

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE CERVEZA ARTESANAL EN LIMA**

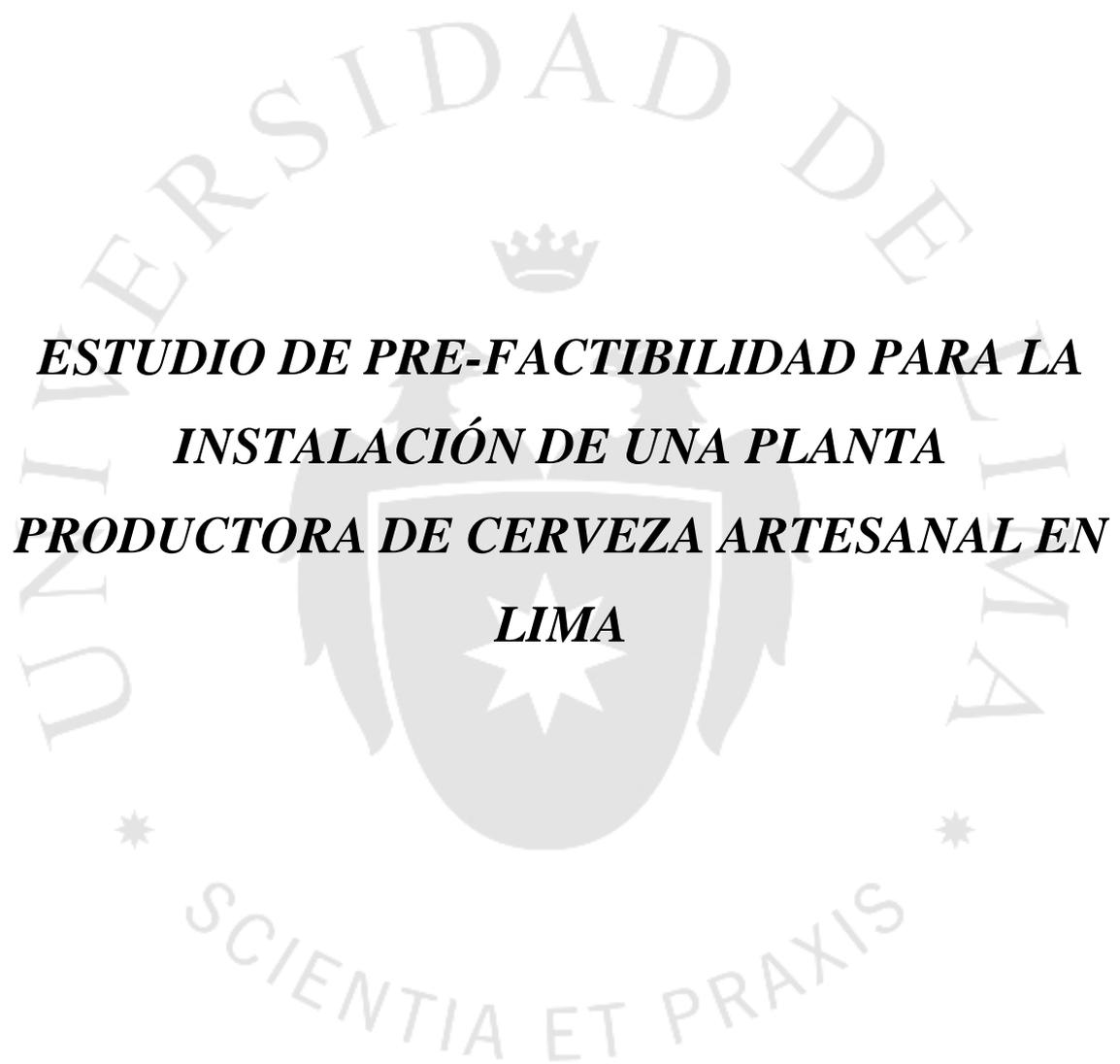
Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Daniel Martin Alvarez Burga**  
**Código 20090039**  
**Paúl Andrés Linares Delgado**  
**Código 20090613**

**Asesor**  
**Rafael Mauricio Villanueva Flores**

Lima – Perú  
Marzo de 2017





***ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
PRODUCTORA DE CERVEZA ARTESANAL EN  
LIMA***

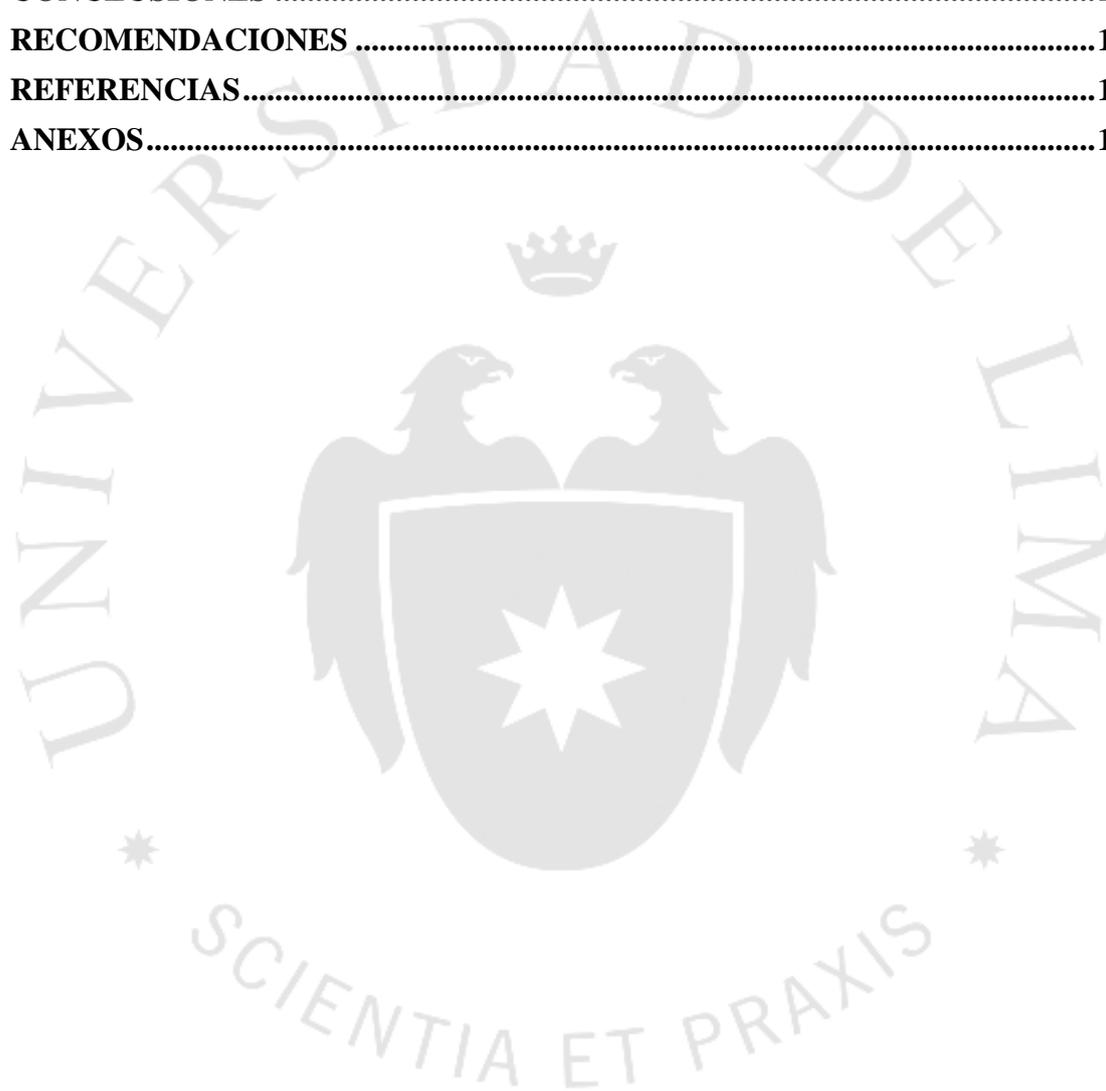
# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>3</b>
1.1. Objetivos de la investigación. Justificación del tema .....	3
1.1.1. Objetivo general .....	3
1.1.2. Objetivos específicos.....	3
1.1.3. Justificación del tema .....	3
1.2. Hipótesis de trabajo.....	5
1.3. Marco referencial de la investigación .....	5
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>8</b>
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado.....	8
2.1.1. Definición comercial del producto .....	8
2.1.2. Principales características del producto.....	11
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarca el estudio .....	12
2.2. Análisis de la demanda .....	13
2.2.1. Demanda histórica .....	13
2.2.2. Demanda potencial .....	15
2.2.3. Proyección de la demanda y metodología del análisis .....	19
2.3. Análisis de la oferta .....	19
2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras .....	19
2.3.2. Análisis de los competidores en el canal on trade.....	20
2.3.3. Análisis de los competidores en el canal off trade .....	22
2.4. Demanda para el proyecto .....	23
2.4.1. Segmentación del mercado.....	23
2.4.2. Selección del mercado meta .....	26
2.4.3. Determinación de la demanda para el proyecto .....	26
2.5. Comercialización .....	32
2.5.1. Políticas de comercialización y distribución .....	32
2.5.2. Publicidad y promoción.....	34
2.5.3. Análisis de precios.....	35
2.6. Disponibilidad de insumos.....	37
2.6.1. Características principales de la materia prima .....	37

2.6.2. Potencialidad del recurso en la zona de influencia del proyecto .....	39
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>	<b>41</b>
3.1. Análisis de los factores de localización .....	41
3.2. Posibles ubicaciones de acuerdo a los factores predominantes .....	42
3.3. Evaluación y selección de localización.....	43
3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización .....	43
3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización .....	45
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>	<b>48</b>
4.1. Relación tamaño – mercado.....	48
4.2. Relación tamaño – recurso productivo .....	48
4.3. Relación tamaño – tecnología.....	48
4.4. Relación tamaño – punto de equilibrio .....	49
4.5. Selección de tamaño de planta.....	51
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>53</b>
5.1. Definición del producto basada en sus características de fabricación .....	53
5.2. Tecnología existente y proceso de producción .....	54
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida .....	54
5.2.2. Proceso de producción.....	55
5.3. Características de las instalaciones y equipo .....	66
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo .....	66
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria.....	67
5.4. Capacidad instalada .....	67
5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada y número de máquinas .....	67
5.5. Resguardo de la calidad .....	73
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos y del producto.....	73
5.5.2. Medidas de resguardo de la calidad en la producción .....	76
5.6. Impacto ambiental.....	78
5.7. Seguridad y salud ocupacional.....	78
5.8. Sistema de mantenimiento .....	81
5.9. Programa de producción para la vida útil del proyecto .....	83
5.10. Requerimiento de insumos, personal y servicios.....	84
5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales.....	84
5.10.2. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos ...	85
5.10.3. Servicios de terceros.....	87
5.10.4. Otros .....	87
5.11. Características físicas del proyecto .....	90
5.11.1. Factor edificio.....	90

5.11.2. Factor servicio .....	92
5.12. Disposición de planta .....	95
5.12.1. Cálculo de áreas.....	95
5.12.2. Disposición de planta .....	97
5.12.3. Plano de la planta.....	99
5.13. Cronograma de implementación del proyecto .....	102
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA .....</b>	<b>103</b>
6.1. Organización empresarial .....	103
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.....	103
6.3. Estructura organizacional.....	104
<b>CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....</b>	<b>106</b>
7.1. Inversiones .....	106
7.1.1. Estimación de las inversiones.....	107
7.1.2. Capital de trabajo.....	110
7.2. Costos de producción.....	111
7.2.1. Cálculo de la depreciación.....	112
7.2.2. Cálculo del costo anual por materias primas .....	112
7.2.3. Cálculo del costo anual por mano de obra directa.....	113
7.2.4. Cálculo de los costos indirectos de fabricación anuales.....	113
7.3. Presupuestos de ingresos y egresos.....	114
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas.....	114
7.3.2. Presupuesto operativo de costos .....	114
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos administrativos .....	114
7.3.4. Presupuesto operativo de gastos de ventas.....	115
7.3.5. Presupuesto de servicio a la deuda .....	117
7.4. Flujo de fondos netos .....	118
7.4.1. Flujo de fondos financiero.....	119
7.4.2. Flujo de fondos económicos.....	120
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....</b>	<b>121</b>
8.1. Evaluación económica .....	121
8.2. Evaluación financiera.....	122
8.3. Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto .....	122
8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto.....	123
8.4.1. Análisis de sensibilidad de precio .....	123
8.4.2. Análisis de sensibilidad del costo de materias primas.....	125
<b>CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>127</b>

9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto .....	127
9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto.....	127
9.3. Impacto social del proyecto .....	128
9.3.1. Impacto ambiental .....	128
9.3.2. Impacto sobre el empleo.....	128
9.3.3. Impacto sobre la cultura .....	128
9.3.4. Impacto sobre el flujo de divisas .....	128
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>130</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>132</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>137</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Importaciones de cerveza en el Perú .....	13
Tabla 2. 2 Producción de cerveza a nivel nacional en millones de litros .....	13
Tabla 2. 3 Exportación de cerveza desde Perú en millones de litros.....	14
Tabla 2. 4 Cálculo de la demanda interna aparente en millones de litros.....	14
Tabla 2. 5 Mercados de referencia.....	17
Tabla 2. 6 Demanda potencial de cerveza en el Perú .....	18
Tabla 2. 7 Demanda potencial de cerveza artesanal en Perú .....	18
Tabla 2. 8 Proyección de la demanda en litros .....	19
Tabla 2. 9 Población de los NSE A y B por departamento al 2015.....	24
Tabla 2. 10 Población Limeña mayor de edad al 2015.....	25
Tabla 2. 11 Población perteneciente a NSE A y B en Lima Metropolitana .....	25
Tabla 2. 12 Cálculo de muestra representativa para encuestas.....	26
Tabla 2. 13 Mercado meta al 2015 .....	26
Tabla 2. 14 Estimación del volumen histórico del segmento artesanal nacional .....	27
Tabla 2. 15 Ventas en mercado objetivo por canal de distribución al 2015.....	29
Tabla 2. 16 Proyección de la demanda nacional y del mercado objetivo (2016 – 2021) .....	29
Tabla 2. 17 Ventas proyectadas de la demanda por canal de distribución al 2021 .....	31
Tabla 2. 18 Proyección de la demanda del proyecto 2017 - 2021 .....	31
Tabla 2. 19 Ventas del proyecto por canal de distribución al 2021.....	32
Tabla 2. 20 Análisis de precios y márgenes a clientes directos.....	33
Tabla 2. 21 Precio al consumidor en restaurantes y bares de Lima.....	36
Tabla 2. 22 Precio al consumidor en el canal off trade.....	36

Tabla 3. 1	Tabla de enfrentamiento de los factores de la macro localización .....	43
Tabla 3. 2	Características de Lima Metropolitana, Cañete y Huaral .....	44
Tabla 3. 3	Análisis de ranking de factores para Lima Metropolitana, Cañete y Huaral	45
Tabla 3. 4	Tabla de enfrentamiento de los factores de la micro localización.....	46
Tabla 3. 5	Características de factores por distrito.....	46
Tabla 3. 6	Análisis de ranking de factores para distritos de Lima Metropolitana .....	47
Tabla 4. 1	Precio al cliente por producto .....	49
Tabla 4. 2	Precio IGV al cliente menos ISC.....	49
Tabla 4. 3	Porcentaje de ventas por productos en litros .....	49
Tabla 4. 4	Costos variables por litro de cerveza .....	50
Tabla 4. 5	Costos fijos anuales .....	50
Tabla 4. 6	Cálculo del punto de equilibrio.....	51
Tabla 4. 7	Cantidad de botellas y toneles vendidos necesarios para alcanzar el punto de equilibrio.....	51
Tabla 4. 8	Tabla resumen de límites de tamaño de planta.....	52
Tabla 5. 1	Especificaciones técnicas de los toneles de 50l de cerveza artesanal.....	53
Tabla 5. 2	Especificaciones técnicas de botellas de 330ml de cerveza artesanal .....	54
Tabla 5. 3	Balance de materia del proceso completo .....	64
Tabla 5. 4	Resumen de selección de maquinaria y equipo .....	66
Tabla 5. 5	Plan de producción diario por proceso de los lunes, miércoles y viernes ....	68
Tabla 5. 6	Plan de producción diario por proceso de los martes, jueves y sábados .....	69
Tabla 5. 7	Determinación de la producción equivalente por proceso.....	71
Tabla 5. 8	Determinación de la capacidad instalada equivalente de la planta.....	72
Tabla 5. 9	Incremento de fermentadores y capacidad instalada del proyecto .....	73
Tabla 5. 10	Acciones para el control de calidad de la materia prima e insumos .....	74
Tabla 5. 11	Acciones para el control de calidad del proceso productivo .....	75

Tabla 5. 12 Identificación de peligros y puntos críticos de control .....	77
Tabla 5. 13 Matriz aspecto – proceso – impacto – medida preventiva para el cuidado del medio ambiente .....	78
Tabla 5. 14 Identificación de principales riesgos y peligros de la empresa.....	80
Tabla 5. 15 Identificación de principales riesgos ocupacionales y sus medidas preventivas .....	80
Tabla 5. 16 Plan de mantenimiento .....	81
Tabla 5. 17 Plan de producción anual de cerveza artesanal 2017 - 2021 .....	83
Tabla 5. 18 Requerimiento de insumos principales por producto .....	84
Tabla 5. 19 Requerimiento de insumos principales por año.....	85
Tabla 5. 20 Requerimiento de mano de obra fabril para el proyecto.....	86
Tabla 5. 21 Cálculo del consumo de energía .....	88
Tabla 5. 22 Cálculo del consumo de agua .....	89
Tabla 5. 23 Cálculo del consumo de gas .....	89
Tabla 5. 24 Cálculo del área de producción.....	96
Tabla 5. 25 Cálculo de área necesaria.....	97
Tabla 5. 26 Análisis relacional de actividades.....	98
Tabla 5. 27 Cronograma y diagrama de Gantt para la implementación del proyecto .	102
Tabla 6. 1 Personal de la empresa por año .....	105
Tabla 7. 1 Cálculo de inversión financiera .....	106
Tabla 7. 2 Cálculo de inversión económica.....	106
Tabla 7. 3 Cálculo de obras civiles y equipo no fabril .....	108
Tabla 7. 4 Cálculo de inversión por maquinarias y equipos .....	109
Tabla 7. 5 Inversión en otros equipos .....	110
Tabla 7. 6 Inversión en intangibles .....	110
Tabla 7. 7 Cálculo del capital de trabajo financiero .....	111

Tabla 7. 8 Cálculo del capital de trabajo económico .....	111
Tabla 7. 9 Depreciación y amortización anual .....	112
Tabla 7. 10 Costos anuales de materias primas .....	112
Tabla 7. 11 Costos anuales de mano de obra directa .....	113
Tabla 7. 12 Cálculo de los costos indirectos de fabricación anuales .....	113
Tabla 7. 13 Ingreso anual por ventas .....	114
Tabla 7. 14 Costo anual de producción.....	114
Tabla 7. 15 Presupuesto de gastos administrativos.....	115
Tabla 7. 16 Presupuesto de gastos de ventas .....	115
Tabla 7. 17 Gastos por distribución .....	116
Tabla 7. 18 Gastos por marketing y publicidad .....	116
Tabla 7. 19 Gastos por merchandising.....	117
Tabla 7. 20 Servicio a la deuda del préstamo del 2016 .....	117
Tabla 7. 21 Estado de resultados financiero para la vida útil del proyecto .....	118
Tabla 7. 22 Estado de resultados económico para la vida útil del proyecto .....	119
Tabla 7. 23 Flujo de fondos financiero .....	120
Tabla 7. 24 Flujo de fondos económico.....	120
Tabla 8. 1 Evaluación económica del proyecto .....	121
Tabla 8. 2 Evaluación financiera del proyecto .....	122
Tabla 8. 3 Análisis horizontal comparativo entre el flujo de fondos financieros y el flujo de fondos económicos .....	123
Tabla 8. 4 Flujo de fondos financiero con una reducción del precio de venta de 10% 124	
Tabla 8. 5 Flujo de fondos financiero con una reducción del precio de venta de 20% 124	
Tabla 8. 6 Flujo de fondos financiero con alza en los costos de materias primas de 20% .....	125
Tabla 8. 7 Flujo de fondos financiero con un alza en los costos de MP de 50%.....	126

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5. 1 Diagrama de operaciones de procesos para la producción de toneles de cerveza .....	56
Figura 5. 2 Características aportadas por el lúpulo a través del tiempo de cocción .....	57
Figura 5. 3 Diagrama de operaciones de procesos para la producción de toneles de cerveza artesanal de 50l .....	60
Figura 5. 4 Diagrama de operaciones de procesos para la producción de cajas de 25 botellas de cerveza artesanal de 330ml .....	62
Figura 5. 5 Diagrama de bloques del balance de materia del proceso completo .....	65
Figura 5. 6 Diagrama de Gozinto para la elaboración de una botella de cerveza artesanal de 330ml .....	84
Figura 5. 7 Diagrama de Gozinto para la elaboración de un tonel de cerveza artesanal de 50l.....	85
Figura 5. 8 Diagrama relacional .....	99
Figura 5. 9 Plano del primer piso de la empresa.....	100
Figura 5. 10 Plano del segundo piso de la empresa .....	101
Figura 6. 1 Organigrama de la empresa.....	105



## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Tabla de minerales presentes en la cerveza .....	138
ANEXO 2: Encuesta sobre consumo de cerveza artesanal.....	139
ANEXO 3: Confirmación de disponibilidad de cebada malteada por el proveedor CastleMalting (Bélgica).....	142
ANEXO 4: Confirmación de disponibilidad de lúpulo por el proveedor 47 Hops (USA) .....	143
ANEXO 5: Confirmación de disponibilidad de levadura por el proveedor Difusa (México).....	144
ANEXO 6: Confirmación de disponibilidad de botellas de 330ml .....	145
ANEXO 7: Confirmación de disponibilidad de toneles de 50l por el proveedor PENGLAI JINFU STAINLESS STEEL PRODUCTS CO (China).....	146
ANEXO 8: Descripción de la maquinaria y equipo seleccionado.....	147
ANEXO 9: Especificaciones técnicas de la maquinaria.....	148
ANEXO 10: Cálculo del área necesaria para el almacén de productos terminados....	157
ANEXO 11: Cálculo del área necesaria para el almacén de insumos y materias primas .....	158
ANEXO 12: Presupuesto por planilla.....	159

## RESUMEN EJECUTIVO

El estudio evalúa la viabilidad comercial, técnica, financiera, económica y social de la instalación de una planta productora de cerveza artesanal tipo ale en Lima, compuesta por agua, cebada malteada, lúpulo y levadura. Esta se diferencia por su sabor único y su exclusividad.

El producto forma parte de la categoría de bebidas alcohólicas, en el nicho de cervezas artesanales. Se proyecta una demanda anual de 5,745,359 litros para el quinto año del proyecto y el proyecto satisface 468,000 litros del mercado en los canales on trade y off trade. El público objetivo está conformado por la población mayor de edad, perteneciente a los NSE A y B, que vive en Lima interesada en consumir cerveza artesanal. La planta tiene una capacidad anual de 469,936 litros de cerveza artesanal, un área de 535m<sup>2</sup> y se localiza en el distrito de Lurigancho, departamento de Lima. El proceso de producción consiste en moler la malta, tratar el agua, calentar, macerar, cocer, centrifugar, prefiltrar, enfriar y fermentar el mosto, filtrar, gasificar y envasar la cerveza en botellas de 330ml y toneles de 50l.

La inversión total es de S/. 2,824,859, el 67% financiado a través de una entidad bancaria y el 33% aportado por los accionistas.

El proyecto genera resultados beneficiosos para los accionistas, presentando un VANF de S/680,581 una TIR de 32.92%, una relación beneficio/costo de 1.73 y un periodo de recupero de 4.41 años.

## EXCECUTIVE SUMMARY

The study evaluates the commercial, technical, financial, economic and social viability of the installation of an ale craft beer microbrewery in Lima, composed of water, malted barley, hops and yeast. This craft beer is distinguished by its unique taste and exclusivity.

The product belongs to the alcoholic beverages category, in the craft beers niche. 5,745,359 liters is forecasted for the fifth year of the project and the project satisfies 468.000 liters of the market through the on trade and off trade channels. The target market is composed by adults, who belong to A and B socio economical levels, who live in Lima interested in consuming craft beer. The plant has an annual capacity of 469,936 liters of craft beer, an area of 535m<sup>2</sup> and is located in the district of Lurigancho, Lima department. The production process consists of milling malt, treating water, heating, mashing, cooking, centrifuging, filtering, cooling and fermenting the wort, filtering, aereating and packaging the beer in 330ml bottles and 50l barrels.

The total investment of S/.2,824,589.00 is needed, the 67% financed through a bank and the 33% contributed by the shareholders.

The project generates beneficial results for shareholders, presenting a FNPV of S/. 680,581 an IRR of 32.92% a benefit / cost ratio of 1.73 and a period of recovery of 4.41 years.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1. Objetivos de la investigación. Justificación del tema

### 1.1.1. Objetivo general

Determinar y demostrar la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y social para la instalación de una planta productora de cerveza artesanal en Lima Metropolitana, en cuanto a la existencia de una demanda, disponibilidad de materia prima y tecnología adecuada a costos competitivos en la situación actual del país.

### 1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar la demanda del proyecto mediante un estudio de mercado.
- Definir la localización y el tamaño de la planta.
- Precisar el proceso de productivo.
- Cuantificar la inversión y los costos del proyecto.
- Realizar la evaluación económica, financiera y social del proyecto.

### 1.1.3. Justificación del tema

La investigación se justificada desde 3 enfoques principales: el técnico, el económico y el social.\*

#### **Justificación técnica**

El proyecto es técnicamente viable, pues gran parte de la tecnología a utilizar consiste en un sistema de tratamiento de agua, pailas de acero para la maceración y cocción, fermentadores, intercambiadores de calor, un sistema de control de temperatura con tablero de control, un molino, una caldera de vapor, tuberías, bombas, filtros, válvulas, llaves, utensilios de control de calidad y máquinas de etiquetado y embotellado. Estos equipos se pueden encontrar en el mercado nacional o pueden ser importados. Usualmente, el proceso de la producción masiva más complejo es la del envasado, pero debido a la orientación hacia nichos reducidos, la capacidad de producción será menor,

por lo que la tecnología necesaria en este proceso será mucho más simple que la utilizada por las cervecerías industriales.

Cabe considerar que no es necesaria la tecnología de pasteurización, ya que impactaría las propiedades organolépticas del producto, además de consumir mucha energía.

### **Justificación económica**

Es económicamente justificable la instalación de una planta cervecera artesanal que base su estrategia en la diferenciación, pues la demanda sería atractiva al tratarse de un producto innovador, el cual ha mostrado resultados muy favorables en países como Colombia, EEUU y México (Bosque, 2011). En este caso es importante mencionar que estos países, a excepción de EEUU, tienen una relación colonial similar, el mismo idioma oficial, forman parte de la misma región (Iberoamérica), se rigen bajo el sistema de ley civil, a diferencia de EEUU que opera bajo el de ley común, y son países aún en vías de desarrollo. De acuerdo al marco CAGE (cultural, administrativo, geográfico y económico) desarrollado por Panjak Ghemawat para el Harvard Business Press (Ghemawat, 2011), estos hechos hacen que las realidades de estas naciones sean bastante comparables y que puedan ser usados como marco para este estudio. Adicionalmente, es muy importante considerar a EEUU, pues fue el principal difusor de este movimiento cervecero a nivel mundial e influyó considerablemente en los demás países para impulsar esta tendencia, la cual ya se desarrolla de forma atractiva en el Perú.

Según Brewers Association, el crecimiento de la cerveza artesanal en los EEUU desde el 2010 ha alcanzado uno de los principales objetivos de esta asociación, ocupar el 10% del volumen vendido. A su vez, debido a su posición como producto premium y su precio superior, logra una participación del mercado en dólares cercana al 20%.

Adicionalmente, se considera como referencia económica positiva los aspectos económicos del trabajo de investigación de la planta productora de cerveza con sabor a miel. Invirtiendo aproximadamente 1,3 millones de dólares, se obtiene un VAN Financiero de 404,114 dólares en 4 años, una TIR del 58% y un periodo de recupero de 2.39 años. (Lagomarsino, 2012) Al igual que ellos se busca un VAN mayor a cero y una TIR superior al COK.

La justificación económica se profundiza en este documento al realizar estudios económicos y financieros, evaluar los estados financieros, VAN y TIR proyectados junto a un análisis de sensibilidad de los principales factores de riesgo.

### **Justificación social**

Se generan más de 15 puestos de trabajo, entre el equipo de mano de obra y personal administrativo, a quienes se les brinda capacitación, seguridad, cuidado de la salud e higiene en el trabajo, además de un buen ambiente laboral y desarrollo.

Por otro lado, los clientes directos son los principales socios de negocios. Bajo este concepto, se deja claro que su éxito es el éxito de la compañía, y se busca aumentar su rentabilidad y mejorar las condiciones de sus locales. Así, se les va a brindar dispensadores y máquinas de frío a los clientes del canal on trade.

Además, los productos secundarios del proceso de producción, como el grano residual, se podrá utilizar para fines sociales, como producir humus y beneficiar los cultivos nacionales de forma natural.

### **1.2. Hipótesis de trabajo**

La instalación de una planta productora de cerveza artesanal es factible, ya que existe un mercado para el producto. Además, es tecnológica y económicamente viable.

### **1.3. Marco referencial de la investigación**

Los documentos presentados a continuación son estudios muy relacionados al proyecto a investigar e incluyen información sobre plantas productoras de cerveza e investigaciones relacionadas a la cerveza artesanal, de manera muy enriquecedora para el proyecto.

- Beuzeville, C. D. (2009). Estudio preliminar para la implementación de una planta para la elaboración de cerveza con sabor a chocolate para el mercado local. Lima.

Este estudio presenta un producto innovador en el mercado el cual demuestra un estudio de mercado con aceptación, siendo la localización más óptima el departamento de Lima, contando con la tecnología necesaria para el proyecto y

obteniéndose beneficios financieros, económicos y sociales. Este estudio presenta un producto distinto al tratado en la presente, principalmente por sesgarse en la utilización de chocolate y no utilizar el canal on trade. Sin embargo, presenta un producto innovador y da luz sobre la distribución al canal off trade en el mercado de Lima Metropolitana.

- García, J. J. (2012). El control de calidad en el proceso cervecero. Alimentación, equipos y tecnología, 48-52.

Este artículo presenta información relevante para el control de calidad del proceso de producción de cerveza. Ayuda al trabajo a tener un concepto más técnico respecto al control de calidad de los recursos manipulados en todo el transcurso de la elaboración de la cerveza.

- Lagomarsino, F. C. (2012). Estudio preliminar para la implementación de una planta productora de una bebida alcohólica en base a cebada con sabor a miel. Lima.

Este estudio plantea la implementación de una planta productora de cerveza de cebada con sabor a miel, un el mercado de Lima. Demostrándose su viabilidad de mercado, contando con la tecnología requerida y produciendo resultados económicos, financieros y sociales positivos. Resalta en su proceso e innovación por la elaboración de una cerveza con ingredientes nuevos en el mercado peruano. Da información sobre la parte financiera y económica de la empresa para el desarrollo del proyecto.

- Heredia & Macher (2013). Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de cervezas artesanales en toneles para bares de Lima Metropolitana. Lima.

Este estudio preliminar sostiene la instalación de una planta productora de cerveza artesanal tipo lager para el canal on trade, particularmente en bares, localizados en Lima Metropolitana. El proyecto demuestra viabilidad de mercado, tecnológica económica, financiera y social. Es una de las principales fuentes para este estudio, presenta un enfoque similar en el mercado on trade, con información detallada sobre la tecnología necesaria y el proceso productivo. Además, estiman la demanda y presentan análisis financieros y económicos comparables. Por otro lado, los productos no son los mismos, el estudio a citar produce cerveza lager

mientras este proyecto se centrará en la cerveza ale. Adicionalmente, está dirigido solo al canal on trade y el presente abarca tanto al canal on trade como off trade.

- Zapata, A. M. (2012). Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de cerveza de quinua. Lima.

Este estudio preliminar presenta una cerveza producida a partir de un producto diferenciado. El proyecto está localizado en Lima, cuenta con la tecnología requerida y genera beneficios económicos, financieros y sociales. Innova en el insumo base de la cerveza y el estudio permite comparar los procesos respecto a la cerveza de cebada con una de quinua. Brinda información similar a las dimensiones del proyecto, características tecnológicas y económicas.

La diferencia principal con el marco referencial mencionado, es que este estudio de pre-factibilidad considera la implementación de una planta productora de cerveza artesanal que busca aprovechar las 2 principales oportunidades del mercado, cubriendo tanto el canal off trade, con botellas de cerveza artesanal de 330ml, como el canal on trade, abasteciendo a restaurantes, bares, hoteles y eventos con toneles de 50 litros y botellas de 330ml. Otro punto de distinción, es que los productos son cervezas de tipo ale, distintas a las industriales y a las lagers mencionadas en varios de los estudios listados. Además, la estrategia de marketing se soporta en un enfoque de diferenciación, prefiriendo el valor percibido y el margen de contribución unitario frente al volumen de ventas.

SCIENTIA ET PRAXIS

## CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1. Definición comercial del producto

El proyecto consiste en la implementación de una planta productora de cervezas artesanales para el mercado objetivo, ubicado en Lima Metropolitana. Las cervezas producidas poseen distintas características y se diferencian muy claramente de las industriales, siendo percibidas como bienes superiores.

Para definir el producto, se describe a la cervecería artesanal. De acuerdo a la asociación estadounidense de cerveza artesanal, Brewers Association, una cervecería artesanal produce menos de 6 millones de barriles de cerveza (1 barril = 117.348 litros), es decir, 704.1 millones de litros al año aproximadamente. No más del 25% de la empresa puede ser propiedad de una cervecera industrial y las características de la cerveza deben provenir principalmente de los ingredientes cerveceros, no de aditivos. Además, los siguientes conceptos se asocian a una cervecería artesanal:

- Son cervecerías pequeñas.
- Están enfocadas en la innovación y desarrollar nuevos estilos.
- La cerveza artesanal está compuesta principalmente por los 4 ingredientes básicos (malta, lúpulo, agua y levadura), pero ingredientes adicionales pueden agregarse para diferenciar la cerveza.
- La producción suele ser más manual y flexible, priorizando calidad frente a volumen.

Ahora describiremos a la cerveza y definiremos el tipo a producir en el proyecto. La cerveza es una bebida alcohólica elaborada a partir de cereales malteados,

lúpulo, agua y levadura. Hay distintos tipos de cebada malteada y lúpulo procesado, así como otros ingredientes adicionales como los adjuntos, que pueden utilizarse para diferenciar las cervezas. Según la combinación de ingredientes y el proceso, se obtiene variaciones de color, aroma, textura, sabor, amargor y grado alcohólico. Las cervezas se pueden clasificar según el tipo de fermentación en 2 grupos: Lager y Ale.

Lager: Son cervezas de baja fermentación, porque las levaduras (*Saccharomyces carlsbergensis* o *Saccharomyces uvarum*) se asientan en la parte inferior del mosto tras la fermentación. El proceso ocurre entre 7°C y 15°C y suele tardar entre 1 y 2 semanas en fermentar y entre 3 y 4 semanas en madurar. Las cervezas industriales suelen ser lager. Ejemplos: pilsener doradas, pilsener oscuras (conocidas como “maltas”) y cervezas de trigo.

Ale: Son cervezas de alta fermentación, porque las levaduras (*Saccaromyces cerevisiae*) ascienden a la parte superior del mosto tras la fermentación. El proceso ocurre entre 15°C y 20°C y toma 1 semana en fermentar y otra en madurar. Las cervezas artesanales suelen ser ale. Ejemplos: ipa, stout, porter, brown ale y pale ale.

Entonces, la cervecería a implementar cumple todos los requisitos de la definición de una cervecería artesanal, antes mencionados. Además, las cervezas artesanales producidas en este proyecto son del tipo ale y se venden en 2 presentaciones diferentes: en toneles y en botellas.

En toneles de 50 litros ofertados en el canal on trade y serán vendidos a través de restaurantes, bares, hoteles y eventos. En este caso, se incluirá en el acuerdo de venta con el cliente la instalación de un equipo de frío con un dispensador para que puedan almacenar fácilmente los toneles en óptimas condiciones y los consumidores puedan siempre recibir la cerveza a la temperatura ideal.

En botellas de 330ml, las cuales se ofertarán en el canal on trade y off trade; en el canal tradicional y en el canal moderno. Para este caso, los productos serán presentados por unidad y según la necesidad del mercado se podrá considerar la venta en otras presentaciones, de manera que puedan competir con la oferta existente.

Como datos adicionales sobre la planta y sus actividades, la partida arancelaria del producto es 2203000000: Cerveza de malta y la clasificación industrial internacional uniforme (CIUU) del producto es la 1593: “PRODUCCIÓN DE MALTA, ELABORACIÓN DE CERVEZAS Y OTRAS BEBIDAS MALTEADAS”.

### **Niveles del producto para toneles de 50 litros:**

#### **a) Producto básico**

Cerveza artesanal de distintas características producida a base de agua, cebada, lúpulo y levadura.

#### **b) Producto real**

Barril de 50 litros de cerveza artesanal tipo ale, acompañados por una máquina de frío y un dispensador con un diseño atractivo que asegure la óptima experiencia recibida por el consumidor. Este producto contribuye con el desarrollo de los clientes y refuerza su alto status, a través de la exclusividad y pasión por la cerveza, convirtiéndolos en los principales socios de la empresa.

#### **c) Producto aumentado**

Se brinda el servicio de envío y recojo de toneles, dispensadores y máquinas de frío. Se ofrece términos de pago a 30 días para los clientes, se trabaja en el buen acondicionamiento de los puntos de venta, se proporciona merchandising y se les brinda servicio de envío y recojo de toneles. Esto afianza las relaciones con los clientes y potencia el reconocimiento de la marca.

### **Niveles del producto para las botellas de 330ml:**

#### **a) Producto básico**

Cerveza artesanal de distintas características producida a base de agua, cebada, lúpulo y levadura.

#### **b) Producto real**

Cerveza tipo ale en botella de vidrio de tamaño personal de 330ml, etiquetada, con un diseño atractivo que asegure la óptima experiencia recibida por el consumidor. Este producto contribuye con el desarrollo de los clientes y refuerza su alto status, a través

de la exclusividad y pasión por la cerveza, convirtiéndolos en los principales socios de la empresa.

### **c) Producto aumentado**

Se brinda el servicio de envío de botellas. Se ofrece términos de pago a 30 días para los clientes, se trabaja en el buen acondicionamiento de los puntos de venta, se proporciona merchandising y se les brinda el envío del pedido. Esto afianza las relaciones con los clientes y potencia el reconocimiento de la marca.

### **2.1.2. Principales características del producto**

La cerveza artesanal de tipo ale está elaborada a partir de cereales malteados, lúpulo, agua, levadura (*Saccaromyces cerevisiae*) y otros ingredientes adicionales para obtener variaciones en color, aroma, textura, sabor, amargor y grado de alcohol. El contenido de alcohol en la cerveza varía mayormente entre 3.5% y 14% de contenido en volumen, su densidad varía entre 1.005 y 1.015 kg / litro y su pH suele estar entre de 3.2 y 4.5.

### **Usos y propiedades**

#### **a) Usos**

El consumo de esta bebida se da principalmente en encuentros sociales, deportivos y culturales, como en fiestas, conciertos, reuniones con la familia y amistades, entre otros. El lugar de consumo suele ser en casa, bares, restaurantes, eventos y discotecas.

La cerveza brinda sensación de frescura y promueve la fraternidad e integración entre quienes la consumen, siendo este el motivo por el que se le suele incluir en las festividades antes mencionadas.

#### **b) Propiedades**

Las propiedades del producto se diferencian por sus ingredientes, valor nutritivo, propiedades organolépticas y presentación diferenciada.

Se elabora con insumos selectos, excluyendo el uso de saborizantes y estabilizantes. Es un producto que tiene proteínas, ácidos nucleicos, polisacáridos, lípidos y minerales (como los mostrados en el anexo 1). Además, tiene propiedades organolépticas más intensas que las cervezas industriales. Ambos factores, se deben a la mayor concentración de insumos y la exclusión del pasteurizado en el proceso.

Cabe resaltar que el proceso de pasteurización no es obligatorio para la producción de cerveza y no se incluye en el proceso productivo del proyecto, pues puede afectar negativamente las propiedades del producto y no se suele aplicar en la producción de cerveza artesanal.

### **Bienes sustitutos y complementarios**

Los principales sustitutos de la cerveza artesanal son las cervezas industriales y otras bebidas alcohólicas, tales como ron, whisky, pisco, vodka o vino. Como sustitutos más indirectos, están las bebidas no alcohólicas como aguas, gaseosas o jugos.

Como productos complementarios se tiene a la comida, como platos o snacks, que pueden acompañar el consumo de cerveza. En la cultura peruana, el cebiche, el maní y el maíz andino o “canchita” están relacionadas directamente al consumo de cerveza. Además, se puede considerar a los restaurantes, bares y discotecas como servicios complementarios, pues proveen la ocasión perfecta para el consumo, en especial los especializados en cerveza artesanal, como los bares Cañas y Tapas o Victoria Bar.

### **2.1.3. Determinación del área geográfica que abarca el estudio**

Se selecciona a la ciudad de Lima por tener la mayor población consumidora de cerveza artesanal y presentar la mayor concentración de personas pertenecientes al NSE A y B del país.

## 2.2. Análisis de la demanda

### 2.2.1. Demanda histórica

#### Importaciones

Se muestran las importaciones de cerveza en el Perú, en la tabla 2.1. Estas son muy reducidas frente a la producción. Sin embargo, ambas cifras se incluyen para calcular la demanda interna aparente (DIA).

Tabla 2. 1

Importaciones de cerveza en el Perú

Año	Millones (l)
2011	8.4
2012	11.6
2013	10.2
2014	6.8
2015	8.4

Fuente: Data Trade (2016)

Elaboración propia

#### Producción

La cerveza que es producida a nivel nacional, es elaborada en su mayoría por UCP Backus & Johnston, seguida muy de lejos por Ambev Perú. Esta producción está representada en la tabla 2.2.

Tabla 2. 2

Producción de cerveza a nivel nacional en millones de litros

Año	Millones (l)
2011	1305.0
2012	1364.0
2013	1354.6
2014	1360.1
2015	1370.9

Fuente: Euromonitor International (2016)

Elaboración propia

### **Demanda interna aparente (DIA)**

La demanda interna aparente está compuesta por la producción nacional más las importaciones menos las exportaciones. Es por eso que se muestra las exportaciones en la tabla 2.3.

Tabla 2. 3

Exportación de cerveza desde Perú en millones de litros

<b>Año</b>	<b>Millones (l)</b>
2011	10.2
2012	18.2
2013	17.3
2014	8.7
2015	9.1

Fuente: Datatrade (2016)

Elaboración propia

Con esta información, se calcula la demanda interna aparente, como se muestra en la tabla 2.4.

Tabla 2. 4 Cálculo de la demanda interna aparente en millones de litros

<b>Año</b>	<b>Producción de cerveza</b>	<b>Importación de cerveza</b>	<b>Exportación de cerveza</b>	<b>DIA</b>
2009	1,169.1	4.5	4.4	1,169.3
2010	1,230.3	9.3	5.0	1,234.6
2011	1,305.0	8.4	10.2	1,303.2
2012	1,364.0	11.6	18.2	1,357.4
2013	1,354.6	10.2	17.3	1,347.5
2014	1,360.1	6.8	8.7	1,358.2
2015	1,370.9	8.4	9.1	1,370.3

Elaboración propia

Se concluye que la demanda interna aparente para el año 2015 fue de 1,370.3 millones de litros.

