



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
PIRHUA

# DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL DE MARACUYÁ

Juan Arroyo, Piero Cueva, José Flores,  
Cristhian Ipanaqué, Diana del Rosario  
Torres

Piura, 18 de noviembre de 2017

FACULTAD DE INGENIERÍA

Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](#)

**UNIVERSIDAD DE PIURA  
FACULTAD DE INGENIERIA**



**“DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA  
ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL DE  
MARACUYÁ”**

**INTEGRANTES:**

ARROYO LLUEN, JUAN MANUEL

CUEVA REQUENA, PIERO BRYAN

FLORES PESANTES, JOSE EDUARDO

IPANAQUE SANCHEZ, CRISTHIAN EDWARD

TORRES ALZAMORA, DIANA DEL ROSARIO

PIURA, 18 DE NOVIEMBRE DE 2017

## Índice

1	CAPITULO I: ANTECEDENTES.....	2
2	CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL.....	5
3	CAPITULO III: MARCO TEÓRICO.....	9
3.1	Maracuyá.....	9
3.1.1	Origen.....	9
3.1.2	Estructura y composición.....	9
3.2	Cerveza.....	11
3.2.1	Historia.....	11
3.2.2	Definición.....	12
<b>3.2.3</b>	<b>Tipos de Cervezas.....</b>	<b>13</b>
3.2.3.1	Según su fermentación.....	13
3.2.3.2	Según su producción.....	16
3.2.4	Materia Prima.....	16
3.2.4.1	Agua.....	16
3.2.4.2	Lúpulo.....	17
3.2.4.3	Cebada.....	17
3.2.4.4	Malta.....	18
3.2.4.5	Levadura.....	18
3.2.5	Procesos.....	18
3.2.5.1	Malteado.....	18
3.2.5.3	Ebullición/Lupulización.....	19
3.2.5.4	Clarificación del mosto y enfriamiento.....	19
3.2.5.5	Fermentación y maduración.....	20
3.2.5.6	Acabado.....	21
3.3	Diferencia entre la cervecería industrial y la cervecería artesanal.....	21
3.4	Sistemas de Producción.....	23
3.4.1	Tipos de producción por piezas, por unidad o posición fija.....	24
3.4.2	Producción por lotes o por procesos.....	24
3.4.3	Producción en serie, línea, por producto, en cadena.....	24
3.4.4	Producción por proyectos.....	25
3.4.5	SMF (Sistemas de manufactura flexible).....	25
3.4.6	Autónomos.....	25
3.4.7	Automáticos.....	25
4	CAPITULO IV: EXPERIMENTACIÓN.....	27
4.1	Metodología.....	27
4.1.1	Objetivos Generales.....	28
4.1.2	Objetivos Específicos.....	28
4.1.3	Materiales y Equipos.....	28

4.2	Prototipos de esencia de Maracuyá.....	29
4.3	Prototipos de maceración y cocción .....	33
4.3.1	Prototipo A.....	34
4.3.2	Prototipo B.....	35
4.3.3	Prototipo C.....	36
4.3.4	Prototipo D .....	36
4.3.5	Selección de prototipos.....	37
5	CAPITULO V: ESTUDIO DE MERCADO .....	40
5.1	Demanda de la cerveza en el Perú .....	40
5.2	Demanda de la cerveza artesanal .....	41
5.3	Oportunidad del Mercado.....	41
5.4	Diferenciación del producto.....	42
5.5	Mercado Competidor .....	42
5.5.1	Cervezas Nacionales.....	42
5.5.2	Cervezas Regionales.....	44
5.6	Perfil del Cliente .....	45
5.7	Estrategia de Mercado .....	45
5.8	Encuestas.....	46
5.9	Estrategia Comercial .....	52
6	CAPITULO VI: DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN .....	53
6.1	Escenarios previos al estudio de los aspectos técnicos .....	53
6.2	Proceso de elaboración.....	55
6.3	Requisitos técnicos de operación.....	56
6.4	Riesgos.....	58
6.5	Estudio técnico .....	60
6.6	Datos relevantes.....	61
6.6.1	Restricciones de capacidad .....	61
6.6.2	Restricciones de procesos.....	61
6.6.3	Restricciones de mano de obra .....	61
6.6.4	Posibilidades de producción .....	61
6.7	Ingeniería inversa .....	62
6.7.1	Embotellado de la cerveza.....	62
6.7.2	Fermentación .....	63
6.7.3	Cocción.....	64
6.7.4	Obtención del Mosto .....	65
6.7.5	Preparación de la materia Prima .....	66
6.7.6	Análisis y selección de equipos .....	67
6.7.7	Macerador:.....	67

6.7.8	Tanques de fermentación.....	68
6.7.9	Tanque de filtración.....	69
6.7.10	Tanque de agua caliente.....	69
6.7.11	Sistema de refrigeración.....	70
6.7.12	Molino de malta a rodillos.....	70
6.7.13	Enfriador de mosto.....	70
6.7.14	Bombas de accionamiento de producto.....	70
6.8	Programación.....	71
6.9	Distribución en planta.....	71
6.9.1	Ubicación de Planta.....	71
6.9.2	Tabla de inter-relaciones.....	73
6.9.3	Diagrama Relacional de las áreas.....	74
6.9.4	Determinación de las dimensiones.....	75
6.9.5	Distribución potencial de la planta.....	75
6.10	MAPRO.....	76
7	CAPITULO VII: ESTUDIO FINANCIERO.....	82
7.1	Flujos de caja.....	82
7.1.1	Flujo de Caja Económico.....	82
8	Conclusiones.....	89
9	Anexos.....	91
10	Bibliografía.....	91



## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto consiste en el diseño de la línea de producción para la elaboración de una cerveza artesanal de maracuyá. Está enmarcado dentro de una situación con tendencia al consumo, y dirigido a un sector socioeconómico medio-alto, caracterizado por personas que poseen un mayor poder adquisitivo. En el mundo se consumen anualmente 6,2 litros de alcohol puro per cápita. En el Perú el consumo per cápita de cerveza aumentó en 3.8 % alcanzando los 38.2 litros per cápita según la Organización Mundial de la Salud.

El objetivo es producir una cerveza que satisfaga al mercado objetivo, la iniciativa surge como la concepción de un producto nuevo en el mercado piurano. Una de las razones del proyecto es aprovechar recursos que posean la región Piura y proporcionar un producto que los consumidores se identifiquen y se relacionen con Piura o el norte del Perú y aprovechar la creciente demanda de bebidas alcohólicas.

El trabajo está dividido en siete capítulos donde se recogen todos los datos y características que han sido considerados para el desarrollo del proyecto y para garantizar el éxito del mismo. En el primer capítulo se ve los antecedentes, en donde se investigan proyectos similares, con el objetivo de obtener una base de información tanto nacional como internacional, y conocer los diferentes proyectos afines. El segundo capítulo es la situación actual, donde se detalla la producción de la maracuyá, el consumo de la cerveza artesanal y su crecimiento en los últimos años. El tercer capítulo es el desarrollo del marco teórico donde se detalla toda la información en relación al origen, las características y las diferentes variedades de los insumos del producto. El cuarto capítulo es la experimentación, se evalúa los resultados obtenidos a partir de modificaciones en los parámetros del proceso y detalla la metodología utilizada, la elaboración de los prototipos y el control de calidad que permitió la selección del prototipo final de la cerveza.

El quinto capítulo es la investigación de mercado, donde se realizara un análisis de la demanda de la cerveza, las barreras de entrada y los principales competidores que tendría el producto. Así mismo, en esta parte del proyecto se detalla el comportamiento y respuesta del consumidor final de la bebida y quien sería el cliente del proyecto. El sexto capítulo es el diseño de la línea de producción, en donde se detallan los equipos necesarios para la producción de la cerveza, las restricciones de capacidad de la línea y las especificaciones de la bebida; uno de los principales resultados de este apartado es el manual de procesos.

El séptimo capítulo es el estudio financiero del proyecto, donde se calculara la inversión necesaria para la producción de la bebida que abastecerá la demanda. Incluirán los flujos de caja y los indicadores de rentabilidad.

Se incluye la selección del prototipo, la elaboración y presentación final del mismo. Las limitaciones son que no se toman en cuenta los canales de distribución de la bebida, ni la publicidad y marketing necesario para el posicionamiento del producto en el mercado objetivo. Por ultimo aclaramos que en todo el trabajo nos referimos solamente al diseño de la línea artesanal.

## CAPITULO I: ANTECEDENTES

Como primer antecedente, se tiene que, en julio de 2016 fue presentado en la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, la tesis: *Estudio de pre factibilidad para la elaboración y comercialización de cerveza artesanal a base de quinua en los sabores de menta, granadina, coco y quinua*, realizada por Vela V. Julio para optar por el título de Ingeniero Industrial.

El producto que se ofrece en este estudio es la cerveza artesanal a base de quinua y cebada, con aditivos de granadina, coco y menta, los cuales tienen la finalidad de proporcionar al producto un agradable aroma. El estudio es dirigido a personas de entre 22 y 34 años de edad del nivel socioeconómico Ay B en la ciudad de Lima.

Este estudio tiene la finalidad de demostrar la viabilidad económica y financiera del proyecto; obteniendo los siguientes resultados: VANE de S/. 541 850, TIRE de 23.6%, TIRF de

30.4% y un costo de oportunidad de 16.27%. Además de esto se realizó un análisis de sensibilidad para la evaluación de los cambios en las variables de egresos e ingresos.

Esta tesis se centró en lo siguiente:

- a. Análisis del estratégico, este tiene la finalidad de identificar y analizar el mercado sobre el que se desea competir y basado en esto se desarrolle un plan estratégico. Aquí se realiza el estudio de posibles riesgos y amenazas.
- b. Estudio del mercado, se analizó la demanda, el perfil del consumidor, la oferta, la distribución.
- c. Estudio técnico, se estudió las amplias opciones para producir los bienes o servicios que se requieran. y se seleccionó las más indicadas para el todo el proceso.
- d. Estudio legal, ambiental y organizacional, realizó un análisis de todos los trámites comprometidos para la organización de la empresa, además analizó los regímenes tributarios. Respecto al ambiental, se identificó los aspectos e impactos ambientales cuando el proyecto sea ejecutado.

Mientras que, en noviembre de 2015 fue presentado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura, en la asignatura de Proyectos, el proyecto: *Diseño de una*

***línea de producción para la elaboración de cerveza artesanal de algarroba*** hecho por Aroni James, Bellina Jimena, Díaz Hugo, Escurra Carlos y Pérez Silvana, como requisito para aprobar dicha asignatura.

El proyecto es un estudio de los procesos que intervienen en la producción de cerveza con la finalidad de diseñar una línea de producción, con la particularidad de estar creada específicamente para cerveza artesanal de algarroba.

El proyecto se centró en diferentes puntos:

a. La experimentación, esta consistió en elaborar 2 prototipos (2 diferentes recetas), la primera usaba como insumo a la propia algarroba (Harina de Algarroba), esto quiere decir, que se reemplazó la cebada por algarroba; en el segundo se empleó a la algarroba (Harina de Algarroba) como un aditivo, es decir, su insumo principal fue la malta, y el adicional (Harina de Algarroba) se empleó para darle el sabor y aroma característico de algarroba al producto. Finalmente escogieron el segundo prototipo.

b. El estudio de mercado, le dio prioridad al focus group, con la finalidad de medir el interés y aceptabilidad del producto en el mercado piurano; además de esto se calculó cuánto dinero estarían dispuesto a pagar para la cerveza artesanal. Finalmente se concluyó que el producto es aceptado por el mercado; el precio ideal para el consumidor es de S/. 7 nuevos soles; su lugar de venta sería en supermercados y bares o restaurantes.

c. El diseño de la línea, se determinó las restricciones del proceso tales como de capacidad, de procedimiento, mano de obra y cantidad de producción. Luego se esquematizó mediante diagramas de flujo todo el proceso y sus respectivos rendimientos esperados. Se seleccionó la maquinaria a usar según la capacidad de producción. Finalmente se hicieron la distribución de planta.

d. El estudio financiero, se realizó un presupuesto de inversión. Concluyendo que la inversión inicial sería de S/. 217 132 nuevos soles y se recuperaría en un lapso de seis meses, con lo cual se puede deducir que es viable y rentable en el tiempo.

En el 2014 fue presentado en la Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas departamento de Ingeniería Industrial, la tesis **Rompiendo paradigmas en la experiencia del consumidor de cerveza en el punto de venta**, realizada por Christian Andrés Orellana Valencia para optar por el título de Ingeniero Industrial.

Este estudio tiene como objetivo es desarrollar un plan de negocios para la comercialización de cerveza artesanal en Chile, específicamente determinar el atractivo de este mercado, comprender el comportamiento del consumidor y elaborar un modelo de negocios sustentable.

En noviembre de 2014 fue presentado en la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, la tesis: **Reingeniería de los procesos de producción artesanal de una pequeña empresa cervecera a fin de maximizar su productividad**, realizada por Torres Acuña María para optar por el título de Ingeniero Industrial.

Este estudio tiene como objetivo incrementar la productividad de la empresa eliminando la rotura de stock y pérdidas monetarias ocasionadas por botellas defectuosas. Hace una recopilación de ventajas y limitaciones de las diferentes metodologías de reingeniería a través de la historia.

El estudio presentó una propuesta de metodología basada en un “hibrido” de metodologías existentes, la cual constó de 5 fases:

- a. Planificación.
- b. Identificación de procesos actuales.
- c. Análisis de situación actual
- d. Rediseño de procesos.
- e. Implementación.

A diferencia de las tesis o proyectos mencionados, el estudio que se realizará se centra en la experimentación para la elaboración de cerveza artesanal con aroma de maracuyá, para esto se harán diferentes prototipos y se seleccionara el más adecuado según algunos parámetros que se definirán en la experimentación propiamente dicha.

Además, el diseño de la línea de producción se centrará en:

- La correcta selección de los materiales de los equipos de la línea
- El diseño de manuales de operación de la línea de producción.
- La seguridad requerida en la línea.

Finalmente se hará un estudio del mercado piurano con la finalidad de saber el perfil del consumidor y será dirigido a los sectores socio económicos A y B en las edades de 18 a 50 años.

Por último, En el 2013 fue presentado en la Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas departamento de Ingeniería Industrial, la tesis **Plan de negocio de una cervecería artesanal en la región metropolitana**, realizada por Guillermo Bascur Palacios para optar por el título de Ingeniero Industrial.

Este estudio tiene como objetivo del trabajo ha sido estudiar el mercado nacional, detectar sus posibilidades y quiebres con el fin de establecer un nicho de mercado para crear una propuesta de valor totalmente diferenciada del escenario actual. Esta propuesta consiste en entregar máxima calidad junto a una gran variedad de productos totalmente innovadores. Se elaboraron prototipos de los productos y se pudo testear la aceptación del público, lo cual no sólo ha servido para valorar aspectos económicos y técnicos, ya que se ha utilizado para comprobar la recepción del concepto de parte del público de modo real.

## CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL

El Perú, es considerado uno de los mayores productores de maracuyá amarillo, teniendo un área instalada de 4600 hectáreas alrededor de todo el país, ubicadas principalmente en Lima (1 340 Ha), Ancash (987 Ha), Lambayeque (704 Ha) y Piura (675 Ha) (Sifuentes, y otros, 2016, pág. 103).

Actualmente Piura es uno de los pilares de la región norte y contribuye en un 5% al producto bruto interno, cabe resaltar que en los últimos años las exportaciones han superado los 2 mil millones de dólares (La República, 2016).

Se debe tomar en cuenta que para el 2015, se exportó maracuyá por 41.1 millones dólares, ya sea en jugos, concentrados y fruta fresca (Gestión, Gestión, El Diario de Economía y Negocios de Perú, 2016). Un dato importante pues, habría que rescatar aquella que se queda en el territorio nacional.

En la Figura 1, se aprecia la producción del maracuyá entre agosto del 2015 hasta marzo del 2016. Como se puede observar, la línea se mantiene entre 300 y 450 toneladas, a excepción del mes de marzo que tiene un significativo crecimiento con 592 toneladas. Entonces, se puede deducir que la producción de maracuyá es constante durante todo este periodo.

Figura 1. Producción de Maracuyá 2015-2016 F. Elaboración propia



En la Figura 2, se observa la producción específica de la maracuyá entre agosto del 2016 hasta marzo del 2017, en el mes de agosto hay un mayor crecimiento con una producción de 437 toneladas de maracuyá, también se muestra una caída de producción en los meses de Diciembre, Enero y Febrero, esto debido a la gran sequía que antepuso a la llegada del fenómeno climático "El Niño Costero", causando en Piura una reducción del 75.8 % respecto al mismo periodo del año anterior.

Figura 2. Producción de Maracuyá 2016 - 2017. F. Elaboración propia.



El proyecto brindaría un producto en el cual los pobladores peruanos se van a sentir identificados ya que el maracuyá es un fruto oriundo del Perú de alto valor nutricional, con un sabor sorprendente, ligeramente ácido, y muy aromática, de origen amazónico que fue descubierta en el Perú hace más de cuatro siglos. Según estudios de la Universidad Nacional de Piura, concluye que según análisis sensorial la formulación más aceptable fue aquella con una concentración de 45% de maracuyá, lo cual avala la aceptación del maracuyá por la población piurana. (Mogollon Villena, 2015, pág. 7

Para obtener la materia prima, se va a enfocar en pequeños productores de Maracuyá, puesto que, siendo una empresa en fase inicial, necesitaríamos de pequeñas cantidades de esta fruta. A su vez, aportaríamos a la comunidad ofreciendo un trabajo digno, y de esta manera, ofrecer calidad de vida a sus familias.

Por el lado de la situación del Mercado actual de la cerveza artesanal, en Perú tenemos que según estadísticas del Banco Central de Reserva del primer semestre del 2017, el consumo de cerveza aumentó de tal manera que creció 6.5% la recaudación del Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) sumando S/ 1.190 millones. (Comercio, 2017). Mientras tanto, la Unión de Cerveceros Artesanales en el Perú – UCAP, proyecta una venta mayor al millón de litros, superando de esta manera más del 50% del 2015 (Gestión, 2016).

Este incremento en la facturación ha sido impulsado por la presencia de las ferias artesanales en Mística. Lo cuál, genera una gran expansión para los productores artesanales y para todo el movimiento económico a su alrededor, además se han abierto

muchos restobares dedicados a la venta de cerveza artesanal, así como las embotelladoras e importadores de insumos (Rodríguez, 2016).

Hay que tener muy en cuenta que existen 400 estilos de cerveza en todo el mundo, lo cuál nos muestra el extenso camino que hay por recorrer (El Mercado de Cervezas artesanales en el Perú). Sin embargo, la UCAP ha empezado a organizar desde el año 2016 una feria llamada Lima Beer Week; el cuál reúne a todas las marcas asociadas en más de 40 actividades a realizarse en diversos puntos de la capital, entre los eventos destacan los tours cerveceros, las visitas a las plantas productoras, cursos de elaboración de cerveza artesanal y descuentos especiales en tiendas y supermercados (Gestión, 2016). Esta feria incentiva la realización de más estilos de cerveza en el mercado peruano.

Todas las situaciones expuestas, dan una actitud positiva respecto al mercado de bebidas alcohólicas, en especial el de cervezas artesanales.

Asimismo, a través de este proyecto se desea fomentar los consumos de cerveza artesanal de frutas diferenciándonos de los sabores tradicionales.

Cabe recalcar que la cerveza artesanal no es dañina para la salud, pues su consumo trae beneficios para la salud, (Los beneficios de la cerveza artesanal, 2016):

- Reduce la probabilidad de tener cálculos renales.
- Evita el estreñimiento.
- Previene la formación de coágulos sanguíneos.
- Incrementa la densidad ósea.
- Previene el insomnio.
- Puede contribuir el retraso de la menopausia.
- Puede prevenir enfermedades crónicas y el envejecimiento celular.
- Reduce el riesgo de ciertos tipos de cáncer.

