable es el mercado cervecero. Finalmente, β representa el índice de riesgo de la inversión en dicho mercado.

- $K_e = r_f + \beta \cdot (R_m - r_f)$
- r_f : Tasa libre de riesgo = 4,19%
- β : Índice de riesgo = 1,7
- R_m : Rendimiento del mercado = 8,15%
- K_e : Tasa de descuento = 10,92%

Por lo tanto, para una inversión de S/.3 575 462 se puede concluir lo siguiente:

- El proyecto se debe aceptar debido a que obtuvo un VAN económico de S/. 5 627 822; siendo mayor que cero.
- La TIR económico es de 47% y es mayor que el K_e calculado de 10,92%; por lo tanto, se debe aceptar el proyecto.
- El B/C económico del proyecto (1,57) es mayor a 1 y sí sería recomendable invertir en el proyecto.

- El P/R de 2 años y 6 meses de la evaluación económica es adecuado si se considera que el proyecto tiene una vida útil de 5 años. La inversión se recuperaría antes de concluir el tercer año de operación.

8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

La Tabla 8.2 resume los resultados de la evaluación financiera del proyecto

Tabla 8.2

Evaluación financiera

Indicador	Resultado
VAN	S/. 6 326 070
TIR	91%
B/C	5,90
PR	1 año, 9 meses

Elaboración propia

Para el cálculo de los indicadores previamente mencionados se llegó a un costo promedio ponderado del capital (CPPC) de 8,88% (ver Tabla 8.3).

Tabla 8.3

Cálculo del costo promedio ponderado del capital (CPPC)

Parte	Participación	Interés	Tasa de Descuento
Accionista	30%	10,92%	3,28%
Préstamo	70%	8%	5,60%
Total			8,88%

Elaboración propia

Por lo tanto, para una inversión del accionista de S/.1 072 639 se puede concluir lo siguiente:

- El proyecto se debe aceptar obteniendo un VAN financiera de S/. 6 326 070; siendo mayor que cero.
- La TIR financiera es de 91% y es mayor que el CPPC de 8,88%; por lo tanto, se debe aceptar el proyecto.
- Se considera que la relación B/C de los resultados financieros es muy buena, ya que asciende a 5,90 y supera a la unidad.

- El P/R de 1 años 9 meses de la evaluación financiera es muy bueno si se considera que el proyecto tiene una vida útil de 5 años. La inversión se recuperaría antes de concluir el segundo año de operación.

8.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad)

8.3.1 Liquidez (apertura)

Al iniciarse las operaciones de la empresa y no contar con un pasivo corriente definido, se decide aplicar como ratio para determinar la liquidez al capital de trabajo (activo corriente – pasivo corriente). Siendo el capital de trabajo S/. 469 450 la empresa muestra aparente liquidez para encarar el primer año operativo.

8.3.2 Solvencia (apertura)

- Razón deuda-patrimonio (Pasivo Total / Patrimonio Neto) = 2,33
- Razón deuda largo plazo-patrimonio (Pasivo No Corriente/Patrimonio Neto) = 2,33
- Razón de endeudamiento (Pasivo Total / Activo Total) = 0,7

La razón deuda-patrimonio es elevada debido al apalancamiento financiero de la empresa. Sin embargo, un nivel de apalancamiento menor no permitiría lograr los buenos indicadores de la evaluación económica y financiera.

8.3.3 Rentabilidad (para los 5 años)

Los ratios de rentabilidad -margen bruto y margen neto- se detallan en la Tabla 8.4. Como se aprecia la empresa se va haciendo rentable a lo largo de la vida útil del proyecto. Esto se debe a que la demanda del bien va aumentando año a año y la mayoría de los costos se mantienen constantes.

Tabla 8.4*Ratios de rentabilidad*

Indicadores de rentabilidad	2016	2017	2018	2019	2020
Margen Bruto	67%	74%	80%	84%	87%
Margen Neto	27%	39%	47%	53%	44%

Elaboración propia

8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Se presentan dos tipos de análisis de sensibilidad.: uno en función a la variación de las unidades vendidas; y otro en función a la variación de los flujos de fondos económicos.

Por un lado, se presentan las unidades de cerveza vendidas en tres escenarios. Se presentan de acuerdo al mercado en estudio (Bustos, 2013). Se considera un escenario pesimista vendiendo 25% menos; el presentado propuesto como esperado; y un optimista en el que se venda 10% más de botellas (ver Tabla 8.5)

Tabla 8.5*Cambio de unidades vendidas*

Escenario	2016	2017	2018	2019	2020
Pesimista	153 959	211 760	294 571	408 390	564 327
Esperado	205 278	282 347	392 761	544 521	752 437
Optimista	225 806	310 582	432 037	598 973	760 000

Elaboración propia

Luego se procederá a evaluar como cambiará el VAN en cada uno de esos casos propuestos para determinar en qué porcentaje cambiará el indicador respecto al esperado si se cae en uno de los escenarios (Ver Tabla 8.6).

Tabla 8.6*VAN – Análisis de sensibilidad*

Escenario	VAN Económico	VAN Financiero
Pesimista	S/. 2 998 281	S/. 3 522 037
Esperado	S/. 5 627 822	S/. 6 326 070
Optimista	S/. 6 398 905	S/. 7 139 571

Elaboración propia

En el caso del pesimista, el VAN económico se reduce en un 47%, y el VAN financiero se reduce en 44%. Por su por otra parte, en el escenario optimista, el VAN económico aumenta en 14% y el financiero en 13%.

Por otro lado, se presentan los flujos de fondos económicos con una desviación de 10% de los montos mencionados (ver Tabla 8.7). Con esas medias y desviaciones estándar presentadas, y una probabilidad aleatoria, se generan 37 escenarios posibles para nuestro flujo de fondos económicos (ver Tabla 8.8). y sus resultados por cuartiles (ver Tabla 8.9).