## **2.2.2. Demanda potencial**

### **Patrones de consumo**

La cerveza en el mercado peruano es considerada como un instrumento de integración social, y está presente en las reuniones con la familia, amigos o compañeros de trabajo; en bares, restaurantes, discotecas, casas y hasta en la playa durante el verano. También es muy consumida en fechas especiales como matrimonios, cumpleaños, aniversarios, comidas, fiestas patronales, feriados y otros. Además, se conoce que la bebida se consume mayormente los fines de semana, esto se debe a que la mayoría de la población no trabaja y aprovecha para reunirse, salir de la rutina y disfrutar de una cerveza con sus allegados.

Para obtener información de primera mano sobre los patrones de consumo en estos canales, se ha utilizado la información obtenida de la encuesta realizada vía web a 110 personas pertenecientes al público objetivo (presente en el anexo 2), obteniendo los siguientes resultados relevantes:

- El 39% de las personas encuestadas es del sexo femenino y el 61% del sexo masculino.
- El público objetivo encuestado vive en su mayoría en Surco y La Molina, representando el 62% de la población encuestada.
- El 92% de la población encuestada indica que consumen cerveza.
- En una escala del 1 al 10, donde 1 es nada y 10 es mucho, el 72% ha mostrado con más de 6 y el 47% ha indicado al menos 8, que tanto le gusta la cerveza.
- El 32% consume cerveza 1 o 2 veces por semana, el 27% 1 vez cada 15 días y el 27% 1 vez al mes.
- La cantidad promedio de cerveza comprada por consumo es de 1.51 litros, donde el 33% compra entre 3 y 6 latas de 320ml, el 29% entre 1 y 2 latas de 320 ml y el 27% entre 1 y 2 botellas de 620 ml.

- El 97% de la población encuestada sabe que es una cerveza artesanal y el 95% ha probado una cerveza artesanal.
- En una escala del 0 al 4 donde 0 es nada dispuesto y 4 muy dispuesto a probar una cerveza artesanal, se obtuvo un promedio de 3.37 puntos equivalente a un 90.1% de intensidad de compra, donde la mayoría está muy dispuesto con el 48.5% y dispuesto con el 41.6%. de las respuestas.
- El 77% de quienes probaron cerveza artesanal presenta un grado de satisfacción de al menos 6 en una escala del 1 al 10 y el 49% presenta un grado de satisfacción de 8 a más, mostrando su alto agrado por estas.
- Las características principales de una cerveza artesanal, percibidas por el público encuestado son: Calidad Premium, Sabor particular y Sabor nuevo.

#### **a) Patrones de consumo en el canal on trade**

El consumo en los restaurantes y bares de Lima es más frecuente los fines de semana, produciéndose entre el 60 y 70 por ciento del total de las ventas de la semana (Estremadoyro, 2009), por lo que es muy importante tomar acción para atraer a la demanda en estos días.

La información obtenida de la encuesta (presente en el anexo 2), para el canal on trade, ha dado los siguientes datos relevantes:

- Por un vaso de cerveza artesanal el 57% de las personas encuestadas está dispuesta a pagar más de 10 y hasta 15 nuevos soles, mientras que un 11% está dispuesta a pagar más de 15 y hasta 20 nuevos soles.
- El 48% de las personas encuestadas compra cerveza en una discoteca, el 36% en un pub/bar y el 15% en un restaurante.

## b) Patrones de consumo en el canal off trade

La información obtenida de la encuesta (presente en el anexo 2), para el canal off trade, ha dado los siguientes datos relevantes:

- Por una botella de cerveza artesanal el 37% de las personas encuestadas está dispuesta a pagar más de 4 y hasta 6 nuevos soles, mientras el 36% está dispuesta a pagar más de 6 y hasta 8 nuevos soles.
- El 72% de las personas compra cerveza en un supermercado o hipermercado.

## Determinación de la demanda potencial

En el mercado de cervezas de la región, países como Colombia y México mantienen cifras comparables a las de Perú. De acuerdo al marco CAGE (cultural, administrativo, geográfico y económico), explicado por la Harvard Business Press (Ghemawat, 2011), se tiene a México como referencia para hallar la demanda potencial. En la tabla 2.5, se muestra el consumo per cápita (CPC) de los mercados mencionados y de Perú.

Tabla 2. 5  
Mercados de referencia

Año	Colombia		México		Perú	
	Tamaño (MM l)	CPC (l/persona)	Tamaño (MM l)	CPC (l/persona)	Tamaño (MM l)	CPC (l/persona)
2009	1,709.2	37.3	6,545.5	58.4	1,125.10	38.9
2010	1,691.6	36.4	6,397.6	53.9	1,177.50	40.2
2011	2,022.8	43.0	6,376.6	53.0	1,289.10	43.5
2012	2,138.7	44.8	6,306.4	51.7	1,370.40	45.7
2013	2,179.5	45.1	6,186.0	50.0	1,353.70	44.6
2014	2,196.3	44.9	6,311.2	50.3	1,392.80	45.3
2015	2,366.4	47.8	6,612.3	52.1	1,447.70	46.5

Fuente: Euromonitor International (2016)

Elaboración propia

Así, se calcula la demanda potencial de Perú a partir de la cantidad de habitantes y el consumo per cápita de México, como se muestra en la tabla 2.6.

Tabla 2. 6  
Demanda potencial de cerveza en el Perú

<b>Habitantes Perú - 2015 (MM personas)</b>	31.2
<b>CPC México - 2015 (l)</b>	52.1
<b>Demanda Potencial Perú (MM l)</b>	<b>1,623.0</b>

Fuente: INEI (2008) y Euromonitor International (2016)

Elaboración propia

Entonces, la demanda potencial del Perú es aproximadamente 175 millones de litros mayores a la producción nacional actual, lo que demuestra que aún hay espacio para que el mercado nacional de cerveza se desarrolle.

Para estimar la demanda potencial de cerveza artesanal, se considera la demanda interna aparente de la industria cervecera en Perú (1,370.9 millones de litros) y los porcentajes que representa el nicho artesanal dentro del total de la industria cervecera en países de la región, como se muestra en la tabla 2.7.

Tabla 2. 7  
Demanda potencial de cerveza artesanal en Perú

<b>País</b>	<b>% artesanal</b>	<b>Demanda potencial (millones de litros)</b>
México	0.5%	6.9
Colombia	1.2%	16.5
Estados Unidos	12.2%	167.2

Fuente: Euromonitor International (2016) y Manzano,A (2015)

Elaboración propia

Así, se estima que la demanda potencial de cerveza artesanal en Perú se encuentra entre 6.9 y 16.5 millones de litros. Considerando que en México y Colombia el segmento artesanal sigue creciendo, se muestra como referencia la participación en Estados Unidos, donde el segmento está más maduro. Esto permite tener perspectiva de la gran expansión que podría lograr la cerveza artesanal a largo plazo.

### 2.2.3. Proyección de la demanda y metodología del análisis

En la tabla 2.8, se muestra la proyección de la demanda efectuada por Euromonitor International.

Tabla 2. 8  
Proyección de la demanda en litros

Año	MM Litros
2016	1,488.6
2017	1,529.6
2018	1,573.4
2019	1,618.2
2020	1,664.7

Fuente: Euromonitor International (2016)

Elaboración propia

## 2.3. Análisis de la oferta

### 2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

#### a) Producción nacional

A continuación, se da detalle de la producción nacional a nivel industrial y artesanal.

- Cervezas industriales: Las principales empresas a nivel nacional son SABMiller, con 95% de participación, posee las marcas Cristal, Pilsen Callao, Cusqueña, Arequipeña, Pilsen Trujillo, San Juan e Ice. También está Anhauser-Busch InBev NV, con 4% del mercado, la cual comercializa Budweiser, Löwenbräu, Sella Artois y Corona. Estas cervezas forman parte de la competencia indirecta en el nicho de mercado objetivo, pues no son artesanales. Se mencionan con fines referenciales para este estudio.
- Cervezas artesanales: Aún hay muy poca data disponible, pero ya se conoce algunos participantes del mercado, como Gourmet que produce la cerveza Cumbres, a partir de maíz morado, quinua y café. Vicuña produce Candelaria en presentaciones red ale, witbier, pale ale y golden ale. Barbarian produce Barbarian Red Ale, 174 IPA, Chaski Porter, y la Lima Pale Ale. Maddock produce ipa, porter y red ale. Estas y otras marcas participan activamente dentro

del mercado on trade y desde finales del 2014 han incursionado también en el off trade, con presencia en los principales supermercados de Lima.

## **b) Importaciones**

Las principales importadoras son las productoras previamente mencionadas. SABMiller, que trae Miller y Peroni. Anhauser-Busch InBev NV que importa Corona. Además, GW Yinchang & CIA SA importa Heineken y Abbot Ale. Guldmed International SA importa Fuller's ESB. AJ Vierci Peru SAC importa Erdinger y Licher. Aún no se encuentra en el mercado importaciones de cerveza artesanal.

## **c) Canales de comercialización**

Se detalla la comercialización a nivel de los canales on trade y off trade.

- Canal on trade: Este fue el primer canal utilizado por los productores locales de cerveza artesanal, presentándose en locales como Cañas y Tapas, Nanka, Astrid y Gastón, Papachos, Chez Philippe, Central Restaurante, Hensley, Bar Viktoria y otros. La empresa busca un crecimiento orgánico dentro de los establecimientos que ya venden cerveza artesanal y ampliar la oferta en nuevos puntos de venta afines al posicionamiento escogido.
- Canal off trade: Está conformado principalmente por los supermercado de Cencosud (Metro y Wong), Supermercados Peruanos (Plaza Vea y Vivanda) y Tottus. Este canal ya cuenta con una creciente participación de cerveza artesanal como las de las marcas Candelaria y Barbarian y presenta un gran potencial de crecimiento. Además, existen canales con menor flujo, que aún no se han explotado, como las bodegas, grifos, licorerías y tiendas online.

### **2.3.2. Análisis de los competidores en el canal on trade**

#### **a) Amenaza de nuevos ingresantes**

En los 3 últimos años, la amenaza de nuevos ingresantes ha sido bastante alta. Esto debido a que la inversión requerida es relativamente reducida para un volumen de

producción reducido, el “know how” está presente en internet, libros especializados y en algunos cursos en Europa, EEUU e incluso en la región (aunque aún no hay ninguno reconocido en el Perú). Además, los productos reciben una muy buena aceptación de mercado y la demanda viene creciendo aceleradamente. Así, hemos visto surgir en estos 3 años a Gourmet, Maddock Cervecería Magdalena, Cervecería del Valle, Cervecería Nuevo Mundo, Barranco Beer Company y varios otros nuevos participantes.

#### **b) Poder de negociación del cliente**

Al considerar como clientes de este canal a los bares, discotecas, restaurantes y hoteles de Lima, se concluye que su poder de negociación es bajo, pues la demanda del consumidor final es alta, los volúmenes que adquieren son bajos y presentan muy buena aceptación de mercado.

#### **c) Poder de negociación del proveedor**

Son todos los productores de los insumos como la cebada, levadura, lúpulo, el agua y las botellas con sus respectivas tapas y etiquetas. Los proveedores de los insumos elementales de la cerveza tendrán un poder alto de negociación, ya que existen en el mercado competidores que consumen grandes volúmenes, dejando a esta empresa como una de menor importancia. Es importante considerar que hay muchos proveedores en el mundo y que es posible aliarse con los demás productores de cerveza artesanal en la región para aumentar el poder de negociación, aunque por un periodo mediano, el volumen de este sector no será muy relevante para los proveedores.

#### **d) Amenaza de productos sustitutos**

En el país existen muchos productos sustitutos muy competitivos, como la cerveza industrial, el vino, el pisco y los demás licores. Sin embargo, la cerveza artesanal suele ser considerada como un nicho distinto y se ve bastante diferenciada. Por esto, se considera que en este canal, la amenaza de productos sustitutos es media.

#### **e) Rivalidad entre los competidores existentes**

A pesar de ser este el canal en que más cerveceros artesanales compiten, la demanda sigue creciendo aceleradamente, por lo que la rivalidad es baja y se espera que siga siendo baja en el futuro cercano.

### **2.3.3. Análisis de los competidores en el canal off trade**

#### **a) Amenaza de nuevos ingresantes**

El mercado presenta una amenaza media de nuevos ingresantes, pues se encuentra aún en etapa embrionaria, pasando a la etapa de crecimiento. La inversión requerida es relativamente baja para un volumen de producción reducido y el “know how” se encuentra al alcance. Así mismo, ya se dieron los primeros pasos en este sector, ingresando a algunos supermercados de Lima.

#### **b) Poder de negociación del cliente**

Los clientes son los participantes del canal moderno y tradicional. El canal moderno, posee un alto poder de negociación ya que compra en grandes volúmenes de productos y concentran bastante el tránsito de consumidores. En el canal tradicional, se encuentra más atomizado y su poder de negociación se reduce mucho, volviéndose bajo, sobre todo si el consumidor final demanda el producto.

En ambos casos, el producto a comercializar es uno diferenciado y de alta calidad apreciada por el consumidor, por cual es importante para ganar un mayor poder de negociación frente a los clientes directos.

#### **c) Poder de negociación del proveedor**

Son todos los productores de los insumos como la cebada, levadura, lúpulo, el agua y las botellas con sus respectivas tapas y etiquetas. Los proveedores de los insumos elementales de la cerveza tienen un poder alto de negociación ya que existen en el mercado competidores que consumen grandes volúmenes, dejando a esta empresa como una de menor importancia. Es importante considerar que hay muchos proveedores en el mundo y que es posible aliarse con los demás productores de cerveza artesanal para

aumentar el poder de negociación, aunque por un periodo mediano, el volumen de este sector no es relevante para los proveedores.

**d) Amenaza de productos sustitutos**

La competencia en el canal off trade, está conformada principalmente por las cervezas industriales, los licores destilados y el vino. Estos productos representan un amplio volumen de competencia. Por otro lado, la exclusividad y diferenciación de la cerveza artesanal le ofrece una fuerte ventaja competitiva y la hace competir de forma más directa con los productos de mayor valor, diferenciándose así de las cervezas industriales o los licores destilados. Por estas razones, se considera que la amenaza de sustitutos es media.

**e) Rivalidad entre los competidores existentes**

La rivalidad entre los competidores es baja ya que no existen numerosos productores de cerveza artesanal en el canal y el mercado sigue creciendo aceleradamente.

**2.4. Demanda para el proyecto**

**2.4.1. Segmentación del mercado**

**a) Variables geográficas**

Como se muestra en la tabla 2.9, la mayor concentración de población perteneciente a los niveles socioeconómicos A y B está en Lima Metropolitana. Por esto, esta es la ciudad en la que se encuentra al segmento objetivo de este proyecto.

Tabla 2. 9  
Población de los NSE A y B por departamento al 2015

Departamento	Población	% NSE A y B	Población del NSE A y B
Lima	10,417,985	16.80%	1,750,221
Amazonas	519,973	6.10%	31,718
Ancash	1,201,920	14.90%	179,086
Apurímac	493,964	9.70%	47,915
Arequipa	1,341,073	20.90%	280,284
Ayacucho	548,834	6.70%	36,772
Cajamarca	1,653,391	10%	165,339
Cusco	1,359,534	17.10%	232,480
Huancavelica	494,781	3.90%	19,296
Huánuco	1,000,086	11.90%	119,010
Ica	793,752	14.80%	117,475
Junín	1,386,408	11.90%	164,983
La Libertad	1,822,557	10.20%	185,901
Lambayeque	1,400,523	12.30%	172,264
Loreto	1,192,180	7.30%	87,029
Madre de Dios	123,871	7.60%	9,414
Moquegua	181,978	26%	47,314
Pasco	267,169	3.20%	8,549
Piura	1,809,013	9.20%	166,429
Puno	1,403,855	10.10%	141,789
San Martín	1,143,836	8.20%	93,795
Tacna	396,174	16.30%	64,576
Tumbes	272,112	8.70%	23,674
Ucayali	650,815	4%	26,033

Fuente: APEIM (2015) e INEI (2008)

Elaboración propia

### b) Variables demográficas

Las cervezas producidas son solo para mayores de 18 años por la Ley N° 28681, la cual regula la comercialización, consumo y publicidad de bebidas alcohólicas.

Se indica el porcentaje de la población legalmente apta para el consumo de cerveza, es decir mayor a 18 años, en Lima Metropolitana, en la tabla 2.10.

Tabla 2. 10  
Población Limeña mayor de edad al 2015

<b>Lima Metropolitana</b>	10,269,613
<b>Mayores de Edad</b>	7,568,705
<b>%</b>	73.7%

Fuente: APEIM (2015)

Elaboración propia

### c) Variables psicográficas

El producto está dirigido hacia la población con mayor poder adquisitivo, por lo que se orienta el estudio hacia los niveles socioeconómicos A y B, como se muestra en la tabla 2.11.

Tabla 2. 11  
Población perteneciente a NSE A y B en Lima Metropolitana

<b>Segmento de mercado</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Porcentaje</b>
Lima Metropolitana	10,269,613	100.0%
Nivel Socioeconómico A - NSE A	482,672	4.7%
Nivel Socioeconómico B - NSE B	2,023,114	19.7%
<b>Población resultante NSE AB</b>	<b>2,505,786</b>	<b>24.4%</b>

Fuente: APEIM (2015)

Elaboración propia

Así, la población perteneciente a los NSE A y B asciende a 2,505,786 habitantes.

### d) Variables conductuales

La orientación del producto es hacia consumidores que estén dispuestos a innovar y probar cervezas artesanales. Por esto, en base a la segmentación definida en los puntos previos, se debe realizar una encuesta para calcular la intención e intensidad de compra. Se muestra en la tabla 2.12, el cálculo de la muestra representativa de dicha encuesta.

Tabla 2. 12  
Cálculo de muestra representativa para encuestas

Variable	Valor	Observación
Z <sup>2</sup>	3.8416	valor para un nivel de confianza del 95%
p	0.6600	proporción esperada
q	0.3400	=1-p
e <sup>2</sup>	0.0025	error absoluto 5%
n	345	total de muestra = $p*q*Z^2/e^2$

Elaboración propia

Así, el tamaño de la muestra debe ser de 345 personas para que sea significativa estadísticamente. Con los resultados de la encuesta probabilística elaborada a 110 personas en el mercado objetivo, se determina que la intención de compra de cerveza artesanal es del 95.0% y la intensidad de compra es del 90.1%. En el anexo 2 se encuentra mayor detalle.

#### 2.4.2. Selección del mercado meta

Se interpreta los datos obtenidos en las segmentaciones geográfica, demográfica, psicográfica y conductual para obtener el mercado meta al 2015, en la tabla 2.13.

Tabla 2. 13  
Mercado meta al 2015

Segmentación		Habitantes	Porcentaje
S. Geográfica	Lima Metropolitana	10,269,613	
S. Psicográfica	Pertenecientes a NSE AB	2,505,786	24.4%
S. Demográfica	Mayores de Edad	1,846,764	73.7%
S. Conductual	Intención de compra	1,754,426	95.0%
	Intensidad de compra	1,580,738	90.1%
<b>Mercado Meta (habitantes)</b>		<b>1,580,738</b>	

Fuente: APEIM (2015)

Elaboración propia

#### 2.4.3. Determinación de la demanda para el proyecto

##### Determinación y proyección de la demanda del segmento

Para determinar la demanda nacional de cerveza artesanal, se considera la información obtenida en entrevista personal a José Carlos Villamonte, socio de la cervecería

Maddok, quien informa sobre la evolución histórica del mercado, como se muestra en la tabla 2.14.

Villamonte, J.C. (comunicación personal, Mayo, 2016)

Tabla 2. 14  
Estimación del volumen histórico del segmento artesanal nacional

<b>Año</b>	<b>Litros</b>	<b>% de crecimiento</b>
2010	25,000	
2011	40,000	60%
2012	135,000	238%
2013	330,000	144%
2014	790,000	139%
2015	1,400,000	77%

Elaboración propia.

Cabe mencionar que esta estimación, es similar a la efectuada por el diario El Comercio en la fecha 16 de setiembre del 2015, donde se indica que la demanda de cerveza artesanal en el Perú para el 2015 es de alrededor de 1 millón de litros.

Además, en dicha entrevista, José Carlos Villamonte informa los siguientes datos relevantes sobre el comportamiento del mercado en el año 2015:

- El consumo de cerveza se distribuye 80% en Lima Metropolitana, el mercado objetivo, y 20% en provincias. Entonces, la demanda para el mercado objetivo es de 1,120,000 litros al 2015.
- Participan en el mercado 60 empresas productoras de cerveza artesanal a nivel nacional. Por lo que, al representar el mercado objetivo el 80%, se estima que esté conformado por 48 empresas.
- De las 48 empresas en el mercado objetivo, más del 75% producen cerveza artesanal para el consumo en su propio local (canal on trade). Estas venden el 10% del volumen producido para el mercado objetivo.

- De las 48 empresas en el mercado objetivo, menos del 25% producen cerveza artesanal y la distribuyen a retailers en los canales off trade y on trade. Estas venden el 90% del volumen producido para el mercado objetivo.
- El canal off trade representa el 10% del mercado y está conformado por supermercados, principalmente, y bodegas. A los supermercados, recién se ingresó a finales del año 2014, lo cual indica que hay mucha oportunidad de crecimiento.
- El canal on trade representa el 90% del mercado y está conformado por restaurantes y bares, con mayor participación, y hoteles y eventos, con menor participación. Este consumo se divide en distribución de botellas (77%) y distribución de toneles (13%).

Así, tomando en cuenta que el consumo del mercado meta al 2015 fue de 1,120,000 litros y que la población objetivo fue de 1,580,738 habitantes, se calcula el consumo per cápita es 0.71 litros de cerveza artesanal.

Complementando la investigación de mercado, se realizaron entrevistas telefónicas a las principales cervecerías artesanales: Alexander Terrence de Sierra Andina, Sergio Romero de Vicuña (Candelaria), José Carlos Villamonte de Maddock, Oscar Magdalena de Magdalena, Diego Rodriguez de Barbarian, Lemaire Robert Nuevo Mundo y Andres Lefevre de Barranco Beer Company para conocer la cantidad de puntos de venta por canal de distribución. En la tabla 2.15, se resume la información del mercado objetivo por canal de distribución.

Terrence, A. (comunicación personal, Mayo, 2016)

Romero, S. (comunicación personal, Mayo, 2016)

Magdalena, O. (comunicación personal, Mayo, 2016)

Rodriguez, D. (comunicación personal, Abril, 2015)

Robert, L. (comunicación personal, Mayo, 2016)

Lefevre, A. (comunicación personal, Mayo, 2016)

Tabla 2. 15  
Ventas en mercado objetivo por canal de distribución al 2015

	Canal off trade	Canal on trade			Total
	Botellas en Supermercados y bodegas	Botellas en restaurantes, bares y hoteles	Toneles en restaurantes, bares y hoteles	Toneles para local de productor	
Demanda artesanal anual (Litros)	112,000	860,000	36,000	112,000	1,120,000
Participación por Canal	10%	77%	3%	10%	100%
Cantidad de Puntos de venta	55	446	20	37	
Litros / Punto de venta al año	2,036	1,928	1,800	3,027	

Elaboración propia

En base al crecimiento histórico de la demanda de cerveza artesanal mostrada en la tabla 2.13 y el análisis para determinar la regresión óptima, se proyecta la demanda del segmento artesanal para el Perú y para Lima desde el año 2016 hasta el 2021, en la tabla 2.16.

Tabla 2. 16  
Proyección de la demanda nacional y del mercado objetivo (2016 – 2021)

Año	Demanda Estimada Perú (litros)	Tasa de crecimiento Perú (%)	% Participación de Lima	Demanda Estimada Lima (litros)
2016	2,124,481	52%	78.33%	1,664,177
2017	3,024,332	42%	76.67%	2,318,655
2018	4,082,575	35%	75.00%	3,061,931
2019	5,299,210	30%	73.33%	3,886,087
2020	6,674,237	26%	71.67%	4,783,203
2021	8,207,656	23%	70.00%	5,745,359

Elaboración propia

En la mencionada entrevista a José Carlos Villamonte, se estimaron los siguientes puntos relevantes sobre el comportamiento del mercado en el año 2021:

- El consumo de cerveza artesanal se va a distribuir el 70% en Lima Metropolitana y el 30% en provincias.

- En Perú se estima que el número de participantes ascienda a 180 empresas, por lo que en Lima Metropolitana va a ascender a 126, considerando el 70% indicado.
- De las 126 empresas, el 90% va a producir cerveza artesanal para el consumo en su propio local (canal on trade). Se estima que van a ocupar el 6% de la demanda.
- De las 126 empresas, el 10% va a producir cerveza artesanal para distribuirla a retailers en los canales off trade y on trade. Se estima que van a ocupar el 94% de la demanda.
- El canal off trade va a representar el 50% del mercado, conformado por supermercados, principalmente, y bodegas. Se proyecta lograr un gran crecimiento en los supermercados.
- El canal on trade va a representar el 50% de las ventas, conformado por restaurantes y bares, con mayor participación, y hoteles y eventos, con menor participación. Este consumo se va a dividir en distribución de botellas (40%) y distribución de toneles (10%).

Además, complementando la información brindada por José Carlos Villamonte, se utiliza las entrevistas telefónicas a las principales empresas cerveceras, para estimar la cantidad de puntos de venta para el año 2021 en el canal on trade. Así mismo, se consideran los mismos volúmenes por punto de venta definidos para el 2015. En el canal off trade, para estimar la cantidad de puntos de venta al 2021, se considera la proyección de supermercados de Lima en base al histórico de crecimiento del 2009 al 2014 por Equilibrium. En la tabla 2.17, se resume la proyección de las ventas del mercado objetivo por canal de distribución.

Tabla 2. 17

Ventas proyectadas de la demanda por canal de distribución al 2021

	Canal off trade	Canal on trade			Total
	Botellas en Supermercados y bodegas	Botellas en restaurantes, bares y hoteles	Toneles en restaurantes, bares y hoteles	Toneles para local de productor	
Demanda artesanal anual (Litros)	2,872,680	2,314,626	216,000	342,054	5,745,359
Participación por Canal	50%	40%	4%	6%	100%
Cantidad de Puntos de venta	187	1200	120	113	
Litros / Punto de venta al año	15,362	1,928	1,800	3,027	

Elaboración propia

### Determinación y proyección de la demanda del proyecto

Según la demanda proyectada del segmento, lo consultado en base a la experiencia de la cervecería Maddok y la información recolectada a través de entrevistas telefónicas a las principales cervecerías artesanales, se proyecta la demanda del proyecto del año 2017 al 2021, en la tabla 2.18.

Tabla 2. 18

Proyección de la demanda del proyecto 2017 - 2021

Año	Demanda del proyecto	Tasa de crecimiento (%)	Participación en mercado objetivo (%)
2017	82,000		3.5%
2018	139,000	70%	4.5%
2019	222,000	60%	5.7%
2020	334,000	50%	7.0%
2021	468,000	40%	8.1%

Elaboración propia

Esta proyección considera que la cervecería del proyecto se posiciona entre las principales del mercado para el año 2021. Esta proyección es conservadora debido a los siguientes puntos:

- El crecimiento acelerado que presenta el segmento, con una tasa de crecimiento anual compuesta – CAGR de 124%, desde el 2010 al 2015.

- La perspectiva de las principales cervecerías de manejar volúmenes de entre 500,000 y 1,000,000 de litros al 2021.
- La referencia al caso de la cervecería Vicuña, productora de la cerveza Candelaria, la cual ingresó al mercado el 2015 y vendiendo casi 100 mil litros en su primer año, teniendo perspectivas de intenso crecimiento para el futuro próximo.
- El soporte de una agresiva estrategia de marketing por parte de la empresa para alcanzar y superar los objetivos comerciales.

En la tabla 2.19, se muestra la distribución de la demanda del proyecto por canal para el año 2021. Cabe aclarar, que esta proyección es únicamente referencial.

Tabla 2. 19  
Ventas del proyecto por canal de distribución al 2021

	Canal off trade	Canal on trade			Total
	Botellas en Supermercados y bodegas	Botellas en restaurantes, bares y hoteles	Toneles en restaurantes, bares y hoteles	Toneles para local de productor	
Demanda artesanal anual (Litros)	163,800	257,400	46,800	-	468,000
Participación por Canal	35%	55%	10%	0%	100%
Cantidad de Puntos de venta	187	700	70	0	
Litros / Punto de venta al año	876	368	669	-	

Elaboración propia

## 2.5. Comercialización

### 2.5.1. Políticas de comercialización y distribución

#### a) Políticas de precio

De acuerdo a la estrategia de Diferenciación a utilizar (Porter, 1980) y con foco en la maximización de margen de contribución unitario; en lugar de la venta masiva, la estrategia de precios que se utiliza de cara al consumidor final es la de descremación. En este contexto, se busca que los precios al consumidor sean elevados, en línea con el sector de cerveza artesanal. Sin embargo, se aplica la estrategia de penetración de

mercado para los canales de ventas, ofreciéndoles precios atractivos que les permitan aumentar su margen, a fin de convertirlos en nuestros socios comerciales y potenciar nuestro crecimiento.

Según la encuesta del anexo 2 y lo observado en el mercado, el precio al consumidor final es de 15 nuevos soles por vaso de 330ml en el canal on trade y 8.5 nuevos soles por botella de 330ml en el canal off trade. Como dato adicional, se ha obtenido información primaria sobre los precios directos al cliente de otros competidores, variando este entre 18 y 22 soles por litro de cerveza. Es decir, 6 soles por botella de 330ml y 900 soles por tonel de 50 litros. Buscando incrementar competitividad, se define el precio en 17 soles por litro para ambos canales, brindando los siguientes márgenes a los clientes, como se muestra en la tabla 2.20.

Tabla 2. 20  
Análisis de precios y márgenes a clientes directos

Producto	Precio cliente directo	Precio al consumidor	Margen	%Margen
Botella 330ml	5.6	8.5	2.9	34%
Vaso de 330ml en bar/restaurante	5.6	15.0	9.4	63%
Tonel 50l	850.0	2,272.7	1,422.7	63%

Elaboración propia

#### b) Políticas de pago

El pago a los proveedores se negocia estratégicamente con sistemas de pago al crédito y al contado. Cumpliendo con los términos del contrato respecto a la calidad del producto, cantidad requerida y entregada en el plazo estimado. Para ser conservadores, se elaboran los estados financieros considerando pagos al contado.

#### c) Políticas de venta

Las ventas deben ser manejadas cuidadosamente y orientadas hacia la buena inserción y penetración del producto en el nicho objetivo para poder posicionar al producto como una cerveza premium, atractiva y novedosa. Se comercializa hacia los puntos de venta designados, otorgando facilidades de pago al crédito y al contado y un servicio postventa de calidad. Para la elaboración de los estados financieros, se considera .

El producto a vender pasa por el control de calidad correspondiente y cumple con las especificaciones requeridas por el cliente y por la ley, como los mensajes “el consumo de alcohol es dañino” y “consumo apto para mayores de 18 años”. Además, el lugar de venta debe estar bien acondicionado para la satisfacción del consumidor.

#### **d) Canales de distribución**

La distribución va a ser a través de 2 canales, el on trade y el off trade. En el canal on trade, a través de restaurantes, bares, discotecas, hoteles y eventos, con toneles de 50 litros y botellas de 330ml. En el canal off trade, a través de supermercados y bodegas, con botellas de 330ml.

#### **e) Embalaje**

El tonel de 50 litros, va a ser entregado acompañado de un dispensador, una máquina de frío y un tanque de CO<sub>2</sub>, para ofrecer el producto en el estado ideal.

Por otro lado, las botellas de 330ml, se van a entregar en cajas de cartón de 25 para mantenerlas seguras en el traslado y almacenaje. Se busca que el embalaje se realice de forma eficiente para optimizar la operación y abaratar costos logísticos.

#### **f) Transporte del producto**

La distribución se realiza en camiones. Se busca siempre mantener la seguridad y el control de los traslados, trabajando con transportistas serios y confiables. Según lo previamente indicado, se brinda el servicio de envío y recojo de productos a los clientes.

### **2.5.2. Publicidad y promoción**

Está orientada estratégicamente en maximizar el impacto sobre el cliente y consumidor objetivo. Se enfoca en la transmisión de experiencias únicas, innovadoras, atractivas y exclusivas que promuevan un producto de calidad. Se realza el gusto por la comida y el buen vivir del peruano; de manera que se fomente el interés de experimentar con una cerveza artesanal y apreciar sus cualidades superiores a las industriales.

Se debe invertir agresivamente en publicidad para soportar el crecimiento que se planea alcanzar. Así, se enfoca en tener presencia en internet (página web y redes sociales), la radio e intensamente en el punto de venta. Se busca difundir el producto y el sentimiento que representa, logrando aumentar el conocimiento de la marca y que el consumidor participe y forme parte de la comunidad cervecera artesanal.

En el retail, se ofrece productos como polos, vasos cerveceros, posa vasos, destapadores, gorras y diferente merchandising que promueva la marca de la empresa. Se trabaja con los clientes de los distintos canales on trade y off trade para que sean las principales fuentes de publicidad de la compañía, localizando el material publicitario en sus locales de venta.

### **2.5.3. Análisis de precios**

#### **Tendencia histórica de los precios**

El mercado de cervezas artesanales en el país está en etapa inicial. En el canal on trade, se ha podido apreciar una ligera alza en los precios, mientras que en el canal off trade, recién se están introduciendo los productos. Así pues, la tendencia histórica de precios es muy limitada.

Los precios de Estados Unidos demuestran un comportamiento similar al mercado peruano, donde los precios de la cerveza artesanal son mayores a los de la cerveza industrial y siguen aumentando. (Brewers Association, 2016)

#### **Precios actuales**

##### **a) Precios actuales en el canal on trade**

Las cervezas artesanales son más costosas en el canal on trade, debido que se brinda un servicio adicional al consumidor como el ambiente para el consumo y la atención. En la tabla 2.21, se muestra como fuentes primarias a los restaurantes y bares que ya venden cerveza artesanal.

Tabla 2. 21  
Precio al consumidor en restaurantes y bares de Lima

Local	Precio al consumidor (330ml)
Cañas y Tapas	16-18
Chez Phillippe	16-17
Astrid y Gaston	19-21
Barrio	16-19
Lima Rugby	15-17
Amerigan Embassy	16-18

Elaboración propia

Este rango muestra que los precios actuales de mercado se ubican ligeramente por encima de lo reflejado en las encuestas.

Según lo indicado previamente, el precio del proyecto al cliente directo de s/.17 por litro, siendo s/.5.60 por botella y s/.850 para los toneles de 50 litros. .

#### b) Precios actuales en el canal off trade

Actualmente, los precios de botellas de 330ml se ubican entre s/.8.00 y s/.8.50 en el canal off trade. Esto se aprecia principalmente en los supermercados, pues cervezas como Barbarian y Candelaria están presentes en varios establecimientos de Tottus, Vivanda, Plaza Vea, Metro y Wong. En la tabla 2.22, se muestra la información levantada entre agosto y noviembre del 2015.

Tabla 2. 22  
Precio al consumidor en el canal off trade

Cervecerías	Metro	Wong	Plaza Vea	Vivanda	Tottus
Barbarian	8.50	8.50	8.00	8.50	8.00
Sierra Andina	8.00	8.50	8.00	8.00	8.00

Elaboración propia

Al igual que en el caso del canal on trade, los precios se ubican ligeramente por encima de lo reflejado en la encuesta y están acordes a los precios definidos para el proyecto. Según lo indicado previamente, el precio del proyecto al cliente directo por botella es de S/. 5.60 y el precio al consumidor varía entre S/. 8.00 y S/. 8.50, según el margen.

## **2.6. Disponibilidad de insumos**

Como se detalla a continuación, el mercado ofrece disponibilidad de los insumos requeridos para el proyecto, es decir, que ninguno de estos es limitante.

### **2.6.1. Características principales de la materia prima**

#### **a) Cebada malteada**

Proporciona los niveles de azúcares y el poder enzimático necesario para la producción de cerveza. El proceso del malteado consiste en sumergir los granos en agua, hacerlos germinar, secarlos y tostarlos, según sea necesario.

Este recurso no es limitante, pues se dispone en varios tipos y se puede importar desde Bélgica, Chile, Canadá, Estados Unidos, entre otros. Algunos productores que pueden satisfacer la demanda de la compañía son Maltexco y Castle Malting. En el anexo 3, se presenta la cotización de la empresa Castle Malting, indicando que se dispone por tipo de malta de cebada 200 toneladas.

#### **b) Lúpulo**

El lúpulo es extraído de la flor femenina *humulus lupulus*. Le da a la cerveza el amargor y aroma característicos. Lo que se busca del lúpulo es la humulona (alfa ácidos), la lupulina (beta ácidos) y los aceites esenciales. Actualmente, se presenta en flores de lúpulo hembra completas, en pellets y en extractos. Según como se agregue y el tipo de lúpulo, la cerveza adquiere distintas propiedades de amargor y aroma.

El lúpulo llega al Perú desde Europa y Estados Unidos en pellets. El recurso lúpulo no es limitante, ya que la demanda de lúpulo es satisfecha sin problemas por proveedores como Baarth Haas (Alemania) y 47 Hops (USA), donde el último ya fue contactado e indica que puede proveer a la empresa (ver anexo 4).

Baarth Haas (comunicación personal, Octubre, 2014)

### **c) Agua**

Se toma como referencia de fuente de agua el “Estudio definitivo de obras generales y redes secundarias de agua potable y alcantarillado para ciudad Pachacutec y anexos” en el cual se indica que el agua de pozo de la zona del valle del río Chillón tiene un pH de entre 7.2 y 7.4 y dureza total entre 535 y 655 ppm con  $\text{CaCO}_3$ . Esta agua se trata para asegurar los parámetros de calidad especificados en el la tabla 5.10, asegurando el purificado y esterilización y controlando los niveles de acidez y dureza

### **d) Levadura**

Las levaduras utilizadas son microorganismos unicelulares del tipo *Saccharomyces*. Estos metabolizan azúcares y los transforman principalmente en alcohol y anhídrido carbónico. Existen dos estilos, las que producen cerveza ale y lager. Se puede obtener presentaciones en polvo o líquidas.

El recurso levadura no es limitante, ya que se puede importar desde países como Estados Unidos, México o Francia. Los principales proveedores son Lallemand Brewing (USA) y Fermentis (Francia). En el anexo 5, se muestra la confirmación de disponibilidad del proveedor Difusa (México).

### **e) Botellas**

Se utiliza botellas para envasar la cerveza, debido a que brindan protección al producto y conveniencia al consumidor por ser fácilmente transportables.

Según lo investigado, existen distintos proveedores que pueden abastecer sin restricción la demanda de botellas, como las empresas Owen Illinois Perú S.A. o Ceramic Decorating. En el anexo 6 se confirma la disponibilidad del proveedor Ceramic Decorating.

Owens Illinois Perú (comunicación personal, Mayo, 2016)

#### **f) Etiquetas**

Se utiliza etiquetas que tengan los diseños propios de la marca, los cuales buscan llamar la atención del consumidor y mejorar el posicionamiento.

Según lo investigado, existen distintos proveedores que pueden abastecer sin restricción la demanda de etiquetas, como la empresa CIMAGRAF S.R.L.

CIMAGRAF S.R.L. (comunicación personal, Noviembre, 2013)

#### **g) Toneles**

Se cuenta con toneles de 50 litros para envasar la cerveza que se comercialice en el canal on trade. Estos brindan a la cerveza protección frente a su entorno y son convenientes para ofrecer la cerveza al público en bares o restaurantes.

Según lo investigado, existen distintos proveedores que pueden abastecer sin restricción la demanda de toneles, como la empresa PENGLAI JINFU STAINLESS STEEL PRODUCTS CO (China). En el anexo 7, se confirma la disponibilidad del proveedor.

#### **h) Cajas de cartón**

Se usan cajas de cartón corrugado para empacar 25 botellas de cerveza para su comercialización, estas protegen al producto y facilitan su manipulación. Según lo investigado, existen distintos proveedores que pueden abastecer sin restricción la demanda de cajas de cartón, como la empresa Cajas y Cartones Santa Rosa.

Cajas y Cartones Santa Rosa (comunicación personal, Abril, 2016)

### **2.6.2. Potencialidad del recurso en la zona de influencia del proyecto**

A nivel regional, el Perú se encuentra en un lugar estratégico, al centro de la costa oeste de Sudamérica. Esto permite importar y exportar productos con facilidad. A nivel nacional, Lima se encuentra muy bien posicionada tanto en el ámbito económico como

geográfico, ya que es la capital del país y colinda con el puerto más importante, el Callao.

El creciente desempeño de las cervecerías, tanto industriales como artesanales en el país, ha generado mayor competencia, abaratamiento de insumos y aumento de su disponibilidad en el mercado. En nexo 19, se puede ver el detalle de la investigación que permite concluir que los insumos no son un limitante para este proyecto, además de observarse la progresiva disminución en los costos.



## CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

### 3.1. Análisis de los factores de localización

Para realizar este análisis, se toma en cuenta los factores de localización sugeridos en el libro "Disposición de Planta" (Díaz, 2007), los cuales se listan a continuación:

- Proximidad a las materias primas
- Servicios de transporte
- Cercanía al mercado
- Abastecimiento de agua
- Disponibilidad de mano de obra
- Disponibilidad y costo de terrenos
- Clima
- Eliminación de desechos
- Abastecimiento de energía
- Reglamentaciones fiscales y legales
- Condiciones de vida
- Seguridad ciudadana
- Licencias municipales

En base a los factores antes mencionados, se ha seleccionado los más relevantes para incluirlos en la tabla de enfrentamiento de factores a nivel macro y micro. Estos son descritos a continuación:

- **Abastecimiento de agua:** La disponibilidad de este insumo es importante, considerando que la cerveza suele contener entre 85% y 95% de agua.
- **Acceso a insumos:** Otros insumos a utilizar son la malta, el lúpulo y la levadura. Estos se importan, debido a que en el país no existen las condiciones

para producirlos. Por esto, es importante que la planta se localice cerca de un puerto, con el fin de reducir costos y tiempos.

- **Disponibilidad y costos de terrenos:** Debido a que la capacidad de planta es relativamente reducida, basta con un terreno pequeño. Por esto, la principal variable a considerar es el costo.
- **Tamaño y proximidad al mercado:** Se busca estar cerca a la mayor cantidad de clientes del segmento objetivo, permitiendo atender eficazmente sus necesidades.
- **Disponibilidad de mano de obra:** A pesar que la demanda de trabajadores es reducida, es importante asegurar la disponibilidad de personal capacitado para las tareas más especializadas de la empresa.
- **Clima:** Se debe asegurar que las condiciones climáticas permitan el óptimo funcionamiento en el área de operaciones.
- **Seguridad ciudadana:** Es importante que la empresa pueda mantener seguros sus activos y recursos, para su funcionamiento sostenible. Se busca minimizar los riesgos relacionados a este factor.
- **Licencias municipales:** Es necesario cumplir con las obligaciones indicadas por la ley a través de las municipalidades, para poder asegurar el desarrollo continuo de las actividades de la empresa con el respaldo del estado. Se evaluará las condiciones y costos que sean más beneficiosos para los intereses de la empresa.