Además en el Perú, según las Normas Legales publicadas por DIGESA (División y Gestión de Salud) e información recopilada por El Peruano en 2013, se expone;

#### **Artículo 42. Bebidas alcohólicas no aptas para el consumo humano.**

Los criterios para determinar las bebidas alcohólicas no aptas para el consumo humano son las siguientes:

- a) Con presencia de partículas extrañas a la naturaleza del producto.
- b) Las que contienen metales pesados en límites superiores a: Cobre 2.0 mg/L; Plomo 0.5mg/L; Arsénico 0.5 mg/L; Zinc 1.5 mg/L.
- c) Las elaboradas con alcohol etílico industrial o de segunda.
- d) Las elaboradas con alcohol metílico.
- e) Las elaboradas con aditivos no permitidos.
- f) Presencia de óxido en la del envase.
- g) Las bebidas alcohólicas contenidas en envases no retornables de segundo uso o envases no alimentarios.
- h) Las que no cuentan con el correspondiente registro sanitario.
- i) Las de fecha de vencimiento expirada.
- j) Las que proceden de establecimiento de fabricación que no cumplen las condiciones sanitarias reguladas.

**Criterios microbiológicos:**

Símbolos usados en los planes de muestreo:

✓ "n": Número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote, que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.

✓ "c": Número máximo permitido de unidades de muestra rechazables en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M". Cuando se detecte un número de unidades de muestra mayor a "c" se rechaza el lote.

✓ "m": Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a "m", representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables o inaceptables.

Estos datos se tendrán muy en cuenta al momento de obtener el producto final, que es la cerveza artesanal de maracuyá.

## CAPITULO III: MARCO TEÓRICO

### 3.1 Maracuyá

#### 3.1.1 Origen

El maracuyá (*Passiflora edulis*) es una planta trepadora, nativa de las regiones cálidas de América del sur. Esta planta es apreciada por su fruto y en menor medida por sus flores. *Passiflora* es un nombre genérico que fue adoptado por Linneo en 1753, que significa flor de la pasión (del latín *passio*=“pasión” y *flos*= “flor”). En el mundo el maracuyá se conoce de esa manera, no por ser un fruto con propiedades excéntricas o tener otra propiedad parecida a ello, sino porque su flor contiene los símbolos de la pasión de cristo. Teniendo entonces un origen religiosos esta designación (Carranza, 2015).

El maracuyá se descubrió hace más de cuatro siglos en el Perú (1569) por un médico español de apellido Monardes, quien escribió y documentó sobre el uso que le daban los indígenas al fruto y a la planta.

#### 3.1.2 Estructura y composición

El maracuyá de color amarillo suele ser de mayor interés comercial y destaca por tener distintos subproductos como la cáscara o corteza de color amarillo que aproximadamente tiene tres milímetros de espesor de consistencia dura, lisa y cerosa, semillas que tienen propiedades antifúngicas, y la pulpa contiene un jugo aromático ácido de color amarillo clara o naranja intenso que puede ser comestible. (Carranza, 2015)

El maracuyá está conformado por proporcionalmente: cáscara o corteza (50-60%), Pulpa (30-40%), semilla (10-15%).

Por lo anterior, se considera a la pulpa de la maracuyá como insumo que es capaz de brindar un sabor destacable para la elaboración de cerveza.



### 3.1.3 Información nutricional

La maracuyá posee información nutricional de un alimento se refiere al valor energético y determinados nutrientes como grasas saturadas, hidratos de carbon, azúcares, etc. De manera detallada se verá en la siguiente tabla:

<b>Cantidad (100g)</b>	<b>Contenido nutricional</b>
<b>Componente</b>	Promedio
<b>Valor energético</b>	78 Calorías
<b>Proteínas</b>	0.8 g
<b>Grasas</b>	0.6 g
<b>Carbohidratos</b>	2.4 g
<b>Fibra</b>	0.2 g
<b>Calcio</b>	5.00 mg
<b>Fósforo</b>	18.0 g
<b>Hierro</b>	0.3 mg

*Tabla 1 Información Nutricional Del Maracuyá / F: Blogspot*

## 3.2 Cerveza

### 3.2.1 Historia

Desde hace 11 mil años, la cerveza viene acompañándonos en la construcción de una sociedad más amable, generando compañerismo, alegría, salud y gastronomía.

Hay autores que ubican los orígenes de la cerveza luego del comienzo de la agricultura, en el año

11.000 a. C. No en vano, era conocida como “pan líquido”, su fabricación se consideraba exclusiva de las mujeres; mientras el hombre cazaba y hacía la guerra, las mujeres se dedicaban al delicado oficio de la cocina donde las primeras cervezas vieron la luz.

Según el historiador belga Marcel Gocar, “hubo una época en que la cerveza se consumía en los templos, preparada y servida por las sacerdotisas”. Testimonio de lo anterior se dio en el Imperio Inca en donde las vírgenes del sol (Inti) eran las encargadas de preparar la cerveza de maíz del Inca, generando la fermentación del grano con su propia saliva. Asimismo, los héroes escandinavos muertos acceden al “Walhalla” (cielo) tras beber cerveza del caldero de las “Valkirias”.

Su cuna más plausible se ubica en Sumer y Mesopotamia, tablillas de arcilla con la famosa escritura cuneiforme, que datan aproximadamente del 4.000 a. C., testifican, desde entonces, que se fabricaba el Sikaru a partir del pan de cebada fermentado. El rey Hammurabi en su célebre código estableció las primeras leyes sobre la cerveza: “Los taberneros que engañen con el precio o con la calidad de la cerveza, morirán ahogados”. Para esta época los babilonios elaboraban 20 estilos de cerveza diferentes. Robert Graves, en su obra sobre los mitos griegos, nos habla de un Dios conocido como “Sabacio”, considerado como la deidad que introduce las bebidas de grano fermentado en el Peloponeso.

En el siglo II a. C., el emperador de China producía cerveza a partir del mijo y arroz; en Japón, por aquella época, sólo se fabricaba cerveza obtenida de arroz, llamada hasta nuestros días: Sake.

Pasando a Egipto, el historiador más conocido de la antigüedad: Herodoto -siglo V a. C.- dice en el libro II de sus nueve libros de historia: “El vino que beben de ordinario es una especie de vino hecho de cebada, pues ellos no tienen viñas en su país”. También nos cuenta el mismo historiador que las mujeres elegantes de Egipto utilizaban la espuma de la cerveza para ungirse y así conservar el frescor natural de la piel.

Los egipcios atribuyeron a la cerveza un origen divino, habría sido un regalo de Osiris, hijo del cielo y de la tierra, primer rey de las orillas del Nilo: “Señor de la cerveza en la inundación y señor del jolgorio en la festividad” reza una inscripción de los antiguos templos. El famoso imperio fue el epicentro de las bebidas procedente de cereales fermentados, esto se puede constatar por el análisis de restos cerveceros encontrados en el interior de las tumbas faraónicas.

Los celtas y los germanos, hacia el 300 a. C. bebían fermentados de cebada. La cerveza era la bebida sagrada de estas tribus porque salía de la espuma del Dios Lug. Los celtas conmemoraban un gran rito religioso el primer día de noviembre, la fiesta del “Samahaim”, o fiesta de los muertos-que pasó al calendario cristiano-. El que no bebía

cerveza corría el riesgo de caer en la locura. Tomar cerveza era la manera más sensata de integrarse en el grupo y la posibilidad de mantenerse cuerdo en sociedad.

En el siglo V d. C. la cerveza, al igual que el vino, comenzó a ser producida por los monasterios europeos. Órdenes como la benedictina fueron abanderadas en la fabricación de cervezas, proceso que algunas abadías de Holanda y Bélgica mantienen hasta nuestros días (cerveza Trapense). Los monjes preparaban tres cervezas diferentes: la mejor, llamada “prima melior”, a base de cebada, reservada para los huéspedes distinguidos y autoridades de alto rango; la segunda, llamada “cervisia” hecha con avena, se reservaba para el consumo interno de los frailes y, finalmente la tercera, conocida como la “tertia”, se entregaba a los peregrinos y gente del común.

Entre el siglo XI y XIII aparecen las primeras fábricas de cerveza artesanal en las ciudades europeas, mientras que la fabricación casera sigue en manos de las mujeres. En Estrasburgo, documentos de 1.259, hablan de un personaje conocido como Arnolde el cervecero, quien ejercía un oficio respetable y lucrativo, y en el año 1267 se inauguró la “calle de la cerveza” en la misma ciudad. La cerveza se convirtió en un negocio rentable e impulsó todo tipo de prácticas para su producción, que incluían la utilización de productos “non santos” para su elaboración, lo que generó una alerta en los fabricantes y una reacción importante de la comunidad para la conservación de su calidad.

Un reglamento que data del año 1.550, en la ciudad de Artois, prohibía la utilización de cal y jabón en la fabricación de la cerveza. No obstante, la norma más conocida en este aspecto la dictó Guillermo IV, el príncipe elector de Baviera, quien aprobó la famosa ley de la pureza o “Reinheitsgebot”, la cual restringía a los fabricantes de cerveza a utilizar solo agua, cebada y lúpulo, reglamento que ha preservado la pureza del precioso líquido hasta la fecha.

A comienzos del siglo XIX la manera de hacer cerveza no difería mucho de los tiempos medievales, tuvieron que llegar los descubrimientos científicos y los avances tecnológicos para que el rumbo de la cerveza cambiara drásticamente. Mientras que la cerveza tradicional conocida como de alta fermentación se fabricaba a temperaturas de entre 15 y 20 °C, los checos de la ciudad de Pilsen inventaron en 1.842 una cerveza de baja fermentación elaborada entre 7 y 12 °C, especialmente dorada y limpia. Esta cerveza comenzó a ser llamada pilsner o lager y con el paso del tiempo se convirtió en la favorita del público por su carácter refrescante, color, brillo y espuma, hasta llegar a ser la referencia mundial para la cerveza en los siglos XX y XXI (cerveza, s.f.).

### **3.2.2 Definición**

Se denomina cerveza a una bebida alcohólica, no destilada, de sabor amargo que se fabrica con granos de cebada u otros cereales cuyo almidón, una vez modificado, es fermentado en agua y frecuentemente aromatizado con lúpulo. De ella se conocen múltiples variantes con una amplia gama de matices debidos a las diferentes formas de elaboración y a los ingredientes utilizados. Generalmente presenta un color ambarino con tonos que van del amarillo oro al negro pasando por los marrones rojizos. Se la considera «gaseosa» (contiene CO<sub>2</sub> disuelto en saturación que se manifiesta en forma de burbujas a la presión ambiente) y suele estar coronada de una espuma más o menos persistente. Su aspecto puede ser cristalino o turbio. Su graduación alcohólica puede alcanzar hasta cerca de los 30% vol., aunque principalmente se encuentra entre los 3 y los 9% vol (cerveza D. d., s.f.).

### 3.2.3 Tipos de Cervezas

#### 3.2.3.1 Según su fermentación

##### a) Cervezas de fermentación alta

Las cervezas de fermentación alta utilizan la levadura *Saccharomyces Cerevisiae*. Esto significa que las levaduras fermentan a una temperatura mayor que las de fermentación baja y que estas comienzan su fermentación en la parte alta del mosto para luego bajar al fondo. Estas cervezas suelen ser más frutadas y más complejas que las Lager. Existen variados tipos de cervezas bajo esta categoría, vamos a ver algunos:

- Pale Ale

Son cervezas que normalmente tienen un color ámbar o bronce, aunque hay algunas bastante rubias. Tradicionalmente, el término “Pale Ale” se aplica a las cervezas de las características de las “bitter” cuando están embotelladas.

Su contenido alcohólico oscila entre un 4 y un 5%. Existe un tipo especial de “Pale Ale” llamado “Indian Pale Ale (IPA)”. Su nombre viene de la cerveza que se enviaba en el pasado a los países del Imperio Británico, sobre todo a la India. Contaba con mucho lúpulo para impedir su descomposición antes de llegar a destino, por lo mismo se caracterizan por ser claramente más amargas que sus hermanas.

- Bitter

Hay 3 tipos clásicos de Bitters: las Ordinary bitters, las Special y las Extra Special, aumentando en cada una su grado alcohólico y sabor amargo dado por el lúpulo. Es el principal estilo que se toma en Gran Bretaña.

- Brown Ale

Es una especialidad del nordeste de Inglaterra. En la zona centro de Inglaterra surgieron las Pale Ale y en esta zona las Brown Ale. El nombre viene de su color. En general son fuertes, con buen sabor a malta y con un color tostado que va de un ámbar suave a castaño fuerte; son frutadas y secas.

- Scotch Ale

Las Ale escocesas son normalmente fuertes, parecidas a las inglesas pero hechas con maltas escocesas. Suelen tener un color tostado o café oscuro.

Menos amargas que las inglesas, tienen más cuerpo y son más dulces. El clima frío de Escocia hacía complejo el cultivo del lúpulo, por esta razón debían importarlo. Por esto son más maltosas y, como se mencionó, más dulces.

Se cree que empezaron a elaborarse en Bélgica durante la Primera Guerra Mundial para los soldados británicos allí destinados.

- Porter

Según cuenta la leyenda, los maleteros (Porters) de la Estación Victoria de trenes solían mezclar distintos tipos de cerveza y beberla en grandes cantidades.

Guinness la comercializó luego, quien sabe mezclando qué tipos de cerveza, obteniendo una cerveza café oscuro hasta negro, de sabor fuerte. Se utiliza generalmente malta negra o malta tostada.

- Stout

Las stout nacieron a partir de las Porter, pero presentaban un sabor más fuerte, derivado del tostado de la cebada, la que generalmente no se maltea. Puede ser dulces o más amargas y con distintos grados alcohólicos, siendo la más completa y con mayor grado alcohólico la Imperial Stout.

Esta última nació luego de que los zares de Rusia importaran la cerveza Stout de Inglaterra, y, al igual que las India Pale Ale tuvieron que hacerlas más fuertes para evitar su descomposición.

- Barley Wine

Su traducción es “vino de cebada”, y contiene una graduación alcohólica similar a la de los vinos, que van generalmente de 6 a 12 grados e incluso más. Son muy completas, con un sabor muy marcado a la malta pero con un amargor bastante presente logrando una cerveza muy balanceada.

Los grados alcohólicos no pasan desapercibidos en las de mayor graduación, notándose el calor que produce cuando el líquido baja a medida que se toma.

## b) Cervezas de fermentación baja

Por su parte las cervezas de este estilo utilizan la levadura *Saccharomyces Carlsbergensis* o *Uvarum*, descubierta por Emil Christian Hansen. Antes de eso todas recibían el nombre de *S.Cerevisiae*, fueran de fermentación baja o alta. Fermentan en la parte baja del estanque y su temperatura de fermentación es menor.

Suelen ser de sabores menos complejos, donde el lúpulo y la malta están presentes de forma más limpia. El término Lager (que es con el que se asocia a estas cervezas) viene del vocablo Alemán “lagern” que significa almacenar, dado que estas cervezas requieren un tiempo de maduración mayor, algunos tipos de este estilo de cerveza son:

- Pale Lager

Este estilo de cerveza es muy común y su característica dependerá de su procedencia, ya que muchas veces le son agregados otro tipo de cereales. Puede ser muy rubias y pálidas hasta un dorado o cobrizo suave.

Aunque dependerá de cada productor, generalmente no serán muy amargas y serán de sabor plano. Casi todas las cervezas industriales de Chile son de este tipo.

- Pilsner

Es el estilo más utilizado para fabricar cerveza en todo el mundo. A veces se conocen como pilsener o pils y el nombre viene de la ciudad de Plzen, en Bohemia, hoy en la República Checa y formaba parte de la zona germano hablante del Imperio Austrohúngaro en 1842.

En esta ciudad se elaboró por primera vez un tipo de cerveza dorada y transparente, utilizando el método de fermentación baja, en contraste con las cervezas oscuras o turbias conocidas hasta esa fecha.

Las auténticas pilsner son de color pálido, con un contenido alcohólico moderado, entre 4.5 y

5.5%, son secas, con un buen carácter de malta y un aroma y amargor de lúpulo característicos.

- Lager Americana

Es el principal estilo producido en Estados Unidos. Es bastante aguada y tiene poco sabor (seguramente buscando llegar a un mayor número de consumidores que no la rechacen). Suelen llevar jarabe de maíz o arroz que es muy fermentable.

Esto significa que una mayor cantidad de azúcares se convierten en alcohol dejando menos sabor.

- Bock

Originaria de Alemania, la cerveza Bock es del tipo fuerte de las Lager. Pueden tener un color dorado hasta café oscuro. Tiene un pronunciado sabor a malta y con un amargor suave que alcanza justo para superar levemente el dulzor.

Se dice que el nombre viene de la cerveza Einbecker, y que debido al dialecto del sur de Alemania derivó a Bock, pasando antes por "Einpöck" y "Oanpock". Una variación de las Bock son las Doppelbock, un poco más alcohólicas.

La primera de estas cervezas que se conoce es la Salvator, de Paulaner. Al igual que muchas cervezas el nacimiento de ésta tiene una historia bastante peculiar. Dicen que los monjes, preocupados de la alimentación de la plebe durante la cuaresma, tiempo en el que los cristianos se privan de comer ciertos alimentos, dentro de ellos la carne y el vino, idearon una cerveza de alta graduación alcohólica. Se entiende, para alimentar mejor al pueblo, que nadie piense que era para sustituir al vino.

- Märzen - Oktoberfest

Este estilo fue elaborado por primera vez en la ciudad de Viena por Anton Dreher en 1841, cuando introdujo el método de fermentación baja en su fábrica de cerveza, aunque posteriormente se desarrollaría en München.

Dadas las dificultades de producir cerveza en los meses de verano, los alemanes lo hacían sólo hasta Marzo. Guardaban la producción y la iban consumiendo hasta llegar a otoño, temporada que les permitía nuevamente producir.

Lo que les había sobrado de ese almacenaje se tomaba en la fiesta de la cerveza de Octubre, la famosa Oktoberfest. Ésta celebración dura 16 días y termina el primer domingo de Octubre. La cerveza tiene un color ámbar y un amargor medio, caracterizándose por el dulzor de la malta.

- Helles

Es la típica cerveza que se consume en Bavaria. Es una Lager de color pálido, tiene poco alcohol intentando ser una cerveza para ser tomada con frecuencia. La Helles es

mucho más suave que una Pilsen o una Pale Lager, menos completa y con menor presencia del lúpulo.

#### c) Cervezas de fermentación espontánea

Lambic, estas cervezas de origen belga son consideradas, a veces, como otro tipo de cerveza dada su fermentación espontánea a partir de las levaduras que contiene el aire. Generalmente tienen esencias frutales.

### **3.2.3.2 Según su producción**

Deberíamos hablar de 3 categorías más que de 2: los cerveceros caseros, el micro cervecías y las cervecías industriales.

Los cerveceros caseros tienen un equipo más o menos rudimentario que permite -con algo de suerte- repetir de forma más o menos cercana la misma receta en distintas producciones.

Las micro cervecías o cervecía artesanal (brewpubs, pequeños fabricantes) tienen un equipamiento más sofisticado que el de los cerveceros caseros: tanques, bombas, filtros... pero no llegan al nivel de sofisticación de las cervecías industriales. Muchas partes del proceso (por no decir la mayoría) son realizadas de forma manual (adición de grano y lúpulo, lavado de los instrumentos, etc.) y se busca un perfil personal: la cerveza de "tal lado" y no "tal marca".

Por último, las cervecías industriales: un proceso que fabrica miles y miles de litros y donde no hay tanta gente detrás. La mayoría de las etapas están robotizadas o automatizadas y las cantidades y química de los elementos están controladas minuciosamente. Las cervecías industriales buscan bajar costos, aumentar ventas y posicionar marcas.

La diferencia, entonces, podría ser ésta: un cervecero casero hace su cerveza para disfrutarla él o con amigos. Un micro cervecero hace su cerveza para venderla pero también para disfrutarla: quiere que su "criatura" sea venerada por todos. Un cervecero industrial es un empresario: no hace la cerveza que más le gusta sino la que más dinero le deja.

### **3.2.4 Materia Prima**

Para la obtención de un producto de calidad debemos usar materia prima de calidad, en el proceso de la elaboración de la cerveza se usa: agua, lúpulo, cebada, malta y levadura.

#### **3.2.4.1 Agua**

Alrededor del 90% del contenido de la cerveza es agua por lo que no es de extrañar su alto poder hidratante y que sea una bebida idónea para saciar la sed. El tipo de agua utilizado en la elaboración es también determinante en la calidad de la cerveza. De hecho, algunas de las variedades más conocidas de cerveza como la Pilsen o la Ale han estado siempre muy vinculadas a la composición del agua de sus lugares de origen.