Tabla 8.7

Flujos de fondos económicos y su desviación

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Media	1 029 941	1 526 660	2 241 905	3 228 233	5 471 825
Desviación	102 994	152 666	224 190	322 823	547 183

Elaboración propia

Tabla 8.8

Escenarios de flujos de fondos económicos y su desviación

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
993 852	1 473 166	2 163 348	3 115 116	5 280 093
1 116 105	1 654 379	2 429 461	3 498 305	5 929 594
1 003 985	1 488 187	2 185 407	3 146 879	5 333 930
983 922	1 458 447	2 141 733	3 083 991	5 227 337
910 261	1 349 262	1 981 395	2 853 112	4 835 999
1 084 210	1 607 102	2 360 034	3 398 334	5 760 144
942 433	1 396 950	2 051 424	2 953 951	5 006 919
1 077 428	1 597 049	2 345 271	3 377 076	5 724 113
1 027 689	1 523 323	2 237 004	3 221 177	5 459 865
1 020 789	1 513 094	2 221 983	3 199 547	5 423 203
1 121 415	1 662 251	2 441 020	3 514 950	5 957 808
806 274	1 195 124	1 755 043	2 527 177	4 283 541
1 106 733	1 640 487	2 409 060	3 468 929	5 879 803
919 980	1 363 667	2 002 549	2 883 573	4 887 629
958 635	1 420 965	2 086 691	3 004 733	5 092 995
996 652	1 477 317	2 169 445	3 123 894	5 294 972
1 049 261	1 555 298	2 283 960	3 288 791	5 574 470
988 924	1 465 862	2 152 623	3 099 672	5 253 915
944 673	1 400 269	2 056 299	2 960 970	5 018 817
1 101 362	1 632 527	2 397 370	3 452 096	5 851 271
1 139 896	1 689 645	2 481 248	3 572 876	6 055 991

(continúa)

(continuación)

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1 054 793	1 563 499	2 296 002	3 306 131	5 603 862
1 097 167	1 626 308	2 388 238	3 438 947	5 828 983
1 197 255	1 774 667	2 606 104	3 752 662	6 360 728
966 602	1 432 774	2 104 033	3 029 704	5 135 321
1 085 298	1 608 716	2 362 403	3 401 745	5 765 927
1 173 798	1 739 897	2 555 044	3 679 138	6 236 106
1 103 128	1 635 144	2 401 214	3 457 631	5 860 652
884 258	1 310 718	1 924 793	2 771 607	4 697 848
1 024 206	1 518 160	2 229 422	3 210 258	5 441 358
1 041 563	1 543 887	2 267 203	3 264 661	5 533 570
863 809	1 280 407	1 880 281	2 707 513	4 589 209
929 195	1 377 327	2 022 608	2 912 457	4 936 588
1 030 701	1 527 787	2 243 560	3 230 616	5 475 865
940 424	1 393 972	2 047 051	2 947 654	4 996 246
1 081 223	1 602 675	2 353 533	3 388 972	5 744 276
1 045 356	1 549 509	2 275 459	3 276 549	5 553 721

Elaboración propia

Tabla 8.9

Resultados en cuartiles

Escenario	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
MAX	1 197 255	1 774 667	2 606 104	3 752 662	6 360 728
Q3	1 085 298	1 608 716	2 362 403	3 401 745	5 765 927
Mediana	1 027 689	1 523 323	2 237 004	3 221 177	5 459 865
Q1	958 635	1 420 965	2 086 691	3 004 733	5 092 995
MIN	806 274	1 195 124	1 755 043	2 527 177	4 283 541

Elaboración propia

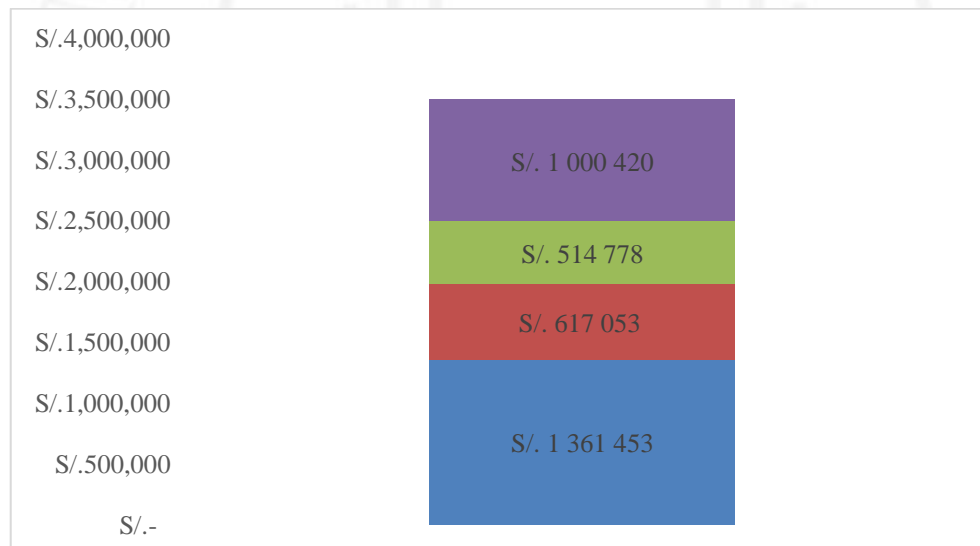
Una vez obtenido estos resultados, procedemos a calcular nuestros indicadores económicos para cada uno de los siguientes casos: máximo, cuartil 3, mediana, cuartil 1 y mínimo. El resumen se describe en la Tabla 8.10.

Tabla 8.10*Indicadores económicos por cuartil*

Escenario	VAN	TIR	B/C
MAX	7 122 903	55%	1,99
Q3	6 122 483	50%	1,71
Mediana	5 607 705	47%	1,57
Q1	4 990 652	44%	1,40
MIN	3 629 199	36%	1,02

Elaboración propia

Finalmente, en el gráfico (ver Figura 8.1) se concluye el rango factible al 90% de confianza de una variación con distribución normal con media (flujos económicos) y desviación estándar (10% de variación de los flujos señalados). Se obtiene un intervalo para el VAN de $\langle S/.4\ 990\ 652; S/.6\ 122\ 483 \rangle$, esto equivale a un rango de TIR entre $\langle 44\%; 50\% \rangle$ y un rango de B/C de $\langle 1,40; 1,71 \rangle$

Figura 8.1*Rangos factibles de los indicadores*

Elaboración propia

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

En base a los resultados obtenidos en el capítulo 3, el proyecto se desarrollará en Lima Sur, y el lugar escogido sería el distrito de Lurín, localidad que se ha convertido en un centro industrial importante en el país; muestra de ello es el nuevo parque industrial Macrópolis en Lurín, que albergará a empresas como Falabella, Sodimac y Alicorp (Semana Económica, 2016).

En este sentido, el proyecto pretende crear nuevos puestos de trabajo para los centros poblados de las zonas A, como Los Claveles, Santa Rosa, Santa Genoveva, Las Praderas, entre otras; todas ellas, localizadas cerca de la planta.

Así, este proyecto permitirá seguir impulsando el crecimiento económico del distrito de Lurín

9.2 Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas)

Los resultados obtenidos en el capítulo 7 permiten calcular el valor agregado acumulado (ver Tabla 9.1), que permitirá hallar los indicadores sociales, como densidad de capital, intensidad de capital y generación de divisas.