### 3.2. Posibles ubicaciones de acuerdo a los factores predominantes

El factor más importante es el tamaño y la proximidad al mercado objetivo. En base a esto y considerando el enfoque del proyecto hacia los niveles socio económicos A y B,

se toma en cuenta lo mostrado en la tabla 2.9, donde se evidencia que Lima presenta la mayor concentración de gente perteneciente a estos niveles socio económicos. Por este motivo, se desarrolla el análisis de macro localización en este departamento. Se considera las provincias de Lima Metropolitana, por su mayor actividad económica, junto a Cañete y Huaral debido a que son provincias limítrofes a Lima Metropolitana.

Como información adicional, la Unión de cervecías peruanas Backus & Johnston, la empresa industrial más representativa del mercado de cerveza industrial, con una participación de mercado superior al 90% (EUROMONITOR INTERNATIONAL), obtiene el 43% de sus ventas en Lima (Heredia, 2013). Esto confirma la importancia de esta ciudad dentro del mercado peruano.

### 3.3. Evaluación y selección de localización

#### 3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

En la tabla 3.1, se presenta la tabla de enfrentamiento, donde se pondera la importancia relativa de cada factor. De los factores relevantes listados previamente, el factor licencias municipales se considera recién en la micro localización.

Tabla 3. 1  
Tabla de enfrentamiento de los factores de la macro localización

Factores	Agua	Insumos	Terreno	Mercado	Mano de obra	Clima	Seguridad ciudadana	Conteo	hi
Agua	0	1	1	0	1	1	1	5	22%
Insumos	0	0	1	0	1	1	1	4	17%
Terreno	0	0	0	0	1	1	0	2	9%
Mercado	1	1	1	0	1	1	1	6	26%
Mano de obra	0	0	0	0	0	1	1	2	9%
Clima	0	0	0	0	1	0	0	1	4%
Seguridad ciudadana	0	0	1	0	1	1	0	3	13%
							<b>Total</b>	<b>23</b>	

Elaboración propia

En la tabla 3.2, se analizan las provincias escogidas con los factores de localización anteriormente descritos.

Tabla 3. 2  
Características de Lima Metropolitana, Cañete y Huaral

<b>Factor</b>	<b>Lima Metropolitana</b>	<b>Cañete</b>	<b>Huaral</b>
Agua	3,904 pozos de agua subterránea	2,952 pozos de agua subterránea	4,069 pozos de agua subterránea
Insumos	14 km al puerto del callao	168 km al puerto del callao	74.4 km al puerto del callao
Terreno	S/.1,605.00/m <sup>2</sup>	S/.525.00/m <sup>2</sup>	S/.340.00/m <sup>2</sup>
Mercado	0 km, el mercado se encuentra en Lima Metropolitana	148 km de distancia	90.8 km de distancia
Mano de obra	Población en edad de trabajar = 6,532,041	Población en edad de trabajar = 143,385	Población en edad de trabajar = 121,195
Clima	Máxima Anual: 27.8 °C	Máxima Anual: 24.6 °C	Máxima Anual: 27.5 °C
Seguridad ciudadana	Por 100 mil habitantes: Extorsión: 0,3-17,9	Por 100 mil habitantes: Extorsión: 53,2-87,9	Por 100 mil habitantes: Extorsión: 35,6-53,1

Fuente: Autoridad Nacional del Agua. ANA (2016), Colliers International (2015), Climate data (2016), Doomos (2016), INEI (2008), Google Maps (2014), Ministerio Público (2015).

Elaboración propia

A continuación, se detallan las fuentes de información utilizadas para cada uno de los factores considerados:

- **Agua:** Se considera los pozos de agua subterránea en los valles de las provincias de Lima Metropolitana, Cañete y Huaral, brindadas por la Autoridad Nacional del Agua.
- **Insumos:** Se considera la distancia entre el puerto del Callao y un punto céntrico de las provincias evaluadas.
- **Terrenos:** Para Lima Metropolitana y Cañete, se toma información costos de un estudio de Colliers International. Para Huaral, se promedió precios de mercado de fuentes de internet.
- **Mercado:** Se considera la distancia entre un punto céntrico de Lima Metropolitana y un punto céntrico de las provincias evaluadas.
- **Mano de obra:** Se toma información del INEI de población en edad de trabajar para las provincias evaluadas.

- **Clima:** La variación de las temperaturas por cada una de las provincias comparadas.
- **Seguridad ciudadana:** Se considera un estudio del Ministerio Público en el que se indica información estadística de delitos por provincia.

Esta información, junto a la tabla de enfrentamiento de factores elaborada previamente, permite realizar el análisis por ranking de factores y seleccionar la mejor opción para la macro localización, como se muestra en la tabla 3.3. La escala de calificación a usar es la siguiente: 5 (excelente), 4 (bueno), 3 (regular), 2 (malo) y 1 (muy malo).

Tabla 3. 3

Análisis de ranking de factores para Lima Metropolitana, Cañete y Huaral

Factores	Peso	Lima Metropolitana		Cañete		Huaral	
		C	P	C	P	C	P
Agua	21.74	5	108.70	4	86.96	5	108.70
Insumos	17.39	5	86.96	2	34.78	4	69.57
Terreno	8.70	1	8.70	4	34.78	4	34.78
Mercado	26.09	5	130.43	2	52.17	4	104.35
Mano de obra	8.70	4	34.78	1	8.70	1	8.70
Clima	4.35	2	8.70	4	17.39	2	8.70
Seguridad ciudadana	13.04	4	52.17	1	13.04	2	26.09
<b>Total</b>			<b>430.43</b>		247.83		360.87

Nota: C:Calificación P:Puntaje  
Elaboración propia

Se concluye que la ubicación más recomendable para la macro localización de la planta es Lima Metropolitana, pues obtiene el puntaje más alto entre las 3 opciones consideradas.

### 3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

De los factores antes utilizados, se retira los factores clima, disponibilidad de mano de obra y seguridad ciudadana. Además, se agrega el factor licencias municipales.

En base a estos factores, se presenta en la tabla 3.4, la matriz de enfrentamiento que permite priorizarlos.

Tabla 3. 4

Tabla de enfrentamiento de los factores de la micro localización

<b>Factores</b>	<b>Agua</b>	<b>Insumos</b>	<b>Terreno</b>	<b>Mercado</b>	<b>Licencias municipales</b>	<b>Conteo</b>	<b>hi</b>
Agua	0	1	1	1	1	4	0
Insumos	0	0	0	0	1	1	0
Terreno	0	1	0	1	1	3	0
Mercado	0	1	0	0	1	2	0
Licencias municipales	0	1	0	0	0	1	0
					<b>Total</b>	<b>11</b>	

Elaboración propia

Se definen los distritos a evaluar en la micro localización y en la tabla 3.5, se presenta información detallada de los factores a analizar para los posibles distritos.

Tabla 3. 5  
Características de factores por distrito

<b>Factor</b>	<b>Carabayllo</b>	<b>Lurín</b>	<b>Villa El Salvador</b>	<b>Lurigancho</b>	<b>Villa María del Triunfo</b>	<b>Callao</b>	<b>Ate</b>
<b>Agua</b>	845 pozos de agua subterránea	1,230 pozos de agua subterránea	1,230 pozos de agua subterránea	1,829 pozos de agua subterránea	1,230 pozos de agua subterránea	1,829 pozos de agua subterránea	1,829 pozos de agua subterránea
<b>Insumos (km)</b>	34	46	37	31	30	-	31
<b>Terreno (\$/m<sup>2</sup>)</b>	400	320	595	450	473	550	550
<b>Mercado (Km)</b>	38	29	18	23	10	18	26
<b>Licencias municipales</b>	2,000	1,600	2,975	2,250	2,365	2,750	2,750

Fuente: Adondevivr (2016), ANA (2016), Mitula (2016), Colliers International (2015), El Comercio (2015), Google maps (2014), Lamudi (2016), Urbania (2016).

Elaboración propia

A continuación, se detallan las fuentes de información utilizadas para cada uno de los factores considerados:

- **Agua:** Se considera las características de los pozos de agua subterránea para los distritos evaluados dentro de los principales valles de Lima, el Rímac, Chillón y Lurín.

- **Insumos:** Se considera la distancia entre el puerto del Callao y un punto céntrico de los distritos evaluados.
- **Terrenos:** Se toma información del estudio de mercado industrial del 2015 de Colliers International, a excepción de Villa María del Triunfo, cuyo costo se estima en base a precios de mercado de fuentes de internet.
- **Mercado:** Se considera la distancia entre un punto céntrico de los distritos del mercado objetivo a un punto céntrico de los distritos evaluados.
- **Licencias municipales:** En base al valor del terreno, se considera el costo aproximado del predio por distrito evaluado.

Se realiza el análisis por ranking de factores y seleccionar la mejor opción para la micro localización, en la tabla 3.6. La escala de calificación a usar es la siguiente: 5 (excelente), 4 (bueno), 3 (regular), 2 (malo) y 1 (muy malo).

Tabla 3. 6

Análisis de ranking de factores para distritos de Lima Metropolitana

Factores	Peso	Carabayllo		Lurín		Villa El Salvador		Lurigancho		Villa María del Triunfo		Callao		Ate	
		C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
Agua	36.36	3	109.09	4	145.45	4	145.45	5	181.82	4	145.45	5	181.82	5	181.82
Insumos	9.09	4	36.36	3	27.27	3	27.27	4	36.36	4	36.36	5	45.45	4	36.36
Terreno	27.27	2	54.55	3	81.82	1	27.27	2	54.55	2	54.55	1	27.27	1	27.27
Mercado	18.18	3	54.55	4	72.73	4	72.73	4	72.73	5	90.91	4	72.73	4	72.73
Licencias Municipales	9.09	2	18.18	3	27.27	1	9.09	2	18.18	2	18.18	1	9.09	1	9.09
<b>Total</b>			272.73		354.55		281.82		<b>363.64</b>		345.45		336.36		327.27

Nota: C:Calificación P:Puntaje

Elaboración propia

En conclusión, el distrito escogido para ubicar la planta productora de cervezas artesanales es Lurigancho, ya que obtuvo el mayor puntaje en la comparación realizada.

## **CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA**

En este capítulo, se analiza las diferentes relaciones que imponen límites máximos o mínimos al tamaño de planta:

### **4.1. Relación tamaño – mercado**

La relación tamaño de la planta con el tamaño del mercado está directamente relacionada con la demanda pronosticada en el capítulo II. De este pronóstico, se puede tomar el tamaño máximo de la planta con el fin de vender todo lo producido.

La demanda proyectada para el año 2021 del proyecto es 468,000 litros de cerveza, equivalentes a una producción anual de 65 litros por hora.

### **4.2. Relación tamaño – recurso productivo**

Los recursos productivos como la energía eléctrica, los materiales e insumos y la mano de obra no presentan limitante al tamaño de planta, pues la oferta existente es mayor a los requerimientos de la planta a implementar. Esto se evidencia en el mercado, puesto que ya se abastece necesidades mucho mayores, como las de las otras cervecerías artesanales y las industriales.

### **4.3. Relación tamaño – tecnología**

La relación tamaño de la planta versus la tecnología depende de la capacidad de producción instalada requerida. Entonces, se concluye que la capacidad instalada es de 482,132.32 litros de cerveza artesanal, equivalentes a una producción anual de 66.96 litros por hora.

#### 4.4. Relación tamaño – punto de equilibrio

En la relación tamaño de planta versus punto de equilibrio, se indica el volumen de venta mínimo que debe tener la empresa para cubrir sus gastos fijos. Así, se presenta información preliminar de costos fijos, costos variables y precios.

En la tabla 4.1 se muestra el precio al cliente directo de S/.17.00 por litro.

Tabla 4. 1  
Precio al cliente por producto

Producto	Precio con IGV por litro (S/.)	Cantidad (l)	Precio (S/.)
Botella	17.00	0.33	5.61
Tonel	17.00	50.00	850.00

Elaboración propia

En la tabla 4.2 se muestra el efecto del impuesto selectivo al consumo (ISC) sobre los ingresos.

Tabla 4. 2  
Precio IGV al cliente menos ISC

Precio al cliente/ l (Con IGV)	17.00
ISC (25%)	4.25
Precio -ISC (S/.)	12.75

Elaboración propia

En la tabla 4.3, se indica los porcentajes estimados de venta por producto a considerar.

Tabla 4. 3  
Porcentaje de ventas por productos en litros

Producto	Porcentaje de ventas en litros
Botella	90%
Tonel	10%

Elaboración propia

Los costos variables están compuestos por los costos de materias primas e insumos utilizados para la producción de cerveza, como se muestra en la tabla 4.4. Cabe aclarar que no se considera el costo de los toneles, pues forman parte de la inversión.

Tabla 4. 4

Costos variables por litro de cerveza

<b>Materias primas e insumos</b>	<b>costo unitario (S/.)</b>	<b>cantidad por litro</b>	<b>Costo (S/. / litro)</b>
Agua para producción (l)	0.00	1.66	0.00
Cebada (kg)	2.87	0.42	1.21
Lúpulo (g)	0.03	3.12	0.10
Levadura (g)	1.09	0.57	0.62
CO2 (g)	0.00	2.13	0.00
O2 (g)	0.00	0.06	0.00
Etiquetas (und)	0.15	2.73	0.42
Botellas (und)	0.30	2.73	0.82
Chapas (und)	0.03	2.73	0.07
Cajas (und)	2.71	0.11	0.30
<b>Costo variable por agua y MP (S/. / litro)</b>			<b>3.55</b>

Elaboración propia

Los costos fijos consideran la mano de obra directa, los costos indirectos de fabricación, los gastos administrativos y los gastos de ventas de 1 año, como se muestra en la tabla 4.5.

Tabla 4. 5

Costos fijos anuales

<b>Gastos fijos</b>	<b>Costo S/.</b>
Mano de obra directa	184,604
CIF fijo	342,368
Gastos administrativos	392,953
Gasto de ventas	226,810
<b>Total</b>	<b>1,146,736</b>

Elaboración propia

Con los precios y costos calculados, se procede al cálculo del punto de equilibrio en soles y litros utilizando la fórmula  $PE=CF/(P-CV)$ . De esta forma, obtenemos un punto de equilibrio de 124,665 litros por año o S/. 1,589,474.93 por año, como se muestra en la tabla 4.6.

Tabla 4. 6

Cálculo del punto de equilibrio

<b>Litros vendidos (l /año)</b>	124,665
<b>Precio -ISC (S/.)</b>	12.75
<b>Ingresos netos (s/.)</b>	S/. 1,589,474.93
<b>Costo variable unitario (S/./l)</b>	S/. 3.55
<b>Costo variable total (S/./año)</b>	S/. 442,739.42
<b>Costo fijo (S/./año)</b>	S/. 1,146,735.50
<b>UAIP</b>	S/. -
<b>IR</b>	S/. -
<b>UN</b>	S/. -

Elaboración propia

Se calcula la cantidad necesaria de botellas y toneles vendidos para alcanzar el punto de equilibrio, en la tabla 4.7

Tabla 4. 7

Cantidad de botellas y toneles vendidos necesarios para alcanzar el punto de equilibrio

<b>Producto</b>	<b>Porcentaje de ventas</b>	<b>Litros vendidos</b>	<b>L/envase</b>	<b>Unidades vendidas</b>
Botellas	90%	112,198	0.33	339,995
Toneles	10%	12,466	50.00	249

Elaboración propia

Se concluye que el tamaño mínimo de planta es de 124,665 litros por año, equivalentes a una producción anual de 17.31 litros por hora. Se debe vender mínimo 339,995 botellas y 249 toneles, pues por debajo de este volumen se producen pérdidas.

#### 4.5. Selección de tamaño de planta

En la tabla 4.8, se muestra las relaciones analizadas durante este capítulo, indicando el tamaño óptimo de la planta y los límites para el proyecto.

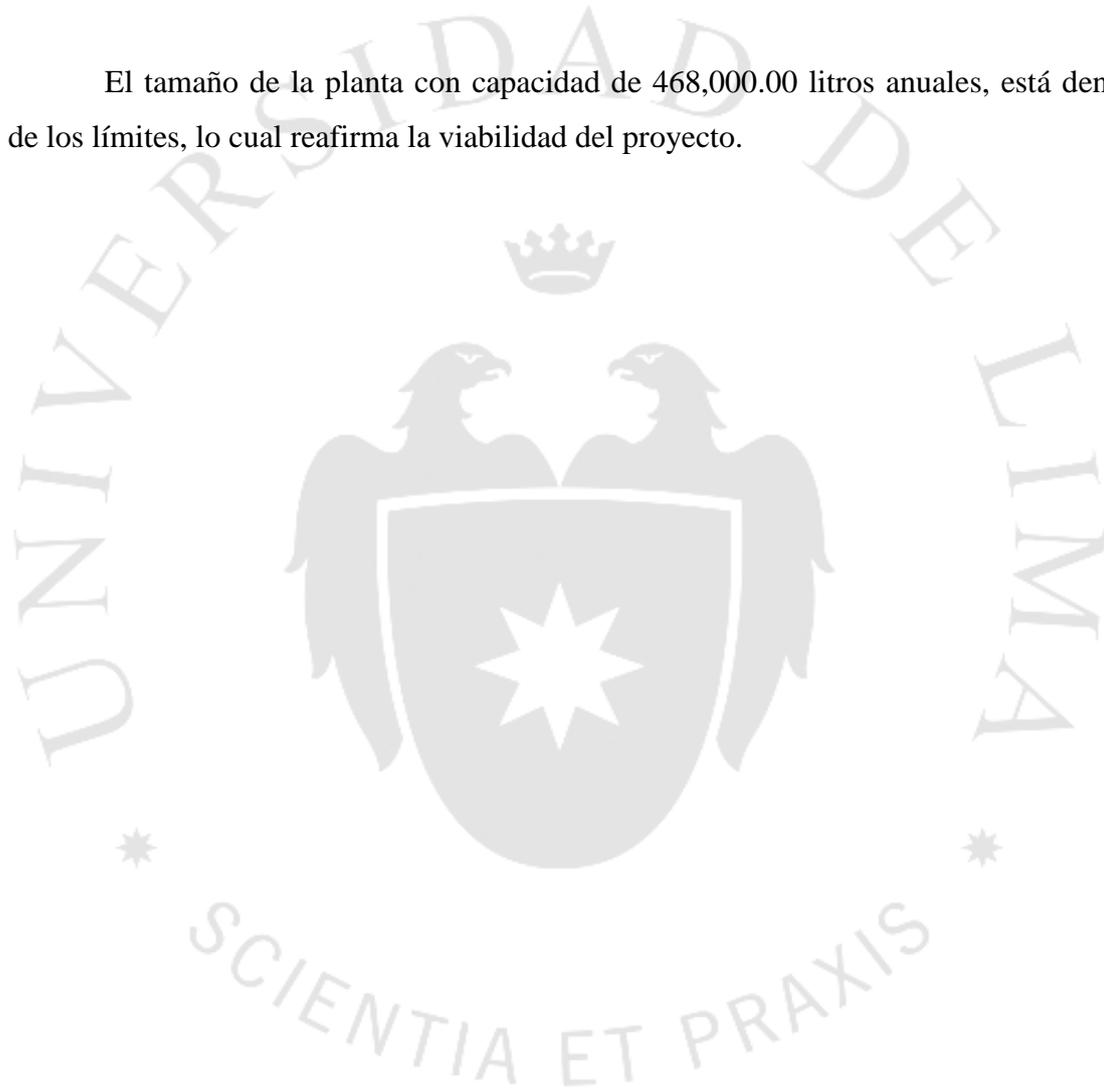
Tabla 4. 8

Tabla resumen de límites de tamaño de planta

<b>Relación Tamaño /</b>	<b>Límite producto terminado (litros)</b>	<b>Rango Límite</b>	<b>Ratio (l/h)</b>
Recurso productivo	-	Sin Límite	0.00
Tecnología	482,132	Superior	66.96
Mercado	468,000	-	65.00
Punto de equilibrio	124,665	Mínimo	17.31

Elaboración propia

El tamaño de la planta con capacidad de 468,000.00 litros anuales, está dentro de los límites, lo cual reafirma la viabilidad del proyecto.



## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1. Definición del producto basada en sus características de fabricación

En las tablas 5.1 y 5.2, se presentan las características técnicas de los toneles de 50l y las botellas de 330ml de cerveza artesanal, respectivamente; con los cuales fueron previamente descritos en el capítulo I; considerando la comunicación personal que se tuvo Diego Rodríguez de la cervecería Barbarian en el año 2015..

Tabla 5. 1  
Especificaciones técnicas de los toneles de 50l de cerveza artesanal

<b>Nombre del producto:</b> Toneles de 50l de cerveza artesanal					
<b>Función:</b> Calmar la sed y refrescar					
<b>Insumos requeridos:</b> agua, cebada malteada, lúpulo y levadura, tonel de 50l					
Características del producto	Tipo	V.N. Tolerancia	Medio de control	Técnica	NCA
<b>Peso total</b>	Variable/ mayor	61.7kg al 62.9kg	Pesaje con balanza/ No destructiva	Al 100%	Hasta 1%
<b>Altura</b>	Variable/ menor	522mm a 532mm	Cinta métrica/ No destructiva	Muestreo	Hasta 2.5%
<b>Diámetro externo</b>	Variable/ menor	348mm a 356mm	Vernier/ No destructiva	Muestreo	Hasta 2.5%
<b>Porcentaje de alcohol en masa</b>	Variable/ crítico	6% - 7%	Alcoholímetro/ destructiva	Muestreo	Hasta 0%
<b>pH</b>	Variable/ crítico	3.2 - 4.5	pH metro/ destructiva	Muestreo	Hasta 0%
<b>Color</b>	Atributiva/ mayor	Característico	Patrón de colores/ destructiva	Muestreo	Hasta 1%
<b>Sabor</b>	Atributiva/ mayor	Característico	Análisis sensorial/ destructiva	Muestreo	Hasta 1%
<b>Amargor</b>	Atributiva/ mayor	Característico	Análisis sensorial/ destructiva	Muestreo	Hasta 1%

Fuente: PENGLAI JINFU (2013), Walter Vogrig (2004).

Elaboración propia

Tabla 5. 2  
Especificaciones técnicas de botellas de 330ml de cerveza artesanal

<b>Nombre del producto:</b> botellas de 330 ml de cerveza artesanal					
<b>Función:</b> Calmar la sed y refrescar					
<b>Insumos requeridos:</b> agua, cebada malteada, lúpulo y levadura, botella de 330 ml					
<b>Características del producto</b>	<b>Tipo</b>	<b>V.N. Tolerancia</b>	<b>Medio de control</b>	<b>Técnica</b>	<b>NCA</b>
<b>Peso total</b>	Variable/ mayor	0.55kg a 0.60kg	Pesaje con balanza/ No destructiva	Muestreo	Hasta 1%
<b>Altura</b>	Variable/ menor	205mm a 212mm	Vernier/ No destructiva	Muestreo	Hasta 2.5%
<b>Diámetro externo de la base</b>	Variable/ menor	53mm a 60mm	Vernier/ No destructiva	Muestreo	Hasta 2.5%
<b>Volumen de llenado</b>	Variable/ crítico	325ml a 335ml	Medición en probeta / destructiva	Muestreo	Hasta 0%
<b>Porcentaje de alcohol en masa</b>	Variable/ crítico	6% - 7%	Alcoholímetro/ destructiva	Muestreo	Hasta 0%
<b>pH</b>	Variable/ crítico	3.2 - 4.5	pH metro/ destructiva	Muestreo	Hasta 0%
<b>Color</b>	Atributiva/ mayor	Característico	Patrón de colores/ destructiva	Muestreo	Hasta 1%
<b>Sabor</b>	Atributiva/ mayor	Característico	Análisis sensorial/ destructiva	Muestreo	Hasta 1%
<b>Amargor</b>	Atributiva/ mayor	Característico	Análisis sensorial/ destructiva	Muestreo	Hasta 1%

Fuente: Walter Vogrig (2004)

Elaboración propia

## 5.2. Tecnología existente y proceso de producción

### 5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

Este proyecto requiere de la tecnología para la producción de cervezas artesanales de tipo ale. Esta se encuentra disponible en el mercado y se describe en este capítulo.

#### Descripción de la tecnología existente

La tecnología existente para la producción de cerveza artesanal tipo ale incluye recipientes para tratar agua, calentarla a temperaturas hasta 102°C, dispositivos de enfriamiento y filtrado, recipientes de acero para la fermentación y gasificación, máquinas embotelladoras, entre otras. Para la planta, se necesita un laboratorio de calidad y almacenes acondicionados de materia prima y productos terminados.

#### Selección de la tecnología

Se ha seleccionado la tecnología para la producción de cerveza artesanal tipo ale para la demanda especificada previamente.

## 5.2.2. Proceso de producción

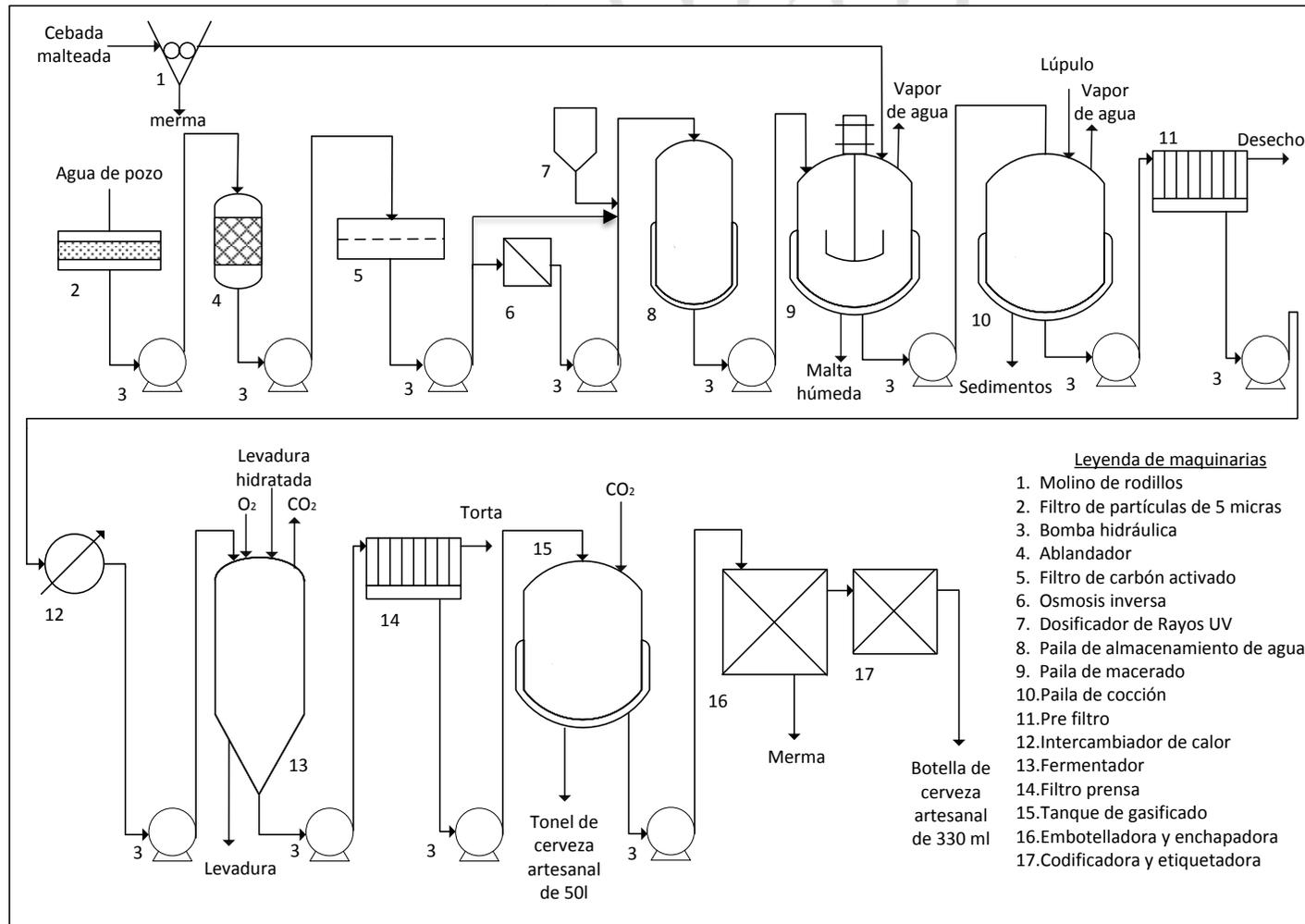
### Descripción del proceso

Se describe detalladamente el proceso de producción según el diagrama de flujo de la figura 5.1. El proceso se inicia con el pesado y molido de la cebada malteada en un molino de rodillos (1), generándose una merma del 2%; este proceso, tiene el objetivo de reducir el tamaño de los granos para que los almidones presentes se transformen en azúcar de manera óptima. Por otro lado, se trata agua de pozo a través de un sistema de tratamiento; el proceso se inicia con la remoción de partículas de 5 micras en un filtro (2), remoción de dureza en el ablandador (4), remoción de olores y sabores en un filtro de carbón activado (5), refinamiento del agua a través de un equipo de osmosis inversa (6) y se termina con la aplicación de radiación UV (7); esta agua tratada cumple con las características técnicas de salinidad, esterilización y está libre de olores y sabores.

El agua tratada es almacenada en una paila enchaquetada (8) donde es calentada hasta 50°C y posteriormente es bombeada a la paila de maceración (9), simultáneamente se le agrega la malta previamente molida; iniciándose el macerado durante una hora, y evaporándose aproximadamente el 6.5% de agua. En este proceso, los brazos internos de la paila van moviendo la mezcla, mientras se controla la temperatura regulando la entrada de vapor. El objetivo de esta etapa es que el almidón de la malta se transforme en azúcares fermentables y no fermentables y que se liberen proteínas y aminoácidos, obteniéndose el mosto (agua con los compuestos solubles e insolubles de la malta).

Posteriormente, se bombea el mosto a la paila de cocción (10), quedando en la paila de maceración la malta húmeda (55% de la malta y 20% del agua en masa). En paralelo, se realiza el proceso de lavado, el cual consiste en pasar agua tratada a 78°C de la paila de almacenamiento de agua a la paila de maceración; esto con el fin de aprovechar los azúcares que queden en los granos y hacer más eficiente el proceso. Se realiza el lavado hasta que el mosto presente en la paila de cocción una densidad de entre 1.037g/ml y 1.058g/ml.

Figura 5. 1  
Diagrama de flujo de procesos para la producción de toneles de cerveza



Elaboración propia

En el proceso de cocción (10), se hierve el mosto y se agrega el lúpulo previamente pesado. Primero se adiciona el lúpulo de amargor, debido a que la isomerización de los alfa ácidos que aportan esta propiedad toma tiempo. Luego, se añade el lúpulo que aporta el sabor y finalmente el de aroma, esta propiedad es aportada por los aceites esenciales. En la figura 5.2, se presenta un gráfico explicativo de como optimizar el aprovechamiento de cada tipo de lúpulo.

Figura 5. 2  
Características aportadas por el lúpulo a través del tiempo de cocción



Fuente: Walter Vogrig (2004)

Tras una hora de cocción a 100 °C, floculan las proteínas presentes, lo que se conoce como “hot break”. Luego, se apaga la fuente de calor y se inicia el proceso de centrifugado, este consiste en recircular el mosto tangencialmente, para que se asienten los sólidos en suspensión. En esta etapa, se evapora el 12% del agua y quedan en el hot break el 10% del agua, 5% de la malta y 40% del lúpulo. Posteriormente, se procede a pre filtrar el mosto en un filtro de placas (11) y enseguida se bombea al intercambiador de calor de placas (12) para reducir bruscamente su temperatura, hasta los 22°C aproximadamente. El mosto pre filtrado se envía hacia el fermentador (13), mientras tanto se oxigena el mosto (entre 5 y 15mg de oxígeno por litro de mosto) para promover la fase aeróbica de la fermentación, en la cual se reproducen las levaduras. Al tener 2 cocciones en el fermentador a 22°C, se hidrata la levadura por 15 minutos en agua esterilizada, entre 24°C y 30°C, y se agrega al mosto.

Posteriormente, en el fermentador (13) se inicia la fase aeróbica, que se da entre los 18°C y 25°C, siendo estos límites críticos. En esta fase aeróbica, la levadura se

multiplica sin convertir aún muchos azúcares, por lo cual se aprecia poco burbujeo en el tanque. Pasado el primer día, empieza la fase anaeróbica, donde la levadura convierte los azúcares fermentables en CO<sub>2</sub> y alcohol etílico, incrementando el burbujeo. Este periodo dura 6 días más y se debe controlar la temperatura y el grado de atenuación. Mientras dure la fase anaeróbica, se conecta la salida superior del tanque fermentador a un barril con ácido per acético, para que el CO<sub>2</sub> producido no comprometa la sanidad.

Posteriormente, se reduce la temperatura a 10°C, manteniéndola así por 3 días, para que precipiten las levaduras. Tras este periodo se baja la temperatura a 1°C y se deja por 4 días. Terminado este proceso, la densidad debe estar entre 1.007g/ml y 1.010g/ml. Entonces, acaba la fermentación produciéndose la cerveza y se retiran las levaduras sedimentadas del tanque.

Se filtra la cerveza a través de un filtro prensa (14), con el fin de abrillantarla. Luego la cerveza se bombea al tanque de gasificado (15) donde se inyecta CO<sub>2</sub> a 21 psi durante 2 o 3 días y se mantiene a 1°C, siendo este parámetro sumamente importante.

La siguiente etapa consiste en el envasado y empaçado de botellas y toneles. Para el caso de la cerveza a ser envasada en botellas, previamente se lavan las botellas con ácido per acético diluido al 4% en agua y después se inspecciona cada botella a utilizar. Enseguida, la cerveza pasa por la embotelladora y enchapadora (16), donde se presuriza la embotelladora entre 0.5 y 1 psi por debajo de la presión del tanque de cerveza terminada, para que pueda transportarse la cerveza por presión sin liberar demasiada espuma al embotellar. Durante este proceso de embotellado, la máquina se junta herméticamente con la botella, deposita el producto (cayendo este por el centro, sin chocar con las paredes para que libere menos espuma) y luego se separa de la botella; en esta última etapa se libera un poco de espuma por el cambio brusco de presiones e instantáneamente se realiza el enchapado. Luego cada botella pasa por la codificadora y etiquetadora (17), donde se codifica la etiqueta, se etiqueta la botella e inspecciona el producto terminado para ser empaçado en cajas de cartón de 25 botellas de 330ml.

En el caso de los toneles, previamente los toneles se lavan con ácido per acético diluido al 4% y agua, para luego ser inspeccionados y secados. Para el traspaso de cerveza, se maneja el mismo principio de presiones, agregando CO<sub>2</sub> al tonel antes de llenarlo para que su presión interna sea ligeramente menor a la del tanque de cerveza

terminada. Se controla el volumen de llenado con la ayuda del dato de densidad de la cerveza y una balanza, para ser finalmente etiquetados indicando el número de lote y la fecha de caducidad.

### **Diagrama de operaciones del proceso: DOP**

Se presenta los diagramas de operaciones de procesos para la producción de toneles de 50l de cerveza artesanal en la figura 5.3 y para la producción de botellas de cerveza artesanal de 330ml en la figura 5.4.

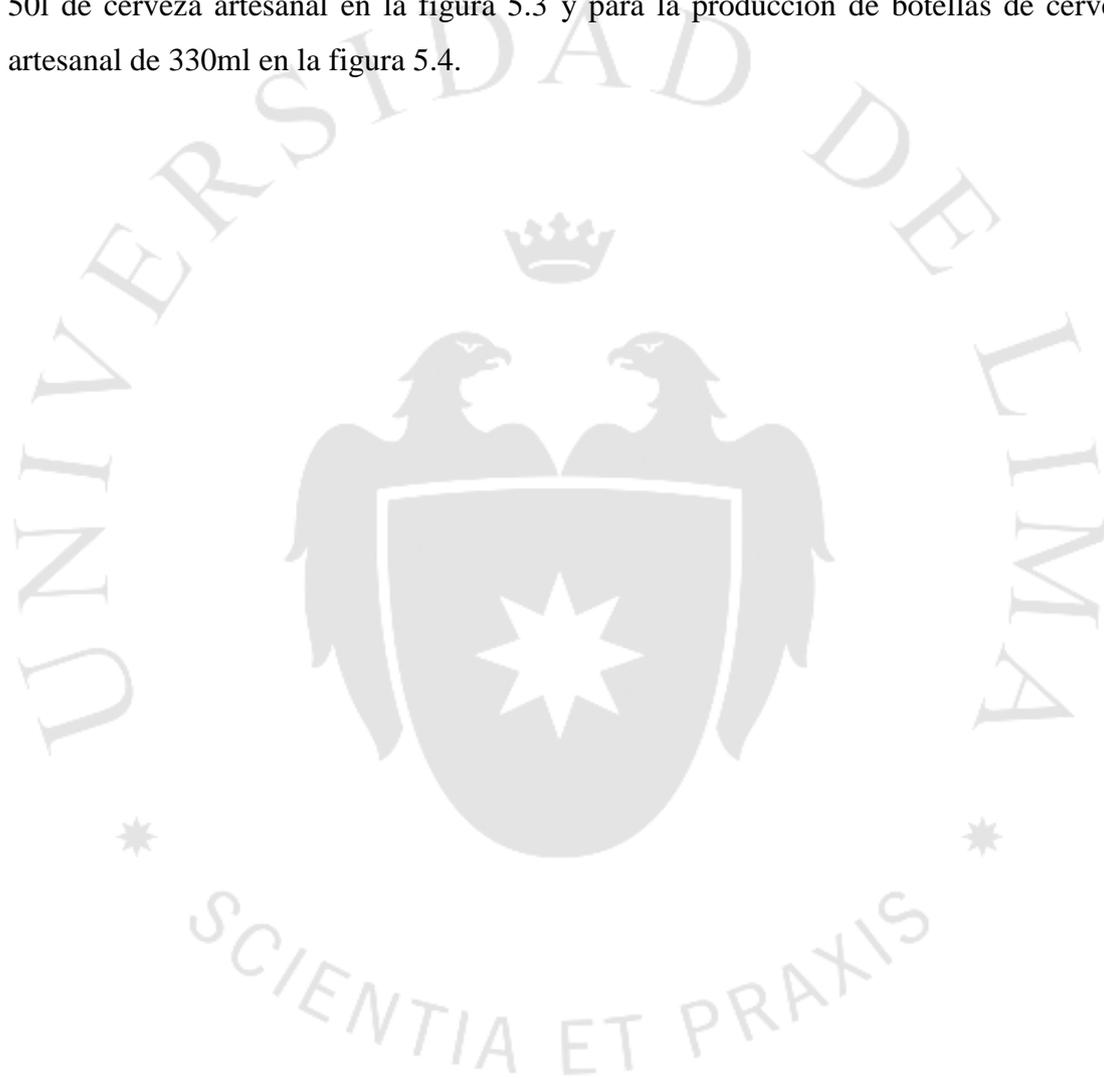
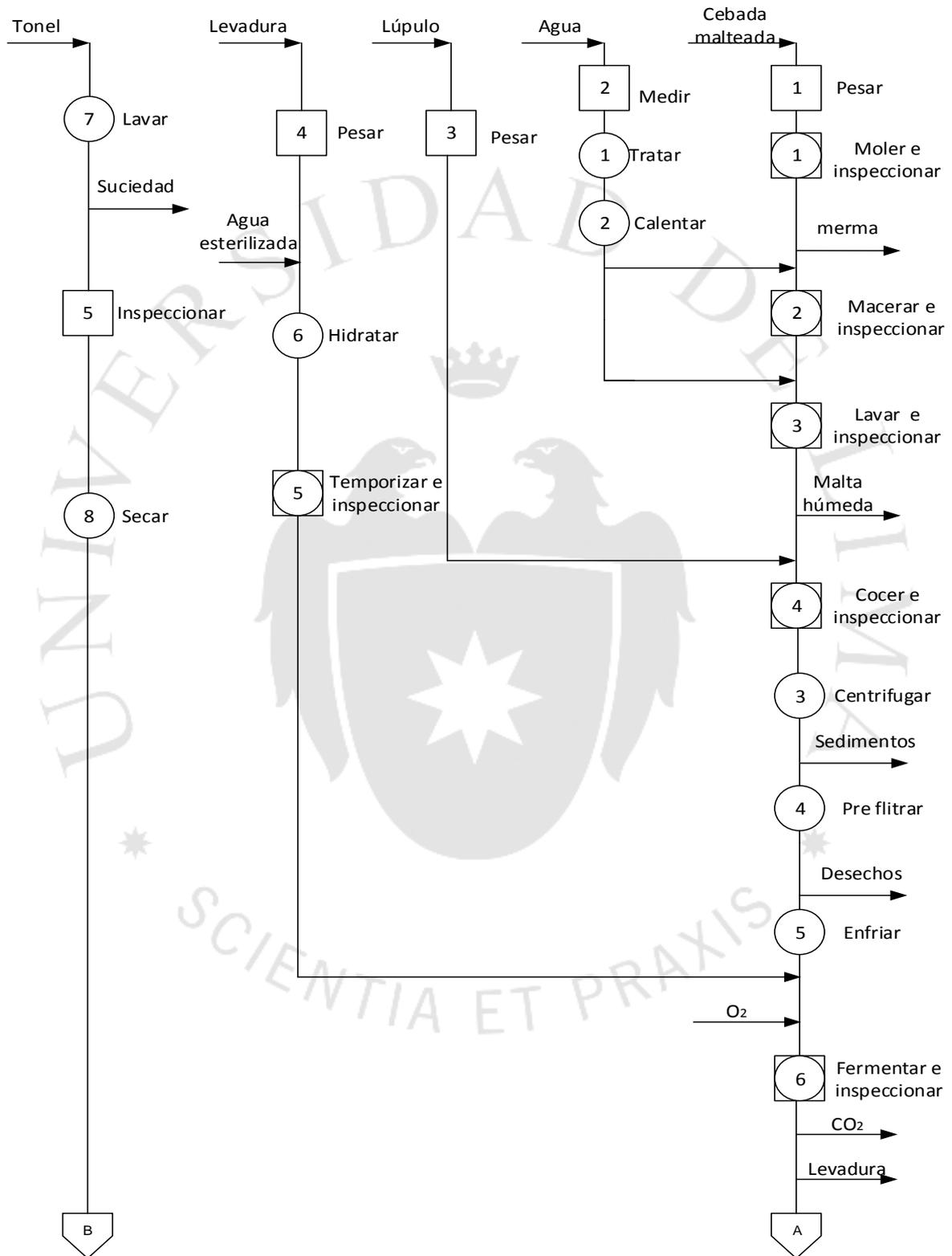
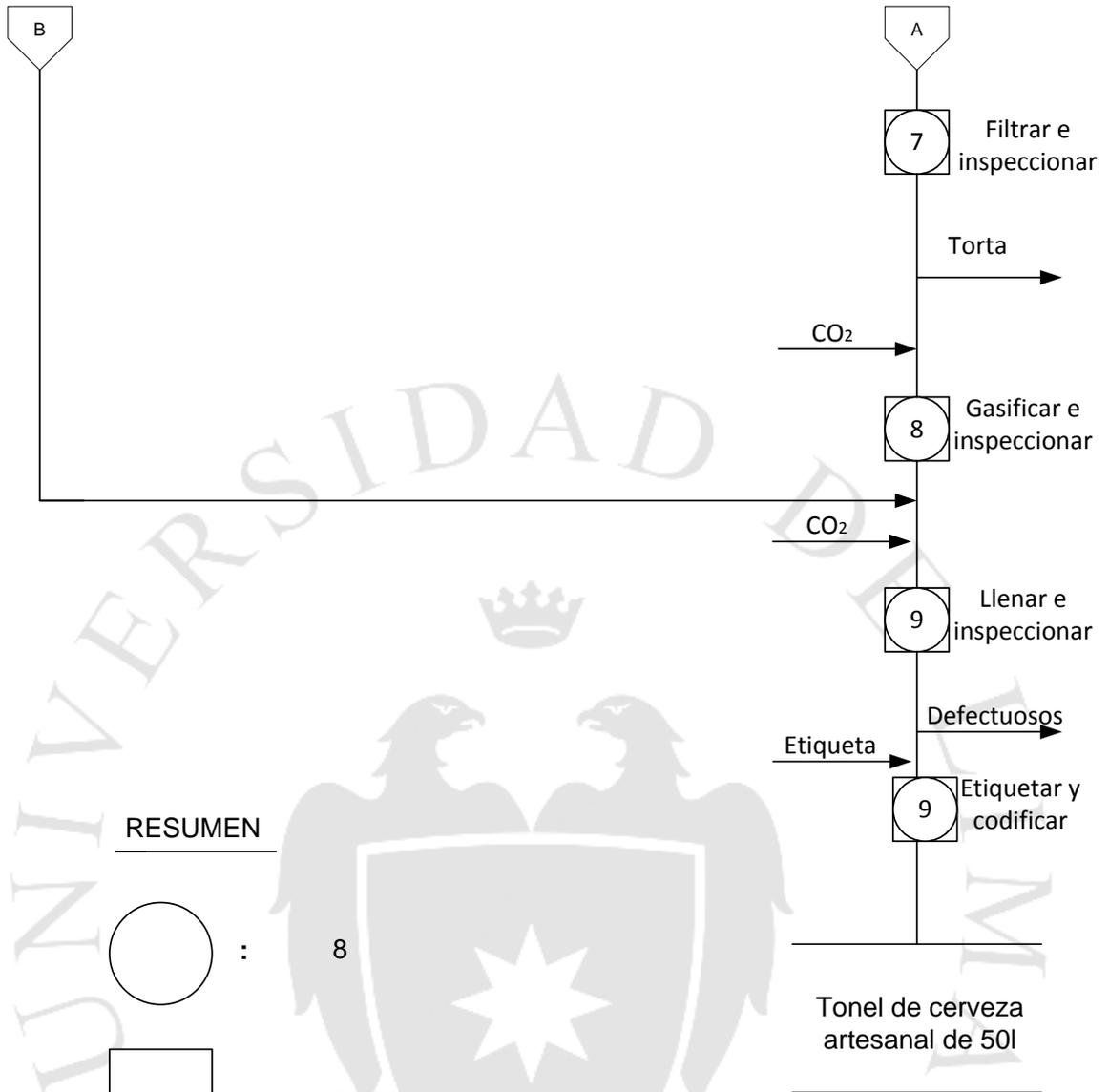