Por tanto, de sus tres componentes, el agua es el que determina la naturaleza básica de la cerveza. Conscientes de la importancia de esta materia prima, históricamente, las fábricas de cerveza se instalaron siempre próximas a ríos o manantiales importantes.

El agua que se utiliza para la elaboración de la cerveza tiene que ser un agua pura, potable, libre de sabores y olores, sin exceso de sales y exenta de materia orgánica.

Esto es importante ya que algunas cerveceras recurren a los métodos de corrección del agua para eliminar todos los minerales añadiendo, si es preciso, aquellos que consideren necesarios para elaborar su cerveza.

Por ejemplo, para la elaboración de las cervezas más ligeras tipo pilsen se utilizan aguas con bajo contenido en calcio, las denominadas aguas blandas. Las cervezas oscuras, en cambio, se pueden elaborar con aguas más duras. Pero son las aguas medianamente duras las preferidas para la elaboración de la cerveza, sobre todo si son ricas en sulfato cálcico, ya que producen un pH más ácido que potencia la acción enzimática y no disuelve los polifenoles que contribuyen a dar sabor a la cerveza (Mesoes B. , MANUAL PRACTICO DEL MAESTRO CERVECERO., 2015).

#### **3.2.4.2 Lúpulo**

El lúpulo (*Humulus lupulus L*) es la planta que confiere el sabor amargo y el aroma tan característicos de la cerveza. Brota de una cepa enterrada cuya vida media es de unos 12-15 años, si bien hay plantaciones que pueden seguir produciendo después de 25 años. De la cepa surgen unos brotes que dan lugar a tallos trepadores. Hasta que no finaliza el crecimiento vertical no aparecen las ramas de las que nacen las flores.

La planta puede ser masculina o femenina, sin embargo, para la elaboración de la cerveza solo se cultivan los pies femeninos y por tanto se utilizan las flores femeninas del lúpulo antes de que sean fecundadas. Estas flores tienen forma de conos o piñas que contienen en su interior unas glándulas que están llenas de una resina de color amarillento llamada lupulina que dan el sabor amargo a la cerveza, contribuyen a la formación de espuma y ayudan también a su conservación (Salud", s.f.).

#### **3.2.4.3 Cebada**

De los ingredientes de la cerveza, la cebada es sin duda el principal. Aunque también se utilizan otros cereales en la elaboración de cerveza como el trigo, el grano de la cebada es el más rico en almidón y posee las proteínas suficientes para proporcionar el alimento necesario para el crecimiento de la levadura. Además, las sustancias nitrogenadas favorecen la formación de espuma.

La cebada adquirió una gran importancia en el Antiguo Egipto donde ya se utilizaba para la elaboración del denominado pan-cerveza. El delta del Nilo se convirtió en un auténtico granero de este cereal. La cebada se cultiva principalmente en climas templados y dependiendo de la variedad y la época de siembra, florece en invierno, primavera o verano.

No todas las variedades de cebada son óptimas para la elaboración de la cerveza. Se utilizan las denominadas cebadas cerveceras aptas para ser malteadas y, en última instancia, poder ser utilizadas en la elaboración de la cerveza. Las cebadas cerveceras deben poseer una serie de características físicas y bioquímicas (salud", s.f.).

#### **3.2.4.4 Malta**

Durante la fase del malteo los granos se secan. Cuanto más secos más tostados y más oscura la cerveza que se obtiene.

Aunque hay cervezas que se elaboran con solo un tipo de malta, hay otras que contienen varias para así obtener diferentes aromas, colores y sabores que caracterizan a cada cerveza de ahí que su fórmula sea un secreto bien guardado (Salud" C. d., s.f.).

#### **3.2.4.5 Levadura**

La levadura es el micro organismo que se nutre de los azúcares fermentables contenidos en el mosto produciendo como subproductos alcohol etílico y CO<sub>2</sub> (que mezclado con el agua se convierte en anhídrido carbónico) bajo condiciones de ausencia de oxígeno. Si existe oxígeno en el mosto, la levadura lo consume para multiplicarse produciendo pequeñas cantidades de agua (Mesoes B. , MANUAL PRACTICO DEL MAESTRO CERVECERO., 2015).

#### **3.2.5 Procesos**

A continuación describiremos el proceso general de elaboración de la cerveza, explicando la diferencia fundamental entre las cervezas ale y lager, según el tipo de fermentación que se produzca. Es posible que cada productor haga modificaciones en este proceso, para obtener una cerveza con unas características especiales y diferenciales.

##### **3.2.5.1 Malteado**

Como mencionamos al hablar de la malta, para poder extraer los azúcares de la cebada y otros cereales, que luego se transformarán en alcohol, es necesario primero someterlos a un proceso llamado malteado.

Los granos de cebada se introducen en unos tanques con agua fría y se dejan a remojo donde se oxigenan continuamente con aire saturado de agua para mantener la humedad durante dos o tres días. A continuación se llevan a unas cajas de germinación en donde por el efecto de la humedad y del calor, a los granos de cebada le empezarán a salir una especie de pequeñas raíces. Este proceso, conocido como germinación, dura aproximadamente una semana, obteniéndose la llamada malta verde. Debido a este fenómeno natural, el almidón de la cebada se hace soluble, preparándose para su conversión en azúcar.

Para detener la germinación se lleva la malta verde a unos tostaderos en los que se hará pasar aire seco y caliente y obtener así la malta, que será de un tipo u otro dependiendo de la temperatura a la que se seque. Si se seca a baja temperatura, se obtiene una malta pálida que se utiliza en la elaboración de cervezas más pálidas y doradas. Cuanto mayor sea la temperatura, más oscura será la malta obtenida y por tanto la cerveza que se haga a partir de ella. El carácter de la malta obtenida no sólo influirá en el color de la cerveza, sino también en el sabor y aroma.

Algunas maltas se conocen por el nombre del estilo de cerveza que producen, por ejemplo, malta Pilsen, malta Pale Ale, malta Vienna, malta Munich, etc. A otras, por sus características: malta Aromática, Chocolate, Tostada y otras variaciones.

El malteado es un proceso que hoy en día se realiza en industrias distintas a las de la elaboración de cerveza, llegando la malta a las instalaciones de cerveza en sacos o a granel para ser utilizada. Existen algunos productores que todavía tienen sus propias malterías, aunque son la excepción, ya que en caso de necesitarse un tipo especial, ésta se obtendrá en las malterías según las especificaciones de cada elaborador de cerveza (Mesoës B. , MANUAL PRACTICO DEL MAESTRO CERVECERO., 2015).

### **3.2.5.2 Mezcla/Maceración**

Una vez obtenida la malta, y ya en las instalaciones cerveceras, ésta se tritura y se mezcla con agua caliente para extraer sus azúcares naturales mediante procesos enzimáticos bioquímicos.

La duración y la temperatura de este proceso dependerán de cada productor y del estilo de cerveza que se vaya a hacer. Puede ser una simple infusión a una única temperatura (como para hacer té) o una decocción, en la que se transfiere la mezcla de un tanque a otro a diferentes temperaturas. La infusión suele durar una o dos horas y es el método usado tradicionalmente en la elaboración de las cervezas tipo ale. La decocción es un proceso más lento, puede durar hasta seis horas y se utiliza en la elaboración de las cervezas tipo lager. En cualquier caso, el resultado es una especie de agua azucarada llama mosto, y que antes de pasar a la siguiente fase será filtrada para quitarle los restos del grano (la cascarilla) que no se disolvieron en el agua.

En esta fase se decide la fuerza de la futura cerveza, en función del extracto del mosto; éste dependerá de la cantidad de malta empleada, que dará más o menos azúcares para ser transformados en alcohol durante la fermentación. La cantidad de alcohol será decisiva para dar más o menos cuerpo a la cerveza (mundo., s.f.).

### **3.2.5.3 Ebullición/Lupulización**

Una vez limpio, el mosto se lleva a una caldera, donde se hierve junto con el lúpulo, que le dará el amargor y aroma típico de la cerveza. Es ésta la caldera tradicional de cobre que puede verse todavía en muchas instalaciones de cerveza.

Dependiendo de la cantidad y de la variedad de lúpulo que se utilice, la cerveza tendrá un mayor o menor amargor y aroma. Normalmente no se echa todo el lúpulo al principio, sino que se añaden distintas variedades de lúpulo en diferentes momentos de la ebullición. Este proceso normalmente dura entre una hora u hora y media (mundo., s.f.).

### **3.2.5.4 Clarificación del mosto y enfriamiento**

A continuación, es necesario separar las partículas que se coagularon durante la ebullición. Este proceso, llamado clarificación, se realiza normalmente por medio de movimiento centrípeta del mosto dentro de los tanques, como si fuera un remolino o torbellino que arrastra las partículas sólidas hacia el centro y hacia el fondo.

Después de haber hervido el mosto, este está caliente, por lo que antes de pasar a la fermentación hay que enfriarlo y prepararlo para que tenga la temperatura adecuada para que las levaduras trabajen bien (mundo., s.f.).

### 3.2.5.5 Fermentación y maduración

Se lleva el mosto al tanque de fermentación y se añaden las levaduras para que comience el proceso de la fermentación, que consiste en la transformación de los azúcares del mosto en alcohol y anhídrido carbónico.

Según el tipo de fermentación que se produzca se obtendrán cervezas pertenecientes a una de las dos grandes familias de cervezas existentes: ale y lager.

#### a) Fermentación Alta:

Para que la levadura trabaje bien necesita una temperatura adecuada. El proceso suele empezar a temperatura ambiente (18°C) y alcanza los 24°C debido al calor propio de la fermentación.

Elaboración de ales las levaduras que se añaden al mosto actúan a alta temperatura (entre 18 y 24°C) en la superficie de la mezcla. A las 24 horas de iniciarse el proceso, se forma una capa de espuma en la superficie. Se quita la cabeza de esta espuma para que respire el líquido mientras que las levaduras van transformando el azúcar en alcohol. Cuando termina de actuar, la levadura cae al fondo del tanque. Es un proceso rápido que suele durar entre 5 y 7 días. Es la llamada fermentación primaria.

A continuación, la mayoría de las cervezas de fermentación alta tienen algún tipo de maduración posterior. Puede ser una maduración en caliente (13-16 °C) de unos pocos días, un almacenamiento en frío o una segunda fermentación en botella o en barrica.

La cerveza se clarifica o filtra para que las levaduras se depositen en el fondo y se traspara a barricas, tanques de maduración o a botellas para que se produzca una segunda fermentación. A veces se añade azúcar y levaduras para estimular esta segunda fermentación y carbonatación. También se le puede añadir lúpulo para darle más aroma. Esta segunda fermentación en botella, en la que hay todavía levadura, hace que algunas cervezas sigan desarrollando su carácter en la botella y pueda “envejecerse”, dependiendo de su densidad y de las levaduras que contenga.

En general, la cerveza hecha por fermentación y maduración a temperatura alta, debe servirse a unos 12/13 grados, no tan fría como las lager, para poder apreciar todas sus cualidades.

A las cervezas elaboradas por fermentación alta se les conoce como ale. Al ser un término inglés, esta palabra se utiliza sobre todo en países de habla inglesa, como el Reino Unido, Irlanda, Estados Unidos y Canadá. En Bélgica, aunque muchas de las cervezas especiales son de fermentación alta, no se les suele llamar así, sino que se conocen por distintos nombres según la especialidad de que se trate.

También, la mayoría de las cervezas de trigo (tanto alemanas como belgas) y las porter y stout son de fermentación alta, aunque no se les conozca como tales.

En general, las cervezas hechas por fermentación alta son más afrutadas que las lager ya que las levaduras que se utilizan no convierten todo el azúcar del mosto en alcohol.

#### b) Fermentación Baja:

La fermentación a baja temperatura es un fenómeno relativamente reciente. Durante muchos siglos, en las zonas de clima cálido, los productores trataban de evitar que la cerveza se estropeará en verano guardándola en cuevas heladas. Allí observaron que la levadura se hundía al fondo de los tanques, pero continuaban transformando los

azúcares en alcohol al terminar la fermentación. Con la ayuda del control de la temperatura, la refrigeración artificial y la selección científica de las levaduras en el siglo XIX, un productor de Munich, fue capaz de implantar un nuevo método de elaborar cerveza, donde la suerte o condiciones climáticas no afectaban al proceso de producción.

En esta primera fermentación las levaduras actúan a temperatura más baja que el ale, a unos 5/9°C, además lo hacen en la parte baja del tanque de fermentación. También actúan de una forma más lenta, transformando el azúcar en alcohol más despacio y hasta que terminan. Esto hace que la cerveza sea más seca (no queda apenas azúcar), sin el afrutamiento de las ale.

Esta primera fermentación puede durar hasta dos semanas y es un proceso más difícil de controlar que el del ale. A las cervezas elaboradas por fermentación baja se les conoce como lagers. La mayoría de las cervezas alemanas son de este tipo.

A continuación se lleva el mosto a unos tanques de acondicionamiento donde se guarda (lager significa almacenar o guardar en alemán) a una temperatura cercana al punto de congelación. Aquí se produce una segunda fermentación en la que las levaduras transforman el azúcar que queda en alcohol. Esto se puede favorecer añadiendo mosto parcialmente fermentado, en el que todavía queda azúcar.

Durante este periodo la cerveza desarrollará un carácter especial dependiendo del tiempo que se deje madurar. Una buena cerveza tendrá un periodo de maduración mínimo de tres o cuatro semanas, llegando hasta dos o tres meses.

Este tipo de cervezas con maduración en frío, conviene servir las a menor temperatura que el ale, a unos 8-9 grados.

#### c) Fermentación Espontánea:

No se añaden levaduras al mosto, sino que se deja actuar a las levaduras salvajes del aire. Actualmente es el caso casi único de las lambic Belgas, aunque antiguamente siempre era así. Es un proceso complicado ya que no se pueden controlar todos los elementos que intervienen en la fermentación.

### **3.2.5.6 Acabado**

Una vez acabado el proceso de maduración, y antes de ser envasada, la cerveza puede filtrarse parcial o totalmente para eliminar los residuos sólidos que pueda tener, después se embotella o se pone en barril.

Las cervezas que hayan tenido una segunda fermentación en la botella pueden contener en el fondo de la misma un depósito de levadura o sedimento. Para no enturbiar la cerveza, habrá que tener cuidado al servirla. Este sedimento no sólo no es perjudicial sino que es señal de una buena cerveza que ha tenido una maduración posterior.

## **3.3 Diferencia entre la cervecería industrial y la cervecería artesanal**

Toda cerveza se elabora con cuatro elementos básicos: cebada, agua, lúpulo y levadura, la diferencia principal entre la cerveza industrial y la artesanal se encuentra en las proporciones, en el tratamiento de la materia prima y en el proceso de elaboración. En

cuanto a las materias primas su proporción es menor en las cervezas industriales las que además utilizan conservantes no naturales. Las cervezas artesanales no utilizan ningún aditivo artificial, el proceso de elaboración es manual desde el molido de las maltas hasta el embotellamiento.

La cerveza artesanal es una cerveza completamente diferente de la cerveza industrial, desde el momento que no tiene ningún tipo de aditivo químico, desde el momento que es realmente artesanal, hecha por gente que investiga, se informa. No es un proceso industrial, esto la hace más atractiva en el sabor y en la presentación. Cada maestro cervecero desarrolla su propia fórmula o su propia receta, para conseguir lo que su público más acepta. Por eso es que vas a encontrar diferentes gustos aún dentro del mismo tipo de cerveza. Eso hace que sea un producto más caro que la cerveza industrial.

Por ello repasaremos las grandes diferencias entre cerveza artesanal y cerveza industrial, que básicamente se encuentran en el proceso de elaboración, en la calidad de los ingredientes y en la fórmula del maestro cervecero.

a) Ingredientes naturales

La cerveza artesanal se elabora a partir de ingredientes totalmente naturales, que no llevan aditivos artificiales ni conservantes, simplemente agua, levadura, maltas y lúpulos. En cambio, la cerveza industrial se pasteuriza y contiene conservantes. Tradicionalmente la cerveza siempre se ha fabricado a partir de malta de cebada, un material de alta calidad y de coste elevado. Para abaratar costes, los grandes productores industriales usan otros aditivos como el arroz, el maíz o el mijo, elementos menos costosos, pero que producen una cerveza de calidad muy inferior. Por lo tanto, en la etiqueta de las cervezas artesanas no encontraremos nunca ni conservantes ni antioxidantes añadidos artificialmente.

b) La receta del maestro cervecero

Las cervezas industriales se producen a partir de una receta básica, estándar, muy estudiada y que es resultado de un esfuerzo muy grande por parte de la empresa, pero que busca ingredientes y procesos económicamente viables. Por el contrario, la cerveza artesana se prueba y modifica en infinitas ocasiones por el maestro cervecero para encontrar la mezcla adecuada con el gusto y el olor buscados. Cada maestro cervecero desarrolla su propia fórmula para conseguir lo que más le gusta a él y a sus clientes. Para ello existen diferentes variedades y cada cerveza es única, haciendo que sea un producto más caro que una cerveza industrial.

c) El proceso de elaboración

El proceso de elaboración de las cervezas artesanales se hace de forma manual o con una mínima ayuda de maquinaria, al contrario de las grandes cerveceras industriales, donde el proceso es automático y la participación humana es mínima. Las cervezas industriales se someten a un proceso de pasteurización, donde pierden propiedades nutritivas de la cerveza.

d) El filtrado

Otra diferencia la encontramos en el filtrado. Mientras que a la cerveza artesanal se realiza un filtrado manual, sin intervenciones de grandes maquinarias, la cerveza industrial realiza un filtrado químico, que elimina los residuos pero también destruye levaduras y proteínas de la cerveza, restándole gusto, aroma y propiedades. Aun así, hay que decir que cada vez son más las cerveceras artesanas que optan por sacar estos sedimentos para poder hacer la cerveza visualmente más atractiva.

e) Más sabor, más aroma, más variedades

La cerveza artesanal es una cerveza completamente diferente de la cerveza industrial, más atractiva y compleja en el gusto. Todo esto hace que una cerveza artesana tenga siempre más cuerpo, sabor y aroma que una cerveza industrial. Por eso cada vez más, los consumidores valoran las degustaciones de cerveza y se han dado cuenta de la calidad del producto, de las inmensas posibilidades que tiene, de la riqueza que puede aportar a la cocina y de las diferentes variedades que se pueden crear.

f) Producto local y de proximidad

Es evidente que la cerveza artesana es un producto local y de proximidad, mientras que la producción industrial de cerveza responde a un modelo de globalización que utilizan las grandes empresas para expandirse y exportar por todo el mundo. Las cerveceras artesanas suelen ser pequeñas y medianas empresas cercanas a los consumidores, que tienen voluntad de crecer, pero de forma ordenada, coherente y sin perjudicar la calidad del producto final.

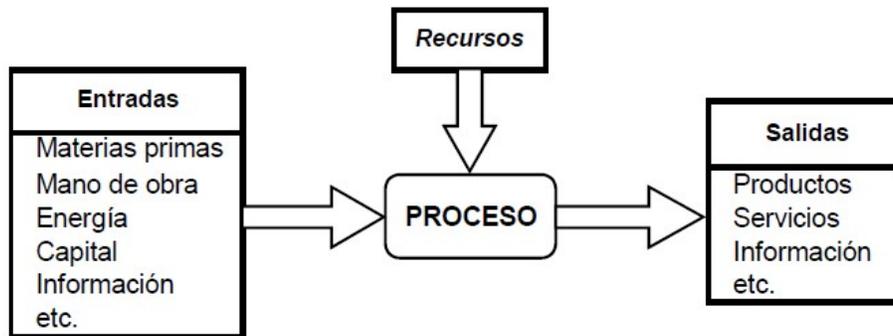
g) Los objetivos

Los objetivos de la elaboración de la cerveza artesana son el gusto y el aroma, mientras que la fabricación de cerveza industrial tiene el objetivo de reducir costes de producción lo máximo posible. Las micro cervecerías que fabrican cerveza artesana buscan acercar a sus clientes un producto de la más alta calidad y elaborado con arte e ilusión. Por el contrario, las empresas cerveceras industriales buscan aumentar ventas y posicionar marcas, a pesar de que el producto ofrecido a sus clientes sea de una calidad realmente más baja. Hay que decir que una cervecería de gran tamaño puede crear una gran cerveza en una edición especial o limitada, pero en general no lo hacen porque exceden los costes de mercado.