Tabla 9.1

Valor agregado

Indicador	2016	2017	2018	2019	2020
UAI	788 032	1 546 389	2 620 824	4 086 735	4 685 635
Sueldos y salarios	641 461	641 461	641 461	641 461	641 461
Depreciación	278 092	278 092	278 092	278 092	278 092
Intereses	200 226	166 096	129 236	89 427	46 433
VA	1 907 812	2 632 038	3 669 613	5 095 715	5 651 621
VAA	18 956 799				

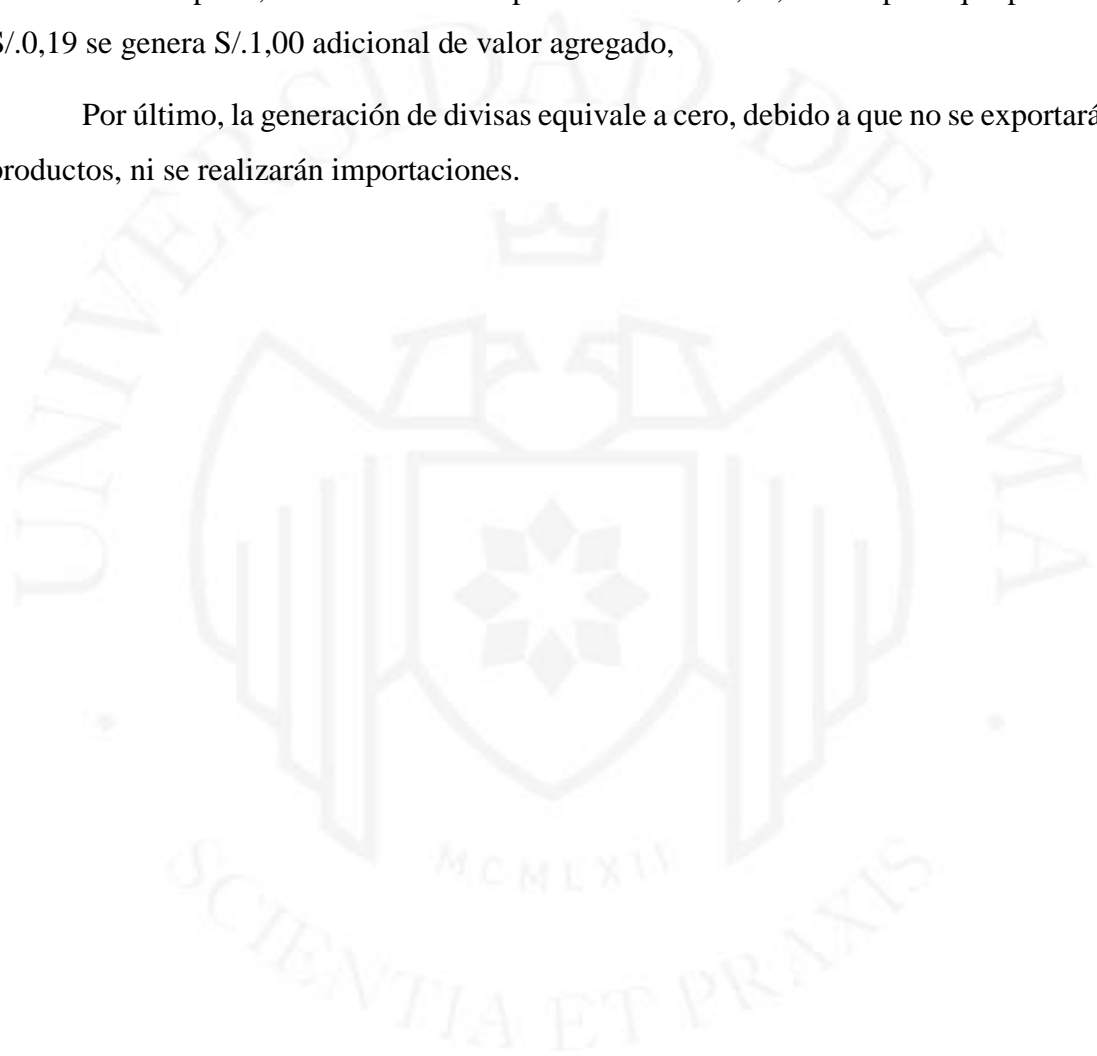
Elaboración propia

- Densidad de capital = $Inversión/\#Puestos = S/. 3\,575\,462 / 9 = S/. 397\,274$
- Intensidad de capital = $Inversión/VAA = S/. 3\,575\,462 / S/. 18\,966\,190 = 0,19$
- Generación de divisas = 0

La densidad de capital, calculada como el ratio entre la inversión y la cantidad de puestos de la empresa, equivale a S/.397 274. Es decir, el costo para crear un puesto de trabajo equivale a esa cantidad de dinero.

Por otra parte, la intensidad de capital asciende a 0,19; ello implica que por cada S/.0,19 se genera S/.1,00 adicional de valor agregado,

Por último, la generación de divisas equivale a cero, debido a que no se exportarán productos, ni se realizarán importaciones.



CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones obtenidas a partir de la investigación:

- La cerveza artesanal Super Premium tipo Ale, estará dirigida a las personas de los NSE A y B, de la zona 7 de Lima Metropolitana, obteniendo una demanda proyectada total de 246 878 L o 748 115 de botellas de cerveza al final de vida útil del proyecto. Luego del estudio de mercado, se puede afirmar que la cerveza será bien aceptada y poseerá suficiente demanda, teniendo un precio de venta S/.13.
- Se cuenta con un proceso de producción viable con una capacidad instalada de 263 340 kg de cerveza anuales, lo que equivale a 250 800 litros anuales; y se identificó como cuello de botella a la etapa de molienda. La planta trabajará 5 días a la semana, 8 horas por turno, y un turno diario.
- Luego del análisis económico y financiero se obtuvo un VAN económico de S/. 5 627 822 y un VAN financiero de S/. 6 326 070. Además, la TIR económica es 47% y la TIR financiera de 91%; en ambos casos mayores al Ke (10,92%) y CPPC (8,88%) respectivamente. Asimismo, la relación Beneficio / Costo (B/C) económico fue de 1,57 y la relación B/C financiero resultó 5,90; en ambos casos es mayor a la unidad, por lo que se recomienda invertir en el proyecto.
- En base al análisis de los indicadores sociales, se concluye que la generación de puestos de trabajo es costosa debido a la gran inversión y los pocos puestos (9) requeridos en el proyecto. Por otra parte, la intensidad de capital es buena ya que por cada S/. 1 invertido en el proyecto se generan S/. 5 de valor agregado acumulado.
- La creación de una planta para la elaboración de una cerveza artesanal Super Premium tipo Ale es factible, debido a que se logró identificar un nicho de mercado no satisfecho que la consumiría, a que se cuenta con la tecnología y la maquinaria requerida para su producción, a que se cuenta con el financiamiento para montar la planta.

RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan las recomendaciones dadas por el grupo de trabajo:

- Se recomienda continuar investigando el nicho de mercado a atender para, en base a dicha investigación, determinar el nombre del producto, los colores del empaque, y otros atributos.
- En función al éxito que tenga la cerveza, se recomienda evaluar la posibilidad de aumentar la cantidad de turnos diarios de trabajo en la planta que permitan incrementar el tamaño de la planta y satisfacer la demanda del producto.
- Es recomendable complementar la evaluación económica y financiera, con un análisis de riesgo, antes de continuar con el proyecto.
- En base al éxito del proyecto en el tiempo, se recomienda evaluar la alternativa de exportar el producto a otros mercados similares con la finalidad de incrementar la generación de divisas
- Es recomendable, una vez determinada la factibilidad del proyecto, buscar el menor apalancamiento financiero posible, debido a que, al tratarse de una mype, las tasas de interés de las fuentes de financiamiento son costosas.

REFERENCIAS

- Actualidad. (2014). *Sociedades Anónimas Cerradas*. Recuperado de <http://pqs.pe/actualidad/noticias/sociedad-anonima-cerrada-caracteristicas-y-beneficios>
- Arce, A. y Trelles, B. (2014). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de cerveza de quinua*. (Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad de Lima.
- Asociación de Cerveceros Artesanales de la República del Perú. (28 de Junio de 2015). *Minicervecería Perú*. Recuperado de <http://www.cervecerosartesanales.com/#!venta-de-insumos/c2wi>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. (29 de Junio de 2013). *Niveles Socioeconómicos 2013*. Recuperado de <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2013.pdf>
- Bascur Palacios, G. (2013). *Plan de negocio de una cervecería artesanal en la región metropolitana*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Botanical - Online. (2012). *Propiedades de la levadura de cerveza*. Recuperado de <http://www.botanical-online.com/levaduradecerveza.htm>
- Bustamante, A., Córdova, M., Gil, L. y Serrano, A. (9 de Noviembre de 2005). *Plan de Marketing: "lanzamiento de la cerveza Brahma en el mercado peruano"*. Lima.
- Camacho, C. (2012). *Calameo*. Recuperado de <http://es.calameo.com/books/0005959279e809da63882>
- Carbajal, L. e Insuaistri, M. (2010). *Elaboración de cerveza artesanal utilizando cebada y yuca*. (Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial). Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/558/1/03%20AGI%20256%20TESIS.pdf>
- Carrilo, C. y Kocnim, G. (1994). *La industria cervecera peruana, 1986-1990: una aplicación de la teoría de organización industrial*. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5016692>
- CENTRUM. (30 de Abril de 2013). *Reportes Financiero Burkenroad Latinoamérica*. Recuperado de http://www.centrum.pucp.edu.pe/adjunto/upload/publicacion/archivo/mbag_tc18_grupo_2_unin_cerveceras_peruanas_backus_johnston_saa.pdf
- Cerveceros caseros. (2015). Recuperado de <http://cerveceroscaseros.com/index.php/procesos/139-el-filtrado>

- Cerveza de Argentina. (2011). *Lúpulo*. Recuperado de <http://www.cervezadeargentina.com.ar/articulos/lupulo.htm>
- Cerveza de Argentina. (16 de Agosto de 2015). *Cantidad de Levadura*. Recuperado de http://www.cervezadeargentina.com.ar/articulos/cantidad_levadura.html
- Charlemos. (2015). Los 10 países que toman más cerveza. Recuperado de <http://www.charlemos.com/los-10-paises-que-toman-mas-cerveza/>
- CIBART. (2009). *Elaboración de cervezas artesanales*. Recuperado de http://www.todocerveza.com.ar/informe_elaboracion.htm
- CIBART. (s.f.). *Informe: Elaboración de bebidas artesanales*. Recuperado de http://www.todocerveza.com.ar/informe_elaboracion.htm#4
- Conozca la planta de Backus que produce cerveza en Pucallpa. (18 de Julio de 2015). *Gestión*. Recuperado de <http://gestion.pe/empresas/planta-backus-pucallpa-2137600>
- Czech mini breweries. (2015). Recuperado de <http://eshop.czechminibreweries.com/product/mbthn-750/>
- Diaz, B.; Jarufe, B. y Noriega, M.T. (2013). *Disposición de Planta*. Lima: Universidad de Lima.
- Fabricar Cerveza. (19 de Febrero de 2013). Recuperado de <http://www.fabricarcerveza.es/blog/item/133-el-agua-caracter%C3%ADsticas-y-uso-en-la-elaboraci%C3%B3n-de-cerveza>
- Felipe, C. (2015). *El taller cervecero*. Recuperado de <http://eltallercervecero.blogspot.pe/2012/08/metodos-de-maceracion.html>
- Fernandez, S. y Romero, J. A. (2010). *Estudio de factibilidad para intalar una planta elaboradora de cerveza*. (Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Industrial). México: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de <http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/6076/1/I2.1154.pdf>
- Fierro, G. (16 de Septiembre de 2015). Consumo de cerveza artesanal despega y conquista paladar local. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/peru/consumo-cerveza-artesanal-despega-conquista-paladar-local-198654-noticia/>
- Gobierno de Chile: Comisión del Medio Ambiente. (Junio de 2001). *Estudio de ciclo de vida de envases y embalajes*. Recuperado de <http://infohouse.p2ric.org/ref/18/17615.pdf>
- Gonzalez, A. y Zegarra, C. (17 de Junio de 2013). *Mercado de Cerveza Peru*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/Cizem/mercado-de-cerveza-peru>
- Grupo Modelo. (2014). *Tipos de Cerveza*. Recuperado de http://www.gmodelo.com.mx/produccion_tiposcerveza.jsp