Figura 5. 3

Diagrama de operaciones de procesos para la producción de toneles de cerveza artesanal de 50l





**RESUMEN**

○ : 8

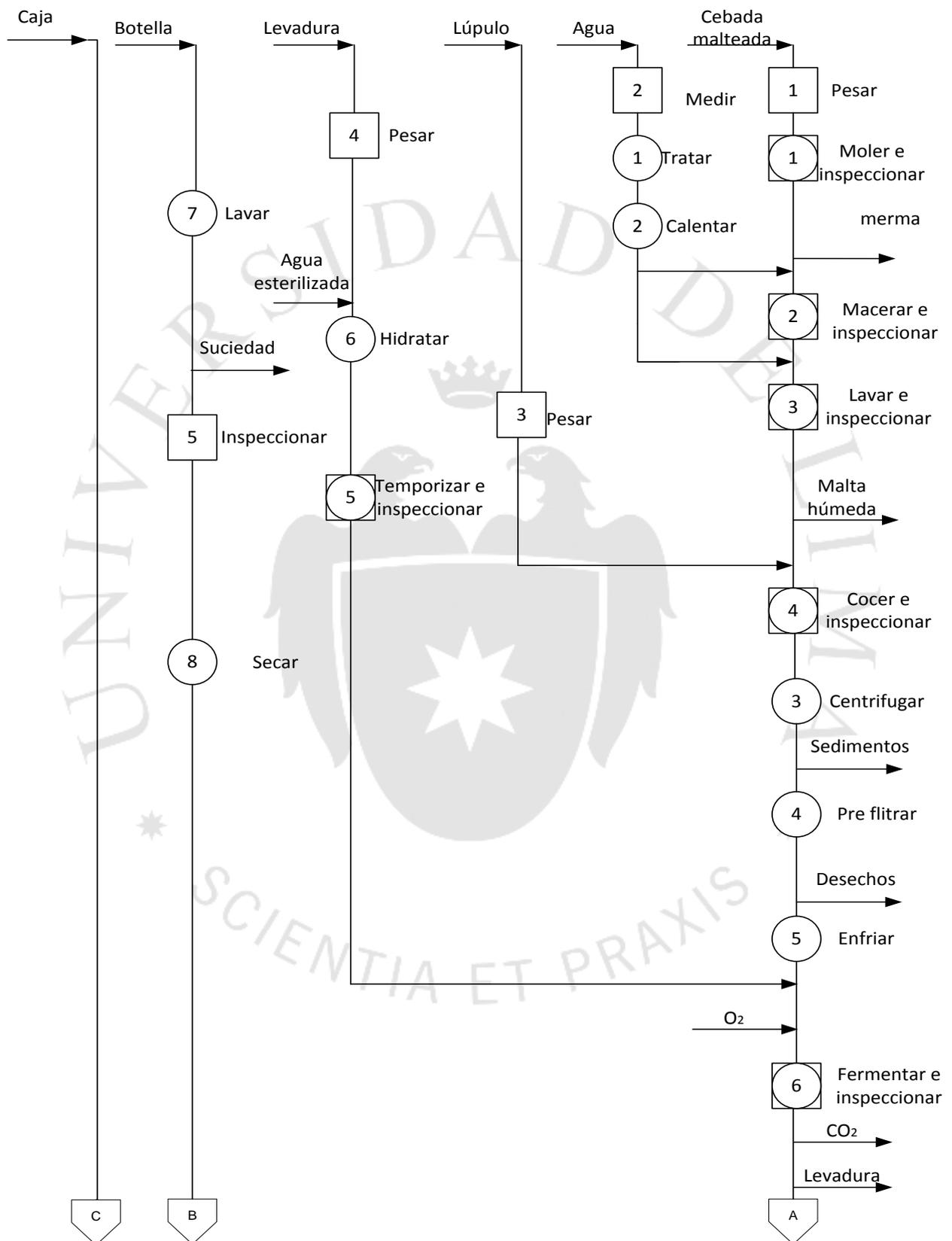
□ : 5

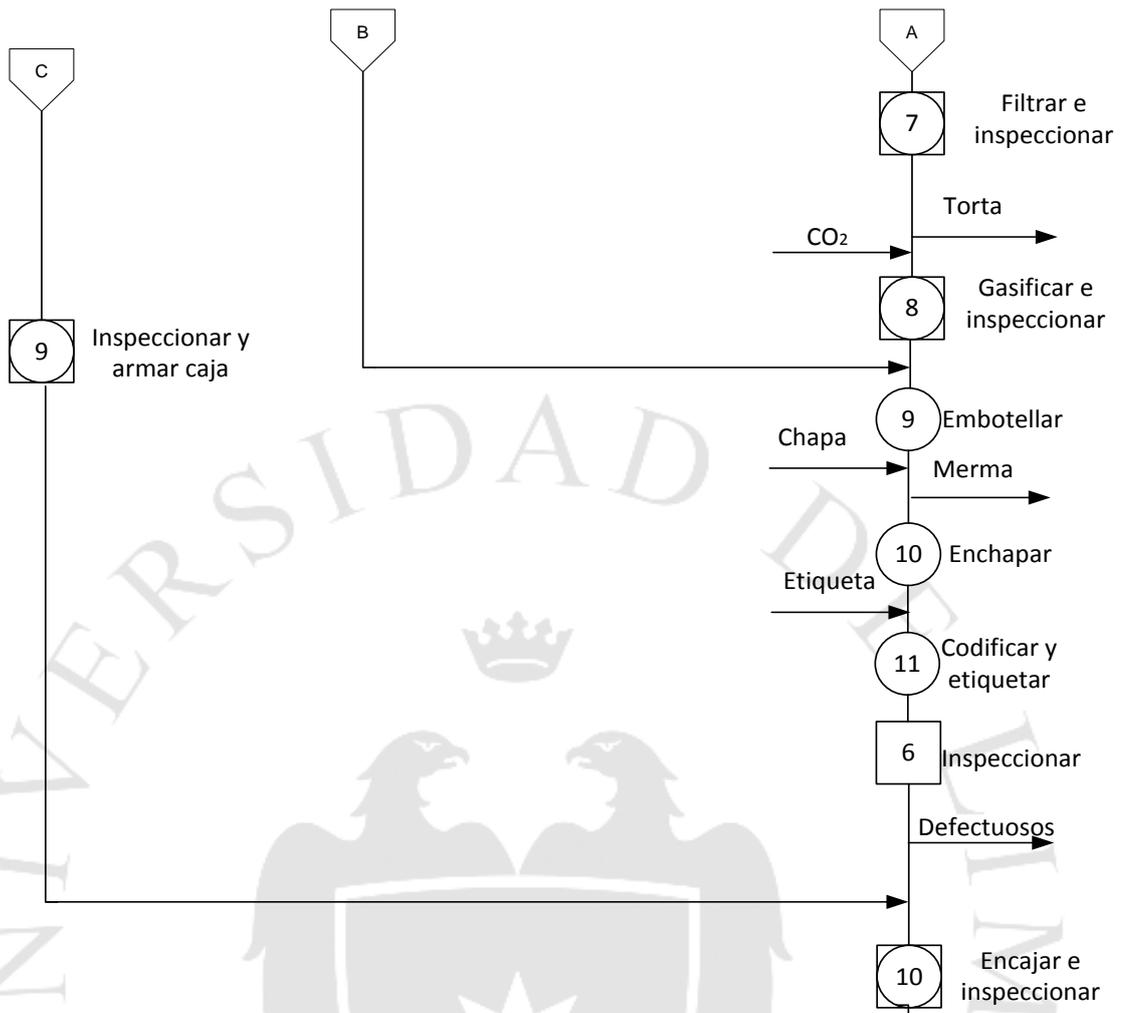
◻ : 9

Total : 22

Elaboración propia

Figura 5. 4  
 Diagrama de operaciones de procesos para la producción de cajas de 25 botellas de  
 cerveza artesanal de 330ml





**RESUMEN**

○	:	11
□	:	6
◻	:	10
Total :		27

Caja de 25  
botellas de  
cerveza artesanal  
de 330ml

Elaboración propia

### Balance de materia: diagrama de bloques

Se ha elaborado un diagrama de bloques cuantitativo y un cuadro resumen de balance de materia, tomando como base de cálculo un lote de producción de 3,004.15 kg de producto terminado durante un procesamiento de aproximadamente 2 semanas. De acuerdo a los diagramas de operaciones y las proporciones de insumos mostrados, se ha realizado balances de materia por cada uno de los insumos principales. Cabe mencionar que el balance de materia es el mismo para la producción de toneles y botellas, ya que el proceso de producción es el mismo hasta antes del envasado. Se muestra el resumen del balance de materia del proceso completo en la tabla 5.3.

Tabla 5. 3

Balance de materia del proceso completo

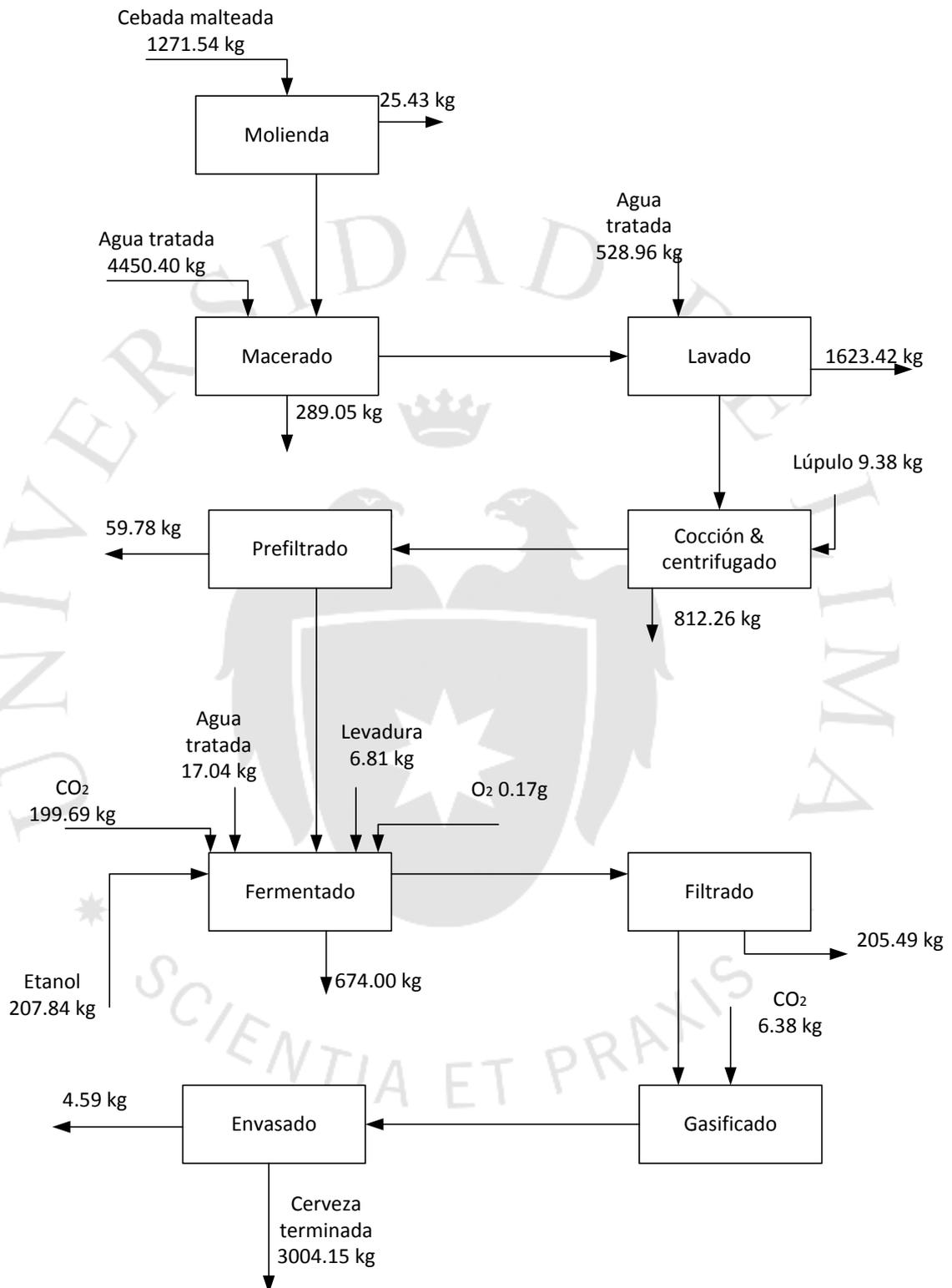
Proceso	Input (kg)	Output (kg)	Resultante (kg)
Moler	1,271.54	25.43	1,246.11
Macerar	4,450	289.05	5,407.46
Lavar	529	1,623.42	4,313.00
Cocer & Centrifugar	9	812.26	3,510.12
Pre filtrar	-	59.78	3,450.35
Fermentar	432	674.00	3,207.90
Filtrar	-	205.49	3,002.41
Gasificar	6	0.00	3,008.74
Envasar	-	4.59	3,004.15

Elaboración propia

En la figura 5.5, se presenta el diagrama de bloques del proceso de producción de cerveza artesanal.

Figura 5. 5

Diagrama de bloques del balance de materia del proceso completo



Elaboración propia

### 5.3. Características de las instalaciones y equipo

#### 5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo

La maquinaria y los equipos necesarios se detallan en la tabla 5.4 y su descripción está detallada en el anexo 8.

Tabla 5. 4  
Resumen de selección de maquinaria y equipo

<b>Maquinaria y equipo</b>
Balanza electrónica de grandes masas
Molino de rodillos
Sistema de tratamiento de agua
Tablero de control
Termocuplas
Caldera a vapor
Bombas hidráulicas
Paila para almacenamiento de agua
Paila para macerado
Densímetro
Refractómetro
pH metro
Termómetro
Medidor fotométrico monofunción para dureza de agua
Medidor de oxígeno disuelto
Probeta
Balanza electrónica de pequeñas masas
Paila para cocción
Intercambiador de placas
Chiller
Tanque de oxígeno
Fermentador
Filtro prensa
Tanque de dióxido de carbono
Tanque de gasificado
Lavadora de botellas
Embotelladora y enchapadora
Codificadora y etiquetadora
Unidad de limpieza - CIP
Montacargas
Refrigerador

Elaboración propia

### **5.3.2. Especificaciones de la maquinaria**

En el anexo 9 se detalla las especificaciones técnicas de la maquinaria y el equipo.

## **5.4. Capacidad instalada**

### **5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada y número de máquinas**

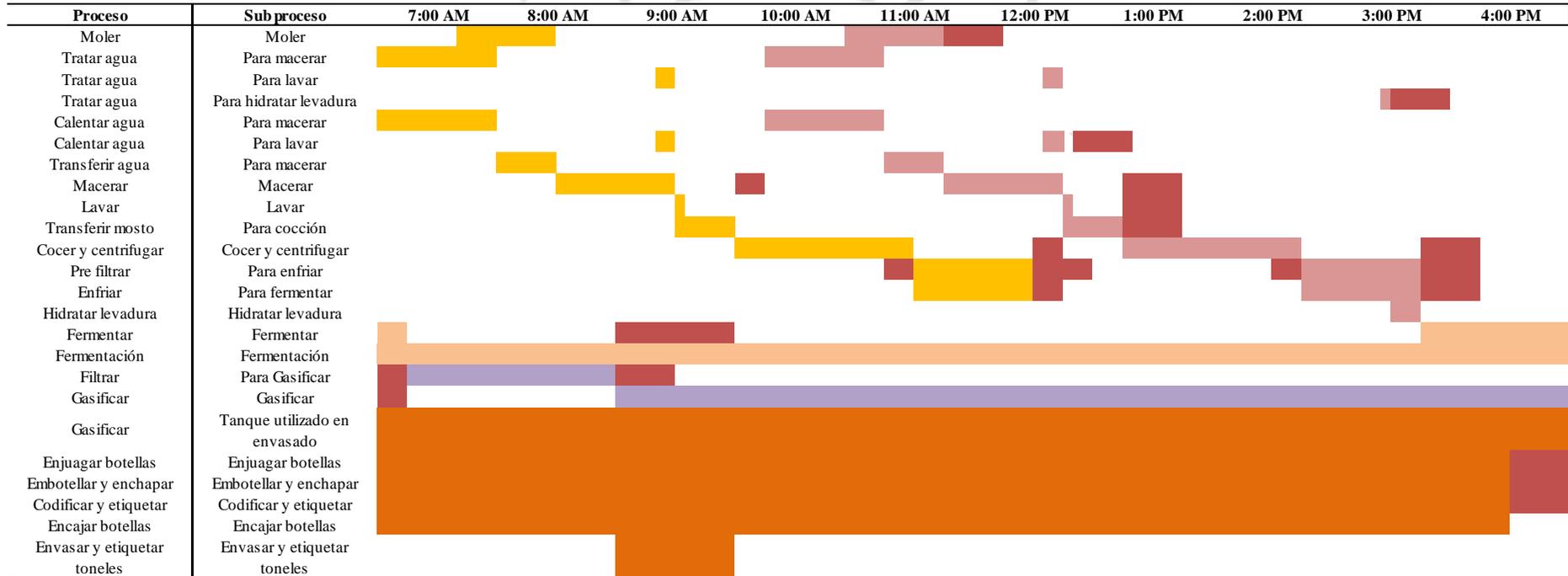
Según lo indicado en el capítulo II, la demanda que se busca satisfacer es de 468,000 litros anuales. Es importante tener en cuenta que el proceso de producción de cerveza se realiza en batches de 2 semanas y no de manera continua, por lo que algunos equipos de producción pueden no ser utilizados durante los turnos completos y otros trabajan fuera del horario regular. En este capítulo, se muestra el plan de producción diario aproximado.

La producción se planifica en 52 semanas al año, 6 días por semana y 1 turno al día. Se realizan 3 bloques semanales de 2 días cada uno, con turnos de 10 horas y 6 horas por día, respectivamente, respetando así las 48 horas por semana. En la tabla 5.5 se muestra el programa de producción del primer día de los bloques de dos días. Consiste en la producción de 2 cocciones, graficados de color amarillo y lila, para completar una fermentación, de color rosado. Paralelamente, en cada día de producción, una fermentación termina su proceso al inicio del día e inicia una nueva fermentación al finalizar el día, mientras que los demás tanques están en proceso de fermentación. Luego de 2 semanas, terminada la fermentación, se procede al filtrado y gasificado por dos o tres días, procesos graficados de color morado. Finalmente, terminado el gasificado del lote anterior, se procede con el envasado en botellas y toneles, proceso graficado en color anaranjado. También, se muestra el uso del tanque de gasificado, el cual almacena la cerveza a envasar. Adicionalmente, luego de cada proceso de producción se limpia el equipo y alista para la siguiente producción, procesos graficados de color vino tinto.

En la tabla 5.6 se muestra el programa de producción del segundo día de los bloques de dos días. En este, se monitorean los fermentadores, proceso graficado de color rosado, se monitorea el gasificado, proceso graficado de color morado y se envasan botellas, proceso graficado de color anaranjado. Este día es utilizado también para las labores de mantenimiento y limpieza de maquinarias, graficado de color vino tinto.

Tabla 5. 5

Plan de producción diario por proceso de los lunes, miércoles y viernes



Elaboración propia

Tabla 5. 6

Plan de producción diario por proceso de los martes, jueves y sábados

Proceso	Subproceso	7:00 AM	8:00 AM	9:00 AM	10:00 AM	11:00 AM	12:00 PM	1:00 PM	2:00 PM
Moler	Moler								
Tratar agua	Para macerar								
Tratar agua	Para lavar								
Tratar agua	Para hidratar levadura								
Calentar agua	Para macerar								
Calentar agua	Para lavar								
Transferir agua	Para macerar								
Macerar	Macerar								
Lavar	Lavar								
Transferir mosto	Para cocción								
Cocer y centrifugar	Cocer y centrifugar								
Pre filtrar	Para enfriar								
Enfriar	Para fermentar								
Hidratar levadura	Hidratar levadura								
Fermentar	Fermentar								
Fermentación	Fermentación								
Filtrar	Para Gasificar								
Gasificar	Gasificar								
Gasificar	Tanque utilizado en envasado								
Enjuagar botellas	Enjuagar botellas								
Embotellar y enchapar	Embotellar y enchapar								
Codificar y etiquetar	Codificar y etiquetar								
Encajar botellas	Encajar botellas								
Envasar y etiquetar toneles	Envasar y etiquetar toneles								

Elaboración propia

A continuación, se muestra el cálculo de la producción equivalente en la tabla 5.7. y el cálculo de la capacidad instalada en la tabla 5.8. La capacidad instalada de la planta es la correspondiente a la del proceso cuello de botella, fermentar, que permite la producción de 469,936 litros anuales de cerveza artesanal. Esta capacidad es suficiente para el quinto año del proyecto. Sin embargo, se va a incrementar progresivamente la cantidad de fermentadores y la capacidad instalada de la planta, de tal manera que se pueda satisfacer la demanda estratégicamente, como se muestra en la tabla 5.9. Cabe mencionar que un fermentador posee una producción máxima equivalente de 78,323 litros de cerveza artesanal.



Tabla 5. 7

Determinación de la producción equivalente por proceso

Proceso	Etapa	Cantidad a procesar en kg o litros	Horas reales	Duración del proceso (horas productivas)	% Utilización (T.Productivo/ T. Total)	% Eficiencia (T. Estandar /T.Productivo)	Capacidad mínima requerida por hora	Capacidad de producción por hora instalada	Cantidad de producto terminado / Cantidad a procesar	Producción de producto terminado equivalente / hora
Moler	Moler	1,271.54	24	1.67	7%	98%	775.33	800.00	2.36	1,890.08
Tratar agua	Para macerar	4,450.40	24	2.00	8%	100%	2,225.20	2,500.00	0.68	1,687.57
	Para lavar	528.96	24	0.33	1%	100%	1,586.89	2,500.00	5.68	14,198.32
	Para hidratar levadura	17.04	24	0.17	1%	100%	102.22	2,500.00	176.34	440,840.50
Calentar agua	Para macerar	4,450.40	24	2.00	8%	100%	2,225.20	3,000.00	0.68	2,025.09
	Para lavar	528.96	24	0.33	1%	100%	1,586.89	3,000.00	5.68	17,037.98
Transferir agua	Para macerar	4,450.40	24	1.00	4%	100%	4,450.40	5,000.00	0.68	3,375.15
Macerar	Macerar	5,696.52	24	2.00	8%	100%	2,848.26	3,000.00	0.53	1,582.10
Lavar	Lavar	528.96	24	0.17	1%	100%	3,173.78	5,000.00	5.68	28,396.64
Transferir mosto	Para cocción	4,313.00	24	1.00	4%	100%	4,313.00	5,000.00	0.70	3,482.67
Cocer y centrifugar	Cocer y centrifugar	4,322.38	24	3.00	13%	100%	1,440.79	3,000.00	0.70	2,085.07
Pre filtrar	Para enfriar	3,510.12	24	2.00	8%	100%	1,755.06	2,000.00	0.86	1,711.71
Enfriar	Para fermentar	3,450.35	24	2.00	8%	100%	1,725.17	2,000.00	0.87	1,741.36
Fermentar	Fermentar	3,469.28	336	327.50	97%	100%	10.59	10.59	0.87	9.17
Filtrar	Para Gasificar	3,207.90	24	2.00	8%	100%	1,603.95	2,000.00	0.94	1,872.97
Gasificar	Gasificar	3,008.79	48	46.00	96%	100%	65.41	65.41	1.00	65.31
Lavar Botellas	Lavar Botellas	2,703.69	48	15.00	31%	98%	183.92	198.00	1.11	220.00
Embotellar y enchapar	Embotellar y enchapar	2,707.87	48	15.00	31%	98%	184.21	198.00	1.11	219.66
Codificar y etiquetar	Codificar y etiquetar	2,703.69	48	15.00	31%	98%	183.92	198.00	1.11	220.00
Encajar botellas	Encajar botellas	2,703.69	48	15.00	31%	98%	183.92	198.00	1.11	220.00
Envasar y etiquetar toneles	Envasar y etiquetar toneles	300.93	24	1.00	4%	95%	316.76	350.00	9.98	3,494.06

Elaboración propia

Tabla 5. 8

Determinación de la capacidad instalada equivalente de la planta

Proceso	Etapas	Producción de producto terminado equivalente / hora	Horas /Día	Turnos / Año	# Máquinas	% Utilización (T.Productivo/ T. Total)	% Eficiencia (T. Estandar /T.Productivo)	Capacidad instalada equivalente	Capacidad máxima equivalente
Moler	Moler	1,890.08	24	156	1	7%	98%	483,558.84	1,131,403.71
Tratar agua	Para macerar	1,687.57	24	156	1	8%	100%	526,523.13	1,231,929.12
	Para lavar	14,198.32	24	156	1	1%	100%	738,312.67	1,727,462.35
	Para hidratar levadura	440,840.50	24	156	1	1%	100%	11,461,853	26,817,797
Calentar agua	Para macerar	2,025.09	24	156	1	8%	100%	631,828	1,478,315
	Para lavar	17,037.98	24	156	1	1%	100%	885,975	2,072,955
Transferir agua	Para macerar	3,375.15	24	156	1	4%	100%	526,523	1,231,929
Macerar	Macerar	1,582.10	24	156	1	8%	100%	493,615	1,154,934
Lavar	Lavar	28,396.64	24	156	1	1%	100%	738,313	1,727,462
Transferir mosto	Para cocción	3,482.67	24	156	1	4%	100%	543,297	1,271,176
Cocer y centrifugar	Cocer y centrifugar	2,085.07	24	156	1	13%	100%	975,812	2,283,150
Pre filtrar	Para enfriar	1,711.71	24	156	1	8%	100%	534,053	1,249,547
Enfriar	Para fermentar	1,741.36	24	156	1	8%	100%	543,306	1,271,196
Fermentar	Fermentar	9.17	24	365	6	97%	100%	469,936	469,936
Filtrar	Para Gasificar	1,872.97	24	156	1	8%	100%	584,368	1,367,271
Gasificar	Gasificar	65.31	24	365	2	96%	100%	1,096,516	1,096,516
Lavar Botellas	Lavar Botellas	220.00	24	312	1	31%	98%	504,513	590,216
Embotellar y enchapar	Embotellar y enchapar	219.66	24	312	1	31%	98%	503,735	589,306
Codificar y etiquetar	Codificar y etiquetar	220.00	24	312	1	31%	98%	504,513	590,216
Encajar botellas	Encajar botellas	220.00	24	312	1	31%	98%	504,513	590,216
Envasar y etiquetar toneles	Envasar y etiquetar toneles	3,494.06	24	156	1	4%	95%	517,820	1,211,567
<b>Capacidad equivalente del proceso cuello de botella:</b>								<b>469,936</b>	<b>469,936</b>

Elaboración propia

Tabla 5. 9

Incremento de fermentadores y capacidad instalada del proyecto

<b>Año</b>	<b>Demanda del proyecto en litros</b>	<b>Capacidad de producción en litros</b>	<b>Nº de fermentadores</b>	<b>% Capacidad instalada en uso</b>
2017	82,000	156,645	2	52%
2018	139,000	156,645	2	89%
2019	222,000	234,968	3	94%
2020	334,000	391,613	5	85%
2021	468,000	469,936	6	100%

Elaboración propia

## **5.5. Resguardo de la calidad**

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

Gestionar y controlar la calidad de la materia prima, los insumos, el proceso de producción y el producto terminado permite prevenir fallas y cumplir con las necesidades del cliente.

#### **Materia prima e insumos**

Los materiales e insumos deben cumplir con los requisitos sanitarios y características necesarias para asegurar el rendimiento deseado en la cerveza. En la tabla 5.10 se muestran las acciones para el control de calidad del agua, la malta de cebada, el lúpulo, la levadura, el dióxido de carbono, el oxígeno, los toneles, las botellas, las chapas, las etiquetas y las cajas de cartón obtenidas y recibidas en planta. Considerando la comunicación personal que se tuvo con la empresa Owens Illinois y Cajas y Cartones Santa Rosa en el año 2016 y la empresa CIMAGRAF en el año 2013. Además, se solicita a los proveedores los certificados de análisis y las características relevantes para el proceso productivo de cada material e insumo pertinente.

Tabla 5. 10

Acciones para el control de calidad de la materia prima e insumos

<b>Materia prima o insumo</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Rango</b>	<b>Control</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Agua</b>	pH	De 6 a 7	pH metro	Diario
	Dureza - CaCO3	140-160 mg/l	Medidor fotométrico monofunción para dureza de agua	Diario
	Apta para el consumo humano	Según DS N°031-2010-SA	Laboratorio tercerizado	Anual
	Color	Característico	Organoléptico	Por entrega
<b>Malta</b>	Olor	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Peso	Hasta 2.5% de diferencia	Balanza electrónica de grandes masas	Por entrega
	Correcto estado del empaque	Hasta 1% defectuosos	Organoléptico	Por entrega
	Presencia de plagas	Ausente	Organoléptico	Por entrega
<b>Lúpulo</b>	Color	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Olor	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Peso	Hasta 2.5% de diferencia	Balanza electrónica de grandes masas	Por entrega
	Correcto estado del empaque	Hasta 1% defectuosos	Organoléptico	Por entrega
<b>Levadura</b>	Presencia de plagas	Ausente	Organoléptico	Por entrega
	Color	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Olor	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Peso	Hasta 2.5% de diferencia	Balanza electrónica de grandes masas	Por entrega
<b>Tanques de CO2</b>	Correcto estado del empaque	Hasta 1% defectuosos	Organoléptico	Por entrega
	Presencia de plagas	Ausente	Organoléptico	Por entrega
<b>Tanques de O2</b>	Peso	78	Balanza electrónica de grandes masas	Por entrega
	Estado del tanque	Característico	Organoléptico	Por entrega
<b>Toneles</b>	Peso	78	Balanza electrónica de grandes masas	Por entrega
	Estado del tanque	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Altura (mm)	522mm a 532mm	Cinta métrica	Única al comprar
	Diámetro de la base (mm)	348mm a 356mm	Vernier	Única al comprar
	Capacidad (l)	De 49.51 a 50.51	Prueba volumétrica	Única al comprar
	Higiene	Característico	Organoléptico	Única al comprar
	Estado de los toneles	Hasta 1% de defectuosos	Organoléptico	Única al comprar
<b>Botellas</b>	Altura (mm)	205mm a 212mm	Vernier	Por entrega
	Diámetro de la base (mm)	53mm a 60mm	Vernier	Por entrega
	Diámetro del pico (mm)	De 25.35 a 25.45	Vernier	Por entrega
	Capacidad	De 326.7 a 333.3	Prueba volumétrica	Por entrega
	Color	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Higiene	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Estado de las botellas	Hasta 1% de defectuosos por ruptura	Organoléptico	Por entrega
<b>Chapas</b>	Diseño	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Olor	Libre de olores	Organoléptico	Por entrega
	Diámetro interno (mm)	De 25.35 a 25.45	Vernier	Por entrega
	Altura (mm)	5.95- 6.05	Vernier	Por entrega
<b>Etiquetas</b>	Higiene	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Estado de las chapas	Hasta 1% de defectuosos	Organoléptico	Por entrega
	Diseño	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Olor	Libre de olores	Organoléptico	Por entrega
	Ancho (mm)	De 168 a 172	Vernier	Por entrega
	Largo (mm)	De 74 a 76	Vernier	Por entrega

<b>Cajas de cartón</b>	Higiene	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Estado de las etiquetas	Hasta 1% de defectuosos	Organoléptico	Por entrega
	Diseño	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Olor	Libre de olores	Organoléptico	Por entrega
	Ancho (mm)	De 525 a 530	Vernier	Por entrega
	Largo (mm)	De 595 a 600	Vernier	Por entrega
	Higiene	Característico	Organoléptico	Por entrega
	Estado de la caja	Hasta 1% de defectuosos	Organoléptico	Por entrega

Fuente: Brewing Science and Practice (2014), Fermentis (2015), Oxivel Perú (2016), PENGLAI JINFU STAINLESS STEEL PRODUCTS CO (2013).

Elaboración propia

## Proceso

El proceso debe cumplir con los requisitos sanitarios y el cumplimiento del proceso productivo para asegurar la calidad del producto. En la tabla 5.11, Se muestran los principales parámetros a controlar del proceso productivo para asegurar la calidad del producto deseado.

Tabla 5. 11

Acciones para el control de calidad del proceso productivo

Proceso	Parámetro	Rango	Equipo de medición
<b>Moler</b>	Peso de la cebada malteada (kg)	630 - 640	Balanza electrónica de grandes masas
	Estado de la molienda	Característico	Organoléptico
<b>Calentar agua para macerar</b>	Temperatura (°C)	49 - 51	Termocupla
	Volumen de llenado (l)	2220 - 2225	Paila de almacenamiento de agua
<b>Macerar</b>	Tiempo 1 (min)	45	Cronómetro
	Temperatura 1 (°C)	58 - 65	Termocupla
	Tiempo 2 (min)	15	Cronómetro
	Temperatura 2 (°C)	69 - 72	Termocupla
	Densidad (g/ml)	1.045 - 1.065	Densímetro
	pH	5.0 - 5.8	pH metro
	Volumen de llenado (l)	2830 - 2860	Paila de maceración
	Temperatura (°C)	74 - 78	Termocupla
<b>Lavar y transferir mosto</b>	Tiempo (min)	30	Cronómetro
	Volumen de lavado (l)	260 - 270	Paila para almacenamiento de agua
	Peso de lúpulo (kg)	4.1 - 4.3	Balanza electrónica de pequeñas masas
	Temperatura (°C)	98 - 102	Termocupla
<b>Cocer &amp; centrifugar</b>	Densidad (g/ml)	1.037 - 1.058	Densímetro
	pH	4.5 - 5.5	pH metro
	Tiempo (min)	90	Cronómetro
	Volumen de llenado (l)	2150 - 2170	Paila de cocción
	Tiempo (min)	60	Cronómetro
<b>Pre filtrar y enfriar</b>	Temperatura (°C)	20 - 24	Termocupla
	Peso de levadura (kg)	1.8 - 2.0	Balanza electrónica de pequeñas masas
	Temperatura de agua de hidratación (°C)	24 - 30	Termómetro
<b>Fermentar</b>	Tiempo de hidratación (min)	15	Cronómetro
	Oxigenación (mg/l)	45 - 55	Caudalímetro
	Volumen de llenado (l)	3450 - 3480	Tanque de fermentación

	Tiempo 1 (días)	7	Calendario
	Temperatura 1 (°C)	19 - 25	Termocupla
	Tiempo 2 (días)	3	Calendario
	Temperatura 2 (°C)	9 - 11	Termocupla
	Tiempo 3 (días)	4	Calendario
	Temperatura 3 (°C)	0 - 2	Termocupla
	Densidad inicial (g/ml)	1.040 - 1.061	Densímetro
	Densidad final (g/ml)	1.007 - 1.010	Densímetro
	Presión (PSI)	29	Manómetro
	pH	3.2 - 4.5	pH metro
<b>Filtrar</b>	Tiempo (min)	120	Cronómetro
<b>Gasificar</b>	Tiempo (días)	2 - 3	Calendario
	Temperatura (°C)	0 - 2	Termocupla
	Volumen de llenado (l)	3000 - 3020	Tanque de gasificado
	Presión (PSI)	21	Manómetro
<b>Envasar toneles</b>	Volumen de llenado (l)	49.5 - 50.5	Tanque de gasificado
	Grado de alcohol (%)	6.0 - 7.0	alcoholímetro
	Higiene	Característico	Organoléptico
	Estado de los toneles	Hasta 1% de defectuosos	Organoléptico
	Olor	Característico	Organoléptico
	Color	Característico	Organoléptico
	Aroma	Característico	Organoléptico
	pH	3.2 - 4.5	pH metro
<b>Envasar botellas</b>	Volumen de llenado (l)	326.7 - 333.3	Prueba volumétrica
	Grado de alcohol (%)	6.0 - 7.0	Alcoholímetro
	Color	Característico	Organoléptico
	Higiene	Característico	Organoléptico
	Estado del producto	Hasta 1% de defectuosos	Organoléptico
	Olor	Característico	Organoléptico
	Color	Característico	Organoléptico
	Aroma	Característico	Organoléptico
	pH	3.2 - 4.5	pH metro

Fuente: Brewing Science & Practice (2014).  
Elaboración propia

## Producto

El producto terminado debe cumplir con los requisitos sanitarios y las características necesarias para asegurar su óptima presentación. En las tablas 5.1 y 5.2, se muestran las acciones para el control de calidad del producto terminado en toneles y botellas, respectivamente. Además, se puede solicitar a un laboratorio de calidad externo más características según sea necesario.

### 5.5.2. Medidas de resguardo de la calidad en la producción

Con el fin de asegurar una calidad óptima en nuestros procesos y controlar los riesgos asociados para lograr la inocuidad de los alimentos, se implementa un análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP). De esta forma, se busca la ausencia de

contaminantes, adulterantes, toxinas y “cualquier aspecto del sistema donde la pérdida de control pueda resultar en un riesgo inaceptable para la salud” (Kleeberg, 2011).

En la tabla 5.12 se identifican los peligros y puntos críticos de control. No se muestran punto críticos de control puesto a que el sistema de control de calidad de materias primas, insumos, proceso y producto terminado y las buenas prácticas de manufactura ejecutadas, permiten que no haya un riesgo inaceptable para la salud.

Tabla 5. 12

Identificación de peligros y puntos críticos de control

<b>Etapas del proceso</b>	<b>Peligros</b>	<b>PCC</b>	<b>Medidas preventivas</b>
<b>Recepcionar y almacenar materias primas</b>	Contaminación por fitosanitarias / metales pesados.	No	Control de documentación y acuerdos con proveedores. Inspeccionar estado de materia prima e insumos por muestreo. Mantener higiene en la planta.
<b>Tratar agua</b>	Contaminación por metales pesados y patógenos.	No	Realizar análisis periódicos para verificar la presencia de metales pesados, cloruros, carbonatos y patógenos. Cumplir plan de mantenimiento para sistema de tratamiento de agua.
<b>Moler malta</b>	Polvo presente.	No	Cumplir plan de mantenimiento y limpieza para el molino de rodillos.
<b>Calentar agua</b>	Suciedad en la paila de almacenamiento de agua.	No	Mantener higiene en la paila.
<b>Macerar</b>	Suciedad en la paila de maceración.	No	Mantener higiene en la paila.
<b>Cocer y centrifugar</b>	Suciedad en la paila de cocción.	No	Mantener higiene en la paila.
<b>Prefiltrado</b>	Suciedad en el filtro.	No	Mantener higiene en la máquina.
<b>Enfriado</b>	Suciedad en el intercambiador de calor.	No	Mantener higiene en la máquina.
<b>Fermentar</b>	Suciedad en el fermentador.	No	Mantener higiene en el fermentador.
<b>Filtrar</b>	Suciedad en el filtro.	No	Mantener higiene en la máquina.
<b>Gasificar</b>	Suciedad en el tanque de gasificado.	No	Mantener higiene en el tanque.
<b>Lavar botellas</b>	Suciedad en la botella.	No	Mantener en buen estado la máquina de lavado de botellas.
<b>Inspeccionar botellas</b>	Presencia de cuerpos extraños y daños físicos en la botella.	No	Inspección organoléptica previa al embotellado.
<b>Embotellar y enchapar</b>	Daños físicos en la botella.	No	
<b>Encajar botellas</b>	Suciedad en la embotelladora y enchapadora.	No	Mantener en buen estado la máquina de embotellado y enchapado.
<b>Envasar</b>	Deterioro del envase o producto	No	Manipular las cajas y productos con cuidado evitando su deterioro.
<b>Toneles</b>	Presencia de suciedad.	No	Realizar limpieza previa e inspeccionar estado de toneles.
<b>Almacenar y distribuir producto terminado</b>	Deterioro del envase o producto	No	Manipular los productos con cuidado de deteriorar el envase. Inspeccionar estado de productos terminados por muestreo.

Elaboración propia

## 5.6. Impacto ambiental

La producción de cerveza artesanal permite reducir, reutilizar y reciclar materiales en distintas partes del proceso. Sin embargo, la fábrica no está libre de contaminación. Es importante tratar el agua y reducir al mínimo el consumo innecesario del recurso. Además, se debe reutilizar los residuos que pueden servir para consumo de animales, como la cebada malteada, y utilizar fuentes de combustible que minimicen la contaminación, como el gas natural. Así mismo, es necesaria la aplicación de medidas para el cuidado del medio ambiente. En la tabla 5.13, se muestra la matriz aspecto – proceso – impacto – medida preventiva que brinda las directrices para el cuidado del ambiente.