### **3.4 Sistemas de Producción**

En un Sistema de Producción se considera insumos, materias primas, personal, maquinaria, edificios, tecnología, efectivo, información, y otros recursos y los convierte en productos, bienes, servicios. A este proceso de conversión se le conoce como producción.

Existen elemento básico como: proceso de conversión, insumos al proceso (entradas), unos recursos, los productos resultantes de la conversión de insumos (salidas) y retroalimentación de información sobre las distintas actividades del sistema operacional. El Sistema de producción también puede ser visto como inputs (entradas) y outputs (salidas).



### 3.4.1 Tipos de producción por piezas, por unidad o posición fija.

Este tipo de proceso se requiere ya que debido a causa de tamaño, conformación u otra causa no es conveniente desplazar el producto. Es decir que el producto no cambia de lugar y son las herramientas, el equipo, los materiales y la mano de obra las que se llevan hasta el.

Los productos se fabrican uno por uno (se completa uno antes de comenzar el siguiente) o en muy pequeñas cantidades a la vez ya que existen especificaciones técnicas por parte de clientes.

### 3.4.2 Producción por lotes o por procesos.

Con frecuencia es bajo el volumen de piezas o tamaño del lote, y ninguna secuencia de operaciones se podrá emplear en muchas piezas. En una distribución según proceso no hay una ruta fija a lo largo del sistema y cada trabajo puede constar de diferente número y secuencia de operaciones; por ello, el esfuerzo en cada estación de trabajo puede variar considerablemente y la programación de los trabajos es crítica.

La disposición “por procesos” consiste en agrupar máquinas, servicios y equipos del mismo tipo funcional en áreas de trabajo. Es un modelo de distribución para sistemas que procesan pequeñas cantidades de una gran variedad de productos y donde la distribución física de los departamentos o centros de trabajo busca minimizar el acarreo de materiales (en este caso el transporte de materiales es en lotes y generalmente se realiza en carretillas o con montacargas).

### 3.4.3 Producción en serie, línea, por producto, en cadena.

Se adopta este sistema cuando se fabrica productos estandarizados de gran volumen de producción. Si cada una de las unidades requiere de la misma secuencia de operaciones de principio a fin, las estaciones de trabajo y los equipos auxiliares se disponen de acuerdo con la secuencia de operaciones que deben seguir los productos, de manera que quedan alineados idealmente. Las operaciones suelen ser rutinarias y repetitivas.

Ventajas que brinda la producción en línea:

- El ciclo de producción (tiempo desde que entran las materias primas hasta que salen los productos terminados) disminuye porque el flujo de materiales se aproxima a un movimiento continuo.
- Se requiere muy poco manejo manual y el costo del acarreo de materiales es bajo (se emplean fajas transportadoras, ductos, etc.).
- Los inventarios de bienes en proceso son menores porque los materiales no se mueven en hornadas o lotes y debido a la rapidez del ciclo de manufactura.

#### **3.4.4 Producción por proyectos**

El sistema de producción por proyectos, pasa a través de una serie de fases; generalmente una fase no se lleva a cabo hasta que la fase anterior a esta queda resuelta. A menudo, particularmente cuando un proyecto es largo, una parte del personal que trabaja en su desarrollo lo hace asesorando todas las fases que cubre el proyecto; a quienes efectúan esta supervisión podemos llamarles "gerencia de producción por proyectos"

La secuencia de operaciones es vital y debe prestársele especial atención y seguimiento. Para la planificación y control de las tareas y la optimización de los costos de proyectos grandes se emplean las técnicas de PERT (Program Evaluation and Review Technique) y CPM (Critical Path Method).

#### **3.4.5 SMF (Sistemas de manufactura flexible)**

Los sistemas de manufactura flexibles (SMF), también llamados sistemas de fabricación flexibles (SFF), aplican computadoras al concepto de tecnología de grupos. Los tres componentes del SMF son las máquinas de fabricación, los dispositivos para manejo de materiales y las máquinas de control.

Por lo general, el manejo de los materiales está también computarizado; usan sistemas automáticos de almacenamiento y recuperación, transportadores con interruptores, vehículos guiados automáticamente y robots, y el producto se rastrea mediante sensores.

#### **3.4.6 Autónomos**

Este sistema de producción se basa en operarios muy cualificados y con experiencia. Es un proceso que aprovecha las bondades tanto de posición fija como de línea.

#### **3.4.7 Automáticos**

Se trata de los procesos de producción altamente automatizados, en los cuales las instalaciones son una compleja red de máquinas, tanques, reactores, etc., conectados entre sí por tuberías o conductos adecuados que constituyen una serie de caminos continuos por los que la materia prima fluye hasta convertirse en los diferentes productos terminados.

Ejemplo: las refinerías de petróleo, las fábricas de cemento, fábricas de aceite comestible y en general las fábricas de productos químicos.

## CAPITULO IV: EXPERIMENTACIÓN

En el presente capítulo es un punto esencial para el diseño de la línea de producción, ya que, no se puede diseñar ni implementar algo a menos que se sepa con toda claridad los procesos que conforman, la elaboración de cerveza artesanal.

Además, el equipo de trabajo ha creado diferentes prototipos de la esencia de maracuyá (el aditivo que es empleado); también prototipos relacionados con el momento de adicción de la esencia, con la finalidad de que el producto final tenga un agradable y reconocible aroma a maracuyá.

Esta experimentación previa, creación de prototipos, ayudó a comprender que la higiene con la cual se realiza el proceso es un factor crítico, para evitar contaminaciones que afectarían en la calidad de la cerveza en posteriores procesos, como por ejemplo fermentación.

Se describirá en forma de diagramas de flujos los procesos que se llevaron a cabo en la experimentación (Prototipos de esencia y prototipos de maceración y cocción).

Asimismo, se mencionarán los criterios de selección de prototipo.

Por último, se describirá lo realizado en la casa cervecera Rivas Rivasplata S.A.; que es en si el proceso completo de la elaboración de cerveza a base de los prototipos seleccionados por el grupo de trabajo.

### 4.1 Metodología

La metodología usada es el de la experimentación, debido a que, se manipula ciertas variables, como, por ejemplo, el tiempo y la temperatura en un sistema real y se observan los efectos de esta manipulación.

En el método experimental, un parámetro, generalmente referido como una variable, es manipulado y se observa el resultado de esta sobre otras variables. Para dar un ejemplo de nuestro caso, la temperatura de maceración y cocción influyen en la cantidad de azúcares que se desprenden de la malta y su aditivo, esto azúcares a su vez, influyen en la cantidad de alcohol que producirá el microorganismo (levadura) en el proceso de la fermentación.

Para los prototipos se evaluará tanto cuantitativa como cualitativamente, ya que, se medirá el pH, los grados Brix, así como también se evaluará el sabor, su aroma y el color del mosto. Esto también se hizo para los prototipos de esencia.

#### **4.1.1 Objetivos Generales.**

Obtener una cerveza artesanal de maracuyá, la cual destaque por su aroma a maracuyá, su sabor cítrico y refrescante.

#### **4.1.2 Objetivos Específicos.**

Obtener la mejor esencia de maracuyá, con la finalidad de emplearla como aditivo en la elaboración de la cerveza artesanal, esto se selecciona a base de un análisis cualitativo, es decir, se toma una muestra de la esencia y según el criterio del equipo se evalúa aroma, sabor y color.

Saber en cuál de los procesos de la elaboración de la cerveza, la incorporación del aditivo (la esencia de maracuyá) tiene un mayor impacto en términos de aroma, sabor y cuerpo del producto final.

#### **4.1.3 Materiales y Equipos.**

Los materiales (insumos) y equipos que se utilizaron, fueron recomendados por el experto cervecero el Ing. Andy Ruiz.

Los equipos utilizados en la elaboración de esencia de maracuyá:

- Licuadora: capacidad mínima de 1 litro, aspas de acero inoxidable; a más potencia de la licuadora, mejor esencia.
- Vasos: sirven como depósito de la esencia y de preferencia que sean de vidrio.
- Cuchara: Acero Inoxidable.
- Cuchillos: Acero inoxidable.
- Balanza electrónica: pequeña y que pueda pesar hasta decimas de gramo.
- Colador: de preferencia con pequeños agujeros.
- Envase de vidrio grande: Capacidad mínima de 1 litro.
- Cintas de pH: que procedan de un laboratorio certificado, como el del laboratorio de química de la Universidad de Piura.
- Refrigeradora: Para almacenar la esencia a una temperatura de 20°C.

Materiales utilizados:

- Maracuyá: Específicamente la pulpa de maracuyá.

Los equipos utilizados en la elaboración de prototipos:

- Olla: De acero inoxidable, que tenga un volumen mínimo de 5 litros.
- Organza: Tela que servirá de filtro para el proceso de la maceración.
- Termómetro: Que pueda soportar temperaturas altas (+100°C), además que procedan de un laboratorio certificado, como el del laboratorio de química de la Universidad de Piura.
- Cucharón: Sirve para revolver el mosto, tanto en la cocción como en la maceración, de preferencia de acero inoxidable.
- Balanza electrónica: Pequeña y que pueda pesar hasta decimas de gramo, que pueda pesar hasta 7Kg.
- Cintas de pH: Que procedan de un laboratorio certificado, como el del laboratorio de química de la Universidad de Piura.

- Vasos de Vidrio: sirven como depósito de la malta.
- Guantes de latex: Los comunes que se compran en una farmacia.
- Cocina: De preferencia de 4 hornillas.
- Refrigeradora: para almacenar los prototipos (mostos).
- Envase de vidrio grande: para almacenar el mosto.

Materiales utilizados:

- Malta Pale Ale: 250 gramos, cantidad por prototipo (son 4).
- Esencia de Maracuyá: 140 gramos por prototipo

#### 4.2 Prototipos de esencia de Maracuyá

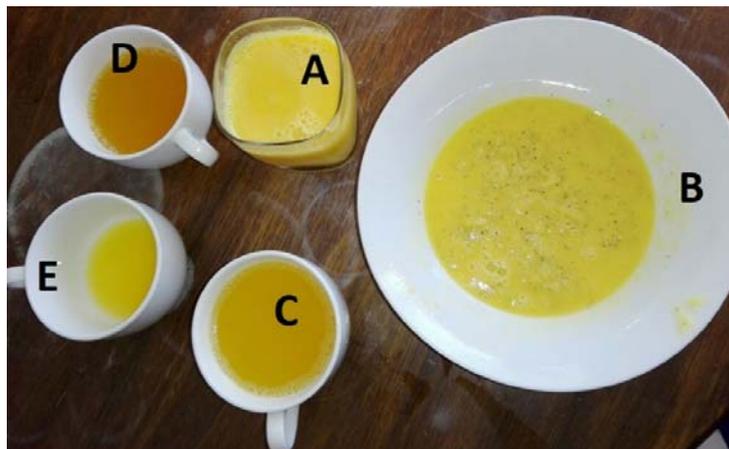
Se propuso 5 formas de obtener la esencia de maracuyá, se hará un pequeño resumen de las 5 esencias.

<b>Prototipo A</b>	Se extrae la pulpa del maracuyá, se licúa y finalmente se tamiza. Para mantenerla “fresca” se refrigero a 20°C.
<b>Prototipo B</b>	Se licúa todo el maracuyá y se tamiza. Para mantenerla “fresca” se refrigero a 20°C.
<b>Prototipo C</b>	Se corta el maracuyá en pedazos, se vierte a una olla que contiene 250 ml de agua y se deja hervir por 15 minutos, luego se licua y finalmente se tamizó.
<b>Prototipo D</b>	Se extrae la pulpa del maracuyá, se vierte a una olla que contiene 250 ml de agua, se deja hervir por 15 minutos, luego se licua y finalmente se tamizó.
<b>Prototipo E</b>	Se extrae la cáscara de maracuyá, se vierte a una olla que contiene 250 ml de agua y se deja hervir, finalmente se obtiene la esencia.

Tabla 2 Tabla de prototipos de esencia de maracuyá.

A continuación, una fotografía con los 5 prototipos propuestos.

Figura 3 Fotografía de los prototipos hechos.



Se evaluó a las esencias por los siguientes criterios: “Sabor Cítrico” – Aroma – Color

Esta evaluación fue hecha por el equipo de trabajo, a continuación, una tabla con los resultados.

Resultados del prototipo A:

<b>Miembro</b>	<b>Sabor Cítrico</b>	<b>Aroma</b>	<b>Color</b>
<b>Juan Arroyo.</b>	4	5	5
<b>Piero Cueva</b>	4	3	4
<b>Cristhian Ipanaqué</b>	5	4	4
<b>José Flores</b>	5	4	5
<b>Diana Torres</b>	4	4	4

*Tabla 3 Resultados del prototipo A.*

Resultados prototipo B:

<b>Miembro</b>	<b>Sabor Cítrico</b>	<b>Aroma</b>	<b>Color</b>
<b>Juan Arroyo.</b>	4	4	4
<b>Piero Cueva</b>	3	3	4
<b>Cristhian Ipanaqué</b>	5	4	3
<b>José Flores</b>	4	3	5
<b>Diana Torres</b>	4	4	4

*Tabla 4 Resultados del prototipo B.*

Resultados prototipo C:

<b>Miembro</b>	<b>Sabor Cítrico</b>	<b>Aroma</b>	<b>Color</b>
<b>Juan Arroyo.</b>	3	3	3
<b>Piero Cueva</b>	3	2	4
<b>Cristhian Ipanaqué</b>	3	3	3
<b>José Flores</b>	4	3	3
<b>Diana Torres</b>	3	2	4

*Tabla 5 Resultados de prototipo C.*

Resultados prototipo D:

<b>Miembro</b>	<b>Sabor Cítrico</b>	<b>Aroma</b>	<b>Color</b>
<b>Juan Arroyo.</b>	3	3	3
<b>Piero Cueva</b>	3	4	4
<b>Cristhian Ipanaqué</b>	3	2	3
<b>José Flores</b>	2	3	4
<b>Diana Torres</b>	3	4	4

*Tabla 6 Resultados del prototipo D.*

Resultados prototipo E:

<b>Miembro</b>	<b>Sabor Cítrico</b>	<b>Aroma</b>	<b>Color</b>
<b>Juan Arroyo.</b>	3	3	5
<b>Piero Cueva</b>	2	2	4
<b>Cristhian Ipanaqué</b>	3	3	4
<b>José Flores</b>	3	3	5
<b>Diana Torres</b>	2	2	4

*Tabla 7 Resultados de prototipo E.*

Recopilación de resultados por esencias.

Prototipo de esencia	Sabor Cítrico	Aroma	Color	Promedio
Prototipo A	4.4	4	4.4	4.26
Prototipo B	4	3.6	4	3.86
Prototipo C	3.2	2.6	3.4	3.2
Prototipo D	2.8	3.2	3.6	3.2
Prototipo E	2.6	2.6	4.4	3.2

Tabla 8 Recopilación de resultados por esencias.

Como se observa de la tabla de recopilación de resultados por esencias, el prototipo que presentan mejores características es el prototipo A.

Con el objetivo de conocer su impacto en el pH, y los grados brix de producto final, se vio la necesidad de medir tanto el pH, como los grados brix de la esencia.

Pruebas de grados brix:

El objetivo de esta prueba es determinar la proporción de materia seca (azúcares) que esta disuelta en un líquido. Para esta prueba se utilizó un refractómetro, el cual fue prestado por el laboratorio de química de la Universidad de Piura.

Figura 4 Prueba de grados Brix de la esencia seleccionada.



Figura 5 Medición de los grados Brix de la esencia.



Finalmente se determinó el número de grados brix del maracuyá, el cual fue de 15 Bx.

Pruebas de pH

Permite cuantificar el grado de acides de la esencia del maracuyá. Para esta prueba se utilizó cintas de pH.



Figura 7 Muestra de 212 gramos de pulpa de maracuyá.



Figura 8 Muestra de 140 gramos de pulpa de maracuyá.



Esta esencia elaborada se agregará en diferentes tiempos y procesos en los prototipos de maceración y cocción.

### 4.3 Prototipos de maceración y cocción

Se elaboraron 4 prototipos, 2 para el proceso de maceración y 2 para el proceso de cocción; estos prototipos tienen la finalidad de conocer en qué proceso y en qué tiempo, es mejor agregar la esencia de maracuyá, para que el mosto tenga un sabor cítrico y buen aroma.

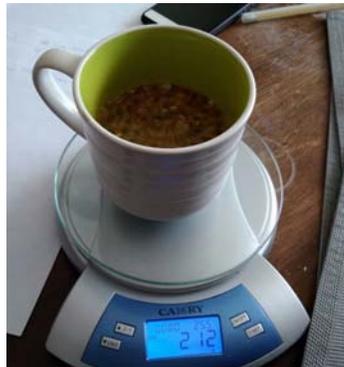
Los prototipos tienen en común lo siguiente:

- Se utilizó 250 gramos de malta Pale Ale, para cada prototipo.
- Se utilizó 1500 litros de agua.
- Se utilizó 140 gramos de esencia de maracuyá.
- En el proceso de maceración se mantuvo la temperatura en el rango de temperatura de 65°C a 75°C.
- Tanto el proceso de maceración como de cocción tuvo una duración de 60 minutos.
- Se tomó la temperatura mediante un termómetro.
- Se controló la temperatura, encendiendo y apagando la hornilla de la cocina (On/Off).
- En el proceso de cocción se mantuvo la temperatura en el rango de temperatura de 75°C a 85°C.
- Cabe mencionar que el proceso de maceración, en la olla se coloca una tela (organza) la cual sirve como filtro, para la obtención del mosto.
- Una vez obtenido el mosto, pasa al proceso de cocción.

Figura 9 250 gramos de malta Pale Ale.



Figura 10 212 gramos de pulpa de maracuyá.



#### 4.3.1 Prototipo A.

Prototipo en donde el aditivo (esencia de maracuyá) se hecha en el proceso de maceración.

Este prototipo consiste en agregar la esencia al comienzo de la maceración; la maceración tiene que estar en un rango de 65°C a 75°C, para controlar la liberación de olores y sabores (enzimas y azúcares).

La esencia al ser agregada debe estar a una temperatura de aproximadamente de 5°C a 10°C, esto debido a que se mantuvo preservada en el refrigerador.

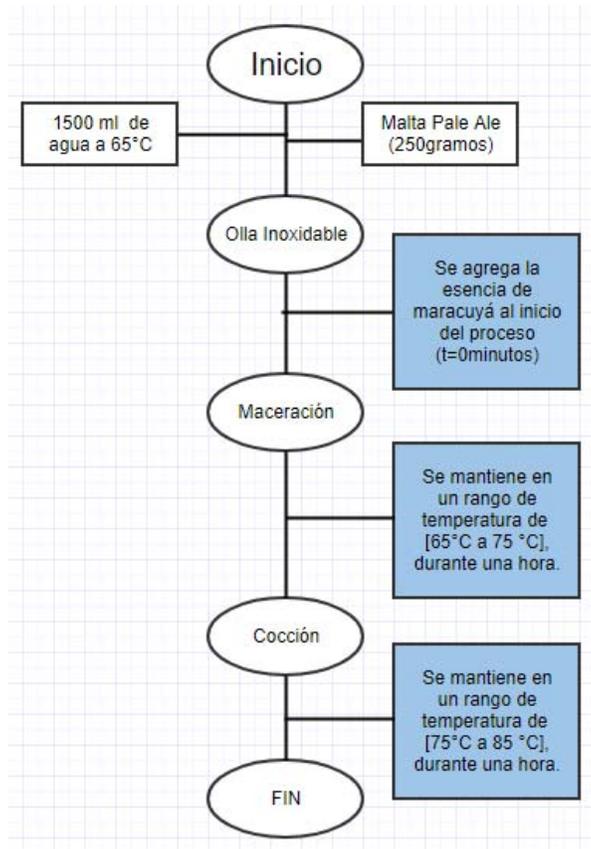
En este proceso es de suma importancia revolver “el mosto” de la olla, esto permite en parte controlar la temperatura y la liberación de enzimas en forma uniforme.