- Guzman, I. (18 de Junio de 2015). Tarifa de agua sube 7% a partir de julio. *Correo*. Recuperado de <https://diariocorreo.pe/economia/tarifa-de-agua-sube-7-a-partir-de-julio-595580/>
- High Lumen. (2014). *Ventajas de la luz fluorescente blanca*. Recuperado de <http://www.highlumen.com/aplicaciones/industria-2/>
- Homebrew S.L. (2015). Levadura Mauribrew Ale. Recuperado de <http://www.tucervezacasa.com/malta+levadura+lupulo/Levadura/Levaduras+secas/Mauribrew+Levadura+seca/Levadura+MAURIBREW+Ale/>
- Huanachín, W. (29 de Enero de 2013). Locales industriales en Ate tienen los precios más altos de Lima. *Gestión*. Recuperado de <http://gestion.pe/inmobiliaria/locales-industriales-ate-tienen-precios-mas-altos-lima-2057734>
- Imalinx. (2014). *Craft Beer in Mexico*. Mexico D.F.
- Indexmundi. (Agosto de 2015). *Cebada precio mensual*. Recuperado de <http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=cebada&meses=12&moneda=pen>
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. INDECOPI. (2012). NTP 213.014.1973 (Revisada el 2012) Bebidas Alcohólicas. Cervezas. Lima: INDECOPI.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. INDECOPI. (2015). *Búsqueda de documentos*. Recuperado de <http://portal.indecopi.gob.pe/cidalerta/buscadocdet.aspx?id=18988>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI. (Agosto de 2014). *PERÚ: Perfil de la Pobreza por Dominios Geográficos 2004-2013*. Recuperado de http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib169/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI. (2015). *Perú: Anuario de estadísticas ambientales 2014*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1342/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI. (17 de Enero de 2015). *INEI-Prensa*. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/9-millones-752-mil-limenos-celebran-480-anos-de-fundacion-de-la-ciudad-de-lima-8173/>
- Ipsos Apoyo. (2014). *Cerveza Artesanal – Consumo en el Perú*. Lima.
- La Barra Grau. (2015). *Precio de Cerveza Barbarian*. Recuperado de http://www.barragrau.pe/c/barbarian/?gclid=Cj0KEQjwvJqvBRCL77m2-uKczsIBeiQAkx8VjEJZy4-__7zw8uSdNybeQ2aDFIvhD7hRnXffH1Qa6gsaAqH-8P8HAQ

- La carta de cervezas. (2014). *Compra y almacenamiento de la malta*. Recuperado de <http://lacartadecervezas.com/compra-y-almacenamiento-de-la-malta/>
- La cerveza y el impuesto que evita la competencia por precios. (02 de Octubre de 2014). *Gestión*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/cerveza-y-impuesto-que-evita-competencia-precios-2110139>
- Lima, E., Meza, R. y Osante, J. (Febrero de 2013). *Diseño y simulación de equipos de procesos para la fabricación de cerveza artesanal en México*. Recuperado de <http://tesis.bnct.ipn.mx:8080/bitstream/handle/123456789/12835/im234.pdf?sequence=1>
- Ludueña, A. C. (2008). *Análisis microeconómico de la industria de la cerveza en el Perú*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Marquez, J y Lopez, E. *Estimdo del Costo de Inversión*. Recuperado de <http://www.revistas.ulima.edu.pe/520-Texto%20del%20artículo-1513-1-10-20160128.pdf>
- Mash. (18 de Diciembre de 2004). *Cálculo de IBUs*. Recuperado de <http://www.revistamash.com.ar/detalle.php?id=71>
- Mejor con Salud. (Septiembre de 2015). *Los beneficios de la cerveza que no te imaginabas*. Recuperado de www.mejorconsalud.com
- Ministerio de Agricultura, Minería y Pesca - Argentina. (2012). *Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para pequeños establecimientos cerveceros*. Recuperado de <http://www.saludambiental.gov.ar/sa/CERVEZAGUIA.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. MINEM. (2010). *Estadística Eléctrica por Regiones: Parte 2*. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Cap%C3%83%C2%ADtulo2_-_%20Estad%C3%83%C2%ADstica%20E1%C3%83%C2%A9ctrica%20por%20Regiones%202010%281%29.pdf
- Ministerio de Salud. MINSA. (1998). *Tendencias Prácticas de Manufactura para pequeños establecimientos cerveceros*
- Normas Legales. (09 de Setiembre de 2012). *El Peruano*. Recuperado de <http://busquedas.elperuano.com.pe/normaslegales/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-sobre-bebidas-alcoholicas-resolucion-n-078-2012cnb-indecopi-838103-2/>
- Notas de cerveza. (3 de Septiembre de 2010). Recuperado de <https://notasdecerveza.wordpress.com/2010/09/03/la-cebada-la-malta/>
- O-I Perú. (2013). *Tendencias del consumidor Global & Peruano*. Lima: Owens-Brockway.
- OLX. (2015). *Molinos de Granos*. Recuperado de <https://lima-lima.olx.com.pe/molino-de-granos-marca-corona-nuevo-moledora-de-granos-iid-911068046>

- Passport. (2016). *Digital consumer profiles: how latin Americans will shop and spend digitally*. Recuperado de Veritrade en 2017.
- Perez-Bonilla, A.; Frikha, M.; Mohiti-Asli, M.; Martín-Díaz, A.; García, J.; Herrera, J. y Gonzalez Mateos, G. (2013). *Molino de martillo vs. Molino de rodillo*. Madrid.
- Perú, el sexto país con mayor consumo de alcohol en la región. (12 de Mayo de 2014). *El Comercio*. Recuperado de <http://elcomercio.pe/economia/peru/peru-sexto-pais-mayor-consumo-alcohol-region-noticia-1728867>
- Poisson, E. (07 de Marzo de 2013). *Cervezas premium, en alza*. Recuperado de <http://www.revistacontrasenas.com/cervezas-premium-en-alza/>
- Pulso Chile. (2014). Chile desplaza a Argentina en consumo de cerveza. Recuperado de <http://www.pulso.cl/noticia/empresa---mercado/mercado/2015/11/13-74150-9-chile-desplaza-a-argentina-en-consumo-de-cerveza-mientras-el-sector-se-reordena.shtml>
- Sanchez, A. (Febrero de 2011). *Fermentación de malta empleando un sistema semicontinuo en el proceso de elaboración de cerveza*. Recuperado de http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/11360.pdf
- Sedalib S.A. (8 de Septiembre de 2015). *Producción mensual de agua potable por localidades 2014*. Recuperado de <http://www.sedalib.com.pe/upload/drive/42015/20150430-645868800.pdf>
- Semana Económica. (30 de Marzo de 2015). *Semana Económica: Inmobiliario*. Recuperado de <http://semanaeconomica.com/article/servicios/inmobiliario/157502-sedapal-y-la-falta-de-agua-varios-districtos-de-lima-no-pueden-crecer-mas/>
- Sistema Nacional de Información Ambiental y Ministerio del Ambiente. (2012). *Huella Ecológica en el Perú*. Recuperado de http://issuu.com/sinia/docs/huella_ecologica?e=0/1110413#search
- Spatium: Revista inmobiliaria corporativa. (Marzo de 2013). *Parques Industriales - Lima, Perú*. Recuperado de <https://revistaspatium.pe/reportes/parques-industriales/>
- Subiría el precio de los terrenos para la industria en Lurín. (23 de Julio de 2012). *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/subiria-precio-terrenos-industria-lurin-16305-noticia/>
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. SUNASS. (Marzo de 2014). *Estudio Tarifario: Determinación de la fórmula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión aplicable a la empresa de agua potable y alcantarillado SEDAPAL S.A. Lima, Perú*.
- Terrenos en nueva zona industrial al este de Lima cuestan \$120 el metro cuadrado. (8 de Diciembre de 2014). *Gestión*. Recuperado de