Tabla 5. 13

Matriz aspecto – proceso – impacto – medida preventiva para el cuidado del medio ambiente

Aspecto ambiental	Proceso	Impacto al medio ambiente	Medida preventiva
<b>Consumo de agua</b>	Producción, generación de vapor, limpieza y consumo humano	Agotamiento del recurso	Recirculación y uso eficiente del recurso
<b>Consumo de combustible y energía</b>	Producción y distribución	Agotamiento del recurso	Utilización eficiente de los recursos, a través del uso de gas natural para la combustión y minimizar la generación de energía reactiva contando con suficientes condensadores
<b>Generación de residuos sólidos</b>	Maceración y filtración	Contaminación del suelo	Tratamiento de aguas residuales
<b>Generación de efluentes líquidos</b>	Producción, generación de vapor, limpieza y consumo humano	Contaminación del agua	Vender estos insumos a empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos
<b>Emisión atmosféricas</b>	Producción	Contaminación del aire	Utilizar energía limpia como el gas natural
<b>Generación de ruido</b>	Producción y distribución	Molestia a la comunidad	Planeamiento de mantenimiento y aislamiento del ruido

Elaboración propia

## 5.7. Seguridad y salud ocupacional

La seguridad ocupacional es considerada actualmente como un tema muy importante para el desempeño de las empresas. Así pues, tras los accidentes de la planta química de Bhopal en India y de la planta petroquímica de Phillips en 1989, la OSHA

(Occupational Safety and Health Administration) cambió la visión del manejo de seguridad.

Se pasó de un enfoque de inspecciones y multas a uno proactivo de control de procesos. De la misma manera, el estado peruano cuenta ya con legislación que regula este tema. La ley de seguridad y salud en el trabajo (N° 29783) y su reglamento establecen los lineamientos de seguridad que las empresas peruanas deben seguir.

En concordancia con estos parámetros, el proyecto contempla que la organización tenga un encargado de seguridad y salud en el trabajo, mientras hallan menos de 20 trabajadores, puesto que mayor a esta cantidad, se debe formar un comité de seguridad y salud en el trabajo. Una vez desarrollada la empresa se contará con un reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo que establezca la política y el desarrollo de esta iniciativa y que sirva de guía al personal para que tome todas las medidas de seguridad necesarias, tomando como referencia el modelo de reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo del Ministerio de Trabajo. A su vez, se brindarán capacitaciones periódicas sobre temas como seguridad, primeros auxilios y que hacer en caso de accidentes. Además, se llevarán todos los registros exigidos por ley y se realizan auditorías.

La planta debe contar con toda la señalización necesaria, zonas de seguridad claramente visibles y conocidas, sistemas contra incendios (tales como extinguidores, rociadores y muros cortafuegos) los equipos deben tener guardas que prevengan accidentes y los pisos y estructuras deben estar adaptados al trabajo que se realiza, previniendo accidentes por caídas. También se debe establecer procedimientos claros de trabajo que sean explicados a los colaboradores para minimizar el riesgo por desconocimiento, estos deben contar con su respectivo EPP para proteger su salud, conformado básicamente por uniformes, botas de seguridad con suela antideslizante, gorros, mascarillas, guantes, lentes de protección y tapones para los oídos.

En la tabla 5.14, se describen los principales peligros y riesgos asociados que se presentan en la planta, destacando entre ellos la energía eléctrica, temperaturas elevadas, elevada presión y la fuga de gases.

Tabla 5. 14

Identificación de principales riesgos y peligros de la empresa

<b>Ubicación</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Peligro</b>	<b>Acción</b>
<b>Fuente eléctrica y cableado</b>	Electrocución	Energía eléctrica	Contar con puesta a tierra, fusibles y sistemas de seguridad eléctrica.
	Incendio	Energía eléctrica	Tener el cableado adecuado, puesta a tierra, extintores, rociadores y paredes cortafuegos.
<b>Caldera</b>	Quemaduras	Temperaturas elevadas	Buena capacitación, vestimenta adecuada y procedimiento establecidos.
	Incendio	Temperaturas elevadas	Mantenimiento preventivo, capacitación y equipo contra incendios.
<b>Suelo</b>	Caídas y lesiones	suelo húmedo	Utilizar superficies antideslizantes y un buen sistema de desagüe.
<b>Fermentadores</b>	Explosión	Alta presión interna	Controladores de liberación automática y sistemas de alerta.
<b>Carbonatación</b>	Explosión	Alta presión interna	Controladores de liberación automática y sistemas de alerta.
<b>Limpieza</b>	Daños a la salud	Agentes químicos ácidos y básicos	Capacitación sobre manipulación, conocimiento de riesgos y procedimientos establecidos.
<b>Cilindros de gas comprimido</b>	Explosión	Gases a alta presión	Capacitación sobre uso, tenerlos encadenados e inspeccionar presión y condiciones de almacenamiento.
	Incendio	Fuga de gases inflamables	Buenas condiciones de mantenimiento, sistemas de alerta y equipo contra incendios.

Elaboración propia

Además, se hace especial énfasis en establecer medidas que aseguren la seguridad ocupacional y prevengan enfermedades ocupacionales. En la tabla 5.15, se muestran los principales riesgos identificados y las medidas utilizadas para prevenirlos.

Tabla 5. 15

Identificación de principales riesgos ocupacionales y sus medidas preventivas

<b>Riesgo</b>	<b>Medida preventiva</b>
<b>Daños por ruido</b>	Aislar la fuente de ruido y brindar a los trabajadores tapones de oídos que los protejan.
<b>Inhalación de gases y partículas</b>	Realizar mantenimiento periódico y contar con una buena limpieza, además de brindar mascarillas de protección.
<b>Daños ergonómicos (especialmente en labores repetitivas)</b>	Contar con herramientas y procesos ergonómicos que cumplan con las especificaciones necesarias y rotar labores repetitivas.
<b>Intoxicación con químicos</b>	Establecer procedimiento de manipulación, capacitar a los trabajadores y brindarles un EPP.
<b>Daños por agentes químicos</b>	Establecer procedimiento de manipulación, capacitar a los trabajadores y brindarles un EPP.

Elaboración propia

## 5.8. Sistema de mantenimiento

Aplicando un programa de mantenimiento planificado se disminuye la cantidad de fallas, evitando que estas ocurran. Existen diversas estrategias disponibles respecto al mantenimiento, entre las que se elige aplicar la preventiva por motivos principalmente económicos.

Por otro lado, se realiza la limpieza de los equipos de acero inoxidable, utilizando unidad de limpieza CIP (Clean in place). Primero se selecciona el equipo a limpiar, se enjuaga el equipo con agua a 65°C y se circula agua con agente básico al 4%, durante 15 minutos. Luego, se enjuaga con agua a 65°C y se circula agua con ácido clorhídrico disuelto al 4%, durante 15 minutos. Finalmente, se enjuaga el equipo con agua a 65°C y se circula agua con ácido per acético diluido al 4%.

La experiencia va a brindar mayor exactitud respecto al manejo de los mantenimientos y la afinación de los indicadores de mantenimiento como el MTBF, tiempo promedio entre fallas; MTTR, tiempo promedio de reparaciones; disponibilidad de la máquina; y la confiabilidad, los cuales se utilizan para manejar la gestión de mantenimiento. Así, se puede lograr un óptimo costo del ciclo de vida de cada activo en mantenimiento. Además, el personal que manipule las máquinas debe estar capacitado. En la tabla 5.16, se muestra el plan de mantenimiento de la planta.

Tabla 5. 16

Plan de mantenimiento

<b>Maquinaria y equipo necesarios:</b>	<b>Tipo de Mantenimiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Balanza electrónica de grandes masas</b>	Preventivo	Calibración y limpieza	3 meses
<b>Molino de rodillos</b>	Preventivo	Revisión y limpieza de rodillos, calibración de espacio entre rodillos y ejes, lubricación.	1 mes
<b>Sistema de tratamiento de agua</b>	Preventivo	Regeneración de ablandadores	1 mes
<b>Sistema de tratamiento de agua</b>	Preventivo	Cambio de filtros de 5 micras cada 180 mil litros	3 meses
<b>Sistema de tratamiento de agua</b>	Preventivo	Regeneración del carbón activado cada 350 mil litros	6 meses
<b>Sistema de tratamiento de agua</b>	Preventivo	Cambio de lámpara de luz ultra violeta	1 año
<b>Sistema de tratamiento de agua</b>	Preventivo	Cambio de la membrana de osmosis inversa, inspección de tuberías y bombas	1 año
<b>Tablero de control</b>	Preventivo	Limpieza, cambio de batería en tarjeta madre y copia de seguridad del sistema.	6 meses
<b>Termocuplas</b>	Preventivo	Inspección de cables y tubos protectores.	1 mes

<b>Caldera a vapor</b>	Preventivo	Purgar la caldera	Interdiario
<b>Caldera a vapor</b>	Preventivo	Revisar presión y temperatura de combustión. Inspección de medidores de temperatura y limpieza de conexiones.	mensual
<b>Caldera a vapor</b>	Preventivo	Regeneración de ablandadores	3 meses
<b>Caldera a vapor</b>	Preventivo	Inspección y limpieza interna general de partes de agua y gas y pruebas de válvulas, presiones y temperaturas	6 meses
<b>Caldera a vapor</b>	Preventivo	Cambio de empaquetaduras, revisión de cámara de combustión y tubos internos, cambio de rodamientos de la bomba de agua y revisión de sistema eléctrico	1 año
<b>Bombas hidráulicas</b>	Preventivo	Inspección y reemplazo de partes.	1 año
<b>Paila para almacenamiento de agua</b>	Preventivo	Limpieza con sistema CIP	Interdiario
<b>Paila para almacenamiento de agua</b>	Preventivo	Inspección y reemplazo de partes en conexiones.	6 meses
<b>Paila para macerado</b>	Preventivo	Limpieza con sistema CIP	Interdiario
<b>Paila para macerado</b>	Preventivo	Inspección y reemplazo de partes en conexiones.	6 meses
<b>Densímetro</b>	Reactivo	Implementación de uno nuevo tras falla	cada 2 años
<b>Refractómetro</b>	Reactivo	Implementación de uno nuevo tras falla	cada 2 años
<b>pH metro</b>	Reactivo	Implementación de uno nuevo tras falla	cada 2 años
<b>Termómetro</b>	Reactivo	Implementación de uno nuevo tras falla	cada 2 años
<b>Medidor de oxígeno disuelto</b>	Reactivo	Implementación de uno nuevo tras falla	cada 2 años
<b>Medidor fotométrico monofunción para dureza de agua</b>	Reactivo	Implementación de uno nuevo tras falla	cada 2 años
<b>Probeta</b>	Reactivo	Implementación de uno nuevo tras falla	cada 2 años
<b>Balanza electrónica de pequeñas masas</b>	Preventivo	Calibración.	3 meses
<b>Paila para cocción</b>	Preventivo	Limpieza con sistema CIP	Interdiario
<b>Paila para cocción</b>	Preventivo	Inspección y reemplazo de partes en conexiones.	6 meses
<b>Intercambiador de placas</b>	Preventivo	Limpieza con sistema CIP	Interdiario
<b>Intercambiador de placas</b>	Preventivo	Inspección, limpieza interna y reemplazo de conexiones.	6 meses
<b>Chiller</b>	Preventivo	Validar nivel de presión en el compresor. Revisar que el flujo de refrigerante esté libre de burbujas y sin fugas.	1 semana
<b>Chiller</b>	Preventivo	Inspección de válvulas, tuberías, que no haya fugas y nivel de anticongelante.	1 mes
<b>Chiller</b>	Preventivo	Inspección de aislamiento térmico, soportes, y conexiones, limpieza de condensadores y serpentín.	
		Inspección de compresor. Limpieza y pintura de superficies corroídas y validar conexiones con dispositivos de control.	1 año
<b>Tanque de oxígeno</b>	Preventivo	Inspección de nivel de llenado, fugas y estado del tanque.	1 semana
<b>Tanque de oxígeno</b>	Preventivo	Inspección y reemplazo de partes en conexiones y válvula	6 meses
<b>Fermentador</b>	Preventivo	Limpieza con sistema CIP	Interdiario
<b>Fermentador</b>	Preventivo	Inspección y reemplazo de partes en conexiones.	6 meses
<b>Filtro prensa</b>	Preventivo	Inspección de filtrantes y conexiones.	3 meses
<b>Tanque de dióxido de carbono</b>	Preventivo	Inspección de nivel de llenado, fugas y estado del tanque.	1 semana
<b>Tanque de dióxido de carbono</b>	Preventivo	Inspección y reemplazo de partes en conexiones y válvula	6 meses
<b>Tanque de gasificado</b>	Preventivo	Limpieza con sistema CIP	Interdiario
<b>Tanque de gasificado</b>	Preventivo	Inspección y reemplazo de partes en conexiones y válvula	6 meses
<b>Lavadora de botellas</b>	Preventivo	Inspección y limpieza de tanques, conexiones y rociadores de agua.	1 mes
<b>Lavadora de botellas</b>	Preventivo	Inspección del estado de la bomba y transmisores y limpieza a profundidad de los inyectores	6 meses
<b>Lavadora de botellas</b>	Preventivo	Renovación de conexiones, sincronización de velocidades e inspección de conexiones eléctricas	1 año
<b>Embotelladora y enchapadora</b>	Preventivo	Limpieza de tanque y tuberías	Interdiario

<b>Embotelladora y enchapadora</b>	Preventivo	Inspeccionar lubricación, ajustar de sistema de desplazamiento y Validar funcionamiento de dispositivos de seguridad	1 mes
<b>Embotelladora y enchapadora</b>	Preventivo	Inspección de conexiones, estado de la bomba y transmisores. Limpieza a profundidad de los inyectores y sistema de llenado. Reemplazo de lubricante	6 meses
<b>Embotelladora y enchapadora</b>	Preventivo	Renovación de sellos, sincronización de velocidades e inspección de conexiones eléctricas y sistema neumático	1 año
<b>Codificadora y etiquetadora</b>	Preventivo	Limpieza de etiquetadora y remoción de residuos de tinta y pegamento.	Interdiario
<b>Codificadora y etiquetadora</b>	Preventivo	Inspección y limpieza de los sistemas mecánico y eléctrico. Calibración de rodillos.	6 meses
<b>Unidad de limpieza - CIP</b>	Preventivo	Inspección y limpieza de tanques y conexiones.	Interdiario
<b>Unidad de limpieza - CIP</b>	Preventivo	Inspección y limpieza de conexiones, sistema eléctrico y sensores de temperatura.	6 meses
<b>Montacargas</b>	Preventivo	Inspección de nivel de combustible y lubricantes.	1 semana
<b>Montacargas</b>	Preventivo	Inspección y reparación en taller especializado del sistema mecánico y eléctrico.	6 meses
<b>Refrigerador</b>	Preventivo	Inspección y limpieza del interior del refrigerador.	3 meses
<b>Refrigerador</b>	Preventivo	Inspección y limpieza del condensador, del cableado eléctrico, junta de puertas y congeladora.	6 meses

Elaboración propia

### 5.9. Programa de producción para la vida útil del proyecto

El programa de producción para la vida útil del proyecto, considera que la capacidad de producción satisfaga la demanda del proyecto y el manejo de inventarios en el periodo donde la capacidad sea inferior a la demanda, debido a los picos por la estacionalidad. Se utiliza la política “First In First Out” (FIFO) para el manejo de inventarios. De esta manera, se satisface la demanda proyectada y se mantiene un nivel de producción estable. La estacionalidad se estima tomando como referencia las ventas de la empresa UCP Backus & Johnston en el año 2012. En la tablas 5.17, se muestra el programa de producción de los años 2017 al 2021.

Tabla 5. 17

Plan de producción anual de cerveza artesanal 2017 - 2021

<b>Año</b>	<b>Litros de cerveza</b>
2017	82,000
2018	139,000
2019	222,000
2020	334,000
2021	468,000

Elaboración propia

## 5.10. Requerimiento de insumos, personal y servicios

### 5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales

A fin de determinar el requerimiento de insumos y considerando los análisis de balance de materia previamente realizados, se ha determinado los requerimientos de insumos principales para producir, en la tabla 5.18.

Tabla 5. 18

Requerimiento de insumos principales por producto

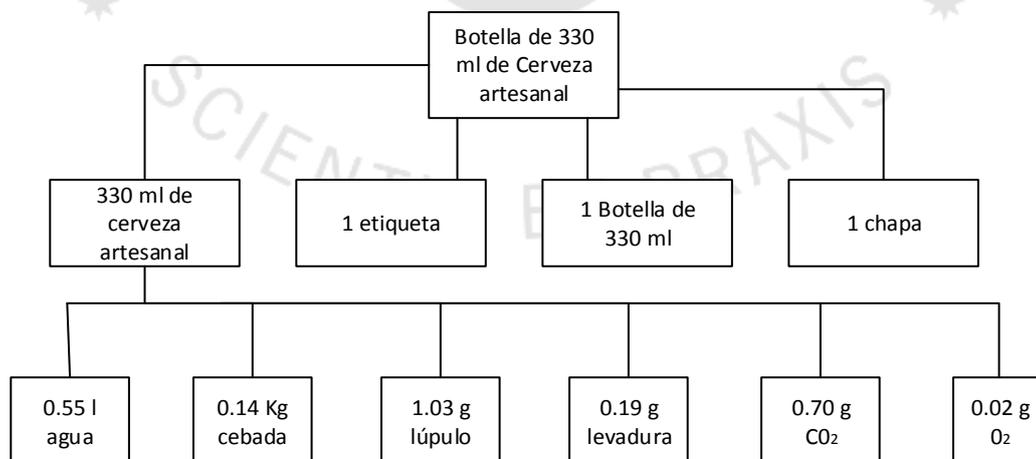
Insumo	Por fermentación	Por botella	Por tonel
Agua (l)	4,996.40	0.55	83.16
Cebada (kg)	1,271.54	0.14	21.16
Lúpulo (g)	9,380.62	1.03	156.13
Levadura (g)	1,703.65	0.19	28.35
Co2 (g)	6,384.16	0.70	106.26
O2 (g)	172.52	0.02	2.87

Elaboración propia

En base a esto, se ha elaborado un diagrama de Gozinto tanto para la producción de botellas de 330ml, como de toneles de cerveza artesanal de 50l, los cuales pueden apreciarse en las figura 5.6 y 5.7, respectivamente.

Figura 5. 6

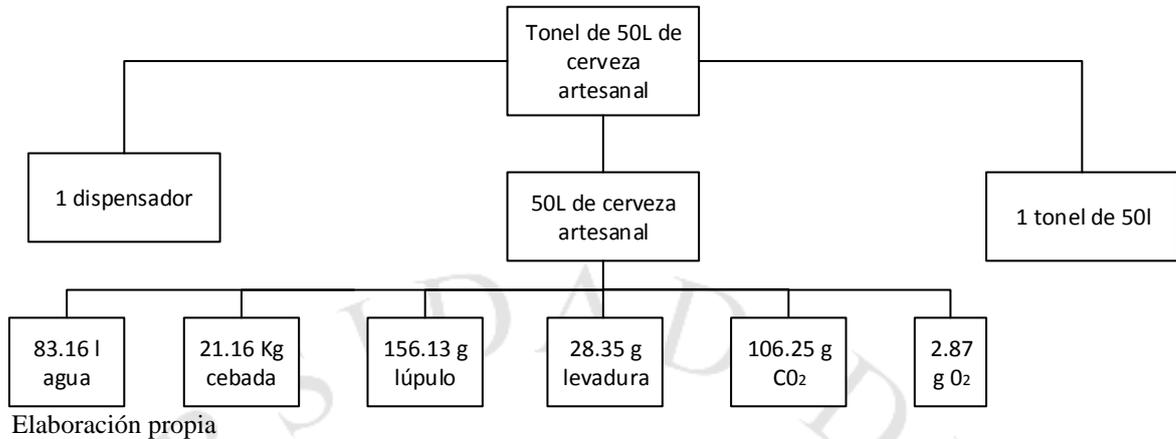
Diagrama de Gozinto para la elaboración de una botella de cerveza artesanal de 330ml



Elaboración propia

Figura 5. 7

Diagrama de Gozinto para la elaboración de un tonel de cerveza artesanal de 50l



En la tabla 5.19, considerando que la producción se dirige 90% a la venta de botellas y 10% a la de toneles, y que estos últimos tienen un índice de rotación de 2 semanas, se totaliza el requerimiento de materiales por cada año:

Tabla 5. 19

Requerimiento de insumos principales por año

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Demanda (l)	82,000	139,000	222,000	334,000	468,000
Agua para producción (l)	136,379	231,180	369,223	555,497	778,361
Cebada (kg)	34,707	58,833	93,964	141,369	198,087
Lúpulo (g)	256,049	434,035	693,206	1,042,932	1,461,354
Levadura (g)	46,502	78,827	125,896	189,411	265,402
CO <sub>2</sub> (g)	174,259	295,390	471,774	709,786	994,551
O <sub>2</sub> (g)	4,709	7,982	12,749	19,180	26,875
Etiquetas (und)	223,636	379,090	605,454	910,909	1,276,363
Botellas (und)	223,636	379,090	605,454	910,909	1,276,363
Chapas (und)	223,636	379,090	605,454	910,909	1,276,363
Cajas (und)	8,946	15,164	24,219	36,437	51,055
Toneles (und)	17	40	64	95	127
Dispensadores (und)	13	21	34	50	70

Elaboración propia

### 5.10.2. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

En la tabla 5.20, se calcula el requerimiento de mano de obra fabril para el proyecto.

Tabla 5. 20

Requerimiento de mano de obra fabril para el proyecto

Proceso	Etapas	Unidad de frecuencia	Unidad	U %	E %	Horas/turno	2021		
							Und / Turno	Min / Und	# Operarios/turno
Moler Tratar agua	Moler	Sacos de 25kg	25	7%	98%	10	51	2.0	0.2
	Para macerar	Cocción	2,225.20	8%	100%	10	2	30.0	0.1
	Para lavar	Cocción	264.48	1%	100%	10	2	10.0	0.0
	Para hidratar levadura	Cocción	8.52	1%	100%	10	2	5.0	0.0
Calentar agua	Para macerar	Cocción	2,225.20	8%	100%	10	2	30.0	0.1
	Para lavar	Cocción	264.48	1%	100%	10	2	10.0	0.0
Transferir agua	Para macerar	Cocción	2,225.20	4%	100%	10	2	15.0	0.1
Macerar	Macerar	Cocción	2,848.26	8%	100%	10	2	45.0	0.2
Lavar	Lavar	Cocción	264.48	1%	100%	10	2	5.0	0.0
Transferir mosto	Para cocción	Cocción	2,156.50	4%	100%	10	2	15.0	0.1
Cocer y centrifugar	Cocer y centrifugar	Cocción	2,161.19	13%	100%	10	2	45.0	0.2
Pre filtrar	Para enfriar	Cocción	1,755.06	8%	100%	10	2	30.0	0.1
Enfriar	Para fermentar	Cocción	1,725.17	8%	100%	10	2	30.0	0.1
Fermentar	Fermentar	Fermentación	3,469.28	97%	100%	8	6	80.0	1.0
Filtrar	Para Gasificar	Fermentación	3,207.90	8%	100%	10	1	60.0	0.1
Gasificar	Gasificar	Fermentación	3,008.79	96%	100%	8	2	120.0	0.5
Lavar Botellas	Lavar Botellas	Fermentación	2,703.69	31%	98%	16	1	900.0	0.9
Embotellar y enchapar	Embotellar y enchapar	Fermentación	2,707.87	31%	98%	16	1	900.0	0.9
Codificar y etiquetar	Codificar y etiquetar	Fermentación	2,703.69	31%	98%	16	1	900.0	0.9
Encajar botellas	Encajar botellas	Fermentación	2,703.69	31%	98%	16	1	900.0	0.9
Envasar y etiquetar toneles	Envasar y etiquetar toneles	Fermentación	300.93	4%	95%	10	1	60.0	0.1
							Total		6.5
							# Operarios		7.0

Elaboración propia

Para el cálculo de la mano de obra indirecta se considera que los 2 socios asumen las labores gerenciales y que se cuentan con 1 agente comercial, un analista de administración y un analista de compras y abastecimiento. Además, la planta cuenta con un encargado de mantenimiento y seguridad, un encargado de almacén y un maestro cervecero.

### **5.10.3. Servicios de terceros**

Los servicios de terceros para el proyecto son los de distribución, vigilancia, telefonía fija y móvil e internet. Debido a la cantidad de botellas y toneles a repartir, un operador logístico va a realizar la distribución de forma más eficiente y con un óptimo nivel de servicio de entregas. La seguridad se gestiona solicitando un sistema de vigilancia, alarmas, cerco eléctrico, cámaras y la presencia de vigilancia las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Finalmente, se contrata a empresas especializadas para los servicios de mantenimiento de las maquinarias y equipos y para el control de calidad específico.

### **5.10.4. Otros**

#### **Energía eléctrica**

La mayoría de los procesos son soportados por equipos que funcionen con energía eléctrica. Por esto, se calcula aproximadamente el monto consumido y la cantidad a pagar. Se estima que el gasto en este servicio es igual para todos los meses, que se utiliza la categoría de tensión BT5A b) trifásica y que el proveedor, por estar ubicados en Lurigancho, es Luz del Sur. Adicionalmente, se considera que no hay cargos por energía reactiva, debido a que se utiliza una caldera a gas en lugar de resistencias eléctricas para obtener energía y se cuenta con suficientes condensadores. El consumo de energía en hora punta y no punta se calcula de acuerdo a lo detallado en el plan de producción diario y lo establecido por OSINERGMIN (hora punta de las 18:00 a las 23:00). Además, las potencias se obtuvieron en base a máquinas que podrían cubrir los requerimientos productivos de la planta. Así, se obtiene un costo anual de S/. 100,598.92, como se muestra en la tabla 5.21.

Tabla 5. 21

Cálculo del consumo de energía

Proceso	Potencia (KW)	Horas/ proceso	Procesos/ Año	Horas punta (18-23)	Horas No punta	Tarifa Punta	Tarifa No Punta	Total
Moler	3.75	1.67	156	-	260		S/.	178.23
Tratar agua	1.50	2.50	156	-	390		S/.	106.94
Calentar agua	1.50	2.33	156	-	364		S/.	99.81
Transferir agua	1.50	1.00	156	-	156		S/.	42.78
Macerar y Lavar	1.50	2.17	156	-	338		S/.	92.68
Transferir mosto	1.50	1.00	156	-	156		S/.	42.78
Cocer y centrifugar	1.50	3.00	156	-	468		S/.	128.33
Pre filtrar y enfriar	1.10	4.00	156	-	624		S/.	125.47
Fermentar	5.54	327.50	156	1,825	49,265		S/.	64,601.02
Filtrar	0.55	2.00	156	-	312		S/.	31.37
Gasificar	5.54	92.00	156	1,825	12,527	1.45	0.18	27,396.01
Lavar botellas	1.75	15.00	156	-	2,340		S/.	748.57
Llenar y enchapar botellas	1.80	15.00	156	-	2,340		S/.	769.95
Codificar y etiquetar botellas	0.12	15.00	156	-	2,340		S/.	51.33
Seguridad	1.25	4.50	156	-	702		S/.	160.41
Iluminación	1.00	24.00	312	-	7,488		S/.	1,368.81
Computadoras	2.40	8.00	312	-	2,496		S/.	1,095.05
Refrigeradora de almacén	0.65	24.00	365	1,825	6,935		S/.	2,549.89
Refrigeradora de comedor	0.25	24.00	365	1,825	6,935		S/.	980.73
Microondas	0.90	0.50	312	-	156		S/.	25.67
Costo Fijo							S/.	3.12
<b>Anual</b>								<b>S/. 100,598.92</b>

Fuente: Osinergmin (2016)

Elaboración propia

### Agua

El agua utilizada en la planta es extraída del pozo y se utiliza para la producción, generación de vapor, limpieza, intercambio de calor y requerimientos varios. La cantidad total de agua a utilizar, se estima que equivale a 5 veces el agua utilizada para la producción. Los resultados de este análisis se presentan en la tabla 5.22.

Tabla 5. 22

Cálculo del consumo de agua

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Demanda agua producción (l)	136,379	231,180	369,223	555,497	778,361
Demanda total (l)	681,897	1,155,899	1,846,113	2,777,485	198,087

Elaboración propia

**Gas**

Para el cálculo del consumo de gas se utiliza la información secundaria recogida de las cervecerías artesanales visitadas y las tarifas de la empresa Calidda. Este se considera constante a través de la vida útil del proyecto. El cálculo y análisis se presentan en la tabla 5.23.

Tabla 5. 23

Cálculo del consumo de gas

Año	Tarifa (s/.)	2017	2018	2019	2020	2021
Volumen de GNV (m <sup>3</sup> )	-	23,388	23,388	35,081	58,469	70,163
Precio de gas natural (S./m <sup>3</sup> )	0.11450907	S/. 2,678	S/. 2,678	S/. 4,017	S/. 6,695	S/. 8,034
Costo medio del transporte del gas natural (S./m <sup>3</sup> )	0.05305684	S/. 1,241	S/. 1,241	S/. 1,861	S/. 3,102	S/. 3,723
Costo fijo de comercialización (S./año)	937.70040000	S/. 938	S/. 938	S/. 938	S/. 938	S/. 938
Costo variable de distribución (S./m <sup>3</sup> )	0.10405790	S/. 2,434	S/. 2,434	S/. 3,650	S/. 6,084	S/. 7,301
<b>Costo Total GNV</b>		<b>S/. 7,290</b>	<b>S/. 7,290</b>	<b>S/. 10,467</b>	<b>S/. 16,819</b>	<b>S/. 19,996</b>

Fuente: Calidda (2016)

Elaboración propia

Para contar con el suministro necesario de gas natural, se solicita a la empresa Calidda y a una empresa especializada, la solicitud de factibilidad de la instalación, el derecho de suministro y la instalación de la acometida, ERM, accesorio de ingreso de estación y tuberías necesarias que permitan el flujo de gas. La acometida es la tubería que conecta la planta con la red de suministro. Así mismo, la ERM es una estación de regulación y medición que mide la cantidad suministrada de gas y regula la presión a la que llega a la planta. Se cuenta con una red de acero de baja presión para soportar la presión de trabajo de la caldera de 5KPa y la empresa se encuentra ubicada según la clasificación de Calidda en un plan tarifario del tipo de cliente B.

Cabe mencionar que el agua utilizada para el caldero debe ser tratada con ablandadores antes de entrar a la caldera, para eliminar la dureza y evitar que se forme caliche, el cual afecta al rendimiento de la caldera.

## **5.11. Características físicas del proyecto**

### **5.11.1. Factor edificio**

Se detallan los factores a considerar para la infraestructura de la planta del proyecto, tomando en consideración el Decreto Supremo N° 007-98-SA, reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas.

- **Suelos:** Son de concreto armado para la zona de producción, almacenes y patio de maniobras por el alto tránsito, vibraciones de máquinas e impactos recibidos. Para el área administrativa, en cambio, se utilizará concreto simple.
- **Techos:** Brindan seguridad frente al medio ambiente y mejores condiciones de trabajo. Así también, se busca impermeabilidad y aislamiento con el exterior. Para la planta, son necesarios techos altos con el fin de obtener mayor ventilación y flujo de aire. La estructura será del material adecuado para la nave industrial a implementar (tipo arco con 3 articulaciones). El área administrativa es de material noble.
- **Puertas:** En general, se abren desde dentro y hacia afuera para facilitar evacuaciones y son de vidrio en las zonas de producción. Para la zona de oficinas se utiliza puertas de 90cm de ancho según los estándares actuales. Para áreas grandes, como la zona de producción, se usa puertas batientes de 180 grados ubicadas en centro del muro. Las puertas exteriores de la planta tienen como mínimo 1.2 m para la entrada y salida de personas y para la entrada de camiones, se tiene un ancho que permita el fácil tránsito de estos.
- **Anclajes:** Se evitará movimientos, deslizamientos y vibraciones inseguras para la producción y el personal, con la instalación de anclajes para las maquinarias, como el molino de rodillos.

- En las áreas de almacenamiento, se asegura que los pisos sean anticombustibles e impermeables y que se pueda controlar la humedad, temperatura e iluminación. Además, el uso de estos ambientes es exclusivamente para insumos y materias primas, excluyéndose cualquier material ajeno a la producción o que pueda ser contaminante.
- Se evita la presencia de plagas y roedores, para lo cual se cuenta con trampas para ratones en los desagües y se evita el ingreso de animales a la planta.
- Los tomacorrientes del área de producción/almacén deben contar con entrada a tierra para prevenir accidentes en el caso de una descarga. Este pozo a tierra se construye en la zona más céntrica posible de la planta con el fin de utilizar menos cobre.
- La zona administrativa cuenta con tomacorrientes convencionales y no es necesario un pozo a tierra.
- Es necesario instalar 2 extractores de aire con el fin de evitar concentraciones de polvo en la zona productiva.
- Las áreas de producción, oficinas y almacén están completamente señalizadas con símbolos de escape, puntos de reunión en caso de sismos, extintores, entre otros.
- La ubicación de la fábrica debe ser no menor de 150m de distancia de cualquier establecimiento que pueda ser fuente de contaminación de los productos. Además, no se debe ubicar en lugares que hayan sido rellenos sanitarios, cementerios, basurales, pantanos o que estén expuestos a inundaciones.
- La distribución de las áreas de la planta buscan evitar que se de contaminación cruzada entre los insumos y productos que se fabrican.
- Los anaqueles deben tener distancia mínima de 0.2m del suelo y de 0.6m del techo. Así mismo, debe haber distancia entre los estantes y la pared de al menos 0.5m

- Para la estructura y los acabados de la planta, se debe utilizar materiales impermeables y resistentes a roedores. Además, en la zona de producción se cumple con las siguientes especificaciones:
  - Las uniones de las paredes con el piso deben ser de media caña.
  - Los pisos deben tener una inclinación hacia las canaletas.
  - Las paredes deben ser lisas y cubiertas por pintura lavable de colores claros.
  - Techos y ventanas deben evitar la acumulación de suciedad y ser fáciles de limpiar.

### **5.11.2. Factor servicio**

#### **Servicio relativo al personal**

Al tener menos de 1000 m<sup>2</sup> de área construida, los ingresos y las salidas son de 0.8m y están ubicados en lugares distantes y opuestos. Las instalaciones sanitarias tienen al menos el mínimo determinado por la OSHA de baños, lavabos y vestidores, los cuales tendrán los artículos de limpieza requeridos y estarán limpios, iluminados y ventilados.

Se cuenta con el equipo de primeros auxilios y botiquín básico. Se cuida y controla la salud, higiene y el uso de EPP de los operarios para evitar contagio y contaminación. De esta manera, se implementan vestuarios y zonas para su higiene.

#### **Servicio relativo al material**

Para poder medir y controlar las condiciones en la que los materiales de producción se almacenan e ingresan a la planta, deben pasar por los controles de calidad previamente especificados. Para esto, se cuenta con un laboratorio que permite el análisis de los materiales; tanto insumos, como efluentes y productos. Además, se cuenta con recipientes para residuos adecuadamente instalados y señalizados que permitan su correcta separación, a fin de evitar la contaminación.

### **Servicios relativos a la máquina**

Las instalaciones eléctricas están protegidas contra peligros de incendio y previenen accidentes a las personas que las manipulen. La zona de producción tiene el espacio necesario para el mantenimiento y manipulación, contando con buena iluminación y señalizaciones respectivas. El área de mantenimiento cuenta con espacio para almacenar repuestos y herramientas.

A fin de estar protegidos y prevenir incendios, se busca minimizar los riesgos con limpieza y orden frecuente, capacitación del personal, disposición de espacio y materiales para los distintos procesos y conocimiento de evacuación. Además, el diseño contempla que las puertas se abran hacia afuera, mantener las salidas libres de bloqueos y contar con los dispositivos contra incendios necesarios.

Adicionalmente, se trabaja con herramientas y utensilios que no emitan contaminación a los insumos o productos y se puedan limpiar fácilmente.

### **Oficinas administrativas**

Las oficinas administrativas utilizadas por los 2 gerentes cumplen con todo lo antes especificado en el subcapítulo 5.11.1 y tienen 51 m<sup>2</sup>, libres de muros de separación entre cada socio, facilitando así la comunicación y coordinación del equipo. A su vez, se cuenta con fácil acceso a la planta para que el personal pueda acceder a este espacio y comunicarse con quien se necesite, respetando las medidas de seguridad previamente indicadas.

### **Servicios higiénicos**

Para la implementación de servicios sanitarios se considera lo estipulado por las especificaciones de la OSHA y el personal presente en la empresa, el cual consta de 7 operarios, el maestro cervecero, el encargado de mantenimiento, 1 persona de seguridad, 1 agente comercial, el encargado del almacén y los 2 gerentes. De esta manera, el diseño está hecho para soportar a 15 personas.

Según lo especificado, por la mencionada norma, se requieren 1 retrete como mínimo (de 1 a 15 personas) para hombres y 1 para mujeres (Díaz, 2007). Estos deben estar siempre limpios, iluminados y bien ventilados. Además, el piso debe tener una

pendiente hacia un drenaje. La disposición de los servicios higiénicos debe brindar la privacidad necesaria para el usuario, contar con espejos, toalleros, jabón, papel sanitario, bancas, ganchos y basureros.

De igual manera, se toma en cuenta las especificaciones de la National Estándar Plumbing Code, para determinar que es necesario 1 lavabo para cada baño y 2 duchas en total para todo el personal.

Para el personal administrativo, se tiene un baño ubicado en las oficinas, el cual cuenta con un retrete, un lavabo y el material complementario, según lo antes explicado.

### **Comedor**

Para construir el comedor, se toma en cuenta ciertas especificaciones de calidad. Así pues, se ubica donde no represente riesgo de contaminación y debe tener una pendiente en el suelo hacia un drenaje.

Se considera que se come en grupos de 5, por lo que, al ser un mínimo de 1.58 m<sup>2</sup> por persona, el área será de 9m<sup>2</sup>, la cual considera espacio para poder ubicar un Kitchenette con un refrigerador y un microondas para quienes lleven sus alimentos.

### **Ventilación**

Se debe asegurar que se cuente con la ventilación suficiente tanto en la planta como en las zonas administrativas. Por esto se utiliza 2 extractores de aire en la planta y un sistema de aire acondicionado en las oficinas. Los sistemas de ventilación a instalar permiten controlar las condiciones y generar bienestar ocupacional en el trabajo. Para mantener el correcto funcionamiento de estos equipos, se les programa mantenimientos frecuentes.

### **Iluminación**

La óptima iluminación en las áreas de trabajo es vital para garantizar un buen desempeño. Además, ayuda a evitar la fatiga producida por trabajar, evitar accidentes, aumentar la productividad, reducir errores, aumentar el orden e incluso mejorar el humor y moral de los colaboradores.

Se cuenta con buena iluminación natural a través de ventanas en el techo con sistema de fácil limpiado para la planta y amplias ventanas en las áreas administrativas. Además, las paredes de los edificios se pintan de colores claros, los focos de luz se limpian periódicamente y se asegura el flujo necesario de luxes, según la regulación vigente del Reglamento nacional de edificaciones, como se muestra a continuación:

- 540 LUX en las zonas donde se realice un examen detallado del producto.
- 220 LUX en las salas de producción.
- 110 LUX en otras zonas.

### **Caseta de Vigilancia**

El vigilante de la empresa se ubica en una caseta de vigilancia que le facilite las condiciones necesarias para cumplir sus funciones. Así, se puede contar con seguridad las 24 horas del día los 7 días de la semana.

## **5.12. Disposición de planta**

### **5.12.1. Cálculo de áreas**

En la tabla 5.24, se realiza el cálculo del área del local aplicando el método de Guerchet, que incluye el espacio ocupado por las máquinas, el acceso de los operarios y el suministro necesario. Según los cálculos realizados, se necesita 131 m<sup>2</sup> para la zona de producción.

Tabla 5. 24

Cálculo del área de producción

Máquinas	N	n	h	L	A	Ss	Sg	Se	St	Ss*n	Ss*n* h	e / m
Espacio para malta	0	1	1.10	1.20	1.00	1.20	0.00	0.38	1.58	1.20	1.32	e
Molino de rodillos	1	1	1.30	0.80	0.70	0.56	0.56	0.36	1.48	0.56	0.73	e
Sistema de tratamiento de agua	1	1	1.80	2.40	0.60	1.44	1.44	0.91	3.79	1.44	2.59	e
Tablero de control	1	1	0.60	0.70	0.20	0.14	0.14	0.09	0.37	0.14	0.08	e
Caldera a vapor	1	1	3.04	1.90	1.80	3.42	3.42	2.17	9.01	3.42	10.40	e
Paila para almacenamiento de agua	1	1	2.85	1.05	1.05	3.46	3.46	2.20	9.12	3.46	9.87	e
Paila para macerado	1	1	2.85	1.05	1.05	3.46	3.46	2.20	9.12	3.46	9.87	e
Mesa de trabajo de Maestro Cervecerero	1	1	0.90	1.20	0.80	0.96	0.96	0.61	2.53	0.96	0.86	e
Paila para cocción	1	1	2.85	1.05	1.05	3.46	3.46	2.20	9.12	3.46	9.87	e
Intercambiador de placas	1	1	0.91	1.93	0.30	0.58	0.58	0.37	1.53	0.58	0.53	e
Chiller	1	1	1.20	0.60	1.10	0.66	0.66	0.42	1.74	0.66	0.79	e
Fermentador	1	6	3.50	0.83	0.83	2.16	2.16	1.37	34.20	12.99	45.45	e
Filtro prensa	1	1	0.62	1.50	0.70	1.05	1.05	0.67	2.77	1.05	0.65	e
Tanque de gasificado	1	2	3.52	0.91	0.91	2.60	2.60	1.65	13.71	5.20	18.31	e
Lavador de botellas	1	1	1.80	1.65	1.80	2.97	2.97	1.88	7.82	2.97	5.35	e
Espacio para botellas de vidrio	0	1	2.05	1.20	1.00	1.20	0.00	0.38	1.58	1.20	2.46	e
Embotelladora y enchapadora	1	1	2.30	1.94	1.28	2.48	2.48	1.57	6.54	2.48	5.71	e
Mesa de trabajo para Etiquetar y Encajar botellas	1	1	0.90	2.00	0.80	1.60	1.60	1.01	4.21	1.60	1.44	e
Espacio para planchas de cajas de cartón	0	1	2.14	1.20	1.00	1.20	0.00	0.38	1.58	1.20	2.57	e
Espacio para cajas con 25 botellas	0	1	1.98	1.20	1.00	1.20	0.00	0.38	1.58	1.20	2.38	e
Lavadero	1	1	0.90	1.20	0.70	0.84	0.84	0.53	2.21	0.84	0.76	e
Unidad de limpieza - CIP	1	1	1.00	1.80	1.00	1.80	1.80	1.14	4.74	1.80	1.80	m
Montacargas	1	1	2.06	3.14	1.06	3.33				3.33	6.86	m
Operarios y Maestro Cervecerero	0	8	1.65			0.50	-			4.00	6.60	m
<b>Variable</b>	<b>Valor</b>											
hem	1.67											
hee	2.64											
K	0.32											
ELEMENTOS ESTÁTICOS	125.60											
ELEMENTOS MÓVILES	4.74											
<b>Área mínima de la zona de producción (m2)</b>	<b>131</b>											

Elaboración propia

Cabe considerar que en el área de envasado se considera espacios para la espera de materiales como la malta, botellas de vidrio, planchas de cajas y para productos terminados. Además, los toneles de 50l no requieren de un espacio de espera adicional ya que lo cubre la superficie total de los tanques de gasificado.

El siguiente paso, es cuantificar el espacio necesario para el almacén de productos terminados, el cual debe contar con suficiente capacidad para satisfacer la demanda. Este almacén debe permitir el control de temperaturas bastante bajas,

necesarias para refrigerar los productos terminados y que se conserven en buen estado almacenados en parihuelas principalmente para poder utilizar varios pisos y que sea posible manipular los insumos con un montacargas eléctrico. En el anexo 10, se muestra los cálculos para determinar el área mínima del almacén de productos terminados.

En el anexo 11, se calcula el área necesaria para el almacén de materias primas. Este tiene la capacidad de proveer cada insumo por el tiempo que la organización lo estipule.