Figura 11 Proceso de maceración



Diagrama de flujo:

Figura 10 Diagrama de Flujo del Prototipo A

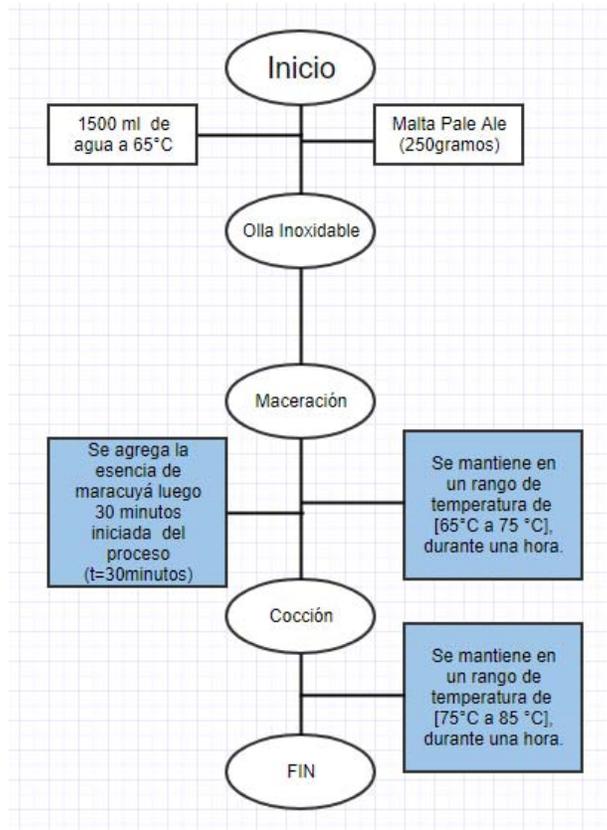


#### 4.3.2 Prototipo B

Este prototipo consiste en agregar la esencia luego de 30 minutos iniciada la maceración; como los mismos estándares expuesto en el prototipo A.

Diagrama de flujo:

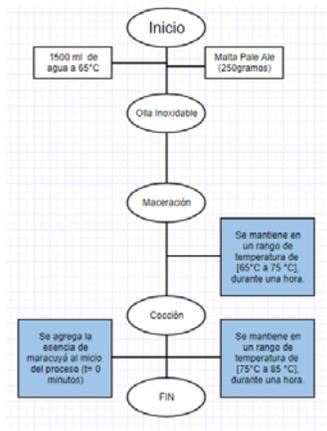
Figura 11 Diagrama de Flujo del prototipo B.



### 4.3.3 Prototipo C

Este prototipo consiste en agregar la esencia al iniciar el proceso de cocción. El proceso de cocción tiene una duración de 1 hora, en un rango de temperaturas de 75°C a 85°C.

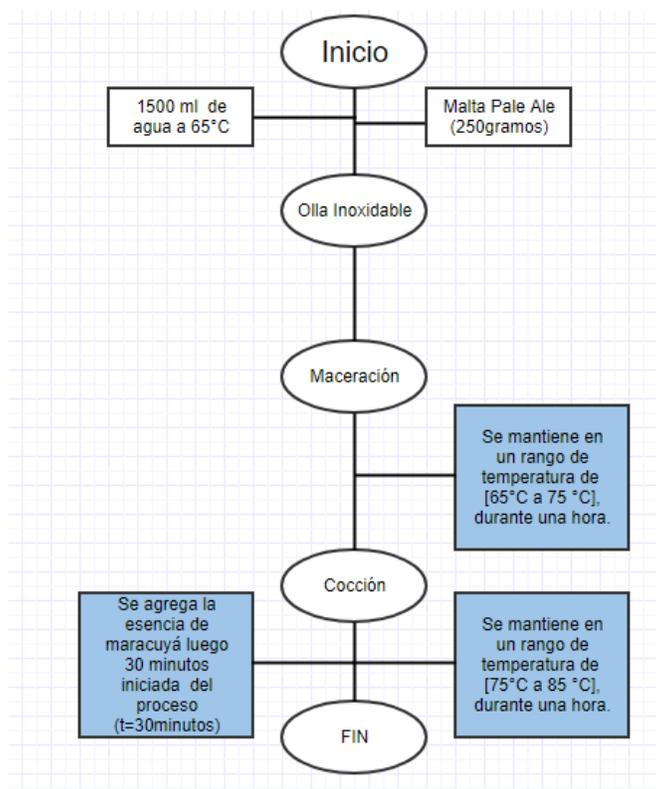
Figura 12 Diagrama de flujo del Prototipo C



### 4.3.4 Prototipo D

Este proceso consiste en agregar la esencia luego de 30 minutos iniciada la cocción. Este proceso tiene una duración de 60 minutos.

Figura 12 Diagrama del flujo del prototipo D



#### 4.3.5 Selección de prototipos.

Para la selección se tomó en cuenta lo siguiente:

Se tomó una muestra del mosto luego del proceso de cocción de los 4 prototipos hechos, con aproximadamente una temperatura ambiente (25°C).

Se degustó la muestra por los 5 miembros del equipo y se calificó bajo los criterios de:

- Sabor a maracuyá (Cítrico).
- Aroma.
- Textura.

Prototipo	Sabor Cítrico	Aroma	Color	Promedio
<b>Prototipo A</b>	3.2	3.2	3.6	3.33
<b>Prototipo B</b>	3.6	3.2	3.6	3.46
<b>Prototipo C</b>	4.4	3.6	3.6	3.86
<b>Prototipo D</b>	4.0	3.6	3.2	3.6

Tabla 9 Resultados de la evaluación de diferentes prototipos.

Resultó seleccionado el prototipo C, es decir, agregar el aditivo al inicio de la cocción, esto concuerda con lo dicho por el Ing. Andy, experto en elaboración de cerveza, el cual lo mencionó en una video-conferencia previa que se realizó con el grupo.

#### 4.3 Pruebas en la casa cervecera.

En la casa cervecera se realizó todo el proceso de elaboración de cerveza desde la maceración hasta el embotellamiento. Cabe mencionar que un día antes de la visita a la

casa cervecera, se realizó todo el proceso de elaboración de esencia de maracuyá con el prototipo seleccionado: se hizo un día para evitar la “oxidación” (degradación) de la esencia de maracuyá, y se mantuvo refrigerada hasta unos minutos antes de su uso.

En la casa cervecera se emplearon los procedimientos antes mencionados en el prototipo C; cabe mencionar que los procesos de cocción se adicionan los 2 diferentes lúpulos en un determinado tiempo (tabla XXX lúpulo), este procedimiento se adaptó de una receta Pale Ale (Anexo 5), que se compró a la empresa RyR cerveceros, esta adaptación fue realizada por el Ing. Andy Ramos.

Con respecto a la cantidad elaborada en la cerveza, se obtuvo un producto final de 8 litros de cerveza, los cuales fueron fermentados en 2 damajuanas de 4 litros cada una.

Insumos utilizados:

Tipo de Malta	Porcentaje	Kilogramos
Malta base Pale Ale	89%	1.42 Kg.
Malta Wheat	11%	0.18 Kg.
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>1.60 Kg.</b>

Tabla 10 Tipos de maltas y pesos.

Lúpulo	Gramos	Tiempo en el que se adiciona
Willamate	6.16 g	0 minutos.
Saaz	3.5 g	30 minutos
Saaz	3.0 g	50 minutos

Tabla 11 Tipos de lúpulos y cantidad en gramos.

Levadura	Gramos
Safale S-04	3.3 gramos

Tabla 12 Tipo de Levadura y gramos.

Los datos presentes en las tablas X,X y X son utilizados para las 2 damajuanas implementadas.

Aditivo	Gramos
Esencia de Maracuyá (Damajuana A)	500 gramos
Esencia de Maracuyá (Damajuana B)	300 gramos

Tabla 13 Tabla de cantidad de gramos de la esencia de maracuyá.

Luego del proceso de cocción, al mosto se le agrega la levadura, la levadura tiene un proceso de preparación el cual consiste en:

- El mosto se enfría con hielo hasta una temperatura de 16 – 18°C; mientras esperamos que se enfríe
- Preparar un recipiente A con agua fría (12°C – 18°C), aproximadamente una cantidad de 250ml.
- Se vierte la levadura cuidadosamente en el recipiente A, se espera un tiempo (1 minuto).
- Finalmente, el contenido del recipiente A se vierte al recipiente del mosto.

Luego de verter adecuadamente la levadura al mosto, este inicia el proceso de fermentación durante 7 días, a una temperatura aproximadamente de 20°C.

Cuando finaliza la fermentación, se lleva a cabo el proceso de embotellamiento, posteriormente sucede el proceso de maduración en los envases de vidrio con una duración de 21 días.

Finalmente, luego del proceso de maduración se tiene la cerveza lista para ser degustada.

## CAPITULO V: ESTUDIO DE MERCADO

### 5.1 Demanda de la cerveza en el Perú

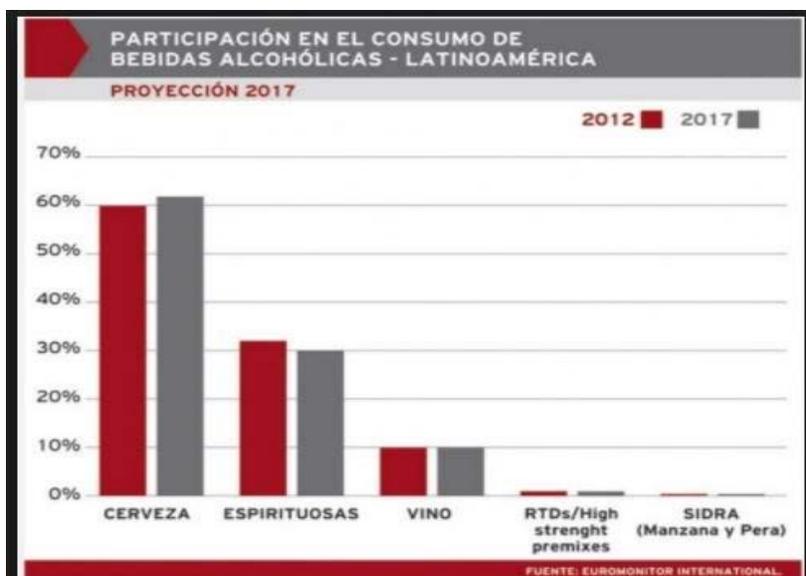
Según Euromonitor Internacional, reveló que los volúmenes mundiales de bebidas alcohólicas cayeron en el 2015. Sin embargo, en el Perú se registró un incremento en más de 10 categorías (GESTIÓN).

Conforme con los datos de la Organización Mundial de la Salud, los países que más consumen alcohol son: Chile, con un consumo anual per cápita de 9.6 litros de alcohol puro; Argentina, con 9.3 litros per cápita; Venezuela, con 8.9 litros de alcohol per cápita; Paraguay, con 8,8 litros; Brasil con 8.7 litros y Perú con 8.1 litros (Jesús Moreno, 2015)

Asimismo, en el Perú el consumo per cápita de cerveza aumentó en 3.8 % en el 2015 respecto al 2014. Alcanzando los 38.2 litros per cápita (Gestión, 2016).

Según un informe publicado por Euromonitor International, el consumo de bebidas alcohólicas se incrementará en un 15% desde 2012 y hasta el año 2017, cuando alcance los 25.4 billones de litros de alcohol puro (Economía, 2013).

Figura 13. EUROMONITOR INTERNACIONAL . F. Euromonitor Internacional



Según un informe publicado por Euromonitor International, el consumo de bebidas alcohólicas incrementará en un 15% desde 2012 y hasta el año 2017, cuando alcance los 25.4 billones de litros de alcohol puro (Economía, 2013).

Para 2017 la cerveza seguirá siendo la bebida alcohólica más popular en términos de litros de alcohol puro consumido a nivel mundial, seguido cada vez más de cerca por las espirituosas (bebidas blancas, whiskies, licores y destilados).

## **5.2 Demanda de la cerveza artesanal**

Para el 2016, en el Perú se espera un crecimiento de la cerveza artesanal. UCAP proyecta una venta arriba del millón de litros, cifra que supera en un 50% los 650 litros transados en 2015, esta expansión no solo implica a los productores artesanales, ya que existe un movimiento económico . (Gonzales, 2016).

En estos últimos años se han abierto muchos restobares, ya que a nivel manufactura han crecido tanto el número de fabricantes de plantas de cerveza y embotelladoras, como los importadores de insumos.

Actualmente se reúnen a 26 productores de cerveza artesanal, los cuales representa entre el 85% a 90% del consumo nacional (Gonzales, 2016).

De acuerdo con Rodríguez, socio y gerente general adjunto de la Cervecería Barbarian, este sector está creciendo debido a que las personas apuestan más por los productos naturales, que no llevan químicos, es una tendencia global y en el Perú está explotándose más rápido debido a la gran cultura gastronómica y a las ganas de consumir algo nuevo (21, s.f.).

## **5.3 Oportunidad del Mercado**

En el Perú se vive crecimiento económico, nuestro PBI es de 192 miles de millones de dólares, somos 31.77 millones de peruanos y tenemos un PBI per cápita de 6.045,65 USD en el 2016.

Por lo tanto se puede intuir que el mercado peruano se encuentra en crecimiento y cada vez las clases medias van obteniendo más poder adquisitivo. En cuanto al mercado de consumo de cervezas, el 99% pertenece a Anheuser Bush Inbev dejando solo 1% a la fabricación artesanal, según el anuario Perú: The Top 10.000 Companies 2017.

Dentro del portafolio de cervezas que pertenecen a Anheuser Bush Inbev están: Cristal, Pilsen Callao, Cusqueña ,Corona, Budweiser y Stella Artois por mencionar algunas de las más importantes; en cuanto a cervezas artesanales existen en el Perú muchas marcas como:Barbarian ,Magdalena ,Maddock ,Cumbres ,Nuevo Mundo ,Melkim , Barranco Beer Company ,Zenith , Saqra y Sierra Andina. En Piura encontramos a cervecería Imperio, esta empresa produce 5 tipos de cerveza artesanal.

En cuanto a consumo de cerveza artesanal en el país para el 2016, la Unión de Cerveceros Artesanales del Perú, proyectaba una venta superior al millón de litros, cifra que supera en más de 50% los 650 mil litros transados en 2015 (Gonzales, 2016).

La cervecería artesanal está tomando cada vez más fuerza en el Perú y no solo por volumen de litros producidos sino también por la calidad que se logra, un ejemplo de ello es que la cerveza artesanal de Stout Hops fue reconocida como la Mejor Cerveza Negra Inglesa de América en la 6ta edición de la Copa Cervezas de América 2017, realizada en Chile.

#### **5.4 Diferenciación del producto**

Las cervezas artesanales se diferencian por ser únicos y diversos, pues cada maestro cervecero tiene su propia receta y prácticamente imposible que dos cervezas, incluso con los mismos ingredientes bases, tengan el mismo sabor, olor y textura.

El público que conoce las bondades de las cervezas artesanales las prefieren sobre las que son de elaboración industrial pues a pesar de ser más caras, los consumidores aprecian el empeño y dedicación de los maestros cerveceros de hacer una cerveza de mayor calidad que las industriales, además las cervezas artesanales no dan la famosa resaca pues sus alcoholes son más puros y fáciles de metabolizar.

Otra característica de las cervezas artesanales es la gran variedad de sabores y olores que se pueden lograr, estas cervezas se caracterizan por su gran sabor, los aditivos frutales que se les agrega, por su especial cuidado en la fermentación además de ser una bebida natural y beneficiosa para la salud. Para nuestra cerveza artesanal de maracuyá, haremos que se diferencie por su sabor más pronunciado a maracuyá y que sea menos amarga que la mayoría de las cervezas pues queremos que sea fácil de tomar para la mayoría de personas.

Nuestra etiqueta reflejara una imagen distintiva de Piura, para que cuando el consumidor la vea se identifique con el norte de Perú.

#### **5.5 Mercado Competidor**

En un mercado competidor está conformado por un conjunto de empresas cerveceras que en la actualidad satisfacen total o parcialmente las necesidades de los potenciales consumidores del proyecto. Este mercado de cervezas artesanales lo que busca claramente, es diferenciarse de las cervezas industriales. El mercado de las cervezas industriales está muy bien posicionado en el mercado ya que produce y comercializa en grandes cantidades. Es por eso que no se pretende competir en dicho mercado.

El consumo de cerveza artesanal satisface la necesidad de una experiencia vivencial, social y cultural de las personas que desean probar un sabor diferente de cerveza. La cerveza artesanal destaca por su sabor, exclusividad, frescura, calidad y oportunidad de maridaje (Consumidor puede encontrar un tipo de cerveza para cada comida u ocasión).

A continuación se mencionan las principales cervezas a nivel nacional y local:

##### **5.5.1 Cervezas Nacionales**

###### Cerveza Barbarian

Su primera creación fue la Barbarian Red Ale (6.5° de alcohol), con un sabor de malta caramelizada. Barbarian está introduciendo al mercado nuevos tipos de cerveza y es

quizá la empresa cervecera más innovadora del País. En el año 2014 participó del Festival Global de la Cerveza Artesanal en Alemania, obteniendo la medalla de bronce.

Figura 14. Cervezas Barbarian. F. <http://www.barbarian.pe/>



### Cerveza La Candelaria

La candelaria entro al mercado en Septiembre del año 2015. Empezó como un proyecto chico impulsado por Diego Aste, maestro cervecero. Su precio en el mercado es S/7.90. Sus productos Actualmente se venden en supermercados como Wong y Metro y en las tiendas de Primax.

Figura 15. Cervezas La Candelaria.



### Cerveza Nuevo Mundo

Posee variedades Barihuait y Satanás, éstas obtuvieron medallas de plata y bronce en la Copa Latinoamericana de Cervezas Artesanales. La cerveza Nuevo Mundo se puede encontrar en dos bares, en Miraflores y Cusco.

Figura 16. Cervezas Nuevo Mundo



### Cerveza Cumbres

La marca pertenece a la Cervecería Gourmet, su marca fusiona ingredientes tradicionales (levaduras, maltas y lúpulos) con granos andinos. Conocida por sus variedades de cerveza Kolsch con quinua y Barley Wine.

### Cerveza Magdalena

Se caracteriza por producir a pequeña escala, aproximadamente 4 mil botellas al mes. Todas son fermentación Ale. Hoy distribuyen su producto en restaurantes y tiendas. Conocida por su presentación 'La Muertecita', una cerveza doble IPA de contextura espesa y abundante espuma.

### Cerveza Maddok

Realiza cervezas poco convencionales. Tiene una variedad de cerveza con sabor a rocoto. Capsicum IPA es un ejemplo de ella, siendo una cerveza rojiza con sabores afrutados, fuerte amargor, aromas de lúpulo y rocoto sacado de climas andinos del valle de Arequipa.

*Figura 17. Cerveza Capsicum IPA.*



## **5.5.2 Cervezas Regionales**

### Cerveza Imperio

Cerveza artesanal Imperio situada en Sullana – Piura. Produce cervezas Pale Ale, Porter de cacao orgánico y cerveza quinua.

Figura 18. Cervezas IMPERIO. F. <http://www.ryrcasacervecera.com/>



### Cerveza Tayan

Cervecería artesanal situada en la ciudad de Piura. Destaca por tener cervezas con sabor a chocolate (Ambar Ale) y algarroba (Porter).

## **5.6 Perfil del Cliente**

Este tipo de cerveza estará enfocado principalmente por adultos cuyas edades comprenden entre 18 y 50 años del sector socioeconómico A y B, es decir un sector socioeconómico medio alto caracterizado por personas que poseen un mayor poder adquisitivo.

Los consumidores serán personas que buscan experiencias distintas y símbolos de estatus, a quienes les gusta experimentar y están dispuestos a pagar más por una cerveza diferente. Estas personas residen o frecuentan urbanizaciones de Piura, tales como: Ejidos, Loma blanca, Cocos del chipe, El Golf y también las playas de Piura: Máncora, Punta Sal, Colán, etc.

Asimismo se ubican en estos sectores un gran número de restaurantes, cafés, bares, discotecas y minimarkets, donde estas personas acuden. El tema de contexto es importante ya que Piura se caracteriza por ser una ciudad muy amigable y unida, es por eso que también se tendrá en cuenta sus actividades como reuniones familiares, eventos deportivos, almuerzos, fiestas patronales, cumpleaños, entre otros.

## **5.7 Estrategia de Mercado**

Identificar nichos de mercado en el ámbito regional, Piura; por ejemplo, en los puntos turísticos, los visitantes extranjeros, que ya conocen el concepto de las cervezas artesanales y reconocen sus atributos y beneficios para la salud de las personas, y también bares de la ciudad.