<http://gestion.pe/empresas/terrenos-nueva-zona-industrial-al-este-lima-cuestan-us-120-metro-cuadrado-2116099>

Urbania. (20 de Diciembre de 2015). *Urbania*. Recuperado de <http://urbania.pe/terrenos-en-puente-piedra--lima>

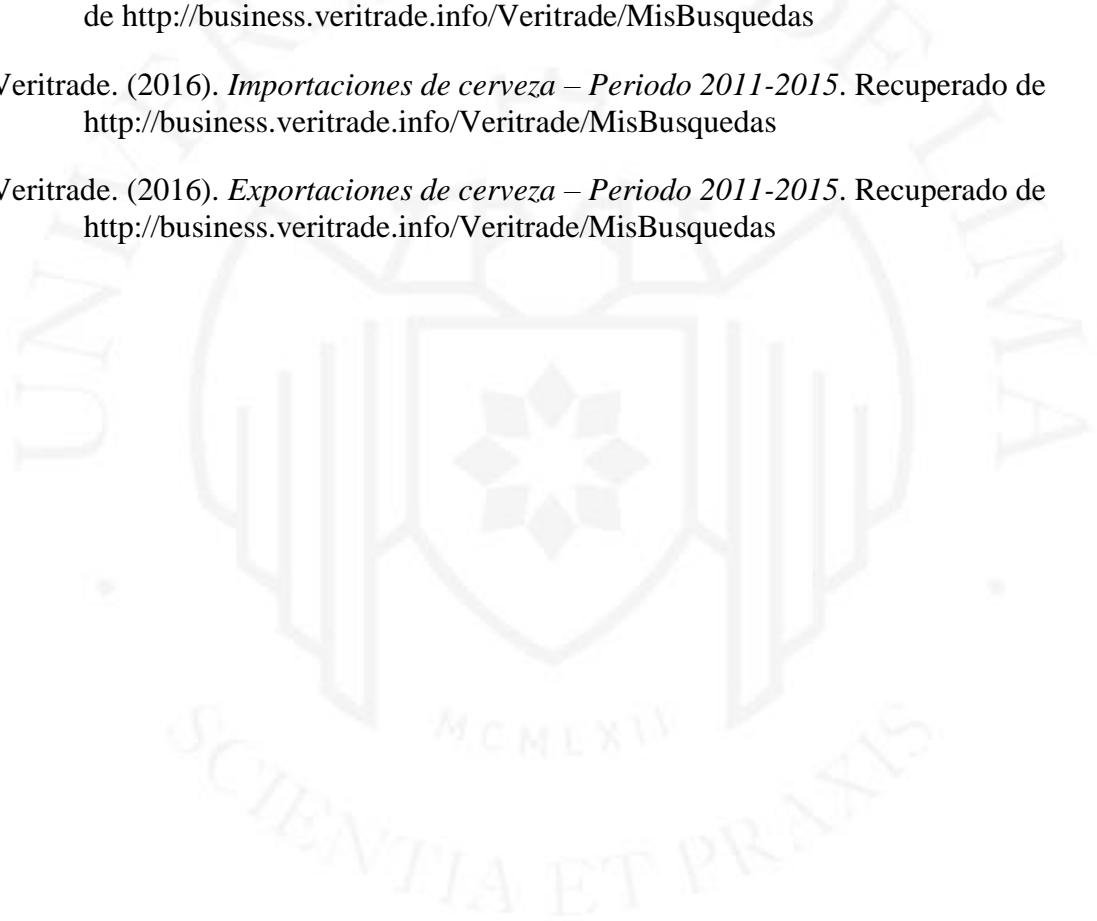
Velarde, A. (21 de Febrero de 2015). Las cervezas artesanales están subiendo como la espuma. *Publimetro* Recuperado de <http://publimetro.pe/actualidad/noticia-cervezas-artesanales-estan-subiendo-como-espuma-31795>

Venta de SABMiller abre espacio para aumento de precios y nuevas marcas. (15 Octubre de 2015). *Gestión*. Recuperado de <http://gestion.pe/empresas/venta-sabmiller-abre-espacio-aumento-precios-y-nuevas-marcas-2145580>

Veritrade. (2015). *Importaciones de lúpulo Golding – Periodo 2011-2015*. Recuperado de <http://business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas>

Veritrade. (2016). *Importaciones de cerveza – Periodo 2011-2015*. Recuperado de <http://business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas>

Veritrade. (2016). *Exportaciones de cerveza – Periodo 2011-2015*. Recuperado de <http://business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas>



BIBLIOGRAFÍA

- Arce, L. (Octubre de 2012). *Introducción a la elaboración de cerveza casera*. Recuperado de <http://www.slideshare.net/mchalsband2/curso-basico-de-elabora>
- Armstrong, G. y Kotler, P. (2013). *Fundamentos de Marketing*. Estado de México: Pearson Educación.
- ATTP. (2008). *Densidades y pesos específicos*. Recuperado de <http://www.atpplleal.com/Pujat/file/DENSIDAD%20Y%20PESO%20ESPECIFICO.pdf>
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V. y Yoguel, G. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. *Revista de la CEPAL*(110), 137-155. Recuperado de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/50511/RVE110Yoqueletal.pdf>
- Barrado, J. A. (02 de Octubre de 2015). *Tipos de cerveza por su fermentación*. Recuperado de <http://cerveceraIndependiente.com/tipos-de-cerveza-por-su-fermentacion/>
- Cabanillas, A. (28 de Mayo de 2013). PBI per cápita de los peruanos llegará a US\$9 mil en 2016. *Perú 21*. Recuperado de <http://peru21.pe/economia/pbi-per-capita-peruanos-llegara-us9-mil-2016-2133132>
- Cervecería Hondureña. (Enero de 2009). *Cervecería Hondureña y su Entorno Ecológico*. Recuperado de http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&ved=0CC4QFjACahUKEwi7-vvY1djHAhWKD5IKHXsJAf0&url=http%3A%2F%2Fassets.panda.org%2Fdownloads%2Fcerveceria_fernando_penabad.pdf&usg=AFQjCNH0covLnaNm1YrjTZXVhk5WhZAmiA&sig2=FStI29JI_if2gI
- Cerveza de Argentina. (2012). *Los diferentes tipos de cocimiento de las cervezas*. Recuperado de http://www.cervezadeargentina.com.ar/articulos/tipos_cocimientos_cervezas.html
- Cervezas.INFO. (s.f.). *Fermentación*. Recuperado de <http://www.cervezas.info/proceso-cervecero/elaboracion-en-casa/fermentacion/>
- Choy, M. y Chang, G. (2014). Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- Club de Cervezas del Mundo. (2014). *Tipos de Cervezas*. Recuperado de <http://www.cervezasdelmundo.com/pages/index/tipos-de-cerveza>