Adicionalmente a estas áreas, se considera una caseta de vigilancia, un comedor con su cocina, las oficinas de los socios, un patio de maniobras, un laboratorio, una zona de repuestos y herramientas y baños. Estas se incluyen en el resumen de zonas con sus áreas respectivas, totalizando así el área que tendrá el local, en la tabla 5.25.

Tabla 5. 25

Cálculo de área necesaria

	<b>Zona</b>	<b>Área (m2)</b>
1	Área de producción	131
2	Baños de área de producción	8
3	Almacén de materias primas	88
4	Almacén de productos terminados	66
5	Patio de maniobras	128
6	Zona de repuestos y herramientas	8
7	Laboratorio	8
8	Zona de aseo	6
9	Vestidores	6
10	Baños de oficinas	2
11	Oficinas administrativas	51
12	Comedor	9
13	Caseta de vigilancia	4
	Pasillos y paredes	90
<b>Área total primer piso</b>		<b>535</b>
<b>Área total segundo piso</b>		<b>70</b>

Elaboración propia

### 5.12.2. Disposición de planta

Para mejorar la concepción de la distribución de áreas en la planta, se analiza y elabora una tabla de análisis relacional de actividades, en la tabla 5.26.

Tabla 5. 26

Análisis relacional de actividades

SIM.	Zona	
	1. Área de producción	X
	2. Baños de área de producción	3 A
	3. Almacén de materias primas	X 1 A 3 X 1 E
	4. Almacén de productos terminados	U 3 U 1 U 1 A 1 U 5 A
	5. Patio de maniobras	A 1 U 3 X 6 A 1 U 3 U 3 X 3 U
	6. Zona de repuestos y herramientas	U 3 U 6 E 3 U 1 X 1 U 6 E 3 U 1 U 3 U
	7. Laboratorio	U 1 U 3 U 1 X 3 U 3 U 3 U U 3 U 1 U 3 U 4 X 3 U 1
	8. Zona de aseo	3 U 1 U 1 U 4 X 3 U 1 U 1 X 3 U 4 U 3 U 1
	9. Vestidores	1 X 3 U 4 U 1 E 1 U 3 U 4 X 3 U 1
	10. Baños de oficinas	1 U 4 X 3 U 1 E 4 U 3 U 1
	11. Oficinas administrativas	1 U 3 U 1 U 3 U 1
	12. Comedor	3 U 1 U 1
	13. Caseta de Vigilancia	1

Elaboración propia

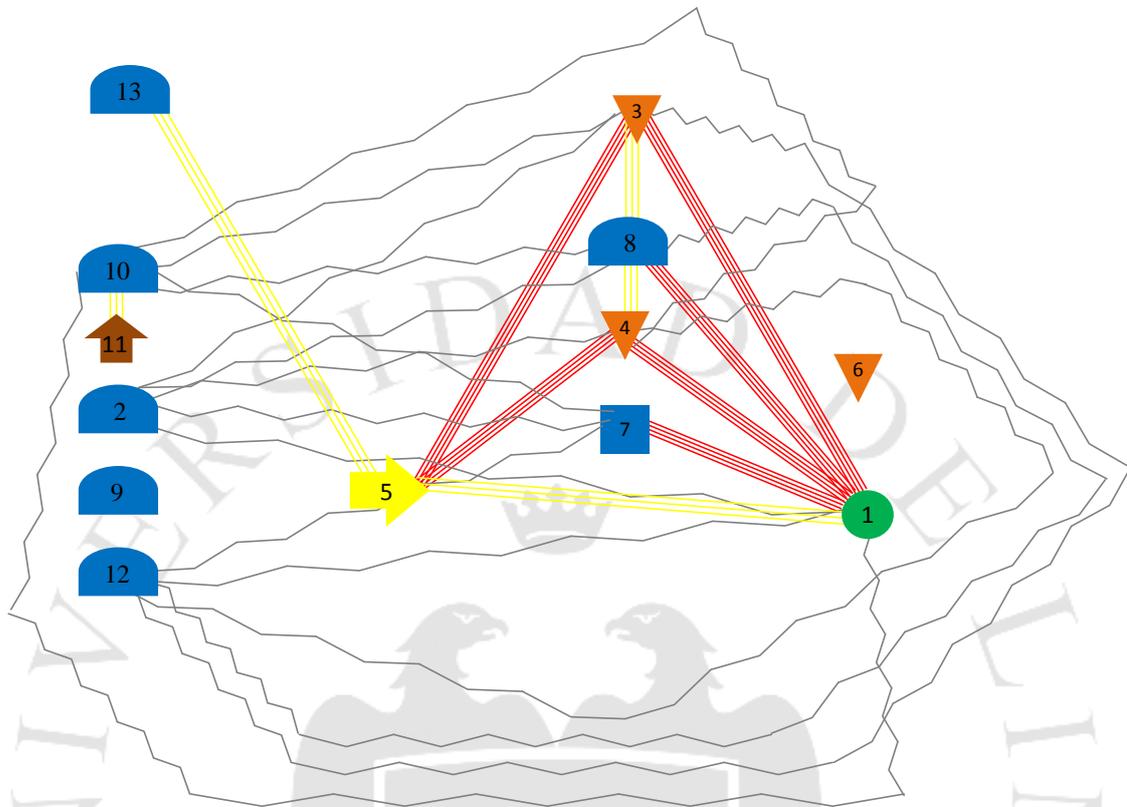
Para este análisis se tomaron en cuenta los siguientes factores:

- Flujo del proceso
- Tareas administrativas
- Condiciones ambientales
- Mantenimiento
- Seguridad e higiene
- Calidad

Con lo calculado, se desarrolla el diagrama relacional, mostrado en la figura 5.8, que sirve de guía para ubicar las zonas del local de la planta del proyecto.

Figura 5. 8

Diagrama relacional



Elaboración propia

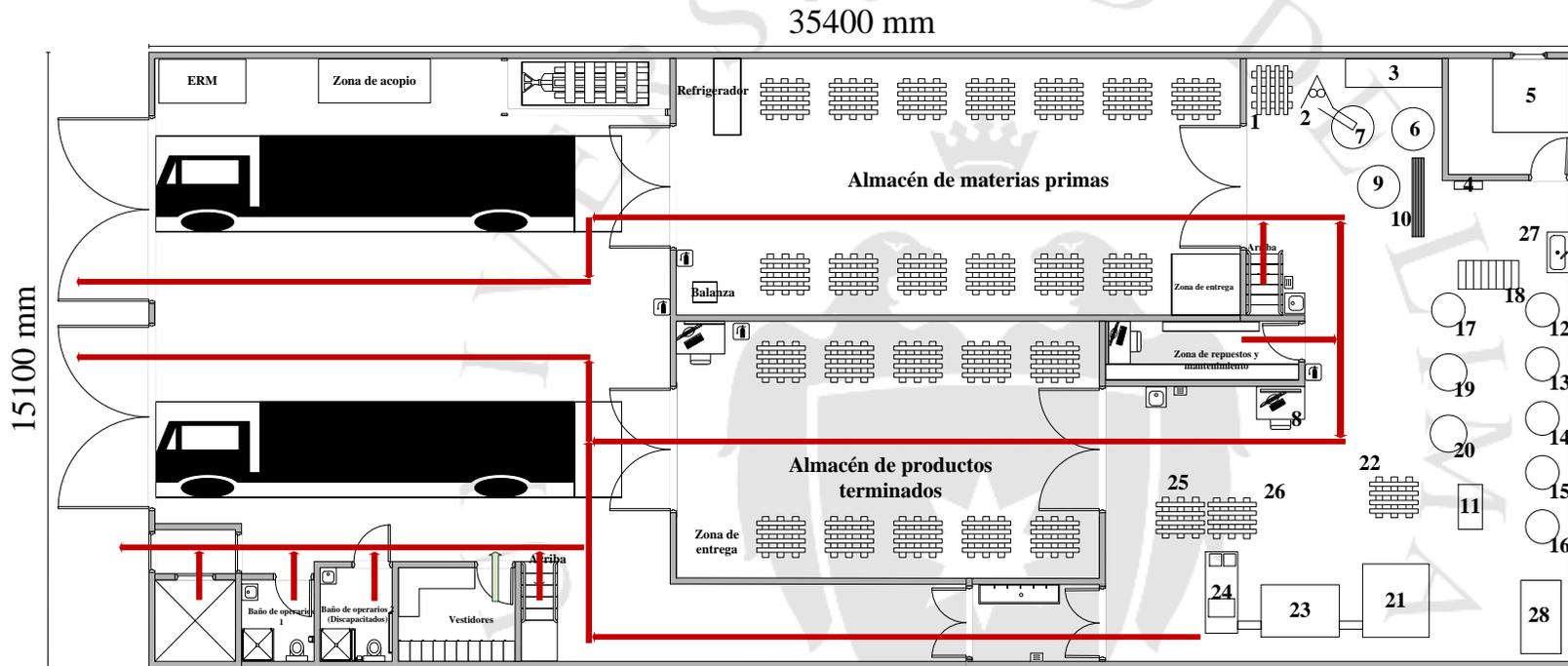
Este resultado es adaptable a las formas y espacios de las zonas disponibles en el plano.

### 5.12.3. Plano de la planta

En las figuras 5.9 y 5.10 se han definido los planos para la planta de dos pisos. Este cumple con los principales parámetros sugeridos por el diagrama relacional, permite el buen tránsito, un óptimo flujo productivo, espacio suficiente para realizar las actividades necesarias de la compañía, seguridad y una buena distribución.

Figura 5. 9

Plano del primer piso de la empresa



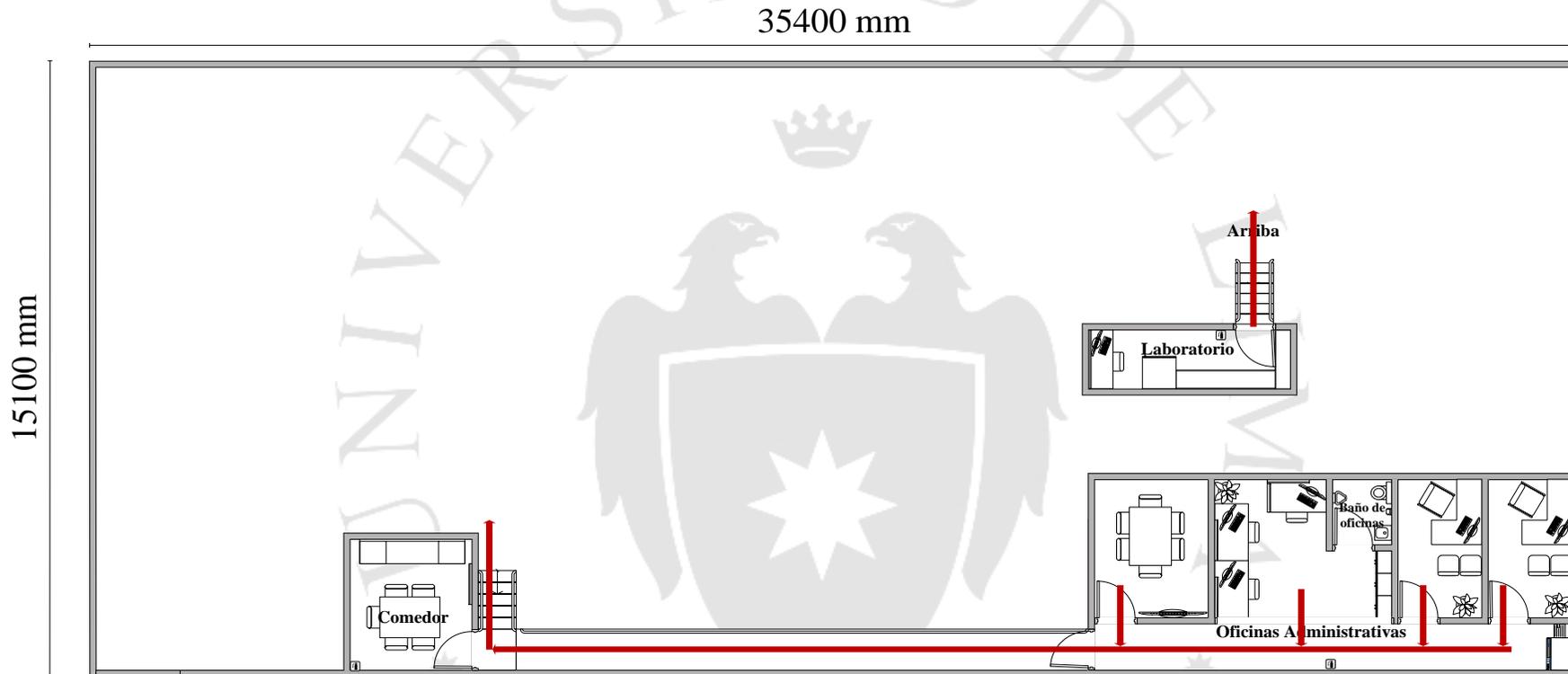
- Leyenda**
- 1 Espacio para malta
  - 2 Molino de rodillos
  - 3 Sistema de tratamiento de agua
  - 4 Tablero de control
  - 5 Caldera a vapor
  - 6 Paila para almacenamiento de agua
  - 7 Paila para macerado
  - 8 Mesa de trabajo para maestro cervecero
  - 9 Paila para cocción
  - 10 Intercambiador de placas
  - 11 Chiller
  - 12 Fermentador 1
  - 13 Fermentador 2
  - 14 Fermentador 3
  - 15 Fermentador 4
  - 16 Fermentador 5
  - 17 Fermentador 6
  - 18 Filtro prensa
  - 19 Tanque de gasificado 1
  - 20 Tanque de gasificado 2
  - 21 Lavador de botellas
  - 22 Espacio para botellas de vidrio
  - 23 Embotelladora y enchapadora
  - 24 Mesa de trabajo para codificar, etiquetar y encajar botellas
  - 25 Espacio para plancha de cajas de cartón
  - 26 Espacio para cajas de 25 botellas
  - 27 Lavadero
  - 28 Unidad de limpieza – CIP

Distribución de planta productora de cerveza artesanal			
Escala 1:50	Fecha: 16/07/2016	Dibujante: Daniel Alvarez Paul Linares	Área: 534.54 m <sup>2</sup>

Elaboración propia

Figura 5. 10

Plano del segundo piso de la empresa



Distribución de planta productora de cerveza artesanal			
Escala 1:50	Fecha: 16/07/2016	Dibujante: Daniel Alvarez Paul Linares	Área: 534.54 m <sup>2</sup>

Elaboración propia

### 5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Con el fin de poder planificar y alcanzar los objetivos de los socios en un horizonte de tiempo y definir los pasos para conseguirlos, se establece el cronograma y diagrama de Gantt para la implementación del proyecto en la tabla 5.27.

Tabla 5. 27

Cronograma y diagrama de Gantt para la implementación del proyecto

Actividad	Mes	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1.Solicitar préstamo	Setiembre	■			
2.Definir terreno a comprar	Setiembre	■	■		
3.Completar planos y seleccionar constructora	Setiembre	■	■		
4.Obtener de licencias	Octubre		■		
5. Definir marca y registros	Setiembre		■		
6.Ejecutar obras inmobiliarias	Octubre		■	■	■
7.Acabados de planta	Diciembre				■
8.Comprar y recepcionar maquinaria y equipo	Setiembre		■	■	■
9.Instalar maquinaria	Noviembre			■	■
10. Contratar colaboradores	Noviembre			■	■
11. Ejecutar pruebas y puesta en marcha	Diciembre				■

Elaboración propia

# CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

## 6.1. Organización empresarial

La organización de la empresa está diseñada para maximizar sus resultados. Así, el capital humano es clave para que esta sea rentable y sostenible. La empresa busca ser una productora de cerveza artesanal reconocida por su calidad superior, innovación y el sabor artesanal en sus productos.

Los valores corporativos son los de la planificación, trabajo en equipo, comunicación asertiva, mejora continua y honestidad. Además, se busca el desarrollo del colaborador junto con la empresa, generando una relación íntima, motivando, capacitando y valorando el apoyo de cada una de los participantes.

## 6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

El proyecto será liderado por los 2 socios y accionistas que se van a encargar de la administración y crecimiento del negocio. Ambos se dividen las funciones de gerencia de operaciones, gerencia comercial y gerencia de administración. Además, se cuenta con 13 empleados para las labores especializadas en la administración y operación de la empresa. La distribución de responsabilidades y funciones se detalla a continuación:

- La gerencia general es la encargada de controlar y liderar el desempeño de la empresa.
- La gerencia de operaciones es la encargada de la coordinación y liderazgo de las jefaturas: mantenimiento y seguridad, producción y compras.
- La jefatura de mantenimiento y seguridad es la encargada de velar por el óptimo estado de la maquinaria, las condiciones de trabajo y las buenas prácticas del personal.

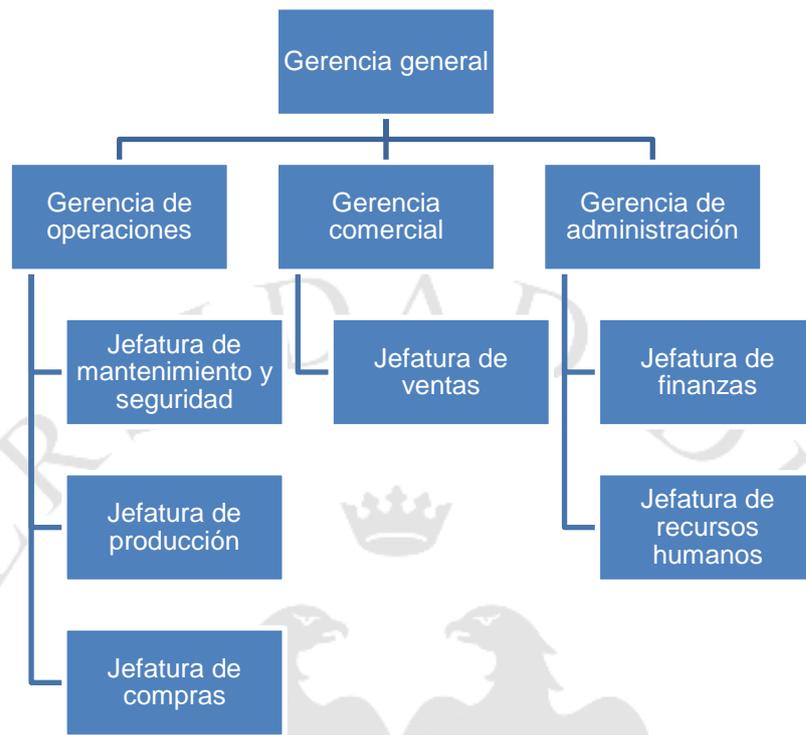
- La jefatura de producción es la encargada de coordinar todas las operaciones de la línea de producción de cerveza. Dividiendo las funciones de almacén, maceración y cocción, fermentación y de envasado y embalaje.
- La jefatura de compras es la encargada de la gestión de adquisición de activos y del abastecimiento de materias primas e insumos.
- La gerencia comercial es la encargada de gestionar y controlar las ventas y el marketing acorde a la estrategia y el comportamiento del mercado.
- La jefatura de ventas es la responsable de contactar y retener clientes, negociar y generar condiciones comerciales y sostener relaciones redituables. Así como, enviar y recoger los productos.
- La gerencia de administración gestiona las finanzas y los recursos humanos de la empresa.
- La jefatura de finanzas es la encargada de gestionar los recursos financieros e influenciar el negocio para maximizar las utilidades.
- La jefatura de recursos humanos se encarga de proveer talento y desarrollarlo según las necesidades de la empresa.

### **6.3. Estructura organizacional**

En la figura 6.1, se muestra el organigrama según la descripción anterior y en la tabla 6.1 se muestra el detalle del personal con el que cuenta la planta a través del tiempo.

Figura 6. 1

Organigrama de la empresa



Elaboración propia

Tabla 6. 1

Personal de la empresa por año

<b>Personal operativo</b>	<b>Gerencia</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Gerente general y de operaciones	Operaciones	1	1	1	1	1
Gerente comercial y de administración	Comercial y administración	1	1	1	1	1
Analista de administración	administración	1	1	1	1	1
Analista de compras y abastecimiento	operaciones	1	1	1	1	1
Maestro cervecero	operaciones	1	1	1	1	1
Operarios	operaciones	7	7	7	7	7
Encargado de mantenimiento y seguridad	operaciones	1	1	1	1	1
Encargado de almacén	operaciones	1	1	1	1	1
Agente comercial	Comercial	1	1	1	1	1
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

Elaboración propia

## CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

### 7.1. Inversiones

En la tabla 7.1 y 7.2, se calcula el monto total para la inversión económica y financiera. Estos varían según la cantidad de capital de trabajo que necesitan.

Tabla 7. 1

Cálculo de inversión financiera

Activo	Monto (S/.)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Terreno	S/. 788,981	S/. 788,981	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Obras Civiles y equipos	S/. 446,979	S/. 446,979	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Maquinaria y equipo para la planta	S/. 723,779	S/. 531,293	S/. 0	S/. 89,510	S/. 68,650	S/. 34,325	S/. 0
Otros equipos	S/. 180,714	S/. 31,107	S/. 23,951	S/. 33,708	S/. 41,955	S/. 49,993	S/. 0
Intangibles	S/. 64,322	S/. 64,322	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Capital de trabajo financiero	S/. 619,814	S/. 0	S/. 445,113	S/. 174,701	S/. 0	S/. 0	S/. 0
<b>Total Inversión Financiera</b>	<b>S/. 2,824,589</b>	<b>S/. 1,862,682</b>	<b>S/. 469,064</b>	<b>S/. 297,920</b>	<b>S/. 110,605</b>	<b>S/. 84,318</b>	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 2

Cálculo de inversión económica

Activo	Monto (S/.)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Terreno	S/. 788,981	S/. 788,981	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Obras Civiles y equipos	S/. 446,979	S/. 446,979	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Maquinaria y equipo para la planta	S/. 723,779	S/. 531,293	S/. 0	S/. 89,510	S/. 68,650	S/. 34,325	S/. 0
Otros equipos	S/. 180,714	S/. 31,107	S/. 23,951	S/. 33,708	S/. 41,955	S/. 49,993	S/. 0
Intangibles	S/. 64,322	S/. 64,322	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Capital de trabajo Económico	S/. 238,700		S/. 238,700	S/. 0			
<b>Total Inversión Económica</b>	<b>S/. 2,443,475</b>	<b>S/. 1,862,682</b>	<b>S/. 262,651</b>	<b>S/. 123,219</b>	<b>S/. 110,605</b>	<b>S/. 84,318</b>	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

### **7.1.1. Estimación de las inversiones**

#### **Adquisición del terreno**

El cálculo del área necesaria para el proyecto fue realizado en el capítulo 5 (535 m<sup>2</sup>). Adicionalmente, se considera el precio de mercado estimado del metro cuadrado para el distrito donde se ubica el proyecto, Lurigancho. Este, como se mencionó en el capítulo 3, asciende a 450\$/m<sup>2</sup>. Al tomar en cuenta el tipo de cambio al 01 de julio del 2016, S/3.28 / 1\$ (Superintendencia nacional de administración tributaria, 2016) se concluye que el costo del terreno es de S/. 788,981.00. Cabe mencionar que todos los costos del proyecto y las ventas consideran IGV.

#### **Obras civiles y equipo no fabril**

En base a los aspectos explicados en el capítulo anterior (factor edificio, factor servicio) y a las instalaciones y requerimientos del local, se han calculado los costos en obras civiles, obteniendo un monto necesario de S/.446, 979.00. Los cálculos se muestran en la tabla 7.3.

Tabla 7. 3

## Cálculo de obras civiles y equipo no fabril

Obras civiles y equipos no fabriles	Unidad	Costo unitario S/.	Cantidad	Monto S/.
Acondicionamiento de terreno	m2	S/. 150	535	S/. 80,181
Construcción de oficinas	m2	S/. 500	51	S/. 25,454
Muebles y equipos de oficina	und	S/. 18,030	1	S/. 18,030
Construcción de comedor	m2	S/. 450	9	S/. 4,176
Muebles y equipos de comedor	und	S/. 2,780	1	S/. 2,780
Construcción de caseta de vigilancia	m2	S/. 350	4	S/. 1,400
Muebles y equipos para caseta	und	S/. 475	1	S/. 475
Construcción de almacén de producto terminado	m2	S/. 450	66	S/. 29,768
Muebles y equipos para almacén de producto terminado	und	S/. 14,558	1	S/. 14,558
Construcción de almacén de materias primas	m2	S/. 450	88	S/. 39,690
Muebles y equipos para almacén de materias primas	und	S/. 15,557	1	S/. 15,557
Patio de maniobras – asfalto	m2	S/. 80	128	S/. 10,216
Construcción de baños para zona de producción	m2	S/. 350	8	S/. 2,709
Muebles y equipos para baños de zona de producción	und	S/. 3,070	1	S/. 3,070
Construcción de baños para oficinas	m2	S/. 350	2	S/. 784
Muebles y equipos para baños para oficinas	und	S/. 1,060	1	S/. 1,060
Construcción de vestidores	m2	S/. 350	6	S/. 2,132
Muebles y equipos vestidores	m2	S/. 1,000	1	S/. 1,000
Zona de aseo	und	S/. 350	6	S/. 2,082
Construcción de zona de herramientas y repuestos	m2	S/. 450	8	S/. 3,564
Muebles y equipos de zona de herramientas y repuestos	und	S/. 4,930	1	S/. 4,930
Construcción de zona de laboratorio	m2	S/. 450	8	S/. 3,564
Muebles y equipos de laboratorio	und	S/. 4,030	1	S/. 4,030
Construcción de zona de producción	m2	S/. 450	131	S/. 58,950
Muebles y equipos de zona de producción	und	S/. 12,800	1	S/. 12,800
Pallets	und	S/. 40	73	S/. 2,920
Muro perimétrico	m	S/. 120	0	S/. 0
Cerco eléctrico	m	S/. 50	0	S/. 0
Instalaciones eléctricas	und	S/. 11,500	1	S/. 11,500
Instalaciones sanitarias y tuberías	und	S/. 8,500	1	S/. 8,500
Sistema contra incendios	und	S/. 7,200	1	S/. 7,200
Acometida, ERM y tuberías para gas	und	S/. 13,600	1	S/. 13,600
Señalización	und	S/. 800	1	S/. 800
Puertas y portones	und	S/. 2,000	23	S/. 46,000
Supervisión obras civiles (90 días)	mes	S/. 4,500	3	S/. 13,500
<b>Total inversión en obras civiles</b>				<b>S/. 446,979</b>

Elaboración propia

**Equipos de planta**

Según lo detallado en los capítulos 4 y 5, se consideran las máquinas y equipos necesarios para cubrir con el plan de producción propuesto, cumpliendo con la demanda del proyecto durante su vida útil. La inversión necesaria en este rubro es de S/. 723, 779.00, los cálculos pueden apreciarse en la tabla 7.4.

Tabla 7. 4

## Cálculo de inversión por maquinarias y equipos

<b>Maquinaria y equipos de planta</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Balanza electrónica de grandes masas	S/. 1,706	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Molino de rodillos	S/. 16,203	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Sistema de tratamiento de agua	S/. 42,205	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Tablero de control	S/. 28,398	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Termocuplas	S/. 275	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Caldera a vapor	S/. 37,736	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Bombas hidráulicas	S/. 4,394	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Paila para almacenamiento de agua	S/. 31,919	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Paila para macerado	S/. 31,919	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Densímetro	S/. 30	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Refractómetro	S/. 250	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
pH metro	S/. 1,000	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Termómetro	S/. 40	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Medidor fotométrico monofunción para dureza de agua	S/. 1,258	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Medidor de oxígeno disuelto	S/. 1,650	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Probeta	S/. 50	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Balanza electrónica de pequeñas masas	S/. 50	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Paila para cocción	S/. 31,919	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Intercambiador de placas	S/. 11,265	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Chiller	S/. 21,320	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Tanque de oxígeno	S/. 650	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Fermentador	S/. 68,650	S/. 0	S/. 34,325	S/. 68,650	S/. 34,325	S/. 0
Filtro prensa	S/. 4,815	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Tanque de dióxido de carbono	S/. 615	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Tanque de gasificado	S/. 55,185	S/. 0	S/. 55,185	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Lavadora de botellas	S/. 22,386	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Embotelladora y enchapadora	S/. 52,234	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Codificadora y etiquetadora	S/. 3,900	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Unidad de limpieza - CIP	S/. 10,660	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Montacargas	S/. 36,244	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Refrigerador	S/. 12,366	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
<b>Total</b>	<b>S/. 531,293</b>	<b>S/. 0</b>	<b>S/. 89,510</b>	<b>S/. 68,650</b>	<b>S/. 34,325</b>	<b>S/. 0</b>

Elaboración propia

**Otros equipos**

En la tabla 7.5, se muestra la inversión en otros equipos necesarios para posibilitar las operaciones y los años en los que se adquieren.

Tabla 7. 5

Inversión en otros equipos

Otros equipos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Dispensadores + chillers	S/. 22,173	S/. 13,645	S/. 22,173	S/. 27,290	S/. 34,112	S/. 0	S/. 119,392
Tanques de CO2	S/. 2,600	S/. 1,600	S/. 2,600	S/. 3,200	S/. 4,000	S/. 0	S/. 14,000
Toneles	S/. 6,334	S/. 8,706	S/. 8,936	S/. 11,465	S/. 11,881	S/. 0	S/. 47,322
<b>Total</b>	<b>S/. 31,107</b>	<b>S/. 23,951</b>	<b>S/. 33,708</b>	<b>S/. 41,955</b>	<b>S/. 49,993</b>	<b>S/. 0</b>	<b>S/. 180,714</b>

Elaboración propia

**Intangibles**

En la tabla 7.6, se estima la inversión a realizar en intangibles para lograr que el proyecto sea factible. Así, se considera los trámites legales necesarios, el diseño de planos, la página web, y las capacitaciones iniciales del personal.

Tabla 7. 6

Inversión en intangibles

Intangibles	Costo Unitario S/.	Cantidad	Monto S/.
Diseño y planos de ingeniería	S/. 12,000	1	S/. 12,000
Registro de empresa, licencias, marcas, registros sanitarios otros trámites legales y municipales	S/. 6,700	1	S/. 6,700
Asesoría sanitaria	S/. 6,000	1	S/. 6,000
Diseño e implementación de página web	S/. 6,000	1	S/. 6,000
Estudio de factibilidad	S/. 13,614	1	S/. 13,614
Capacitación técnica y puesta en marcha	S/. 20,008	1	S/. 20,008
Intereses pre operativos			S/. 0
<b>Total</b>			<b>S/. 64,322</b>

Elaboración propia

**7.1.2. Capital de trabajo**

El capital de trabajo es primordial para poder cumplir con las obligaciones de corto plazo y tener liquidez, de manera que pueda asegurarse la operatividad del negocio hasta que este logre las ventas necesarias que lo vuelvan sostenible. Para calcular monto necesario, se utiliza los flujos de fondos del proyecto, de manera que el capital de trabajo permita cubrir las obligaciones operativas y financieras de la empresa. En las tablas 7.7 y 7.8, se muestran los flujos de fondos de la compañía, que permiten calcular el capital de trabajo necesario para sostener las operaciones.

Tabla 7. 7

## Cálculo del capital de trabajo financiero

Rubro	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Inversión total	-1,862,682	-469,064	-297,920	-110,605	-84,318	0
Préstamo	931,341	469,064	297,920	110,605	84,318	
Utilidad neta		-498,441	-102,602	476,908	1,055,756	1,763,503
(+) Reserva legal		0	0	-47,691	-105,576	153,266
(+) Interés preoperativo devengado						
(+) Amortización de intangibles		6,432	6,432	6,432	6,432	6,432
(+) Depreciación fabril		129,991	131,732	151,421	167,444	176,685
(+) Depreciación no fabril		17,332	20,381	25,336	31,434	39,056
(-) Amortización del préstamo	0	-100,426	-230,644	-379,296	-556,055	-732,813
(+) Valor residual (V. libros, a excepción de intangibles)						1,249,641
(+) Capital de trabajo		445,113	174,701			
<b>Flujo neto de fondos financieros</b>	<b>-931,341</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>233,110</b>	<b>599,436</b>	<b>2,655,772</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 8

## Cálculo del capital de trabajo económico

Rubro	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Inversión total	-1,862,682	-262,651	-123,219	-110,605	-84,318	0
Utilidad neta		-392,455	68,825	577,072	1,153,816	1,870,575
(+) Reserva legal		0	-6,882	-57,707	-115,382	179,971
(+) Amortización de intangibles		6,432	6,432	6,432	6,432	6,432
(+) Depreciación fabril		129,991	131,732	151,421	167,444	176,685
(+) Depreciación no fabril		17,332	20,381	25,336	31,434	39,056
(+) Valor residual (V. libros, a excepción de intangibles)						1,249,641
(+) Capital de trabajo		238,700				
<b>Flujo neto de fondos económicos</b>	<b>-1,862,682</b>	<b>-262,651</b>	<b>97,269</b>	<b>591,948</b>	<b>1,159,426</b>	<b>3,522,361</b>

Elaboración propia

## 7.2. Costos de producción

Para calcular los costos de producción de cada año, se toma en cuenta los costos por mano de obra, materias primas e insumos y los costos indirectos de fabricación. Cabe resaltar que la depreciación y amortización fabril se ha incluido en los CIF, mientras que la depreciación y amortización no fabril, en los gastos administrativos.

### 7.2.1. Cálculo de la depreciación

Para este análisis, se toma en cuenta que el terreno no se deprecia, que la inversión por obras civiles se deprecia 5% al año, los equipos 20% al igual que los otros equipos necesarios, los intangibles se amortizan 10% anualmente y el capital de trabajo no se deprecia. Los totales se muestran en la tabla 7.9.

Tabla 7. 9

#### Depreciación y amortización anual

	2017	2018	2019	2020	2021
Depreciación fabril	S/. 129,991	S/. 131,732	S/. 151,421	S/. 167,444	S/. 176,685
Depreciación no fabril	S/. 17,332	S/. 20,381	S/. 25,336	S/. 31,434	S/. 39,056
Amortización fabril	S/. 3,801				
Amortización no fabril	S/. 2,631				
<b>Total</b>	<b>S/. 153,755</b>	<b>S/. 158,545</b>	<b>S/. 183,189</b>	<b>S/. 205,310</b>	<b>S/. 222,173</b>

Elaboración propia

### 7.2.2. Cálculo del costo anual por materias primas

Según los requerimientos definidos, se calcula los costos anuales por materias primas, en la tabla 7.10.

Tabla 7. 10

#### Costos anuales de materias primas

Materia Prima e Insumos	Costo unit (s/.)	2017	2018	2019	2020	2021
Agua para producción (l)	-	-	-	-	-	-
Cebada (kg)	2.8700	99,610	168,852	269,677	405,730	568,508
Lúpulo (g)	0.0400	10,242	17,361	27,728	41,717	58,454
Levadura (g)	1.0513	48,887	82,688	132,351	199,122	279,010
Co2 (g)	0.0013	225	381	609	916	1,283
O2 (g)	0.0027	13	22	34	52	73
Etiquetas (und)	0.1548	34,622	58,689	93,734	141,023	197,601
Botellas (und)	0.3016	67,446	114,329	182,597	274,719	384,935
Chapas (und)	0.0266	5,938	10,065	16,075	24,185	33,887
Cajas (und)	2.7093	24,237	41,084	65,616	98,718	138,322
<b>Costo anual</b>		<b>291,219</b>	<b>493,470</b>	<b>788,421</b>	<b>1,186,182</b>	<b>1,662,074</b>

Elaboración propia

### 7.2.3. Cálculo del costo anual por mano de obra directa

Según el plan de producción y los requerimientos definidos, se calcula los costos anuales por mano de obra directa, en la tabla 7.11.

Tabla 7. 11

Costos anuales de mano de obra directa

<b>Personal operativo</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Maestro cervecero	1	1	1	1	1
Sueldo anual + beneficios	81,683	81,683	81,683	81,683	81,683
Operarios	7	7	7	7	7
Sueldo anual + beneficios	102,921	102,921	102,921	102,921	102,921
<b>Total costo MO anual</b>	<b>184,604</b>	<b>184,604</b>	<b>184,604</b>	<b>184,604</b>	<b>184,604</b>

Elaboración propia

En el anexo 12, se muestra el cálculo de los sueldos para la planilla completa. En base a esto, se calcula los sueldos de los 2 gerentes, el analista de administración, el analista de compras y abastecimiento, el encargado de mantenimiento y seguridad, el encargado de almacén y el agente comercial.

### 7.2.4. Cálculo de los costos indirectos de fabricación anuales

Se calcula los costos indirectos de fabricación anuales, en la tabla 7.12.

Tabla 7. 12

Cálculo de los costos indirectos de fabricación anuales

<b>Costo indirecto de fabricación</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Depreciación y amortización fabril	133,791	135,533	155,222	171,245	180,486
Seguridad	73,740	73,740	73,740	73,740	73,740
Encargado de mantenimiento y seguridad	40,842	40,842	40,842	40,842	40,842
Encargado de almacén	40,842	40,842	40,842	40,842	40,842
Electricidad	17,626	29,879	47,720	71,795	100,599
Combustible (gas)	1,277	2,165	3,458	5,203	7,290
Mantenimiento	7,233	12,260	19,581	29,459	41,278
Control de calidad	6,196	7,208	8,239	9,873	11,828
Materiales indirectos	11,221	16,470	24,654	35,081	47,898
Limpieza de planta	9,600	9,600	19,200	19,200	19,200
<b>Total CIF anual</b>	<b>342,368</b>	<b>368,538</b>	<b>433,497</b>	<b>497,279</b>	<b>564,003</b>

Elaboración propia

### 7.3. Presupuestos de ingresos y egresos

#### 7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

El presupuesto de ingreso por ventas ha sido calculado según la demanda anual considerada para el proyecto, el precio definido y los impuestos correspondientes que aplican al sector cervecero, como es el impuesto selectivo al consumo, de 25% sobre las ventas, en la tabla 7.13.

Tabla 7. 13

Ingreso anual por ventas

<b>Año</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Demanda del Proyecto	82,000	139,000	222,000	334,000	468,000
Precio s/. (con IGV)	17	17	17	17	17
Ingresos s/.	1,394,000	2,363,000	3,774,000	5,678,000	7,956,000
ISC (25%)	348,500	590,750	943,500	1,419,500	1,989,000
<b>Ingreso neto (S/.)</b>	<b>1,045,500</b>	<b>1,772,250</b>	<b>2,830,500</b>	<b>4,258,500</b>	<b>5,967,000</b>

Elaboración propia

#### 7.3.2. Presupuesto operativo de costos

De acuerdo a lo calculado en el capítulo 7.2, se muestra en la tabla 7.14, los costos de producción para la vida útil del proyecto. Cabe mencionar, que no se tiene inventarios de un año a otro, por lo que el costo de producción es igual al costo de ventas.

Tabla 7. 14

Costo anual de producción

<b>Costo de producción anual</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Costos por materias primas	291,219	493,651	788,422	1,186,183	1,662,075
Costos por mano de obra directa	184,604	184,604	184,604	184,604	184,604
Costos indirectos de fabricación	342,368	368,358	433,497	497,279	564,003
<b>Total costo de producción anual</b>	<b>818,191</b>	<b>1,046,613</b>	<b>1,406,523</b>	<b>1,868,065</b>	<b>2,410,682</b>

Elaboración propia

#### 7.3.3. Presupuesto operativo de gastos administrativos

En la tabla 7.15, según los requerimientos de la organización, se definen los gastos administrativos correspondiente a los sueldos de los gerentes y analistas el servicio de teléfono, el internet, la limpieza y capacitaciones.

Tabla 7. 15

Presupuesto de gastos administrativos

<b>Gastos administrativos</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Gerente general y de operaciones	122,525	122,525	122,525	122,525	122,525
Gerente comercial y de administración	122,525	122,525	122,525	122,525	122,525
Analista de administración	49,010	49,010	49,010	49,010	49,010
Analista de compras y abastecimiento	49,010	49,010	49,010	49,010	49,010
Teléfonos	4,920	4,920	4,920	4,920	4,920
Internet	600	600	600	600	600
Limpieza	14,400	14,400	28,800	28,800	28,800
Capacitaciones	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Depreciación y amortización no fabril	19,963	23,012	27,967	34,065	41,687
Otros gastos administrativos	1,027	1,027	1,027	1,027	1,027
<b>Total gastos administrativos</b>	<b>392,953</b>	<b>396,002</b>	<b>415,357</b>	<b>421,455</b>	<b>429,077</b>

Elaboración propia

### 7.3.4. Presupuesto operativo de gastos de ventas

En la tabla 7.16, se definen los siguientes gastos a fin de asegurar el éxito de la gestión comercial. Se cuenta con 1 agente comercial, un servicio tercerizado de distribución y gastos de marketing y publicidad.

Tabla 7. 16

Presupuesto de gastos de ventas

<b>Gasto de ventas</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Agente comercial	49,010	49,010	49,010	49,010	49,010
Distribución	14,000	22,400	35,700	53,200	74,200
Marketing y publicidad	163,800	189,400	253,100	286,200	441,600
<b>Total gastos de ventas</b>	<b>226,810</b>	<b>260,810</b>	<b>337,810</b>	<b>388,410</b>	<b>564,810</b>

Elaboración propia

En la tabla 7.17, se muestra el cálculo de los gastos de distribución. Estos consideran el envío de toneles y botellas y el recojo de los toneles.

Tabla 7. 17  
Gastos por distribución

	2017	2018	2019	2020	2021
<b>palletes de botellas</b>	94	158	253	380	532
<b>palletes de toneles</b>	28	47	74	112	156
<b>Total pallets</b>	122	205	327	492	688
<b>pallets / contenedor</b>	8	8	8	8	8
<b>contenedores enviados / año</b>	16	26	41	62	86
<b>contenedores recogidos / año</b>	4	6	10	14	20
<b>Costo por envío de contenedor (s/.)</b>	700	700	700	700	700
<b>Costo total (s/.)</b>	<b>14,000</b>	<b>22,400</b>	<b>35,700</b>	<b>53,200</b>	<b>74,200</b>

Elaboración propia

En la tabla 7.18, se muestra el cálculo de los gastos de marketing y publicidad, compuestos por inversión en redes sociales, gestión punto de venta, presencia en radio y merchandising.

Tabla 7. 18  
Gastos por marketing y publicidad

Publicidad	Unidad	S/. / unidad		2017	2018	2019	2020	2021
redes sociales	vista	0.0082	cantidad	500,000	500,000	1,000,000	2,000,000	4,000,000
			costo (s/.)	49,200	49,200	98,400	98,400	196,800
Gestión punto de venta	día - impulsadora	300	cantidad	52	104	104	156	156
			costo (s/.)	15,600	31,200	31,200	46,800	46,800
radio	30 segs al aire	900	cantidad	40	60	70	80	90
			costo (s/.)	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
Merchandising			costo (s/.)	63,000	73,000	87,500	105,000	162,000
<b>Total (s/.)</b>				<b>163,800</b>	<b>189,400</b>	<b>253,100</b>	<b>286,200</b>	<b>441,600</b>

Elaboración propia

En la tabla 7.19, se detallan los gastos de merchandising de la empresa por año.