Incentivar a las personas de la región Piura, a consumir productos más naturales y con diversidad de sabores, característicos de las cervezas artesanales. Estableciendo promociones y ofertas para poder atraerlos a probar y degustar del producto, y así lograr la introducción de la cerveza artesanal de maracuyá al mercado piurano.

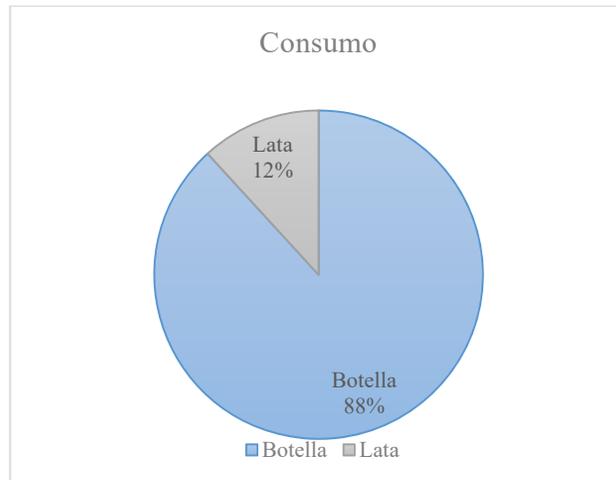
## 5.8 Encuestas

### Objetivos:

- a. Conocer el porcentaje aproximado de personas del sector socioeconómico A y B cuyas edades fluctúan entre los 20 y 50 años, que conozcan de la existencia de la cerveza artesanal.
- b. Además, respecto al producto; la proporción aproximada de cómo prefieren la presentación de ésta, sea botella o lata y, la cantidad a la que se inclinan más, sea de 330ml, 500ml o 620ml.
- c. En relación al precio; precio que el consumidor estaría dispuesto a pagar.
- d. Y con respecto a plaza y promoción, aquellos lugares favorecidos por los potenciales consumidores para la adquisición de éste producto sea tienda especializada, internet, bares restaurant y supermercados.

Los resultados de las 200 encuestas que se han respondido aleatoriamente lanzan los siguientes datos:

*Figura 19. Preferencia de envase al consumir cerveza. F. Elaboración propia*



Del total de personas encuestadas, 88% de personas prefieren consumir cerveza en botella frente al 12% que prefieren consumirla en lata. Esto ya nos indica a qué tipo de envase debemos apuntar a la hora de presentar el producto.

Respecto a las situaciones en las que uno consume cerveza con mayor periodicidad, encontramos los siguientes datos:

Figura 20. Situaciones de consumo frecuente de cerveza del potencial cliente. F. Elaboración propia

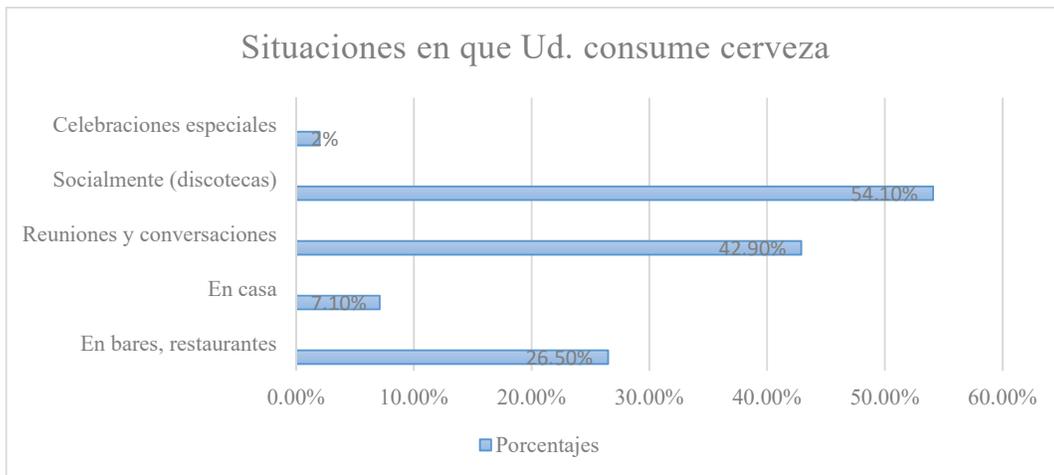
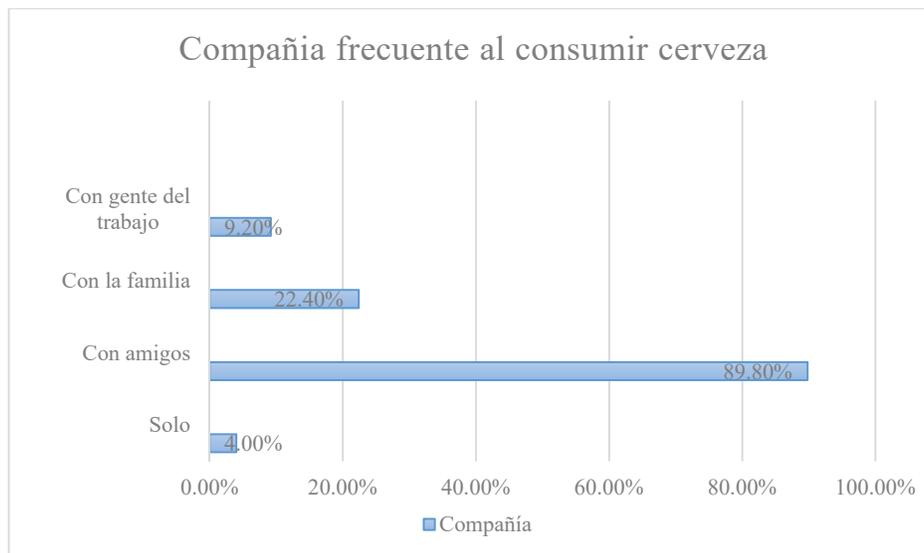


Figura 21. Compañía que el encuestado frecuenta al consumir cerveza. F. Elaboración propia



Un 54.10% ingiere cerveza en discotecas, 42.90% lo hace en reuniones espontáneas y un 26.50% en bares, y un fuerte 89.8% frecuenta con amigos para consumir cerveza así como con la familia en un 22.40%. Podemos concluir que los puntos de mayor demanda son las discotecas, bares, o cualquier punto de venta directo como supermercados, bodegas, etc.

En relación a la frecuencia de consumo de cerveza, como lo muestra la siguiente ilustración se da cada fin de semana y en ocasiones especiales. Y generalmente consumen botella normal de 650 ml y botella pequeña de 330 ml. Por este lado, ya que una buena proporción consume en botella de 330 ml, el cuál es la cantidad tradicional en la que se consume una cerveza artesanal. Esto nos asegura que la presentación respecto al envase y a la cantidad no será un problema.

Figura 22. Frecuencia de Consumo de cerveza. F. Elaboración propia.

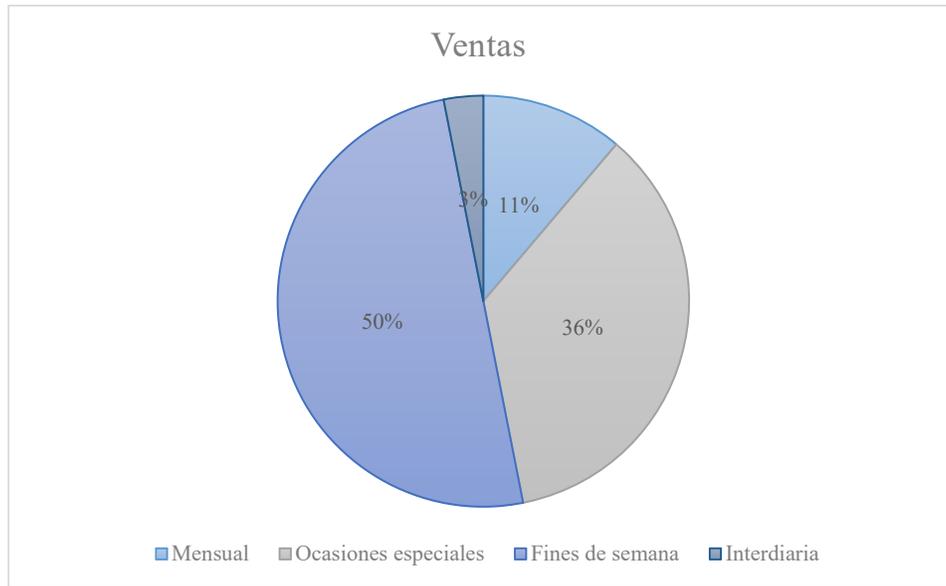
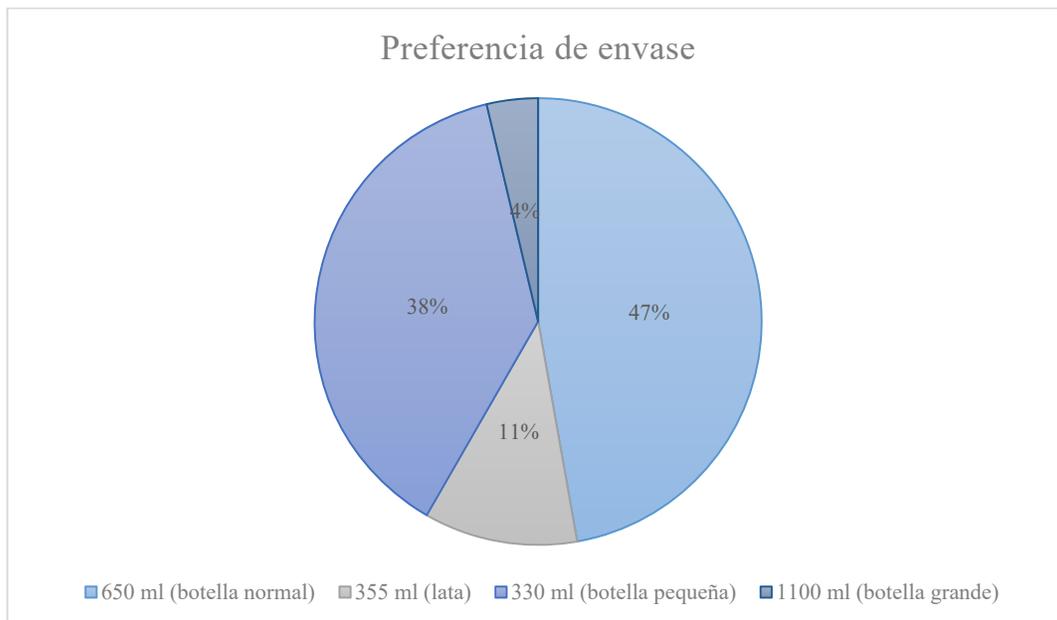
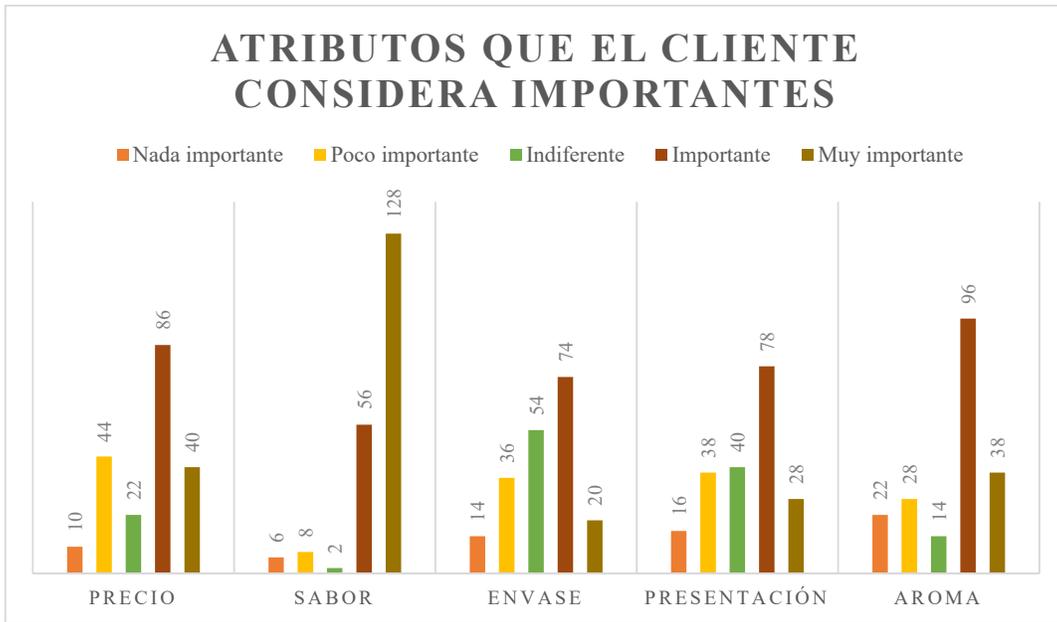


Figura 23. Envase de consumo frecuente. F. Elaboración propia.



Además, se dio como alternativas de atributos a tomar en cuenta al momento de elegir una cerveza el precio, sabor, envase, presentación y aroma en niveles de importancia, como se muestra en la Ilustración 6., se lanzaron los siguientes resultados:

Figura 24. Atributos que el potencial cliente considera importantes. F. Elaboración propia.



Una gran mayoría considera muy importante el sabor, el aroma es el siguiente atributo, continua el envase, luego el precio y la presentación.

Además, una proporción considerable ha degustado alguna vez una cerveza artesanal, mostrado gráficamente en la Ilustración 7. De los cuáles, según la Ilustración 8 un fuerte porcentaje detecta una clara diferencia entre las cervezas industriales y artesanales.

Figura 25. Proporción de encuestados que han probado alguna vez una cerveza artesanal. F. Elaboración propia.

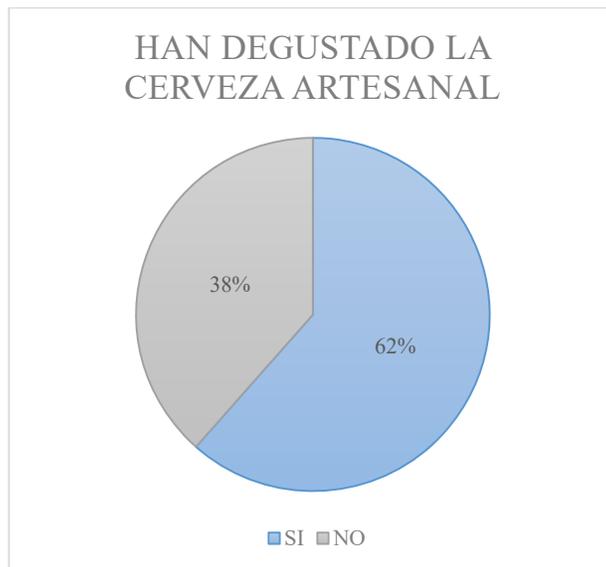
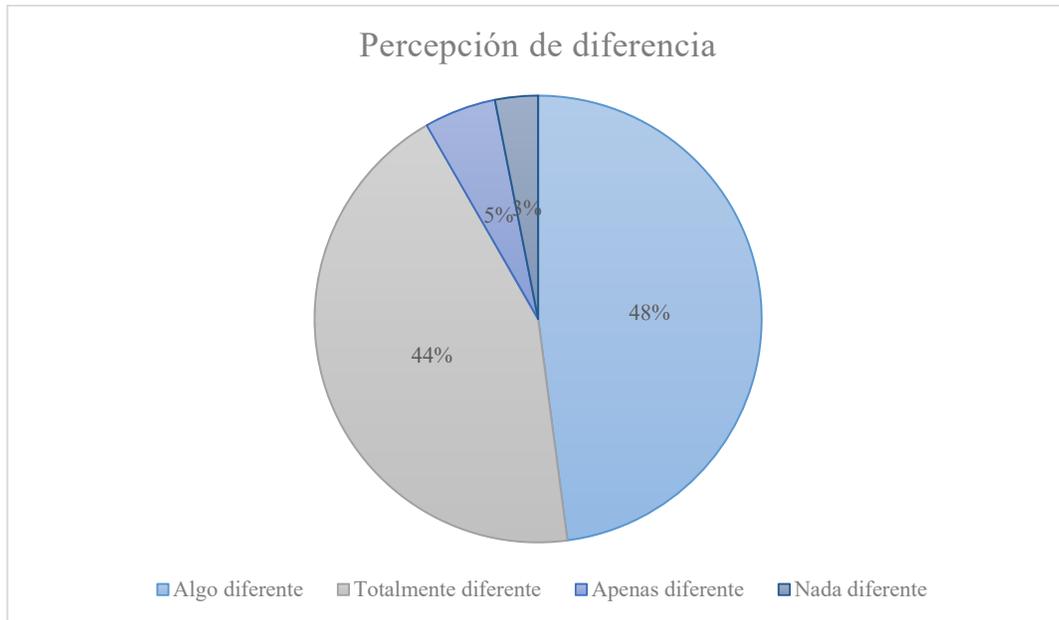
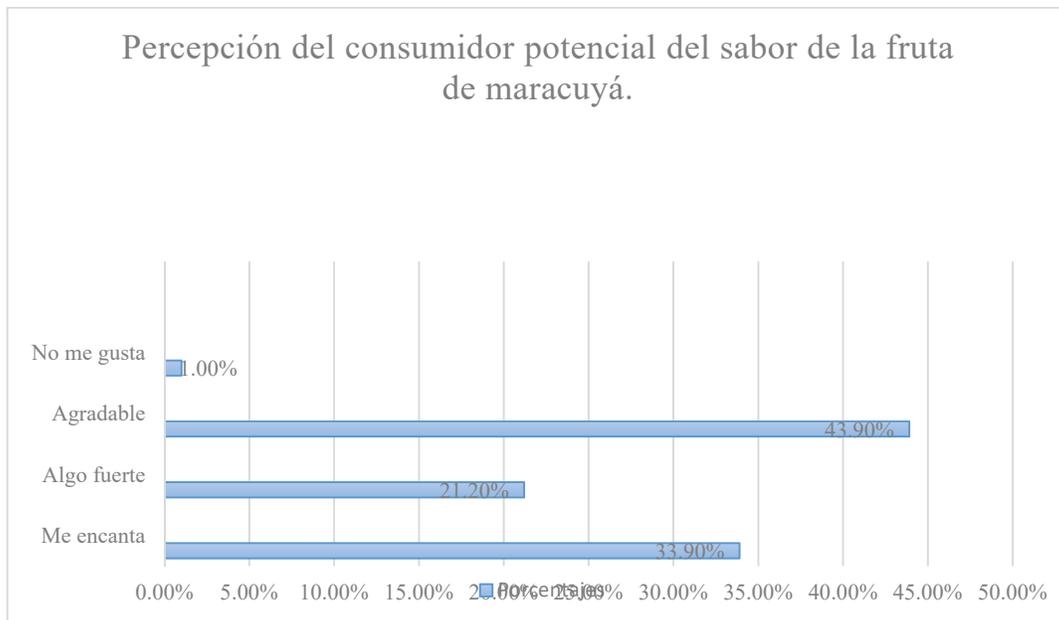


Figura 26. Percepción de diferencia entre cerveza industrial y la cerveza artesanal. F. Elaboración propia.



Con respecto a la fruta de maracuyá, la percepción sobre su sabor, a la gran mayoría les resulta agradable, lo cuál es buen punto a favor, pues es un factor muy significativo para la aceptación del consumidor.

Figura 27. Percepción del consumidor potencial del sabor de la fruta de maracuyá. F. Elaboración propia.



Encontramos a continuación, que del total de encuestados, muy pocos han probado cerveza artesanal de maracuyá. En consecuencia, se refleja que este campo no está explotado y además se muestra la falta de cultura en Piura respecto al consumo de cerveza artesanal.

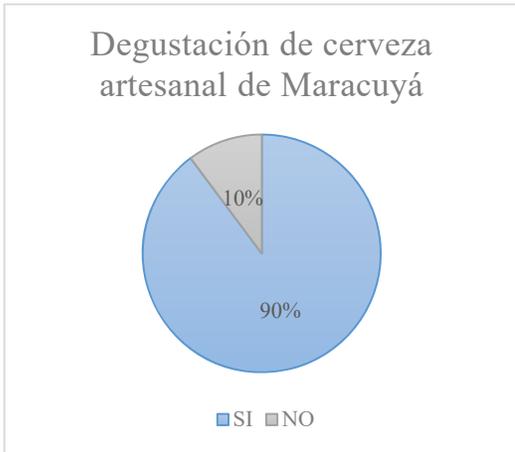


Figura 28. Proporción de encuestados que han degustado cerveza artesanal de maracuyá. F. Elaboración propia.