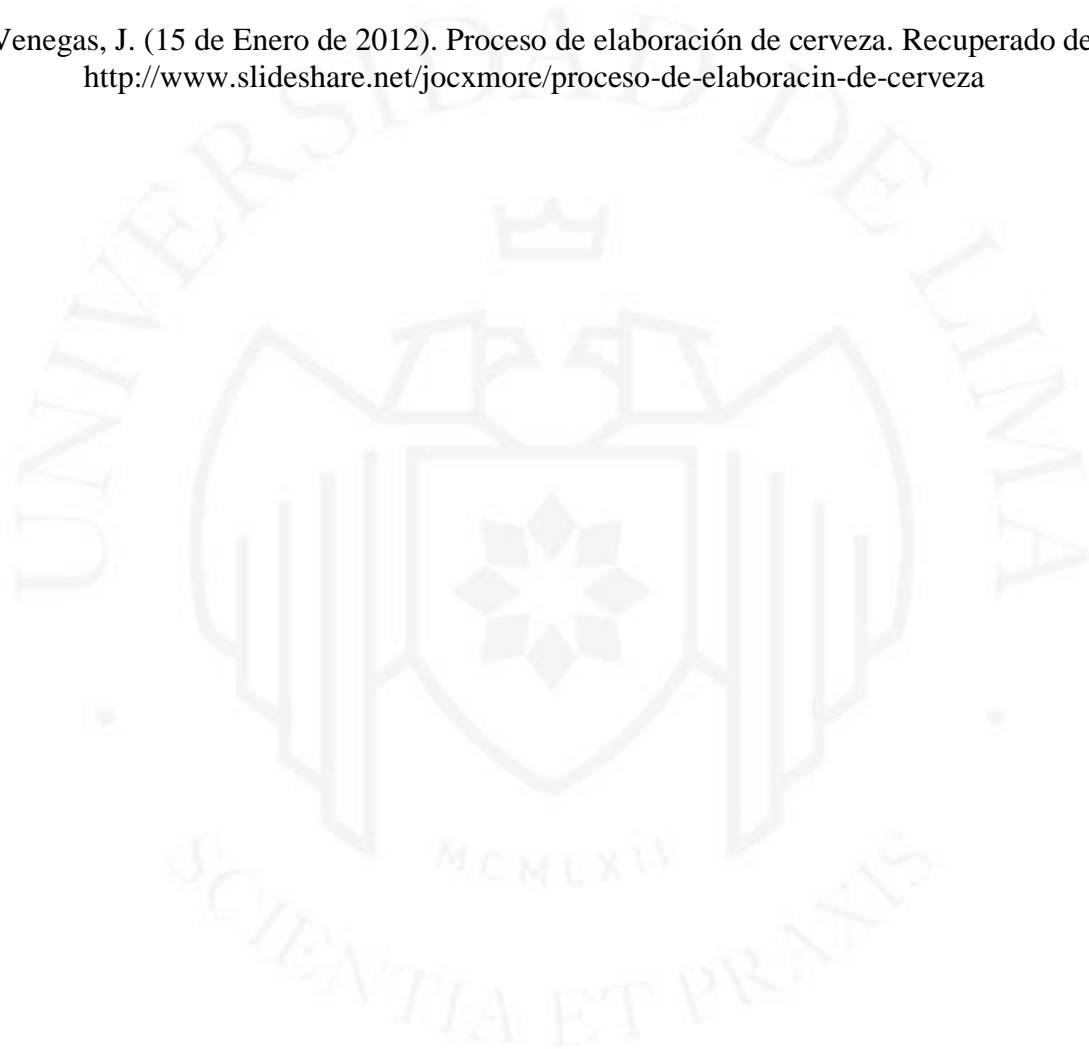
- Congreso de la República del Perú. (27 de Setiembre de 2012). *Proyecto de ley que regula y Sanciona la venta, distribución, suministro e instigación al Consumo de bebidas alcohólicas y/o tabaco a menores de edad*. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/TraDocEstProc/Contdoc01_2011.nsf/d99575da99ebf305256f2e006d1cf0/b1e3b925f805e3ab05257a8600700dc7/\\$FILE/PL01539270912.PDF](http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/TraDocEstProc/Contdoc01_2011.nsf/d99575da99ebf305256f2e006d1cf0/b1e3b925f805e3ab05257a8600700dc7/$FILE/PL01539270912.PDF)
- De Castro, C. y Romero, C. (2013). *Introducción a SCADA*. Recuperado de <http://www.uco.es/grupos/eatco/automatica/ihtm/descargar/scada.pdf>
- Gigliarelli, P. (17 de Julio de 2008). *Molienda de malta*. Recuperado de <http://www.revistamash.com/detalle.php?id=347>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI. (2014). *Compendio Estadístico Perú2014*. Recuperado de http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/cap12/cap12.pdf
- 'Lager', 'Ale', 'Pilsen'... ¿qué diferencia a unas cervezas de otras? (08 de Febrero de 2013). Revista HOLA. Versión Digital. Recuperado de <http://www.hola.com/cocina/escuela/2013020863250/cervezas-tipos/>
- Los precios de las cervezas seguirán bajando el próximo año en el Perú. (02 de Diciembre de 2009). *El Comercio*. Recuperado de <http://elcomercio.pe/economia/negocios/precios-cervezas-seguiran-bajando-proximo-ano-peru-noticia-376366>
- Maltear Argentina. (2009). Recuperado de Producción de malta: http://maltear.com/malta_produccion.html
- Microinmuno. (2010). *Análisis físico - químico y bacteriológico de aguas*. Recuperado de <http://www.microinmuno.qb.fcen.uba.ar/SeminarioAguas.htm>
- O-I Peldar Colombia. (2013). *Análisis de Mercado: Colombia*. Lima.
- Orellana, C. (Septiembre de 2014). *Rompiendo paradigmas en la experiencia del consumidor de cerveza en el punto de venta*. Recuperado de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116969/cf-orellana_cv.pdf?sequence=1
- Perú.com. (11 de Julio de 2011). *El 65% de mujeres peruana ya toma cerveza*. Recuperado de <http://peru.com/2011/07/25/actualidad/economia-y-finanzas/65-mujeres-peruanas-ya-toma-cerveza-noticia-13347>
- Proyectos Peruanos. (2014). *Cerveza Artesanal*. Recuperado de http://www.proyectosperuanos.com/cerveza_artesanal.html
- Radio Programas del Perú. RPP. (30 de Enero de 2015). Metro cuadrado industrial de Chilca cuesta 10% del de Lima. Recuperado de <http://rpp.pe/economia/economia/metro-cuadrado-industrial-de-chilca-cuesta-10-del-de-lima-noticia-764944>