Tabla 7. 19  
Gastos por merchandising

Merchandising	S/, / centena		2017	2018	2019	2020	2021
Polos	700	cantidad	10	15	20	30	50
		costo (s/.)	7,000	10,500	14,000	21,000	35,000
Vasos/copas	1,200	cantidad	15	20	20	25	50
		costo (s/.)	18,000	24,000	24,000	30,000	60,000
Posa vasos	50	cantidad	70	80	120	150	200
		costo (s/.)	3,500	4,000	6,000	7,500	10,000
Destapadores		cantidad	90	90	120	140	150
		costo (s/.)	13,500	13,500	18,000	21,000	22,500
Gorras	900	cantidad	10	15	20	20	30
		costo (s/.)	9,000	13,500	18,000	18,000	27,000
Posters para locales	1,500	cantidad	8	5	5	5	5
		costo (s/.)	12,000	7,500	7,500	7,500	7,500
<b>Total</b>			<b>63,000</b>	<b>73,000</b>	<b>87,500</b>	<b>105,000</b>	<b>162,000</b>

Elaboración propia

### 7.3.5. Presupuesto de servicio a la deuda

Se financia el 67% de la inversión con préstamos del Banco Interamericano de Finanzas. Al ser la empresa considerada como una mediana empresa, la mayor parte de su vida útil, se utiliza la TEA correspondiente de 11.38%, según lo indicado por la SBS. El primer préstamo cubre el 50% de la inversión inicial y se da a 5 años con un periodo de gracia total, los siguientes préstamos cubren el 100% del capital de trabajo requerido y las compras de maquinaria. Estos préstamos, al igual que los demás flujos de efectivo de la empresa, se manejan en la cuenta corriente de la empresa. Los cálculos para el servicio de deuda se muestran en la tabla 7.20.

Tabla 7. 20  
Servicio a la deuda del préstamo del 2016

Año	Deuda	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
2016	931,341	-	105,987	-	1,037,328
2017	1,506,391	100,426	171,427	271,853	1,405,965
2018	1,703,885	230,644	193,902	424,546	1,473,241
2019	1,583,846	379,296	180,242	559,538	1,204,550
2020	1,288,867	556,055	146,673	702,728	732,813
2021	732,813	732,813	83,394	816,207	-

Elaboración propia

#### 7.4. Flujo de fondos netos

Para calcular los flujos de fondos económico y financiero, es necesario contar previamente con el estado de resultados, a fin de poder utilizar la utilidad neta en los cálculos. Los EERR que se muestran en las tablas 7.21 y 7.22, consideran 25% de ISC, 27% de impuesto a la renta, no toma en cuenta participaciones, pues la empresa tiene menos de 20 trabajadores y comprende que se descuenta un 10% de la utilidad neta para almacenarla como reserva legal, hasta que esta sea igual al 20% del capital social, según la normativa legal vigente.

Tabla 7. 21

Estado de resultados financiero para la vida útil del proyecto

Periodo	2017	2018	2019	2020	2021
Ventas	1,394,000.00	2,363,000.00	3,774,000.00	5,678,000.00	7,956,000.00
ISC (25%)	348,500.00	590,750.00	943,500.00	1,419,500.00	1,989,000.00
Costos de ventas	818,191.38	1,046,612.64	1,406,522.56	1,868,065.47	2,410,681.72
Utilidad bruta	227,308.62	725,637.36	1,423,977.44	2,390,434.53	3,556,318.28
Gastos ventas y adm	619,763.48	656,812.44	753,167.00	809,864.92	993,887.32
Gastos financieros	105,986.62	171,427.34	193,902.15	180,241.69	146,673.12
Utilidad antes de impuestos	-498,441.49	-102,602.43	476,908.28	1,400,327.91	2,415,757.83
Impuesto la renta (27%)	0.00	0.00	0.00	344,571.91	652,254.61
Utilidad neta	-498,441.49	-102,602.43	476,908.28	1,055,756.00	1,763,503.22
Reserva legal (10%)	0.00	0.00	47,690.83	105,575.60	33,001.80
Utilidad libre disposición	-498,441.49	-102,602.43	429,217.45	950,180.40	1,730,501.42
Reserva legal acumulada	0.00	0.00	47,690.83	153,266.43	186,268.23
Crédito fiscal anual	134,579.20	27,702.66	0.00	0.00	0.00
Crédito fiscal utilizado		0.00	128,765.24	33,516.62	0.00
Crédito fiscal acumulado	134,579.20	162,281.86	33,516.62	0.00	0.00

Elaboración propia

Tabla 7. 22

Estado de resultados económico para la vida útil del proyecto

Periodo	2017	2018	2019	2020	2021
Ventas	1,394,000.00	2,363,000.00	3,774,000.00	5,678,000.00	7,956,000.00
ISC (25%)	348,500.00	590,750.00	943,500.00	1,419,500.00	1,989,000.00
Costos de ventas	818,191.38	1,046,612.64	1,406,522.56	1,868,065.47	2,410,681.72
Utilidad bruta	227,308.62	725,637.36	1,423,977.44	2,390,434.53	3,556,318.28
Gastos ventas y adm	619,763.48	656,812.44	753,167.00	809,864.92	993,887.32
Gastos financieros					
Utilidad antes de impuestos	-392,454.87	68,824.91	670,810.43	1,580,569.60	2,562,430.95
Impuesto la renta (27%)	0.00	0.00	93,738.73	426,753.79	691,856.36
Utilidad neta	-392,454.87	68,824.91	577,071.70	1,153,815.81	1,870,574.60
Reserva legal (10%)	0.00	6,882.49	57,707.17	115,381.58	187,057.46
Utilidad libre disposición	-392,454.87	61,942.42	519,364.53	1,038,434.23	1,683,517.14
Reserva legal acumulada	0.00	6,882.49	64,589.66	179,971.24	367,028.70
Crédito fiscal anual	105,962.81	0.00	0.00	0.00	0.00
Crédito fiscal utilizado		18,582.73	87,380.09	0.00	0.00
Crédito fiscal acumulado	105,962.81	87,380.09	0.00	0.00	0.00

Elaboración propia

#### 7.4.1. Flujo de fondos financiero

Para el cálculo de los flujos económicos y financieros, se asume lo siguiente:

- Los flujos de fondos se reparten como dividendos pagaderos a fin de cada año.
- La empresa se liquida al final del 2021.
- Los activos se venden a su valor residual en libros, a excepción de los intangibles.
- Se recupera el 100% del capital de trabajo.
- No se toma en cuenta la inflación.
- La reserva legal se reparte como dividendos en la liquidación.

Se presenta el flujo de fondos financiero para la vida útil del proyecto, en la tabla 7.23.

Tabla 7. 23

## Flujo de fondos financiero

Rubro	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Inversión total	-1,862,682	-469,064	-297,920	-110,605	-84,318	0
Préstamo	931,341	469,064	297,920	110,605	84,318	
Utilidad neta		-498,441	-102,602	476,908	1,055,756	1,763,503
(+) Reserva legal		0	0	-47,691	-105,576	153,266
(+) Interés preoperativo devengado						
(+) Amortización de intangibles		6,432	6,432	6,432	6,432	6,432
(+) Depreciación fabril		129,991	131,732	151,421	167,444	176,685
(+) Depreciación no fabril		17,332	20,381	25,336	31,434	39,056
(-) Amortización del préstamo	0	-100,426	-230,644	-379,296	-556,055	-732,813
(+) Valor residual (V. libros, a excepción de intangibles)						1,249,641
(+) Capital de trabajo		445,113	174,701			
<b>Flujo neto de fondos financieros</b>	<b>-931,341</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>233,110</b>	<b>599,436</b>	<b>2,655,772</b>

Elaboración propia

## 7.4.2. Flujo de fondos económicos

En la tabla 7.24, se presenta el flujo de fondos económico para el tiempo de vida del proyecto.

Tabla 7. 24

## Flujo de fondos económico

Rubro	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Inversión total	-1,862,682	-262,651	-123,219	-110,605	-84,318	0
Utilidad neta		-392,455	68,825	577,072	1,153,816	1,870,575
(+) Reserva legal		0	-6,882	-57,707	-115,382	179,971
(+) Amortización de intangibles		6,432	6,432	6,432	6,432	6,432
(+) Depreciación fabril		129,991	131,732	151,421	167,444	176,685
(+) Depreciación no fabril		17,332	20,381	25,336	31,434	39,056
(+) Valor residual (V. libros, a excepción de intangibles)						1,249,641
(+) Capital de trabajo		238,700				
<b>Flujo neto de fondos económicos</b>	<b>-1,862,682</b>	<b>-262,651</b>	<b>97,269</b>	<b>591,948</b>	<b>1,159,426</b>	<b>3,522,361</b>

Elaboración propia

# CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

## 8.1. Evaluación económica

Según los flujos económicos y financieros proyectados en el capítulo anterior, y considerando que estos se descontarán en base al COK de los accionistas (18%), se puede evaluar la viabilidad del proyecto y analizar los principales indicadores de desempeño para los accionistas. Primero, se realiza la evaluación económica, en la tabla 8.1.

Tabla 8. 1  
Evaluación económica del proyecto

<b>VAN económico</b>	<b>482,543</b>
<b>Relación B / C =</b>	<b>1.26</b>
<b>Tasa interna de retorno económica</b>	<b>23.88%</b>
<b>Periodo de recuperación ( años)</b>	<b>4.69</b>
<b>Tasa de costo de capital</b>	<b>18.00%</b>

Elaboración propia

Se observa que el valor actual neto económico (VANE) del proyecto es positivo, que la relación beneficio / costo (B/C) muestra un beneficio moderado para los accionistas que la tasa interna de retorno económica (TIRE), es mayor al 23% y que el capital invertido se recupera en 4.69 años. Se concluye que este proyecto es económicamente viable para los accionistas; sin embargo, tomando en cuenta que el mayor beneficio se produce el últimos año, al consolidarse el nivel de las ventas, se recomienda que el proyecto se extienda por más tiempo en lugar de liquidarse al quinto año.

## 8.2. Evaluación financiera

De acuerdo a la evaluación financiera del proyecto, la cual incluye el efecto de la deuda en los flujos de fondo, se puede ver un beneficio mayor que el mostrado por la evaluación económica. Esto se debe a que se reduce el desembolso inicial y que la tasa efectiva anual (TEA) considerada es menor al COK y ofrece escudo fiscal. De esta manera, brinda recursos más baratos que los otorgados por el accionista para realizar la inversión necesaria. En la tabla 8.2, se puede ver el análisis financiero realizado a detalle.

Tabla 8. 2

Evaluación financiera del proyecto

<b>VAN financiero =</b>	<b>680,581</b>
<b>Relación B / C =</b>	<b>1.73</b>
<b>Tasa interna de retorno financiera</b>	<b>32.92%</b>
<b>Periodo de recuperación (años)</b>	<b>4.41</b>
<b>Tasa de costo de capital</b>	<b>18.00%</b>

Elaboración propia

En base a este estudio, el valor actual neto financiero (VANF) del proyecto es positivo y mayor que el económico por más de S/.200,000.00. Este resultado también se soporta en la menor inversión realizada por los socios. Además, la relación B/C muestra un ratio cercano al 1.7, lo cual evidencia la oportunidad de generar riqueza. Por otro lado, la TIRF es aproximadamente 33% y el periodo de recupero es de 4.41 años. Se concluye que los riesgos asociados son menores y que el proyecto se vuelve más atractivo para los accionistas con la deuda. También se recomienda extender el proyecto y no liquidarlo el quinto año para generar más valor.

## 8.3. Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto

Según lo comentado en los 2 puntos anteriores y analizar los principales indicadores de cada modalidad de inversión, se determina que ambos modelos presentan oportunidades interesantes para sus accionistas y son potencialmente rentables.

El siguiente paso, es comparar cuantitativamente las 2 modalidades, para lo cual se presenta el siguiente análisis horizontal que compara los indicadores relevantes mencionados en este capítulo, en la tabla 8.3.

Tabla 8. 3

Análisis horizontal comparativo entre el flujo de fondos financieros y el flujo de fondos económicos

Indicador	FF económico	FF financiero	(FFF/FFE)-1
VAN	482,543	680,581	41%
Relación B / C =	1.26	1.73	37%
TIR	23.88%	32.92%	38%
Periodo de recuperación	4.69	4.41	-6%

Elaboración propia

El financiamiento agrega considerable valor al proyecto desde el punto de vista de los accionistas. Esto debido a que, además de reducir los riesgos, incrementa el VAN, la relación B/C y la TIR (volviendo más rentable cada sol invertido), a pesar de que el periodo de recupero se mantenga estable.

Por estas razones, a pesar de que el proyecto sea rentable para los accionistas tanto si se realiza con o sin financiamiento, esta última modalidad es la más atractiva.

#### 8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Se consideran los 2 principales factores que afectan el desarrollo del proyecto, el precio y el costo de materias primas. Por esto, se evalúan ambos escenarios para cuantificar el impacto que podrían tener en el flujo de fondos financiero.

En los 2 casos, los elementos del flujo que se ven afectados son solo la utilidad neta y consecuentemente la reserva legal, pues los demás no son afectados por las variaciones mencionadas.

##### 8.4.1. Análisis de sensibilidad de precio

Se analiza el impacto de las reducciones del precio de venta de 10% y 20%, en las tablas 8.4 y 8.5, respectivamente.

Tabla 8. 4

Flujo de fondos financiero con una reducción del precio de venta de 10%

<b>Rubro</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Inversión total	-1,862,682	-469,064	-297,920	-110,605	-84,318	0
Préstamo	931,341	469,064	297,920	110,605	84,318	
Utilidad neta		-602,991	-279,827	193,858	897,388	1,327,912
(+) Reserva legal		0	0	-19,386	-89,739	109,125
(+) Interés preoperativo devengado						
(+) Amortización de intangibles		6,432	6,432	6,432	6,432	6,432
(+) Depreciación fabril		129,991	131,732	151,421	167,444	176,685
(+) Depreciación no fabril		17,332	20,381	25,336	31,434	39,056
(-) Amortización del préstamo	0	-100,426	-230,644	-379,296	-556,055	-732,813
(+) Valor residual (V. libros, a excepción de intangibles)						1,249,641
(+) Capital de trabajo		549,663	351,926			
<b>Flujo neto de fondos financieros</b>	<b>-931,341</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-21,635</b>	<b>456,905</b>	<b>2,176,039</b>

<b>VAN financiero =</b>	<b>242,324</b>
<b>Relación B / C =</b>	<b>1.26</b>
<b>Tasa interna de retorno financiera</b>	<b>23.80%</b>
<b>Periodo de recuperación (años)</b>	<b>4.75</b>
<b>Tasa de costo de capital</b>	<b>18.00%</b>

Elaboración propia

Tabla 8. 5

Flujo de fondos financiero con una reducción del precio de venta de 20%

<b>Rubro</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Inversión total	-1,862,682	-469,064	-297,920	-110,605	-84,318	0
Préstamo	931,341	469,064	297,920	110,605	84,318	
Utilidad neta		-707,541	-457,052	-89,192	548,628	1,082,714
(+) Reserva legal		0	0	0	-54,863	54,863
(+) Interés preoperativo devengado						
(+) Amortización de intangibles		6,432	6,432	6,432	6,432	6,432
(+) Depreciación fabril		129,991	131,732	151,421	167,444	176,685
(+) Depreciación no fabril		17,332	20,381	25,336	31,434	39,056
(-) Amortización del préstamo	0	-100,426	-230,644	-379,296	-556,055	-732,813
(+) Valor residual (V. libros, a excepción de intangibles)						1,249,641
(+) Capital de trabajo		654,213	529,151			
<b>Flujo neto de fondos financieros</b>	<b>-931,341</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-285,299</b>	<b>143,020</b>	<b>1,876,579</b>

<b>VAN financiero =</b>	<b>-210,945</b>
<b>Relación B / C =</b>	<b>0.77</b>
<b>Tasa interna de retorno financiera</b>	<b>12.48%</b>
<b>Periodo de recuperación (años)</b>	<b>5.26</b>
<b>Tasa de costo de capital</b>	<b>18.00%</b>

Elaboración propia

Se concluye que el precio es un elemento clave en el éxito del proyecto, pues su variación afecta superlativamente los márgenes y, por ende, el retorno de los accionistas. Al reducirlo en 20%, el proyecto dejaría de cumplir con las expectativas de los socios y no recomendaría la inversión. En las mismas condiciones, un aumento de precios representaría una gran ventaja para el proyecto haciéndolo mucho más atractivo.

#### 8.4.2. Análisis de sensibilidad del costo de materias primas

Se analiza el impacto que provoca un alza en los costos de las materias primas de 20% y 50%, en las tablas 8.6 y 8.7, respectivamente.

Tabla 8. 6

Flujo de fondos financiero con alza en los costos de materias primas de 20%

Rubro	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Inversión total	-1,862,682	-469,064	-297,920	-110,605	-84,318	0
Préstamo	931,341	469,064	297,920	110,605	84,318	
Utilidad neta		-556,685	-201,333	319,224	967,531	1,520,840
(+) Reserva legal		0	0	-31,922	-96,753	128,676
(+) Interés preoperativo devengado						
(+) Amortización de intangibles		6,432	6,432	6,432	6,432	6,432
(+) Depreciación fabril		129,991	131,732	151,421	167,444	176,685
(+) Depreciación no fabril		17,332	20,381	25,336	31,434	39,056
(-) Amortización del préstamo	0	-100,426	-230,644	-379,296	-556,055	-732,813
(+) Valor residual (V. libros, a excepción de intangibles)						1,249,641
(+) Capital de trabajo		503,357	273,432			
<b>Flujo neto de fondos financieros</b>	<b>-931,341</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>91,194</b>	<b>520,033</b>	<b>2,388,518</b>
<b>VAN financiero =</b>	<b>436,433</b>					
<b>Relación B / C =</b>	<b>1.47</b>					
<b>Tasa interna de retorno financiera</b>	<b>28.03%</b>					
<b>Periodo de recuperación (años)</b>	<b>4.58</b>					
<b>Tasa de costo de capital</b>	<b>18.00%</b>					

Elaboración propia

Tabla 8. 7

Flujo de fondos financiero con un alza en los costos de MP de 50%

<b>Rubro</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Inversión total	-1,862,682	-469,064	-297,920	-110,605	-84,318	0
Préstamo	931,341	469,064	297,920	110,605	84,318	
Utilidad neta		-644,051	-349,428	82,697	807,237	1,184,803
(+) Reserva legal		0	0	-8,270	-80,724	88,993
(+) Interés preoperativo devengado						
(+) Amortización de intangibles		6,432	6,432	6,432	6,432	6,432
(+) Depreciación fabril		129,991	131,732	151,421	167,444	176,685
(+) Depreciación no fabril		17,332	20,381	25,336	31,434	39,056
(-) Amortización del préstamo	0	-100,426	-230,644	-379,296	-556,055	-732,813
(+) Valor residual (V. libros, a excepción de intangibles)						1,249,641
(+) Capital de trabajo		590,722	421,527			
<b>Flujo neto de fondos financieros</b>	<b>-931,341</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-121,680</b>	<b>375,768</b>	<b>2,012,798</b>

<b>VAN financiero =</b>	<b>68,231</b>
<b>Relación B / C =</b>	<b>1.07</b>
<b>Tasa interna de retorno financiera</b>	<b>19.70%</b>
<b>Periodo de recuperación (años)</b>	<b>4.92</b>
<b>Tasa de costo de capital</b>	<b>18.00%</b>

Elaboración propia

Como se aprecia, el impacto de incrementar el costo de materias primas es también menor. Se concluye que el proyecto es sensible a impactos en precio y relativamente sólido ante cambios del costo de materia prima, pudiendo llegar a no satisfacer las expectativas de los inversionistas.

# **CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO**

## **9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto**

La principal zona de influencia del proyecto es Lima Metropolitana. Se considera esta zona porque es en la que se realiza la mayor parte de la cadena de valor. En ella se da la logística interna, las operaciones, la logística externa, la gestión comercial y los servicios posteriores. Además, también es el área donde están presentes las funciones de soporte; tales como finanzas, infraestructura, recursos humanos, innovación tecnológica y abastecimiento.

## **9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto**

En Lima se dan los impactos económicos, ambientales, tecnológicos, educativos, laborales y sociales de la empresa.

Como se evalúa en el capítulo 8, el proyecto es capaz de satisfacer las expectativas económicas de sus accionistas, generar riqueza y contribuir con dinamizar la economía.

Adicionalmente, este emprendimiento comprende la necesidad de desarrollar y adquirir la tecnología que haga posible sus procesos operativos. Esto tiene un impacto positivo en el nivel tecnológico de la zona, a la vez que contribuye a la capacitación y educación de los colaboradores que adquieran el conocimiento de los procesos y el trabajo con la maquinaria.

De igual manera, se puede considerar el impacto social, el cual comprende entre otros los efectos en el ambiente, el empleo, la cultura y el flujo de divisas. Este punto es revisado más a fondo en el siguiente subcapítulo.

### **9.3. Impacto social del proyecto**

#### **9.3.1. Impacto ambiental**

El mayor efecto es el producido directamente por producción. De forma secundaria, tenemos la contaminación indirecta que se da por conceptos logísticos, tanto en la recepción de insumos como en la distribución.

Para mitigar los efectos al ambiente, se utilizan sistemas que utilicen eficientemente la energía, prefiriendo la producción con temperaturas escalonadas a la decocción y utilizando gas natural como combustible. Además, busca minimizar las emisiones de la planta.

#### **9.3.2. Impacto sobre el empleo**

El proyecto genera al menos 15 puestos de trabajo y la contratación de diversos servicios por terceros. Estos permiten llevar sustento a las familias de los trabajadores, pudiendo brindar oportunidades para sus hijos. De igual manera, sirven de plataforma para que los colaboradores adquieran, desarrollen y pongan en práctica habilidades que los vuelvan más competitivos en el mercado y aumenten su empleabilidad.

#### **9.3.3. Impacto sobre la cultura**

Es conocido que la gastronomía nacional ocupa una posición cada vez más importante en la identidad nacional, siendo muchas veces fuente de orgullo y alegría. La producción de cervezas artesanales, un producto gourmet, sirve para ampliar la oferta de complementos a los platos tradicionales que realcen su superioridad. Así, la empresa contribuye a la cultura gastronómica nacional, proporcionando acompañamientos de calidad superior.

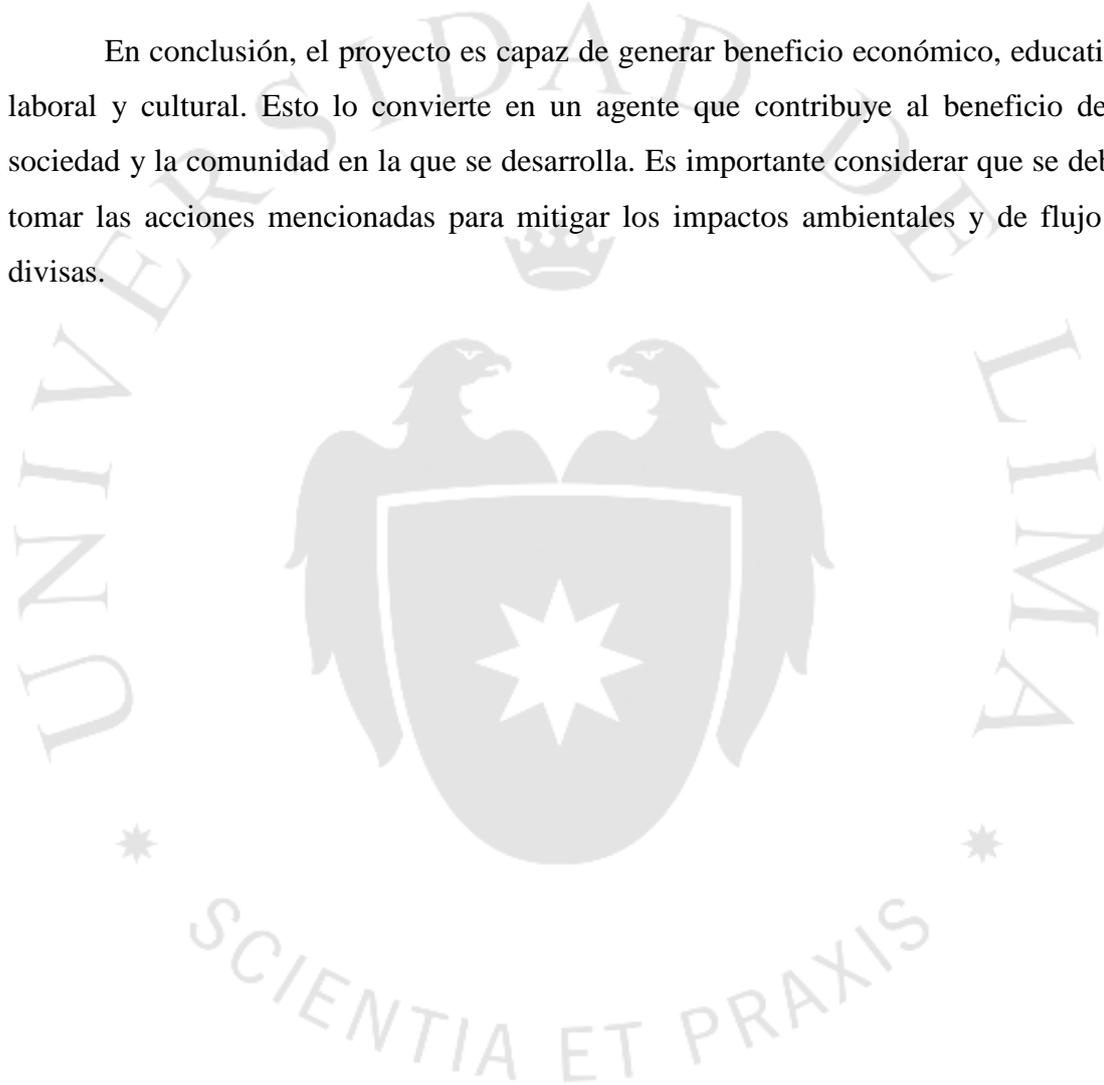
#### **9.3.4. Impacto sobre el flujo de divisas**

Perú es un país, que si bien cuenta con gran diversidad de climas, flora y fauna, no es apto para un óptimo cultivo de insumos cerveceros. Además, aún no cuenta con el desarrollo tecnológico que permita proveer todos los medios de producción que se

necesitan. Por estos motivos, los insumos y buena parte de la tecnología necesaria se importan, lo que significa salida de divisas.

Para minimizar este impacto, se busca producir internamente la mayor cantidad de equipos, importando solo lo que sea necesario. Por otro lado, el proyecto contribuye a aumentar la demanda de la industria metalmeccánica que puede producir las pailas de agua, maceración y cocción y los tanques de fermentación, aumentando sus habilidades y logrando que quizás puedan utilizar estas para convertirse en exportadores.

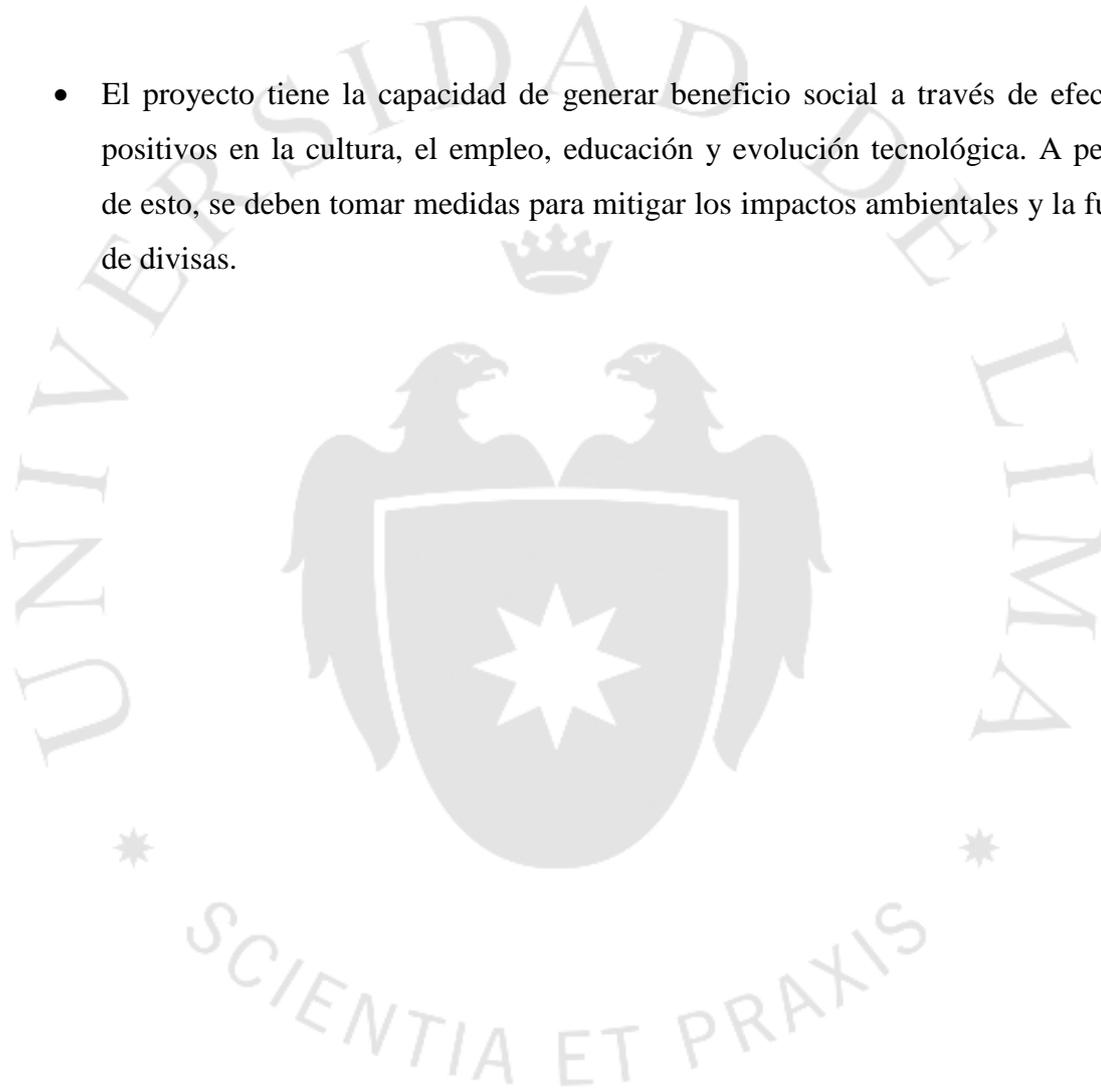
En conclusión, el proyecto es capaz de generar beneficio económico, educativo, laboral y cultural. Esto lo convierte en un agente que contribuye al beneficio de la sociedad y la comunidad en la que se desarrolla. Es importante considerar que se deben tomar las acciones mencionadas para mitigar los impactos ambientales y de flujo de divisas.



## CONCLUSIONES

- Se valida la hipótesis sobre la viabilidad, rentabilidad y factibilidad del proyecto con los resultados obtenidos.
- El mercado de cerveza artesanal se encuentra principalmente en un nicho de Lima Metropolitana y presenta un potencial de crecimiento acelerado. Se ha estimado una demanda de mercado de 2,100,000 litros aproximadamente para el primer año, la cual casi se cuadruplica para el quinto año. El proyecto ocupa el 8.1% de este mercado el último año con productos a un precio de venta al cliente directo de 17 soles por litro.
- La localización de planta recomendada para el proyecto es Lurigancho, pues es la zona que ofrece más ventajas para el proyecto.
- El tamaño de planta es de 468,000 l/año y es justificado con el volumen de ventas a alcanzar y con la disponibilidad en el mercado de insumos y de la tecnología que permiten la viabilidad del proyecto.
- El proceso de producción consiste en moler la malta, tratar el agua, calentar, macerar, cocer, centrifugar, prefiltrar, enfriar y fermentar el mosto, filtrar, gasificar y envasar la cerveza en botellas de 330ml y toneles de 50l. La planta tiene un capacidad anual de 469,936 litros de cerveza artesanal, un área de 535m<sup>2</sup>.
- El proyecto es liderado por 2 socios y accionistas encargados de las funciones de gerencia de operaciones, gerencia comercial y gerencia de administración. Y 13 empleados encargadas de las labores especializadas en la administración y operaciones de la empresa.

- La inversión necesaria es de S/.2,824,589.00. El 33% es capital de los accionistas y el 67% restante financiamiento con una TEA de 10.92% y un periodo de gracia total.
- En la vida útil del proyecto, el análisis de flujos financieros indica un VANF de S/. 680,581.00, una TIRF de 32.92% y un periodo de recupero de 4.41 años.
- El proyecto tiene la capacidad de generar beneficio social a través de efectos positivos en la cultura, el empleo, educación y evolución tecnológica. A pesar de esto, se deben tomar medidas para mitigar los impactos ambientales y la fuga de divisas.



## RECOMENDACIONES

- Practicar la manufactura de cerveza para complementar la teoría con la práctica y enriquecer el trabajo.
- No liquidar el proyecto al quinto año, pues ahí recién se ha alcanzado un volumen de ventas con utilidades importantes que podría seguir aprovechándose.
- Comunicarse con los potenciales clientes y productores del mercado directamente para mantener actualizada información relevante como precios y volúmenes de consumo.
- Diversificar en los estilos de cerveza de manera creativa para generar exclusividad en el mercado objetivo a través de la innovación.
- Contactarse con las asociaciones de cerveceros artesanales nacionales e internacionales existentes para potenciar el conocimiento y crecimiento del proyecto al crear sinergias.
- Para evaluar mejor el proyecto, reduciendo riesgos, se recomienda hacer el análisis de sensibilidad y el flujo de caja que de mayor luz sobre la liquidez.

## REFERENCIAS

- Adondevivir. (s.f.). *Vendo terreno en Huaral*. Recuperado de <https://goo.gl/yI2uEt>
- Alfalaval. (2016). *Especificaciones técnicas del intercambiador de calor de placas*. Recuperado de [goo.gl/s2cbqf](https://goo.gl/s2cbqf)
- Autoridad Nacional del Agua ANA. (2016). *Inventario de pozos de Lima*. Lima, Peru.
- APEIM. (2015). *Niveles socioeconómicos 2015*. Recuperado de [goo.gl/4Tk6XC](https://goo.gl/4Tk6XC)
- Armotec. (s.f.). *Especificaciones técnicas del refractómetro*. Recuperado de [goo.gl/65XYpR](https://goo.gl/65XYpR)
- BalanzasA1. (s.f.). *Balanzas electrónicas para bodegas, negocios, industria - Balanza electrónica LAP-300 Excell*. Recuperado de [goo.gl/Z6vqc7](https://goo.gl/Z6vqc7)
- Balanzas Sores. (s.f.). *Especificaciones técnicas de balanza electrónica de pequeñas masas*. Recuperado de <http://www.balanzasores.com/catalogo.php?codtipo=12>
- Beuzeville, C. D. (2009). *Estudio preliminar para la implementación de una planta para la elaboración de cerveza con sabor a chocolate para el mercado local. (Seminario de investigación)* Universidad de Lima.
- Bosque, M. (2011). *Impulsan consumo de cerveza artesanal*. Recuperado de [goo.gl/yfJJ9T](https://goo.gl/yfJJ9T)
- Brewers association. (2014). *Craft Brewer Defined*. Recuperado de [goo.gl/ms7x64](https://goo.gl/ms7x64)
- \_\_\_\_\_. (2016). *National Beer Sales & Production Data*. Recuperado de [goo.gl/cqAPpI](https://goo.gl/cqAPpI)
- Briggs, D. E., Boulton, C. A., Brookes, P. A., & Stevens, R. (2014). *Brewing science & practice*. England: Woodhead Publishing Limited and CRC Press.
- Calidda. (2016). *Consulta de tarifas y proceso de instalación de red*. Lima, Perú.
- Climate data. (2016). *Clima: Lima*. Recuperado de <http://es.climate-data.org/location/1014/>
- Cocinista. (s.f.). *Hidrómetro o densímetro para cerveza*. Recuperado de [goo.gl/JsZJi7](https://goo.gl/JsZJi7)
- Colliers International. (2015). *Reporte de mercado industrial*. Lima, Perú.
- Comisión permanente del congreso de la República. (2006). *Ley N28681*. Lima, Perú.

- Datatrade. (2016). Importación de insumos principales. Recuperado de [goo.gl/9JAnxs](http://goo.gl/9JAnxs)
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. (2007). *Disposición de planta*. Lima: Universidad de Lima - Fondo editorial.
- Dongguan Haiyuan CO LTD. (s.f.). *RO Water Purifier 2500L/H*. Recuperado de [goo.gl/6aSxEr](http://goo.gl/6aSxEr)
- Doomos. (s.f.). *Terreno de 5,800m2, en av chancay-huaral*. Recuperado de [goo.gl/Kius00](http://goo.gl/Kius00)
- \_\_\_\_\_ (s.f) *Terreno industrial en venta*. Recuperado de [goo.gl/rg0JmT](http://goo.gl/rg0JmT)
- Efren Yang's store. (2016). *Especificaciones técnicas de la etiquetadora y codificadora*. Recuperado de [goo.gl/r9NZ4q](http://goo.gl/r9NZ4q)
- El Comercio (16 de Septiembre de 2015). *Consumo de cerveza artesanal despega y conquista paladar local*. Recuperado de [goo.gl/r5yeIh](http://goo.gl/r5yeIh)
- \_\_\_\_\_ (11 de julio de 2015). *¿Cómo se fija el impuesto predial que cobran los municipios?*. Recuperado de [goo.gl/fZKGPz](http://goo.gl/fZKGPz)
- Equilibrium. (2015). *Análisis del sector Retail: supermercados, tiendas por departamento, y mejoramiento de hogar*.
- Estremadoyro, S. (2009). *Estudio preliminar para la instalación de un pub especializado en el proceso de elaboración de cerveza artesanal. (Seminario de investigación) Universidad de Lima*.
- Euromonitor International. (2015). *Marcas de cervezas Industriales en Perú*. Recuperado de [goo.gl/qSSqR2](http://goo.gl/qSSqR2)
- \_\_\_\_\_ (2016). *Producción de cerveza*. Recuperado de [goo.gl/bN8bPo](http://goo.gl/bN8bPo)
- Fermentis. (s.f.). *Safale us-05*. Recuperado de [goo.gl/8NE219](http://goo.gl/8NE219)
- García, J. (2012). *El control de calidad en el proceso cervecero. En Alimentación, equipos y tecnología*. N°268. (p 48-52). España.
- Ghemawat, P. (2011). *World 3.0 Global Prosperity and how to achieve it*. Massachusetts: Harvard Business Press.
- Glacier Tanks. (s.f.). *Bright Beer Tanks|Non-Jacketed*. Recuperado de [goo.gl/9bP2Su](http://goo.gl/9bP2Su)
- Google Maps. (s.f.). *Distancias entre provincias de Lima y distritos de Lima Metropolitana*. Recuperado de [ww.maps.google.com](http://ww.maps.google.com).
- Hanna Instruments. (s.f.). *Instrumentación para la industria cervecera*. Recuperado de <http://www.hannainst.es/catalogo-productos/medidores-de-ph>

- Heredia, G., & Macher, C. (2013). *Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de cervezas artesanales en toneles para bares de Lima Metropolitana. (Seminario de investigación) Universidad de Lima.*
- INEI. (2008). *Participación en la actividad económica.* Recuperado de [goo.gl/DdTgDn](http://goo.gl/DdTgDn)
- Invercorp. (s.f.). *Congelador Horizontal.* Recuperado de [goo.gl/JCJB6A](http://goo.gl/JCJB6A)
- J&D. (20 de mayo de 2016). Especificaciones técnicas de máquina embotelladora y enchapadora. China.
- Jinan Zhouda Machinery Equipment CO. (30 de abril de 2016). Cotización de maquinarias. China.
- Jung Heinrich. (s.f.). *EFG 316/316k/318/318k/320.* Recuperado de [goo.gl/ls9Bg0](http://goo.gl/ls9Bg0)
- Lagomarsino, F. (2012). *Estudio preliminar para la implementación de una planta productora de una bebida alcohólica en base a cebada con sabor a miel. (Seminario de investigación) Universidad de Lima.*
- Lamudi. (s.f.). *Terreno / Lote en Venta con ubicación en Lima , Lima.* Recuperado de [goo.gl/A7fYoV](http://goo.gl/A7fYoV)
- Manzano, A. (2015). *Cerveza artesanal, el “boom” invisible en México.* Recuperado de [goo.gl/kEXry3](http://goo.gl/kEXry3)
- Mitula. (s.f.). *Terrenos Zona Industrial Huaral.* Recuperado de [goo.gl/wCOFRE](http://goo.gl/wCOFRE)
- Ministerio de trabajo y promoción del empleo. (2003) *Anexo 2. Modelo de Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.* Lima. Recuperado de [goo.gl/Of19QY](http://goo.gl/Of19QY)
- Ministerio Público. (s.f.). *Mapas del delito.* Recuperado en 2015, de [goo.gl/W25sbZ](http://goo.gl/W25sbZ)
- OSINERGMIN. (s.f.). *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad-Empresa:Edelnor. Lima.* Recuperado de [goo.gl/4qeBmq](http://goo.gl/4qeBmq)
- Oxivel Perú SAC. (2016). Especificaciones técnicas de los tanques de dióxido de carbono. Lima, Perú.
- \_\_\_\_\_ (2016). Especificaciones técnicas de los tanques de oxígeno. Lima, Perú.
- PCE. (s.f.). *Medidor fotométrico monofunción para dureza de agua.* Recuperado de 2016, de [goo.gl/r767wI](http://goo.gl/r767wI)
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy.* Estados Unidos: The Free Press
- Sanchez, J. V. (2016). Estos son los distritos donde es más caro comprar. *Recuperado de* [goo.gl/kEMVfi](http://goo.gl/kEMVfi)
- SBS (2016) *Tasas de interés.* *Recuperado de* [goo.gl/Es5uGt](http://goo.gl/Es5uGt)

SEDAPAL (2003) Estudio definitivo de obras generales y redes secundarias de agua potable y alcantarillado para ciudad Pachacutec y anexos. Recuperado de [goo.gl/1qHHUx](http://goo.gl/1qHHUx)

Shandong Mgreenbelt Machinery Co., Ltd. (s.f.). *Beer brewing system Air Cooled Glycol Chiller*. Recuperado de [goo.gl/6mgwde](http://goo.gl/6mgwde)

SUNAFIL. (2011). Ley N29783. Lima, Perú.