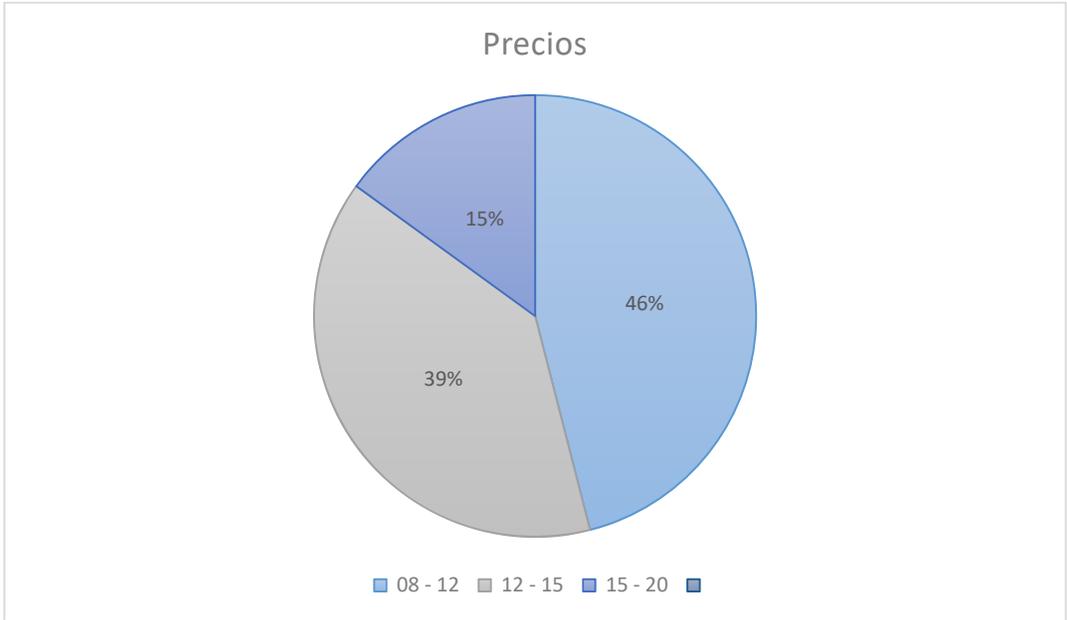
Se cuestionó al encuestado, que nivel de interés tiene por degustar una cerveza artesanal de maracuyá. Y el resultado es el siguiente:

Figura 29. Interés por el potencial consumidor a degustar cerveza artesanal de maracuyá. F. Elaboración propia.

Resulta que casi en su totalidad, tienen un fuerte interés por degustar una cerveza artesanal de maracuyá.



Figura 30. Precio preferido por encuestados. F. Elaboración propia.



Los intervalos de precios, preferidos por los potenciales consumidores son entre S/ 8.00 y S/ 15.00, para conseguir un equilibrio se propone entonces el valor de S/ 10.00 para la integración del producto al mercado piurano.

## 5.9 Estrategia Comercial



## CAPITULO VI: DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

### 6.1 Escenarios previos al estudio de los aspectos técnicos

1. Comprar la malta o producir.

a) ¿Cuánto cuesta comprarla?

<b>Maltas</b>	<b>1 kg</b>	<b>25 kg</b>
<b>wheat</b>	S/. 7.00	S/ 170.00
<b>Base pale Ale</b>	S/. 6.50	S/ 140.00

*Tabla 14. Costo de insumos de 1kg y 25kg. F. Elaboración Propia..*

b) ¿Compensa comprarla o hacer el malteo?

Ahora es más fácil obtener la malta, pero sigue siendo difícil procesarla, porque son productos que solo se consiguen importados. En el Perú no tenemos una cebada adecuada para poder maltearla.

Es un tipo de cebada especial que viene de Europa, de países como Alemania, Bélgica, que son países cerveceros por naturaleza. Entonces ahí hay muchas maltarías, por lo que conviene comprar la malta ya procesada.

2. Porcentajes de los ingredientes.

c) ¿Qué porcentajes o proporciones usamos?

A partir de los datos obtenidos del proyecto:

Valores:

- Densidad Inicial : 1,054 - 1,058
- Densidad Final : 1,006 - 1,010
- % Vol. Alc : 6,4 - 6,6%
- Amargor : 22 IBU Color : 8 EBC

Tamaño del Lote(20 litros):

- Mezcla de Granos
- Malta Pale Ale 4Kg
- Malta Wheat 0.5 Kg

Lúpulos:

- Willamate 20Gr (adición temprana)
- Saaz 20Gr ( 30 min para fin de cocción)
- Saaz 20Gr ( 10 Min para fin de Cocción)
- Levadura Fermentis S-04

d) ¿Usar maíz o arroz es bueno para la cerveza artesanal?

La adición de cereales sin maltear no aporta ningún beneficio a la cerveza. Pero lo cierto es que el uso de maíz arroz o incluso azúcar, es imprescindible en la elaboración de cervezas de alta densidad inicial. Y esto es debido a que rebajan considerablemente el cuerpo de la cerveza y la hacen más suave digestiva y equilibrada.

La cerveza “PiuraDrink” no utilizara cereales de relleno como el maíz o el arroz, sin persevantes ni colorantes artificiales ya que no se quiere reducir la calidad y el perfil del sabor y aroma al final del producto (Cruz) .

3. ¿Qué hacer con los restos que sobran en el filtrado?

e) ¿Vamos a reciclar los restos? ¿se van a dar a los ganaderos?

Cascara de maracuyá: puede ayudar a controlar la diabetes del tipo 2, ya que su consumo ayuda a reducir la resistencia a la insulina y regular los niveles de azúcar en la sangre.

De la cascara de maracuyá se puede obtener harina, es una fruta rica en pectina, que es un tipo de fibra soluble que nos ayuda a reducir la glucosa en la sangre.

El bagazo: después de la fermentación se obtiene una materia prima llamada bagazo que muchas veces se desperdicia, esta materia prima se puede utilizar para alimentar a los ganados, de este modo se puede vender a los ganaderos (Vivo por salud., 2016).

4. Tiempo de fermentación.

f) ¿Cuánto tiempo vamos a fermentar nuestra cerveza?

En el fermentador primario a 18 °C durante los 3 primeros días de fermentación activa. Después prescindir de la fuente de frio y dejar que la temperatura suba sin sobrepasar los 26°C. El proceso de fermentación tiene una duración de 7 días.

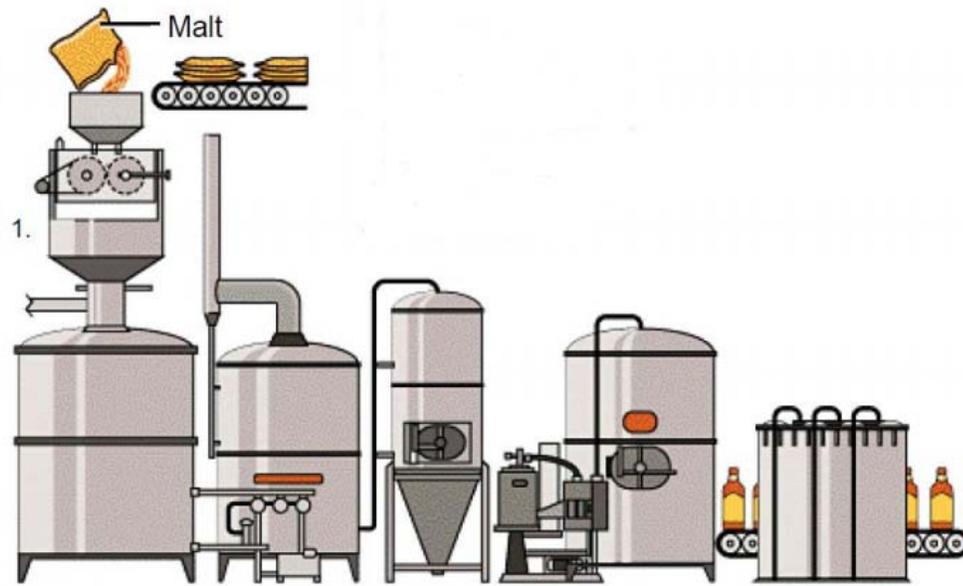
g) ¿Cuántos grados de alcohol?

El porcentaje de alcohol es de 6,4 - 6,6%

## 6.2 Proceso de elaboración

El esquema a continuación es la simplificación de la elaboración de la cerveza. Lo primero que habría que comentar es que en el esquema parten de la malta, y no de la cebada.

Figura 31. Esquema de la elaboración de cerveza a partir de la malta.



La Cebada, la malta se obtiene a través del proceso de malteo o llamado humectación, el proceso consiste en humedecer el cereal a cierta temperatura para provocar en él una germinación controlada.

El primer paso es la molienda, este proceso por el que se tritura la malta para que se facilite el contacto entre las enzimas y los sustratos presentes en ellas. Por lo tanto cuanto mejor sea la molienda mejor será la eficiencia de los pasos posteriores. Se deberá tener en cuenta el tamaño de los granos luego de la molienda pues entre más finos sean más complicado será la filtración.

La maceración, en esta etapa se pone en contacto la malta molida previamente con el agua, lo que permite que las enzimas (formadas durante la germinación) degraden los constituyentes de la malta (carbohidratos y proteínas) a formas solubles y, entonces, se origina el líquido que se va a fermentar, denominado mosto. Lo más importante de este proceso es que las enzimas rompen las cadenas del almidón (cadenas formadas por glucosa) desdoblándose en azúcares y dextrinas. La glucosa suelta es importante ya que si las enzimas no rompen estas cadenas, la levadura no sería capaz de alimentarse del almidón y por lo tanto no habría fermentación.

Una vez concluida la maceración, llega la filtración, el producto se transfiere a un tanque clarificador donde se separa el líquido de los constituyentes insolubles. Con el mosto ya filtrado y clarificado se calienta a la temperatura que previamente se ha calculado para elaborar el tipo de cerveza que se quiere obtener. En esta ebullición es en

la que los maestros cerveceros experimentan y elaboran más variedades de cervezas. Normalmente se añade lúpulo que es el famoso ingrediente que le da el sabor característico y amargo que todos conocen. Tras la finalización se hace una separación del denominado ahora “mosto lupulado” a través de centrifugación o mediante tanques clarificadores.

El mosto está listo para enfriar y fermentar. Ahora llega el momento de decidir qué tipo de cerveza se quiere hacer si cerveza ALE o LAGER, la diferencia básica entre las dos cervezas es la temperatura a la que fermentan ambas. La ALE es de alta fermentación por lo que no hace falta enfriar el mosto, a unos 25-30 grados la levadura especial de ALE se pone a actuar, normalmente durante unas 2-3 semanas. Por otro lado la cerveza LAGER es de fermentación baja por lo que es necesario enfriar el mosto hasta unos 8 grados para que su levadura fermente a la temperatura indicada, con motivo de esta temperatura, la fermentación puede durar hasta 4-5 semanas.

La fermentación ocurre como parte del metabolismo de la levadura: el microorganismo utiliza los constituyentes del mosto para reproducirse y, a la vez, forma etanol, dióxido de carbón.

Filtración y carbonatación de la cerveza; la cerveza no está clarificada del todo, para lograr una cerveza traslucida brillante y estable hay que filtrarla. Por otro lado puede perderse el dióxido de carbono en este filtrado, por lo que en ocasiones se añade el gas obtenido de la fermentación.

Por último, el llenado. La cerveza, que permanece en estanques cerrados con dióxido de carbono para mantener el gas disuelto, se traslada a la zona de llenado donde serán envasados botellas, latas o barriles. En general este proceso de pasteurización es más típico de las cerveceras industriales, en las artesanas no siempre se hace este paso complicado.

### **6.3 Requisitos técnicos de operación**

Durante el proceso de elaboración de cerveza artesanal existen varios requisitos técnicos y al dividirlos en las diferentes etapas se comprueba que hay fases del proceso que requieren muchos controles y fases menos complejas que no necesitan mucha ciencia.

Empezando por las materias primas el único e importante control son los proveedores. En primer lugar se pedirá una homologación del proveedor.

El uso del agua, también supone una serie de requisitos técnicos, debe tratarse de agua potable y por ello será necesario disponer de sistemas de control que garanticen su potabilidad. En caso de que sea necesario, se ha de disponer de un sistema de tratamiento para garantizar la potabilidad.

En cuanto al proceso de fabricación el único peligro es la baja probabilidad de contaminación por residuos de productos de higienización.

Para otros requisitos se ha adjuntado el siguiente diagrama de flujo:

Figura 32 Diagrama de flujo del Proceso de elaboración de cerveza artesanal. F. Elaboración propia.



El molino debe estar regulado para garantizar que los granos se aprovechen al máximo a la hora de obtener el mosto. La maceración requiere un control sensorial para garantizar que no hay partículas sólidas así como un control del PH. El filtrado solo tiene el objetivo de impedir que partículas no deseadas pasen a la siguiente etapa. La cocción por su parte necesita controles de temperatura ya que suponen una parte importante de la receta.

En la fermentación el requisito principal es que no haya levadura salvaje o bacterias en el entorno próximo. La temperatura es fundamental también ya que determinadas levaduras solo actúan a cierta temperatura y un cambio de temperatura rompería el proceso. La pasteurización requiere un proceso preciso para la destrucción de posibles bacterias ayudando a la cerveza a perdurar en el tiempo. Por último el embotellado requiere tanto un control de los envases a la entrada como una exigencia de homologación por parte de los proveedores.

a) Requisitos técnicos en los ingredientes:

- Agua: El agua que se utilizara debe ser apta para el consumo humano y no debe contener sales.
- Cereales: Los cereales ser aptos para el consumo humano , se debe tener cuidado de su procedencia .
- Lúpulo: El lúpulo utilizado en la fabricación de cervezas no debe contener sustancias extrañas o perjudiciales para la salud de los consumidores.
- Levadura: La levadura para la fabricación de cerveza deberá de provenir de un cultivo puro.
- Aditivos (maracuyá): La maracuyás utilizadas en la elaboración de cerveza artesanal están sujetos a las clasificaciones establecidas en el Codex Alimentarius.

## 6.4 Riesgos

Los principios por los que se rige el sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos son los siguientes:

1. Identificar los riesgos específicos asociados con la producción de alimentos en todas sus fases.
2. Determinar las etapas en donde probablemente se pueda producir PCC (clorocromato de piridinio) y reducirlas al mínimo.
3. Establecer el límite crítico (para un parámetro dado en un punto concreto y en un alimento concreto), que no deberá sobrepasarse para asegurar que el PCC esté bajo control.
4. Implementar un sistema de seguimiento para asegurar el control de los PCC mediante pruebas u observaciones programadas.
5. Establecer las medidas correctivas adecuadas que habrán de adoptarse cuando un PCC no esté bajo control (sobrepase el límite crítico).
6. Establecer un sistema de documentación donde se anoten todos los procedimientos y datos referidos a los principios anteriores y a su aplicación.

### a) Riesgos en la recepción de materia prima

- Descripción:

Primera etapa del proceso de fabricación de cerveza teniendo en cuenta que en la fábrica no se va a hacer el malteo, sino que también será comprado. Incluye la recepción de materias primas, y aditivos.

- Riesgos:

No tener en cuenta los límites legales de máximos de contaminación de nuestro producto por materiales fitosanitarios o metales pesados

- Medidas preventivas:

Altas exigencias a los proveedores. Obligándoles a cumplir las leyes peruanas en el tema de alientos. Calidad concertada con los proveedores. Se solicitará la documentación pertinente sobre los controles que ellos realicen de los productos suministrados y aquellos otros que resulten necesarios.

Otros como un control de la documentación de suministro del proveedor, o un control sensorial o una toma de muestra para la comprobación y análisis del material entregado, en caso de que se considere necesario. Estos análisis podrán ser efectuados por laboratorios propios, o externos debidamente acreditados.

- Medidas correctivas

Relacionado con el apartado anterior de medidas preventivas, este apartado va más allá, indicando qué se debería hacer. En caso de no cumplir los requisitos, o que algo no sea conforme a lo hablado anteriormente debería haber un inmediato rechazo de la mercancía y devolución al proveedor.

Y como es de suponer, un cambio de proveedor en situaciones de reiterado incumplimiento.

- Registros

Documentación referente a la recepción, análisis, incidencias y medidas correctivas adoptadas.

b) Envases y cierres

- Descripción:

En el proceso industrial hay varios proveedores, además de las materias primas, necesitamos proveedores de envases para posterior el llenado, almacenamiento y distribución de nuestro producto.

- Riesgos:

En este apartado hay dos riesgos claros e importantes. El primero es que el envase suministrado por los proveedores sea inadecuado por defectos que atenten contra la salud/seguridad del consumidor. Segundo riesgo y menos importante, que se salga material de los envases o de los cierres

- Medidas preventivas:

Tanto para el primero de los riesgos como para el segundo se debería disponer de especificaciones de calidad para envases y cierres que contemplen el cumplimiento de la legislación vigente aplicable en materia de seguridad/salubridad.

Se exigirá al proveedor que garantice el cumplimiento de las mismas, estableciendo además, una calidad concertada y obligando a los proveedores ser homologados.

- Vigilancia

Al ser micro cervecera no es fácil exigir al proveedor pero lo correcto es que todos los lotes de productos suministrados estén correctamente protegidos, identificados y documentados. Además, por faltas de presupuesto no siempre los micros cerveceros se pueden permitir hacer inspección de recepción. En Caso de que se pudiese hacer, y si procede, se haría también una toma de muestras para comprobación y /o análisis del material entregado.

- Medidas correctivas:

Como la mayoría de las medidas correctivas, habrá un rechazo del producto no conforme a las normas. Y un cambio de proveedor ante situaciones de reiterado incumplimiento de las básicas.

- Registros

Archivo de certificaciones de calidad recibidas del proveedor y de su conformidad respecto a las especificaciones aplicables. Documentación referente a la recepción, análisis, incidencias y medidas correctivas adoptadas.

c) Riesgos en el lavado de envases e inspección

- Descripción:

Esta etapa del proceso industrial se realiza sobre el 100% de los envases, y en la que se procede al lavado y selección, por medio de inspección, de los envases procedentes del fabricante. En caso de que se permitan las devoluciones de los envases por parte de los clientes también se hará un lavado e inspección.

- Riesgos

Posible presencia de partículas o cuerpos extraños, o defectos físicos, que afecten la salud o seguridad del consumidor. Con poca probabilidad también pero existente es la presencia de residuos contaminantes de productos de limpieza de los envases que no hayan sido eliminados durante el aclarado.

- Medidas preventivas

Existencia de una exigente revisión ya sea por inspección visual o mediante equipos electrónicos, de los envases no conformes con las normas. Comprobación de un sistema de lavado que no suelte material de higienización o productos químicos contaminantes.

- Vigilancia

Como se ha dicho en medidas preventivas, habría que instalar en la medida de lo posible un proceso automático de control del sistema de higienización, de acuerdo con las normas, que en su defecto será un proceso manual.

- Medidas correctivas

En primer lugar los instrumentos de control empleados en la inspección serán contrastados al detectarse algún tipo de desviación. En caso de encontrar alguna desviación se deberá anotar todo como en la mayoría de los casos anteriormente mencionados de prevención de riesgos.

Se procederá a corregir el proceso de lavado cuando se detecte su no idoneidad. En su caso, se separarán los envases que no cumplan con las normas, procediendo a su rechazo o reprocesado.

## 6.5 Estudio técnico

Se analizaron los resultados del análisis de mercado, donde se determinó la capacidad o el tamaño de la planta a diseñar siendo ésta de una capacidad de 500 litros por lote.