Salas, O. (09 de Mayo de 2015). *La importancia de las redes sociales para los negocios*. Recuperado de <http://www.emprendedoresynegocios.es/la-importancia-de-las-redes-sociales-para-los-negocios/>

Samardzich, C. (17 de Febrero de 2014). *Semanaeconómica*. Recuperado de <http://semanaeconomica.com/article/servicios/inmobiliario/132339-zonas-industriales-en-lima-el-problema-sigue-siendo-la-habilitacion/>

Vela, M. (27 de Junio de 2014). *El mundial de las cerveceras en el Perú: Backus vs. Ambev*. Recuperado de <http://blogs.gestion.pe/cafetaipa/2014/06/mundial-cervezas-peru-ambev-backus-lowenbrau-budweiser-pilsen-cristal-brasil.html>

Venegas, J. (15 de Enero de 2012). Proceso de elaboración de cerveza. Recuperado de <http://www.slideshare.net/jocxmore/proceso-de-elaboracin-de-cerveza>





ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario sobre cerveza Super Premium tipo Ale

El presente cuestionario tiene como objetivo conocer diversos aspectos relacionados al consumo de cerveza Super Premium en los NSE A y B de las zona 7 de Lima Metropolitana. Además, se buscará determinar la intención e intensidad de compra frente a un nuevo producto: cerveza artesanal Super Premium tipo Ale. Le agradecemos su participación.

1. Edad:
 - a. 18-20
 - b. 21-25
 - c. 26-30
 - d. 31-35
 - e. 36-40

2. Sexo
 - a. Masculino
 - b. Femenino

3. ¿En qué distrito vive? _____

4. ¿Consume usted cerveza? (Si su respuesta es “No”, finalice la encuesta)
 - a. Sí
 - b. No

5. ¿Con qué frecuencia toma cerveza?
 - a. Una vez al mes
 - b. Una vez cada dos semanas
 - c. Una vez por semana
 - d. Dos o más veces por semana

6. ¿Qué presentaciones de cerveza toma?
 - a. Botella de 330 ml
 - b. Botella de 1 litro
 - c. Chopp
 - d. Lata de 250 ml

7. ¿En qué ocasiones toma cerveza? (puede marcar más de una alternativa)
 - a. Reuniones y/o fiestas con amigos/as
 - b. Reuniones familiares
 - c. En almuerzos, con colegas de oficina
 - d. En casa, luego de un día de trabajo

8. ¿Qué características valoraría en una cerveza artesanal Super Premium, que sea suave, poco amarga y de alta calidad?
- Cuerpo
 - Sabor
 - Aroma
 - Exclusividad
9. ¿Le parece atractiva la idea de una cerveza artesanal Super Premium, que sea suave, poco amarga y de alta calidad?
- Muy atractiva
 - Atractiva
 - Poco Atractiva
 - No Atractiva
10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una botella 330ml de cerveza artesanal Super Premium, que sea suave, poco amarga y de alta calidad?
- S/.9.00-S/.11.00
 - S/.11.00-S/.13.00
 - S/.13.00-S/.15.00
 - S/.15.00-S/.17.00
11. ¿Dónde compraría una cerveza artesanal Super Premium, suave, poco amarga y de alta calidad?
- Supermercados
 - Bares exclusivos
 - Restaurantes de lujo
 - Discotecas
12. Si hubiera una cerveza con estas características: artesanal, Super Premium, suave, poco amarga y de alta calidad, ¿la compraría?
- Sí
 - No
13. ¿Con qué intensidad la compraría? (1=Poco probable que la compre, 10= Definitivamente la compraría)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Elaboración propia

Anexo 2: Tabla de Utilización - Método Glent-Tinseht

Tiempo de hervor en minutos	Porcentaje de utilización	
	Flor	Pellets
0 a 9	5	6
10 a 19	12	15
20 a 29	15	19
30 a 44	19	24
45 a 59	22	27
60 a 74	24	30
más de 75	27	34

Citado de *Cálculo de IBUs*, por Revista Mash, 2008 (<http://www.revistamash.com.ar/detalle.php?id=71>)

Anexo 3: Tabla de Peter & Timmerhaus

**Factores de Lang, modificados por Peters y Timmerhaus
(expresados en % del valor del equipo)**

Ítem	Tipos de proceso		
	Sólidos	Semifluidos	Fluidos
A. Costo directo			
A.1 Equipo comprado	100	100	100
A.2 Instalación de equipo	45	39	47
A.3 Instrumentos y control (instalados)	9	13	18
A.4 Tuberías (instalados)	16	31	66
A.5 Eléctricos (instalados)	10	10	11
A.6 Edificios (incluye servicios)	25	29	18
A.7 Mejoras del terreno	13	10	10
A.8 Servicios auxiliares (instalados)	40	55	70
A.9 Terreno	6	6	6
Total directos	264	293	346
B. Costo indirecto			
B.1 Ingeniería de supervisión	33	32	33
B.2 Gastos de construcción	39	34	41
B.3 Contratista	17	18	21
B.4 Contingentes	34	36	42
Total indirectos	123	120	137
Capital fijo para la inversión (A+B)	387	413	483
C. Capital de trabajo	68	74	86
Inversión total (A+B+C)	455	487	569

Citado de Estimdo del Costo de Inversión, J. Marquez y E. Lopez, Ingeniería Industrial, p.87, (<http://www.revistas.ulima.edu.pe> 520-Texto%20del%20artículo-1513-1-10-20160128.pdf)