SUNAT. (2016). Tipo de cambio. Lima, Perú. Recuperado de [goo.gl/oUqQt](http://goo.gl/oUqQt)

Termocuplas. (s.f.). *Termocupla tipo punzón*. Recuperado en 2016, de: [goo.gl/UdzfPU](http://goo.gl/UdzfPU)

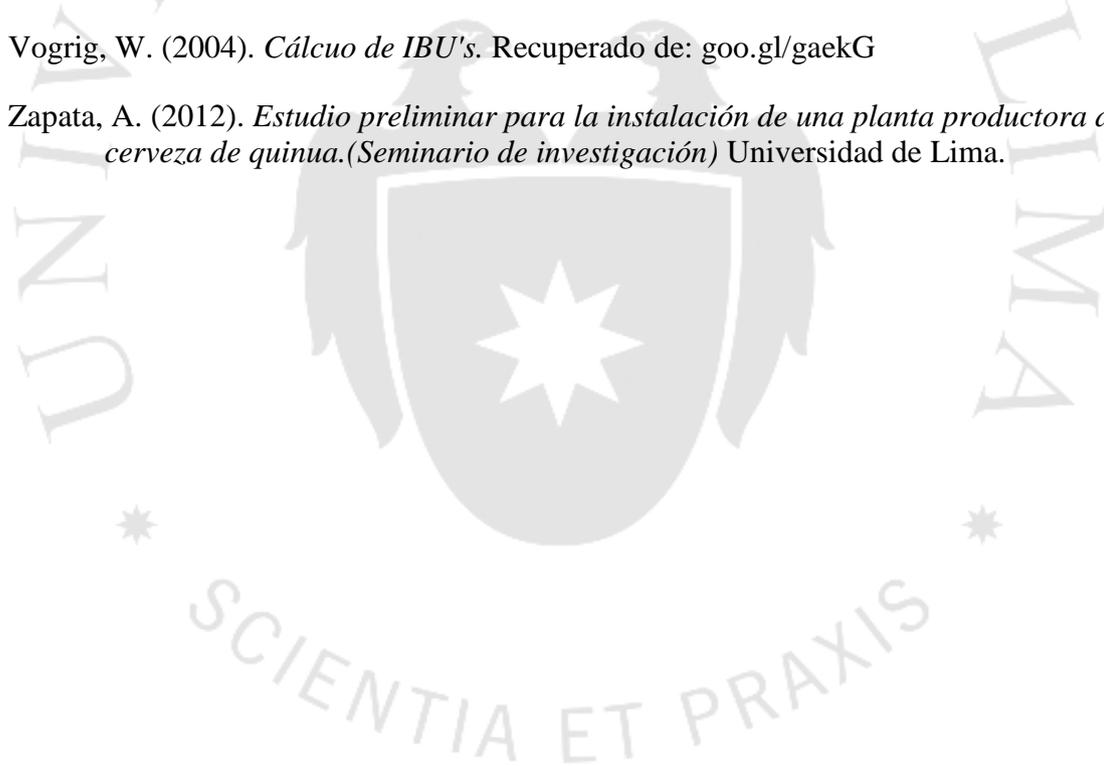
TP Laboratorio Químico. (20 de mayo de 2016). *Probeta*. Recuperado de [goo.gl/oKUueD](http://goo.gl/oKUueD)

Urbania. (s.f.). *Terrenos en Villa María del Triunfo*. Recuperado de [goo.gl/rHnc8C](http://goo.gl/rHnc8C)

Valiómetro. (2016). *Termómetro digital con vástago de 20 centímetros*. Recuperado de <http://www.valiometro.pe/termometro-digital-con-vastago-de-20-centimetros>

Vogrig, W. (2004). *Cálculo de IBU's*. Recuperado de: [goo.gl/gaekG](http://goo.gl/gaekG)

Zapata, A. (2012). *Estudio preliminar para la instalación de una planta productora de cerveza de quinua. (Seminario de investigación)* Universidad de Lima.





**ANEXOS**

## ANEXO 1: Tabla de minerales presentes en la cerveza

Constituent	Source	Concentration range mg/l (ppm)*	Reference
Aluminium	German	0.1–1.24	Postel <i>et al.</i> (1983)
Arsenic	Lagers	0.02	Binns <i>et al.</i> (1978)
	Spanish	3.1–8.2	Cervera <i>et al.</i> (1989)
	Others	1.8–11.2	Cervera <i>et al.</i> (1989)
Cadmium	German	0.0002–0.020	Postel <i>et al.</i> (1983)
	Spanish	0.031–0.397	Ybáñez <i>et al.</i> (1989)
	Others	0.095–0.677	Ybáñez <i>et al.</i> (1989)
Calcium	British	40–140	Paul and Southgate (1978)
	German	3.8–102 (32.7)	Postel <i>et al.</i> (1974)
	Lagers	10–135 (36)	Binns <i>et al.</i> (1978)
Chromium	European	(0.0072)	Robberecht <i>et al.</i> (1984)
	Spanish	0.004–0.022	Farre <i>et al.</i> (1987)
Cobalt	Spanish	0.00005–0.00079	Ybáñez <i>et al.</i> (1989)
	Others	0.00005–0.00038	Ybáñez <i>et al.</i> (1989)
Copper	British	0.3–0.8	Paul and Southgate (1978)
	German	0.04–0.80 (0.19)	Postel <i>et al.</i> (1972b)
		0.02–1.55	Postel <i>et al.</i> (1983)
	Spanish	0.0064–0.0603 (0.029)	Ybáñez <i>et al.</i> (1989)
	Others	0.010–0.040 (0.027)	Ybáñez <i>et al.</i> (1989)
Iron	Lagers	0.01–0.41 (0.11)	Binns <i>et al.</i> (1978)
	British	0.1–0.5	Paul and Southgate (1978)
	German	0.02–0.84 (0.02)	Postel <i>et al.</i> (1972a)
		0.04–1.55	Postel <i>et al.</i> (1983)
	Lagers	0.04–0.44 (0.12)	Binns <i>et al.</i> (1978)
Lead	Wheat beer	(0.63)	Postel <i>et al.</i> (1972a)
	German	0.003–0.024	Postel <i>et al.</i> (1983)
	Spanish	0.0014–0.0056 (0.0028)	Ybáñez <i>et al.</i> (1989)
	Others	0.0008–0.0025 (0.0017)	Ybáñez <i>et al.</i> (1989)
Magnesium	Lagers	0.06	Binns <i>et al.</i> (1978)
	British	60–200	Paul and Southgate (1978)
	German	75–250 (114)	Postel <i>et al.</i> (1974)
Manganese	Lagers	34–162 (82)	Binns <i>et al.</i> (1978)
Mercury	German	0.04–0.51 (0.20)	Postel <i>et al.</i> (1973)
Nickel		0–0.0008	Donhauser <i>et al.</i> (1987)
Phosphorous		0–0.26	Brenner <i>et al.</i> (1965)
	British	90–400	Paul and Southgate (1978)
Potassium	Australian	96–304 (196)	Bottomley and Lincoln (1958)
	British	330–1100	Paul and Southgate (1978)
	German	396–562 (476)	Kieninger (1978)
Selenium	Mexican	220–358	Canales <i>et al.</i> (1970)
	Lagers	253–680 (362)	Binns <i>et al.</i> (1978)
Silicon		0–0.0072 (0.0012)	Donhauser <i>et al.</i> (1987)
Sodium		10.2–22.4	Anderson <i>et al.</i> (1995)
	British	40–230	Paul and Southgate (1978)
	German	9–120 (35)	Kieninger (1978)
Tin	Lagers	15–170 (58)	Binns <i>et al.</i> (1978)
	German	0.010–0.020	Postel <i>et al.</i> (1983)
Zinc	German	0.01–1.48 (0.10)	Postel <i>et al.</i> (1975)
	Lagers	0.01–0.46	Binns <i>et al.</i> (1978)
	German	0.01–0.26	Postel <i>et al.</i> (1983)
ANIONS			
Chloride	British	150–984	Paul and Southgate (1978)
	German	143–365 (210)	Kieninger (1978)
Fluoride	British	0.08–0.71	Wamakulasuriya <i>et al.</i> (2002)
	German	0.08–0.64 (0.15)	Postel <i>et al.</i> (1976)
Nitrate	German	1.4–101.3 (34.0)	Postel (1976)
	German	13–43	Gmelch <i>et al.</i> (1989)
Phosphate	British	260–400	Paul and Southgate (1978)
	German	624–995 (860)	Kieninger (1978)
Sulphate	British	150–400	Paul and Southgate (1978)
	German	107–398 (182)	Kieninger (1978)
	African lager	125–260	Shah (1975)

\* Average values in parentheses.

Fuente: Brewing Science and Practice (2014).

## ANEXO 2: Encuesta sobre consumo de cerveza artesanal

Resumen de respuestas			
<b>1</b>	<b>¿Es mayor de edad? De no ser mayor de edad, se da por terminada la encuesta.</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Si	110	100%
	No	-	0%
<b>2</b>	<b>Seleccione su género:</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Femenino	43	39%
	Masculino	67	61%
<b>3</b>	<b>Seleccione su distrito de residencia</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Jesús María	2	2%
	Lince	2	2%
	Pueblo Libre	2	2%
	Magdalena	2	2%
	San Miguel	9	8%
	Miraflores	4	4%
	San Isidro	4	4%
	Surco	44	40%
	San Borja	11	10%
	La Molina	24	22%
	Barranco	2	2%
	Otros	4	4%
<b>4</b>	<b>¿Consume usted cerveza? De ser no consumir cerveza, se da por terminada la encuesta.</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Si	101	92%
	No	9	8%
<b>5</b>	<b>Del 1 al 10, siendo 1 nada y 10 mucho. ¿Qué tanto le gusta la cerveza?</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	1	2	2%
	2	10	10%
	3	6	6%
	4	6	6%
	5	4	4%
	6	9	9%
	7	17	17%
	8	27	27%
	9	10	10%
	10	10	10%
<b>6</b>	<b>¿Cada cuánto tiempo consume cerveza?</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	A diario	2	2%
	3 a 6 veces por semana	-	0%
	1 a 2 veces por semana	32	32%
	Cada 15 días	27	27%
	1 vez al mes	27	27%
	Más de 1 mes	13	13%
<b>7</b>	<b>¿Cuántos litros consume cada vez que compra cerveza?</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Entre de 3 y 5 botellas de 620 ml	12	12%
	Entre de 1 y 2 botellas de 620 ml	27	27%
	Entre 3 y 6 latas de 320 ml	33	33%
	Entre 1 y 2 latas de 320 ml	29	29%
<b>8</b>	<b>¿Dónde compra usualmente cerveza? puede marcar más de una.</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Bodega	38	38%
	Autoservicio	50	50%
	Supermercado/hipermercado	73	72%
	Licorería	34	34%
	Reparto a domicilio	8	8%

	Discoteca	48	48%
	Pub/bar	36	36%
	Restaurante	15	15%
	Otro	5	5%
	No compra	3	3%
<b>9</b>	<b>¿Dónde consume usualmente cerveza?</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Pub/bar	20	20%
	Restaurante	-	0%
	Su casa o de amistades	61	60%
	Discoteca	20	20%
	Otro	-	0%
<b>10</b>	<b>¿Sabe usted qué es una cerveza artesanal?</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Si	98	97%
	No	3	3%
<b>11</b>	<b>¿Usted ha probado una cerveza artesanal?</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Si	96	95%
	No	5	5%
<b>12</b>	<b>¿Cuán dispuesto estaría a probar una cerveza artesanal?</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Nada dispuesto	-	0%
	Indispuesto	2	2%
	Indiferente	8	8%
	Dispuesto	42	42%
	Muy dispuesto	49	49%
<b>13</b>	<b>Del 1 al 10, siendo 1 nada y 10 mucho. ¿Qué tanto le gusta la cerveza artesanal?</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	1	4	4%
	2	-	0%
	3	-	0%
	4	8	8%
	5	10	10%
	6	14	14%
	7	15	15%
	8	30	30%
	9	10	10%
	10	10	10%
<b>14</b>	<b>¿Qué criterio tendría en cuenta al escoger una cerveza artesanal? puede marcar más de una.</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Económica	28	28%
	Precio Elevado	3	3%
	Local	21	21%
	Importada	3	3%
	Calidad Premium	71	70%
	Baja Calidad	-	0%
	Sabor particular	62	61%
	Sabor nuevo	71	70%
	Sabor existente	5	5%
	Más % de alcohol	21	21%
	Menos % de alcohol	7	7%
	Sin alcohol	5	5%
	Lager	9	9%
	Ale	5	5%
	Color claro	19	19%
	Color oscuro	7	7%
	Abundante espuma	5	5%
	Poca espuma	14	14%
	No conoce	4	4%
	Otro	2	2%
<b>15</b>	<b>¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un vaso de cerveza artesanal en una discoteca, pub, bar o restaurante?</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>

	Más de 20 nuevos soles	-	0%
	Más de 15 y hasta 20 nuevos soles	11	11%
	Más de 10 y hasta 15 nuevos soles	58	57%
	Más de 5 y hasta 10 nuevos soles	24	24%
	Hasta 5 nuevos soles	8	8%
<b>16</b>	<b>¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una botella de cerveza artesanal en un supermercado, bodega o licorería?</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
	Más de 4 y hasta 6 nuevos soles	37	37%
	Más de 6 y hasta 8 nuevos soles	36	36%
	Más de 8 y hasta 10 nuevos soles	18	18%
	Más de 10 y hasta 12 nuevos soles	7	7%
	Más de 12 y hasta 14 nuevos soles	3	3%
	Más de 14 y hasta 16 nuevos soles	-	0%

Elaboración propia



## ANEXO 3: Confirmación de disponibilidad de cebada malteada por el proveedor Castle Malting (Bélgica)



*Belgian Malts that Make Your Beer So Special*

**Castle Malting S.A.**  
94 rue de Mons  
7970, Beloeil  
Belgium

**Quinoa**  
Javier prado 450  
Lima  
PERU  
Kuquin Ochoa  
paul\_pl\_14@hotmail.com

### PRICE QUOTATION 14-05-08IA

Reference: 14-05-08IA	Date: 08/05/2014	Validity: 13/05/2014
-----------------------	------------------	----------------------

Malt type	CHÂTEAU PILSEN 2RS
Crop	2013
Specification	Standard Specification Crop 2014
Total Quantity	200 MT
Minimum Quantity per Delivery	33.34 MT
Delivery Period	Jun 2014 - Feb 2015
Delivery Terms	CIF Callao, Peru
Barley Origin	France's best growing areas
Barley Variety	Best malting barley varieties
Payment	100 % Prepayment
Packaging	Bags of 50kg
Pallets	No pallets required
Container Type	CONTAINER 40ft
Quantity per container	16.67 t
Certificates	Health, Origin, Phytosanitary and GMO FREE certificates cost included in our price
Analyses Cost	Included in our price
Analytical Laboratory	Internal
Price	560 EUR/MT

## **ANEXO 4: Confirmación de disponibilidad de lúpulo por el proveedor 47 Hops (USA)**

Hello Paul,

Thank you for your e-mail!

We will definitely be able to provide you with the amounts you need. Please, find below the link with the list of our varieties, and let me know which ones (and what amounts) you would like to purchase:

<http://www.47hops.com/varieties.html>

We still have many varieties available right away from the 2013 crop, so, after you send me you list I will let you know what we can do.

Please, let me know if you have any questions.

We look forward to start working with you!

Thank you,

Anastasia MacKinnon

47 Hops

2410 Naches Heights Rd.

Yakima, WA. 98908

Cell: 509-901-6506

[www.47Hops.com](http://www.47Hops.com)

## **ANEXO 5: Confirmación de disponibilidad de levadura por el proveedor Difusa (México)**

Buenas tardes Paul:

Las levaduras vienen en cajas de 5.5 kilogramos con 500 sobres de 11 gramos. Los 35,000 sobres equivaldrían a 70 cajas con 500 sobres de 11 gramos cada uno. Estas 70 cajas representan 385 kilogramos de levadura seca. No tendríamos ningún problema para proveer esta cantidad de levadura seca.

Para poder enviarte los costos necesitamos que por favor nos digas cuales son las levaduras específicas y las cantidades de cada una de ellas que van a necesitar. Lo mejor sería que compraran las 70 cajas de una vez para tener una logística más eficiente. También vamos a necesitar información de la cervecería (nombre, razón social y dirección).

Quedamos a la espera de tu respuesta.

Saludos cordiales.

Victor Bernal

## **ANEXO 6: Confirmación de disponibilidad de botellas de 330ml**

Hello Paul,

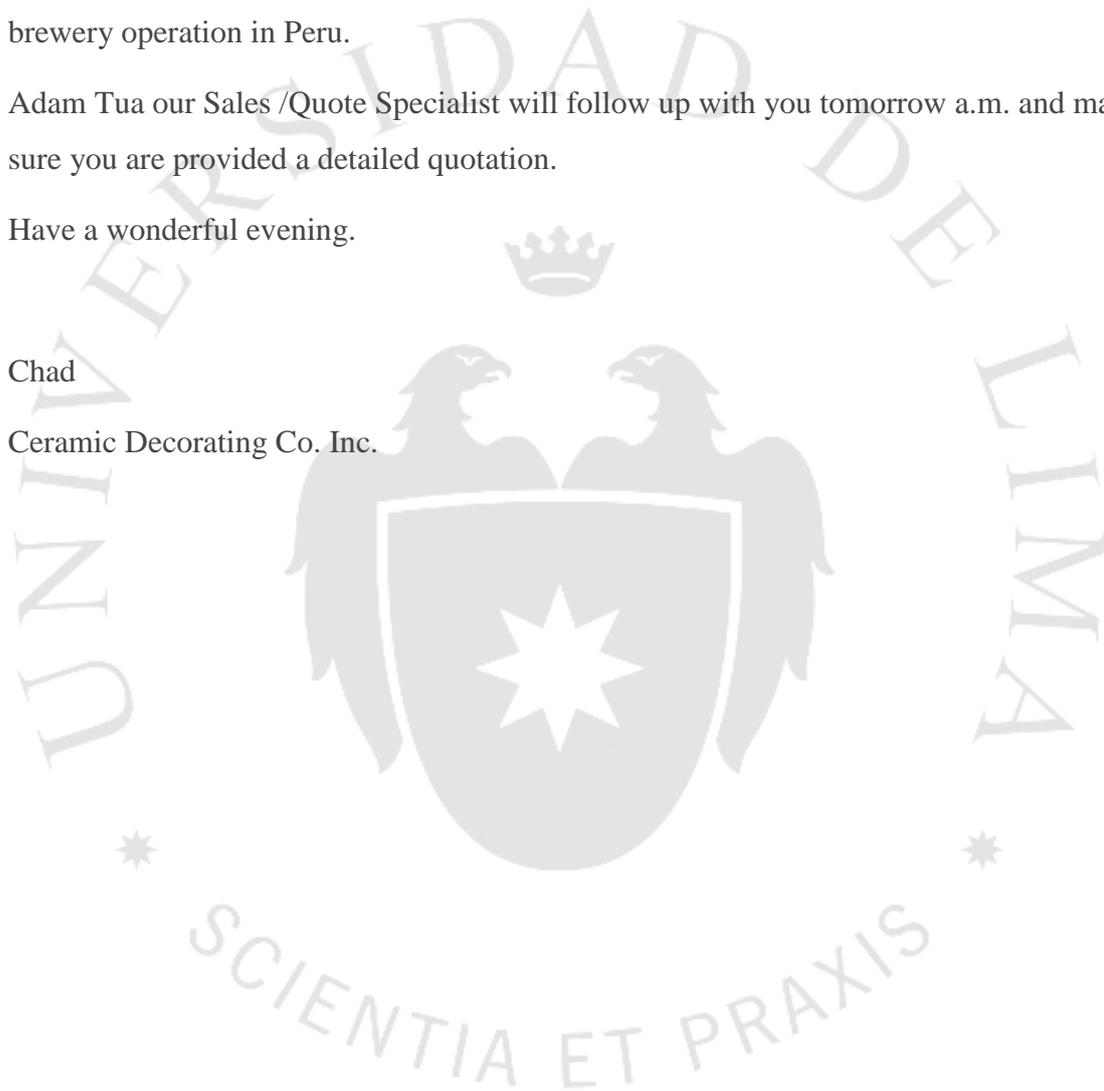
Thank you for your request. What an exciting project. I would love to support your brewery operation in Peru.

Adam Tua our Sales /Quote Specialist will follow up with you tomorrow a.m. and make sure you are provided a detailed quotation.

Have a wonderful evening.

Chad

Ceramic Decorating Co. Inc.



**ANEXO 7: Confirmación de disponibilidad de toneles de 50l  
por el proveedor PENGLAI JINFU STAINLESS STEEL  
PRODUCTS CO (China)**

Dear Paul,

My friend,

Price for you now is USD58.00 FOB QINGDAO,no spear.

so if you need any other information,

please let me know.

Waiting your reply!

Best Wishes,

John Wang  
sales director

PENGLAI JINFU STAINLESS STEEL PRODUCTS CO.,LTD  
ADD:PENGLAI EXPORT-ORIENTED INDUSTRY PROCESSING  
ZONE,SHANDONG PROV.,CHINA

## ANEXO 8: Descripción de la maquinaria y equipo seleccionado

Maquinaria y equipo	Descripción
Balanza electrónica de grandes masas	Equipo utilizado para medir la masa de los insumos de mayor peso.
Molino de rodillos	Máquina usada para quebrar las cáscaras de la cebada malteada y reducir su tamaño. Abastece la paila de maceración a través de un tornillo sin fin.
Sistema de tratamiento de agua	Equipo con filtros, ablandadores, equipo de rayos UV y osmosis inversa para el tratamiento de agua.
Tablero de control	Procesador electrónico utilizado para el monitoreo y control automático de la temperatura de las pailas, fermentadores y tanque de gasificado.
Termocuplas	Equipo utilizado para medir las temperaturas internas de las pailas.
Caldera a vapor	Máquina que genera vapor, el cual es transportado a las pailas para afectar la temperatura.
Bombas hidráulicas	Equipo de tipo alimentario usado para el transporte de fluidos entre la maquinaria.
Paila para almacenamiento de agua	Paila de acero enchaquetada para el calentamiento a 65°C de agua.
Paila para macerado	Paila de acero enchaquetada donde se mezcla el agua con la malta molida para producir el mosto.
Densímetro	Herramienta para medir la densidad del mosto o cerveza en distintas etapas del proceso.
Refractómetro	Herramienta para medir la cantidad de alcohol presente en la cerveza.
PH metro	Herramienta para medir el pH del mosto o la cerveza en distintas etapas del proceso.
Termómetro	Herramienta para medir la temperatura del mosto o la cerveza en distintas etapas del proceso.
Medidor fotométrico mono función para dureza de agua	Herramienta para medir la dureza total del agua o la cerveza en distintas etapas del proceso.
Probeta	Recipiente del laboratorio en el que se pone la muestra de mosto o cerveza para realizar las mediciones deseadas.
Balanza electrónica de pequeñas masas	Equipo utilizado para medir la masa de los insumos de menor peso.
Paila para cocción	Paila de acero enchaquetada donde se hierve el mosto con el lúpulo y se separa las suspensiones.
Intercambiador de placas	Equipo utilizado para enfriar el mosto hasta aproximadamente 20°C.
Chiller	Máquina que refrigera el fluido que se utiliza para mantener la temperatura deseada de los fermentadores.
Tanque de Oxígeno	Tanque donde se almacena oxígeno para añadir al mosto previo a la fermentación.
Medidor de oxígeno disuelto	Herramienta para medir la cantidad de oxígeno presente en el mosto o cerveza.
Fermentador	Tanque de acero enchaquetado, de forma cónica en la base, donde se mezcla el mosto cocido con la levadura previamente hidratada, para que se produzca la fermentación. Además, el diseño sirve para la separación de la levadura sedimentada.
Filtro prensa	Filtro de placas y tierras diatomeas utilizado luego de la cocción y fermentación para separar residuos como levaduras sobrantes, restos de lúpulo o exceso de proteínas.
Tanque de dióxido de carbono	Tanque donde se almacena dióxido de carbono para carbonatar la cerveza.
Tanque de gasificado	Tanque de acero enchaquetado utilizado para añadir dióxido de carbono a la cerveza filtrada.
Lavadora de botellas	Máquina utilizada para lavar las botellas antes de embotellar la cerveza.
Embotelladora y enchapadora	Máquina utilizada para inyectar a presión controlada la cerveza en las botellas y posteriormente enchaparlas. Cuenta con inyectores de cerveza, conectores al tanque de gasificado y controladores de presión.
Etiquetadora y codificadora	Máquina semiautomática utilizada para colocar etiquetas previamente codificadas en la botella de cerveza.
Unidad de Limpieza - CIP	Máquina utilizada para la limpieza de máquinas y equipos con agua caliente, ácido clorhídrico, agente básico y ácido per acético.
Montacargas	Máquina contrapesada en su parte trasera que se utiliza para transportar, levantar y apilar cargas.
Refrigerador	Máquina de frío utilizado para el almacenamiento de materia prima a temperatura controlada.

Elaboración propia

## ANEXO 9: Especificaciones técnicas de la maquinaria

<b>Balanza electrónica de grandes masas</b>	
<b>Corriente alterna (220V~110V) o batería recargable</b>	
<b>Dimensión (h*L*A*, m)</b>	1,50*0,60*0,50
<b>Plataforma de acero inoxidable</b>	
<b>Precisión (kg)</b>	0.5
<b>Capacidad (kg)</b>	300



Fuente: BalanzasA1 (2013)

<b>Molino de rodillos</b>	
<b>Capacidad (Kg/h)</b>	800
<b>Peso Neto (kg)</b>	210
<b>Velocidad de rodillo (RPM)</b>	850
<b>Potencia (kW)</b>	3.7
<b>Separación de rodillos ajustable</b>	
<b>Dimensión de la máquina (h*L*A*, m)</b>	1,30*0,80*0,70
<b>Compuerta de entrada ajustable</b>	
<b>Salida con tornillo sin fin de 160kg, distancia ajustable de 3,50m, material SUS 304</b>	



Fuente: Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016)

<b>Sistema de tratamiento de agua</b>	
<b>Capacidad (l/h)</b>	2,500
<b>Dimensiones Máquina (h*L*A*, m)</b>	1,80*2,40*0,60
<b>Potencia (kW)</b>	1.5
<b>Filtro de partículas de 5 micras:</b>	retiene lo más grueso que viene disuelto en el agua.
<b>Ablandador:</b>	intercambiador iónico de sulfatos y carbonatos de calcio y magnesio en el agua.
<b>Filtro de carbón activo:</b>	absorbe los productos químicos como el cloro y DDT.
<b>Osmosis inversa:</b>	filtrado en membrana de 0.1 nm.
<b>Rayos UV:</b>	esterilización con rayos UV.



Fuente: Dongguan Haiyuan CO LTD (2016)

### Tablero de control

<b>Medidas (h*L*A, m)</b>	0,60*0,70*0,20	
<b>PLC controller 220V 60HZ 3 phases power</b>		
<b>13 key control</b>		
<b>Programable para controlar y medir la temperatura de los equipos</b>		

Fuente: Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016)

### Termocupla

<b>Modelo</b>	Punzón	
<b>Material</b>	Acero inoxidable o Inconel 600 compactado	
<b>Recubrimiento</b>	PVC, PTF, maya en acero INOX	
<b>Termopar tipo</b>	J,K,T,E	
<b>Diámetros (pulgadas)</b>	3/16, 1/4, 5/16	
<b>Dimensión (h*L*A, m)</b>	0,01*0,25*0,01	

Fuente: Termocuplas (2016)

### Caldera a vapor

<b>Potencia de la caldera BHP</b>	620	
<b>Capacidad de vapor (kg/h)</b>	700	
<b>Presión de trabajo(bar)</b>	10	
<b>Consumo de gas natural (Nm³/h)</b>	56.22Nm³/h	
<b>Tratamiento de agua</b>	Ablandador de agua Con resinas	
<b>Dimensión (h*L*A, m)</b>	3,04*1,90*1,80	

Fuente: Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016)

<b>Bombas hidráulicas</b>	
<b>Material</b>	SUS 304
<b>Capacidad de flujo (l/h)</b>	5,000
<b>Rotación (RPM)</b>	2880
<b>Potencia (kW)</b>	45



Fuente: Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016)

<b>Paila para almacenamiento de agua</b>	
<b>Volumen (l)</b>	3000
<b>Espesor aislante (mm)</b>	80
<b>Espesor Interno (mm)</b>	3 y 2
<b>Dimensión (h*L*A*, m)</b>	2,85*2,10*2,10
<b>Enchaquetado para vapor</b>	
<b>CIP: bola giratoria aspersion interna</b>	
<b>Válvulas y juntas</b>	
<b>Medida de líquidos</b>	
<b>Aislante de poliuretano</b>	
<b>Disponibilidad de conexión a PLC y Termocupla.</b>	



Fuente: Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016)

<b>Paila para macerado</b>	
<b>Volumen (l)</b>	3000
<b>Espesor aislante (mm)</b>	80
<b>Espesor Interno (mm)</b>	3 y 2
<b>Dimensión (h*L*A*, m)</b>	2,85*2,10*2,10
<b>Enchaquetado para vapor</b>	
<b>CIP bola giratoria aspersion interna</b>	
<b>Válvulas y juntas</b>	
<b>Aislante de poliuretano</b>	
<b>Medida de líquidos</b>	
<b>Disponibilidad de conexión a PLC y Termocupla.</b>	
<b>Paleta giratoria para mezcla interna y superficie para la malta.</b>	





Fuente: Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016)

<b>Densímetro</b>	
<b>Tipo</b>	Densímetro de doble escala
<b>Altura (mm)</b>	275
<b>Diámetro (mm)</b>	170
<b>G.E. (g/ml)</b>	1.000 – 1.120
<b>% en peso</b>	0-28
<b>Precisión (grados)</b>	0.02-0.5



Fuente: Cocinista (2016).

<b>Refractómetro</b>	
<b>Rango de medición (Brix)</b>	0 - 32
<b>Precisión (Brix)</b>	+/- 0,20%
<b>Compensación de Temperatura (°C)</b>	10 - 30
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calibración a cero con agua a 20°C</b></li> </ul>	



Fuente: Armotec (2016).

<b>pH metro</b>	
<b>Rango de medición (pH)</b>	0 a 14
<b>Temperatura (°C)</b>	-5 a 105
<b>Precisión (pH)</b>	+/-0.02
<b>Compensación de temperatura</b>	Automática



Fuente: Hanna Instruments (2016).

<b>Termómetro</b>	
<b>Termómetro digital con vástago de acero inoxidable de 20 cm.</b>	
<b>Intervalo de Temperatura (°C)</b>	-50 - 200
<b>Usa batería, viene con funda, calibración ajustable, Memoria de lectura Min/Max.</b>	
<b>Precisión (°C)</b>	±0.5



Fuente: Valiometro (2016).

---

**Medidor fotométrico mono función para dureza de agua**

---

**Modelo de medidor fotométrico**

<b>Rango (mg/l)</b>	Hasta 750
<b>Iluminación con lámpara, tipo de prueba ASTM, gran pantalla LCD, detector de luz con fotocélula de silicio.</b>	
<b>Precisión (mg)</b>	±10
<b>Peso (g)</b>	290
<b>Dimensiones (mm)</b>	192x102x67



Fuente: PCE (2016)

---

**Probeta**

---

<b>Altura (mm)</b>	350
<b>Diámetro (mm)</b>	32
<b>Material</b>	Polipropileno
<b>Capacidad (ml)</b>	100

**Tipo de base:** Octogonal

Fuente: TP Laboratorio Químico (2016)

---

**Balanza electrónica de pequeñas masas**

---

<b>Capacidad (kg)</b>	30
<b>Modelo ADM - Pantalla LCD</b>	
<b>Resistencia a Polvo y Humedad</b>	
<b>Batería recargable</b>	
<b>Precisión (kg)</b>	0.1

**Platillo de acero inoxidable**

Fuente: Balanzas Sores (2016)

---

**Paila para cocción**

---

<b>Volumen (l)</b>	3000
<b>Espesor aislante (mm)</b>	80
<b>Espesor Interno (mm)</b>	3

**Dimensión** 2,85\*2,10\*2,10  
(h\*L\*A\*, m)**Enchquetado para vapor****CIP bola giratoria aspensor interna****Válvulas y juntas****Medida de líquidos****Disponibilidad de conexión a PLC y termocupla****Centrifuga tangencial****Aislante de poliuretano**

Fuente: Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016)

### Intercambiador de placas

<b>Capacidad (l/h) (heating/cooling)</b>	2,000	
<b>Capacidad (l/h) wáter</b>	5,000	
<b>Uniones de NitrileFDA, EPDM o EPDM-FDA. Modelo Clip-on</b>		
<b>Acero inoxidable AISI 304</b>		
<b>Dimensión (h*L*A, m)</b>	0,91*1,93*0,30	

Fuente: Alfalaval (2016)

### Chiller

<b>Dimensiones (h*L*A, m)</b>	1,20*0,60*1,10	
<b>Capacidad de refrigeración (kW)</b>	5.54	
<b>Refrigerante</b>	R407C (gas)	
<b>Peso (kg)</b>	200	
<b>Rango de temperatura (°C)</b>	-5 - 20	

Fuente: Shandong Mgreenbelt Machinery Co., Ltd. (2016)

### Tanque de oxígeno

<b>Dimensiones (h*L*A, m)</b>	1,20*0,38*0,38	
<b>Peso útil (kg)</b>	45	
<b>Peso total (kg)</b>	78	
<b>Presión (PSI)</b>	2900	

Fuente: Oxivel Perú SAC (2016)

### Medidor de oxígeno disuelto

<b>Rango (ppm)</b>	0.00 a 45.00	
<b>Temperatura (°C)</b>	-20 a 120	
<b>Precisión</b>	+ - 0.01	
<b>Compensación de temperatura</b>	Automática	

Fuente: Hanna Instruments (2016)

<b>Fermentador</b>	
<b>Volumen (l)</b>	3500
<b>Espesor aislante (mm)</b>	80
<b>Espesor Interno (mm)</b>	3
<b>Dimensión (h*L*A*, m)</b>	3,50*1,66*1,66
<b>Regulador de presión</b>	
<b>CIP bola giratoria aspersion interna</b>	
<b>Válvulas y juntas</b>	
<b>Enchafetado para vapor/Aislante de poliuretano</b>	
<b>Medida de líquidos</b>	
<b>Disponibilidad de conexión a PLC y Termocupla.</b>	



Fuente: Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016)

<b>Filtro prensa</b>	
<b>Capacidad de filtración (l/h)</b>	2,000
<b>Dimensión (h*L*A, m)</b>	0,62*1,50*0,70
<b>Área de filtración (m<sup>2</sup>)</b>	4
<b>Filter pressure (MPa)</b>	0.15
<b>Motor Power (kW)</b>	0.55



Fuente: Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016)

<b>Tanque de dióxido de carbono</b>	
<b>Dimensiones (h*L*A, m)</b>	1,20*0,38*0,38
<b>Peso útil (kg)</b>	45
<b>Peso total (kg)</b>	78
<b>Presión (PSI)</b>	400



Fuente: Oxivel Perú SAC (2016)

### **Tanque de gasificado**

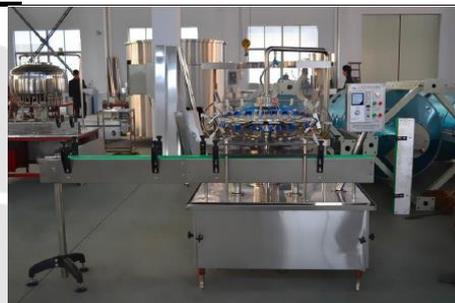
<b>Capacidad (l)</b>	3,500
<b>Dimensión (h*L*A, m)</b>	3,52*1,82*1,82
<b>Espesor interno del tanque (mm)</b>	3
<b>Espesor externo del tanque (mm)</b>	3
<b>Material : Aceto 304</b>	
<b>Peso 900 kg</b>	
<b>Válvulas y juntas</b>	
<b>Disponibilidad de conexión a PLC y termocupla</b>	
<b>CIP bola giratoria aspensor interna</b>	
<b>Piedra difusora de CO<sub>2</sub></b>	
<b>Medidores de líquido y presión</b>	



Fuente: Glacier Tanks (2016)

### **Lavadora de botellas**

<b>Potencia de motor (kW)</b>	1.75
<b>Capacidad (b/h)</b>	600
<b>Peso (kg)</b>	1800
<b>Dimensión de la máquina (h*L*A*, m)</b>	1,80*1,65*1,80
<b>Diámetro de botella (mm)</b>	60-110
<b>Altura de botella (mm)</b>	160-320



Fuente: Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016)

### **Embotelladora y enchapadora**

<b>Peso (kg)</b>	900
<b>Dimensión (h*L*A, m)</b>	2.3*1,94*1,28
<b>Chapadora tipo CORONA</b>	
<b>Capacidad (b/h)</b>	600
<b>Diámetro de botella (mm)</b>	55-115
<b>Altura de botella (mm)</b>	200-380
<b>Diámetro de tapón (mm)</b>	24-29
<b>Velocidad de cinta (m/min)</b>	5
<b>Alimentación neumática (bar)</b>	5-6
<b>Potencia instalada (kW)</b>	1,3



Fuente: J&D (2016)

### Etiquetadora y codificadora

<b>Fuente de Alimentación (Hz)</b>	60	
<b>Potencia (w)</b>	120	
<b>Peso kg</b>	46	
<b>Etiqueta ancho/longitud (mm)</b>	8~150/15~210	
<b>Capacidad (etiquetas/h)</b>	600	
<b>Diámetro de botella (mm)</b>	10~150	
<b>Precisión (mm)</b>	± 0,5	
<b>Dimensión de la máquina (h*L*A*, m)</b>	0.65*0.65*0,45	

Fuente Efren Yang's store (2016)

### Unidad de Limpieza – CIP

<b>Stainless Steel 304</b>		
<b>Tamaño del tanque (mm)</b>	D750*1680	
<b>Potencia (kW)</b>	1.25	
<b>Capacidad (l)</b>	200	
<b>Caja de control incluida</b>		
<b>Dimensión de la máquina (h*L*A*, m)</b>	1,00*1,80*1,00	

Fuente: Jinan Zhouda Machinery Equipment CO (2016)

### Montacargas

<b>Capacidad (kg)</b>	1600	
<b>Altura (m)</b>	2.9 – 6.5	
<b>Dimensión de la máquina (h*L*A*, m)</b>	2,06*3,14*1,06	
<b>Sistema eléctrico hidráulico de desplazamiento</b>		

Fuente: Jung Heinrich (2016)

### Refrigerador

<b>Modelo: CHTC 25 - 220V 60Hz</b>		
<b>Temperatura mínima de operación (°C)</b>	-18	
<b>Material externo</b>	Acero inoxidable	
<b>Refrigerante:</b>	R134 (sin CFC)	
<b>Dimensión (h*L*A*, m)</b>	0.89*1,88*0.67	

Fuente: Invercorp (2016)

## ANEXO 10: Cálculo del área necesaria para el almacén de productos terminados

Área de Almacén de productos terminados																		
Insumo	Unidades en AMP	Medidas de la unidad				Espacio de almacenamiento										Área necesaria	Altura necesaria	
		Alto	Largo	Ancho	Área de unidad	Altura de Unidades en pallet	Área de pallet m2	Área de pallet en 1 piso	Cantidad de unidades por nivel en pallet	Capacidad de apilamiento de unidades en pallet	Cantidad de unidades por pallet	Cantidad de pallets	Cantidad de pallets por piso	Cantidad de pisos	Altura por piso			
<u>Área de recepción</u>																		
Mesa de trabajo y espacio de trabajo	1	0.90	1.50	1.50	2.25												2.25	0.90
<u>Área de almacenamiento</u>																		
Cajas con 25 botellas de vidrio de 330ml	2,404	0.23	0.30	0.30	0.09	1.84	1.20	2.55	12	8	96	26	9	3	2.08		22.95	6.25
Toneles de 50l	45	0.53	0.36	0.36	0.13	0.53	1.20	2.55	6	1	6	8	1	8	0.78		2.55	6.21
<b>Total área de almacenamiento</b>												<b>34</b>	<b>10</b>	<b>25.50</b>	<b>6.25</b>			
<u>Área de entrega</u>																		
<b>Espacio para entrega</b>		<b>7.00</b>	<b>1.50</b>	<b>1.50</b>	<b>2.25</b>												<b>2.25</b>	<b>7.00</b>
<u>Pasillo</u>																		
<b>Pasillo de maniobras</b>		<b>7.00</b>	<b>10.50</b>	<b>3.30</b>	<b>34.65</b>												<b>34.65</b>	<b>7.00</b>
																<b>Área APT total (m2)</b>	<b>64.65</b>	<b>7.00</b>

Elaboración propia

## ANEXO 11: Cálculo del área necesaria para el almacén de insumos y materias primas

Área de Almacén de Materias Primas																					
Insumo	Unidades a almacenar			Medidas de la Unidad				Espacio de almacenamiento										Área necesaria	Altura necesaria		
	Unidades anuales	Meses de cobertura	Unidades en AMP	Alto	Largo	Ancho	Área de unidad	Altura de Unidades en pallet	Área de pallet m2	Área de pallet en 1 piso	Unidades por nivel en pallet	Capacidad de apilamiento	Unidades por pallet	Cantidad de pallets	Cantidad de pallets por piso	Cantidad de pisos	Altura por piso				
<b>Área de recepción</b>																					
Balanza electrónica y espacio de operación	-	-	1	1.50	1.50	1.60	2.40											2.40	1.50		
<b>Total área de recepción</b>																		<b>2.40</b>	<b>1.50</b>		
<b>Área de almacenamiento</b>																					
En pallets																					
Malta en sacos de 25kg	7,923	1.40	925	0.24	0.50	0.30	0.15	1.92	1.20	2.55	8	8	64	15	5	3	2.16	12.75	6.49		
Planchas de cajas para 25 botellas de 330ml	51,055	0.50	2,128	0.02	0.60	0.53	0.32	2.00	1.20	2.55	4	100	400	6	2	3	2.24	5.10	6.73		
Botellas de vidrio de 330ml	1,276,363	0.30	31,910	0.21	0.06	0.06	0.004	1.91	1.20	2.55	320	9	2,880	12	4	3	2.15	10.20	6.46		
Toneles de 50l	936	0.73	57	0.53	0.36	0.36	0.13	1.60	1.20	2.55	6	3	18	4	2	2	1.84	5.10	3.68		
Caja con un rollo de 5,000 etiquetas	255	6.00	128	0.20	0.25	0.25	0.06	1.60	1.20	2.55	16	8	128	1	1	1	1.84	2.55	1.84		
Cajas con 100,000 chapas	13	6.00	7	0.56	0.60	0.50	0.30	1.12	1.20	2.55	4	2	8	1	1	1	1.36	2.55	1.36		
<b>Total pallets</b>										<b>2.55</b>	<b>39</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>33.15</b>	<b>6.73</b>						
En refrigerador																					
Lúpulo: cajas de 25kg	58	3.00	15	0.25	0.54	0.37	0.20	-	-	-	-	3	-	-	5	3	0.76	0.98	0.76		
Levadura: cajas de 5.5kg	48	4.00	17	0.14	0.36	0.23	0.08	-	-	-	-	6	-	-	3	6	0.84	0.25	0.84		
<b>Total Refrigerador y espacio de trabajo</b>				<b>0.89</b>	<b>1.88</b>	<b>1.6</b>	<b>3.01</b>													<b>3.01</b>	<b>0.89</b>
<b>Total área de almacenamiento</b>																		<b>36.16</b>	<b>6.73</b>		
<b>Área de entrega</b>																					
<b>Espacio para entrega</b>				<b>7.00</b>	<b>1.50</b>	<b>1.70</b>	<b>2.55</b>													<b>2.55</b>	<b>7.00</b>
<b>Pasillo</b>																					
<b>Pasillo de maniobras</b>				<b>7.00</b>	<b>14.00</b>	<b>3.30</b>	<b>46.20</b>													<b>46.20</b>	<b>7.00</b>
																		<b>Área APM total (m2)</b>		<b>87.31</b>	<b>7.00</b>

Elaboración propia

## ANEXO 12: Presupuesto por planilla

Personal operativo	2017	2018	2019	2020	2021	Sueldo bruto mensual	Sueldo bruto anual	Beneficios y aportes	Costo anual
Gerente general y de operaciones	1	1	1	1	1	7,500	90,000	32,525	122,525
Gerente comercial y de finanzas	1	1	1	1	1	7,500	90,000	32,525	122,525
Analista de administración	1	1	1	1	1	3,000	36,000	13,010	49,010
Analista de compras y abastecimiento	1	1	1	1	1	3,000	36,000	13,010	49,010
Maestro cervecero	1	1	1	1	1	5,000	60,000	21,683	81,683
Operarios	7	7	7	7	7	900	10,800	3,903	14,703
Encargado de mantenimiento y seguridad	1	1	1	1	1	2,500	30,000	10,842	40,842
Encargado de almacén	1	1	1	1	1	2,500	30,000	10,842	40,842
Agente comercial	1	1	1	1	1	3,000	36,000	13,010	49,010
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>34,900</b>	<b>418,800</b>	<b>151,350</b>	<b>570,150</b>

Elaboración propia