VOLUMEN POR COCIMIENTO	20 LITROS				VOLUMEN POR COCIMIENTO(LITROS)			
		MATERIA PRIMA		RELACION	500	1000	1500	2000
MALTA PALE ALE	3	KILOGRAMOS	0.150	KILOGRAMOS	75.000	150.000	225.000	300.000
MALTA WHEAT	0.5	KILOGRAMOS	0.025	KILOGRAMOS	12.500	25.000	37.500	50.000
LUPULO WILLAMATE	0.02	KILOGRAMOS	0.001	KILOGRAMOS	0.500	1.000	1.500	2.000
LUPULO SAAZ	0.04	KILOGRAMOS	0.002	KILOGRAMOS	1.000	2.000	3.000	4.000
LEVADURA	0.0115	KILOGRAMOS	0.001	KILOGRAMOS	0.288	0.575	0.863	1.150

VOLUMEN POR COCIMIENTO	20 LITROS				VOLUMEN POR COCIMIENTO(LITROS)			
	MATERIA PRIMA		RELACION		500	1000	1500	2000
AGUA	24	LITROS	1.200	LITROS	600.000	1200.000	1800.000	2400.000
AGUA MACERADOR	12	LITROS	0.600	LITROS	300.000	600.000	900.000	1200.000
EVAPORACION	4	LITROS	0.200	LITROS	100.000	200.000	300.000	400.000
MARACUYA	3.2	KILOGRAMOS	0.160	KILOGRAMOS	80.000	160.000	240.000	320.000

Tabla 15. Cuadro de cálculo de Volúmenes. F. Elaboración propia.

La obtención de las cantidades de productos por lote para los volúmenes de 500 a 2000 litros está en base a la relación obtenida de la cantidad de ingredientes usados para obtener 20 litros de cerveza en forma artesanal.

Cabe hacer notar que se tiene el respaldo tecnológico y asesoría (“knowhow”) de la planta de cerveza artesanal Imperio.

## 6.6 Datos relevantes

### 6.6.1 Restricciones de capacidad

Equipo	Capacidad	Unidad
Fermentador	500	L/fermentador
Tanque de agua	500	L/tanque
Tanque de maceración	500	L/tanque
Tanque de cocción	500	L/tanque

Tabla 16. Restricciones de capacidad por equipo. F. Elaboración propia.

### 6.6.2 Restricciones de procesos

Proceso	tasa
Fermentación	4 veces por mes

Tabla 17. Restricciones de proceso. F. Elaboración propia.

### 6.6.3 Restricciones de mano de obra

Personal	Producción máxima
Operación	1 Batch/2operario por turno
Horario de trabajo	1 Turno / día ; (horas /turno

Tabla 18. Restricciones de mano de obra. F. Elaboración propia.

### 6.6.4 Posibilidades de producción

Asumiendo capacidad máxima de los fermentadores y la limitación de tiempo de ciclo (7 días):

- Con 3 fermentadores:

$$3 \frac{\text{fermentadores}}{\text{fermentacion}} \times \frac{500 \text{ litros}}{\text{fermendaor}} \times \frac{4 \text{ fermentacioes}}{\text{mes}} = 6600 \frac{\text{litros}}{\text{mes}}$$

- Con 2 fermentadores:

$$2 \frac{\text{fermentadores}}{\text{fermentacion}} \times \frac{500 \text{ litros}}{\text{fermendaor}} \times \frac{4 \text{ fermentacioes}}{\text{mes}} = 4000 \frac{\text{litros}}{\text{mes}}$$

- Con 1 fermentador:

$$1 \frac{\text{fermentadores}}{\text{fermentacion}} \times \frac{500 \text{ litros}}{\text{fermendaor}} \times \frac{4 \text{ fermentacioes}}{\text{mes}} = 2000 \frac{\text{litros}}{\text{mes}}$$

## 6.7 Ingeniería inversa

Para un batch de 63.3 l efectivos de cerveza artesanal, se utilizaron:

Materia Prima	Cantidad
Agua	120 l
Maracuyá	7.2 kilos
lúpulo willamate	148 gr
lúpulo saaz 1	84 gr
lúpulo saaz 2	72 gr
Levadura safale	80 gr

Tabla 19. Cantidad por insumo. F. Elaboración propia.

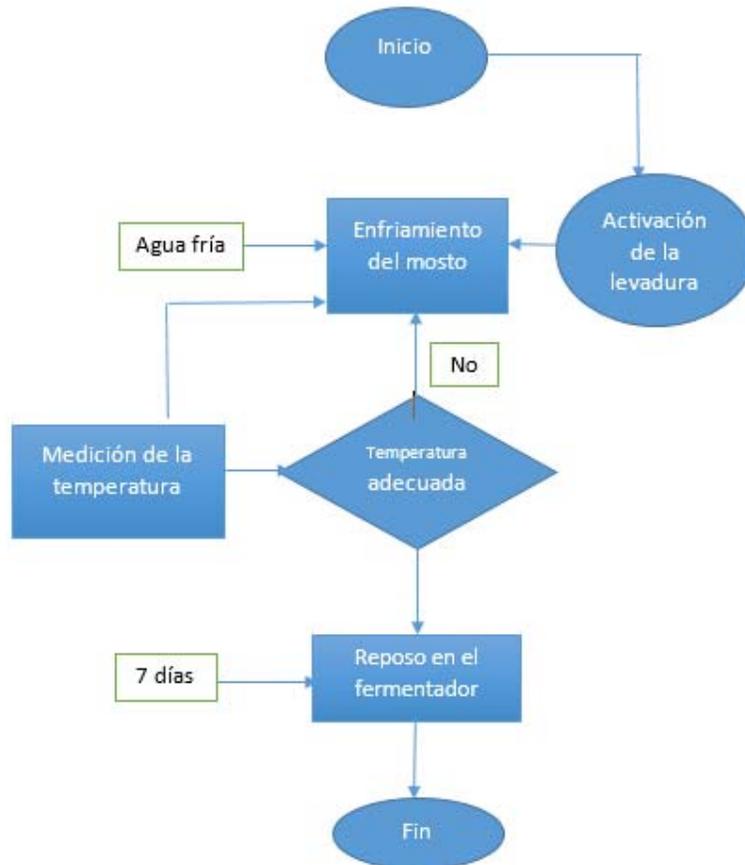
### 6.7.1 Embotellado de la cerveza

En este proceso no hay pérdidas de materia, ni rendimientos. Las entradas son iguales a las salidas.

## 6.7.2 Fermentación

En el fermentador primario a 18 °C durante los 3 primeros días de fermentación activa. Después prescindir de la fuente de frío y dejar que la temperatura suba sin sobrepasar los 26°C.

Figura 33. Diagrama de flujo de Fermentación. F. Elaboración propia,



En el proceso de fermentación se debe tener en cuenta:

### Entradas

Parámetros	Cantidad
Densidad	1.056 g/ml
Volumen	500 l
pH	5.5
Temperatura	21 °C

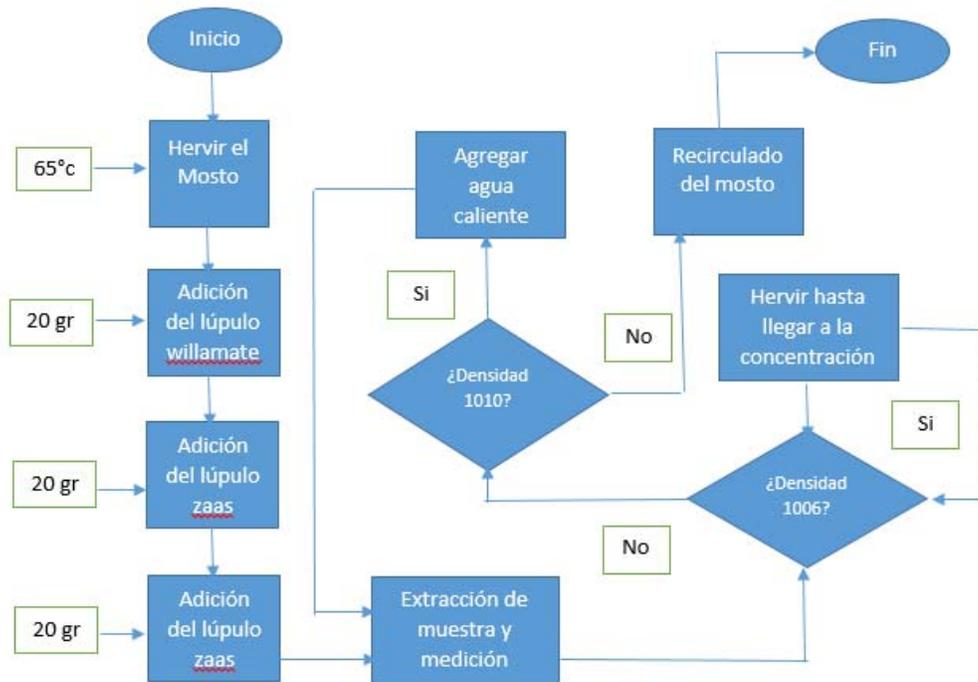
## Salidas

Parámetro	Cantidad
Densidad	1.011 g/ml
Volumen	450 l
pH	5.3

### 6.7.3 Cocción

Se efectúa la aspersion con 4 litros de agua a 75°C para alcanzar un volumen de pre cocción que no supere los 23 litros

Figura 34. Diagrama de flujo del proceso de cocción. F. Elaboración propia.



En el proceso de cocción se debe tener en cuenta:

## Entradas

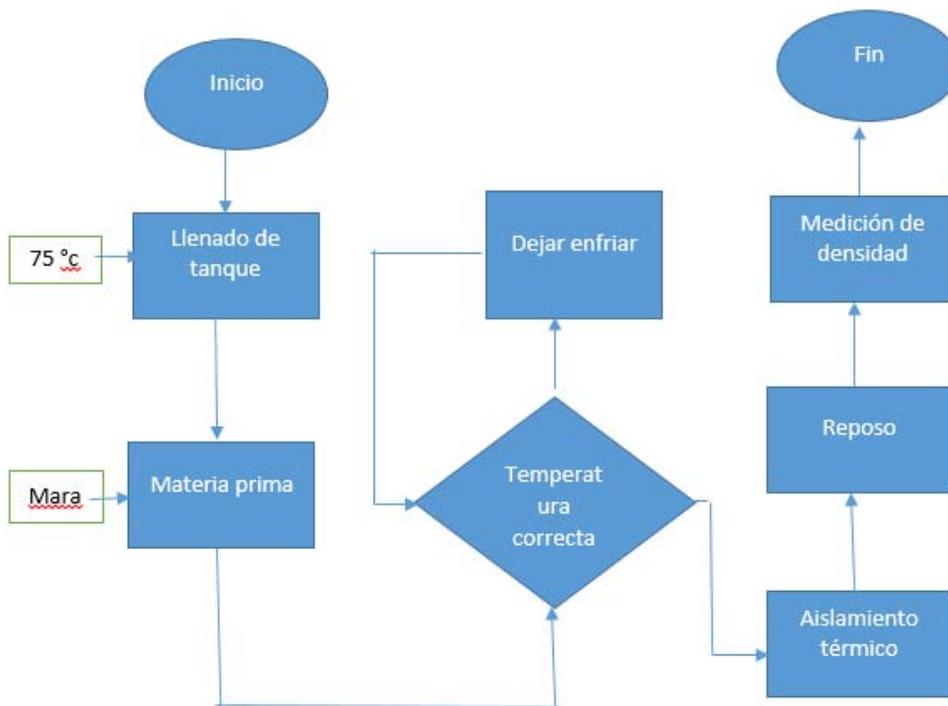
Parámetro	Cantidad
Densidad	1.047
Volumen	590 l
pH	5.5

## Salidas

Parámetro	Cantidad
Densidad	1.056 g/ml
Volumen	500 l
pH	5.5

### 6.7.4 Obtención del Mosto

Figura 35. Diagrama de flujo de la obtención del mosto. F. Elaboración propia.



En el proceso de cocción se debe tener en cuenta:

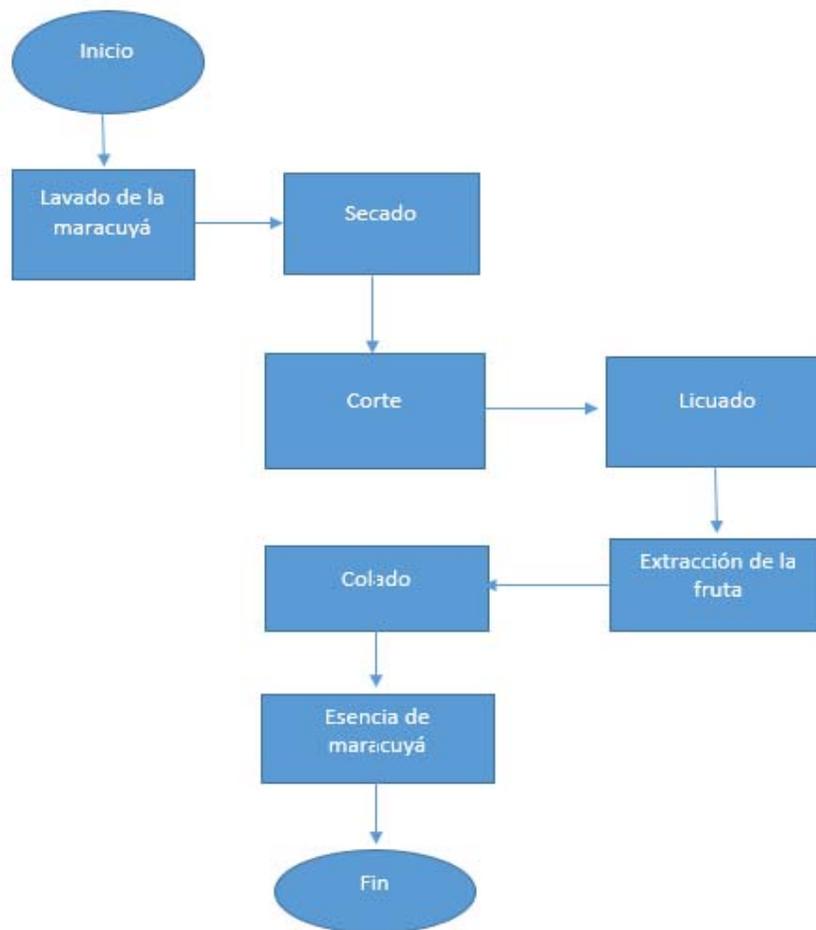
## Entradas

Parámetro	Cantidad
Densidad	1.000 g/ml
Volumen	850 l
pH	6
Temperatura	1.056 g/ml

Salidas Parámetro	Cantidad
Densidad	1.047
Volumen	590 l
pH	5.5

### 6.7.5 Preparación de la materia Prima

Figura 36. Diagrama de flujo de la preparación de la materia prima. F. Elaboración prima.



Entradas Parámetro	Cantidad
Peso	80 kg

Salidas Parámetro	Cantidad
Peso	50 kg

### 6.7.6 Análisis y selección de equipos

La maquinaria a utilizar en la línea de producción ha sido seleccionada tomando en cuenta factores como precio y capacidad de producción o procesamiento de la maquinaria. En cuanto a la capacidad se eligió la tecnología considerando que la capacidad de producción es de 1500 unidades por semana a partir del segundo mes que se empezaron las actividades y teniendo la planta al 100 % de su capacidad. A continuación se detallan las características de la maquinaria a utilizar en el proceso.

### 6.7.7 Macerador:

- Recipiente cilíndrico vertical fabricado en acero inoxidable tipo 304, de 2 mm de espesor, 95 mm de diámetro 500 litros de capacidad cilíndrico con fondo plano para favorecer el filtrado.
- Con válvula mariposa de 1" de diámetro, tapa de acero inoxidable. Termómetro de acero inoxidable de 0-120 °C. La extracción del afrecho (cascara de malta) se realiza por la parte superior.
- El macerador aloja en su interior al falso fondo que actúa como tamiz de retención de granos durante el filtrado, es removible, está apoyado en el fondo de la olla por patas de 4 cm de altura.
- La válvula inferior se encuentra por debajo de este fondo. Por medio de recirculación del mosto se realiza luego del macerado la clarificación del mismo. Soldaduras efectuadas bajo atmósfera de gas argón, pasivadas y pulido sanitario, camisa exterior de canalización de gases, aislamiento de lana y revestimiento exterior de acero inoxidable.

Material

Acero inoxidable AISI 304

Diseño	Cilíndrico vertical
Acondicionamiento la mezcladora	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Acondicionado en la parte superior con motor reductor, paletas agitadoras y árbol del agitador de 1 1/2" de acero inoxidable. El motor reductor cuenta con regulación de frecuencia.</li> <li>➤ Potencia de accionamiento 0.75 KW</li> <li>➤ Revoluciones máximo 50 rpm</li> </ul>



Tabla 20: Especificaciones del tanque de macerado  
Fuente: Instituto politécnico superior

### 6.7.8 Tanques de fermentación

- Recipiente cilíndrico cónico vertical fabricado en acero inoxidable tipo AISI 304 de 950 mm de diámetro x 1000 mm altura , 3 patas de acero inoxidable 304, 2 mm espesor capacidad 600 litros con tapa removible para limpieza, airlock, termómetro 0-50°C.
- válvulas mariposa de 1” de diámetro para purga de levadura y válvula de 1” de diámetro para extracción de cerveza clarificada en el cono. Fondo cónico.
- El fermentador trabaja a presión atmosférica liberando el CO2 por la válvula superior, airlock. El sellado de la tapa se realiza por bridado con sello de goma y el cierre de la tapa con tornillos y tuercas mariposas.
- Sistema de control de temperatura que consta de una camisa de acero inoxidable exterior por la que circula agua helada para mantener la temperatura deseada.
- El control de temperatura lo realiza un termostato colocado en el cuerpo del fermentador, que opera una electroválvula que habilita el ingreso de agua a la camisa.
- Para mejorar la eficiencia térmica, los fermentadores están aislados exteriormente con poliuretano de 5 cm y revestidos exteriormente, nuevamente con chapa de acero inoxidable para su terminación.

#### Material

#### Acero inoxidable tipo AISI 304

Capacidad	600 litros
Presión máxima	6 bar



*Tabla 21: especificaciones de tanque de fermentación  
Fuente: Instituto politécnico superior*

### 6.7.9 Tanque de filtración

Cuba filtro en ejecución soldada, de forma cilíndrica con fondo plano, completa con todos los orificios necesarios para el sistema de filtración de mosto.

Aislamiento Pared aislada con placas aislantes de lana mineral (ROCKWOOL) de 50 mm de espesor con camisa aislante de plancha de acero inoxidable de 1/16" de espesor.

Detalles técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacidad total 300 litros.</li> <li>➤ Área de filtración 0.67 m<sup>2</sup></li> <li>➤ Espesor del material:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Fondo :3 mm</li> <li>Pared :2.5 mm</li> </ul> </li> <li>➤ Carga en el falso fondo 90 Kg/m<sup>2</sup> con una carga de 140 Kg.</li> <li>➤ Material Acero inoxidable AISI 304</li> </ul>
-------------------	---



Tabla 22 Especificaciones del tanque de filtración

### 6.7.10 Tanque de agua caliente

Cilíndrico vertical, recipiente inoxidable con tapa, diseñado para proveer el agua caliente durante proceso de la elaboración de la cerveza.

Material Acero inoxidable AISI 403

Capacidad	4 Hls.
Diseño	Cilíndrico vertical con tapa desmontable
Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Control digital para el programa de encendido y apagado.</li> <li>➤ Bugía electrónica de encendido para encendido automático.</li> <li>➤ Sensor Termómetro digital visualizada en panel de control con un rango de trabajo de 0 a 120°C.</li> </ul>



Tabla 23 especificaciones de agua caliente

### **6.7.11 Sistema de refrigeración**

El sistema de enfriamiento se completa con un banco de agua helada compuesto por un equipo de frío de 1 hp, reservorio de agua de 200 litros, bomba de circulación, control de bomba, válvula solenoide de control de agua a cada fermentador, termostato digital programable con sensor de temperatura (Lima Torres, Meza Flores, & Osante Miranda, 2013).

### **6.7.12 Molino de malta a rodillos**

Molino de malta regulable, Capacidad 300 kg/hora. Está compuesto por un bastidor con cajón y ruedas capacidad 120 kg de recepción de malta molida, molino a rodillos regulable, mecanismos de acople (poleas, correa), descarga de granos molidos, tolva de carga de granos de 8 kg, motor de acoplamiento de 3/4 HP –1400 rpm.

La máquina del molino está hecho de acero al carbono con ranurado que facilita la molienda. Los rodillos de 50 mm de diámetro están montados en el bastidor sobre bujes de bronce auto lubricados (Lima Torres, Meza Flores, & Osante Miranda, 2013).

### **6.7.13 Enfriador de mosto**

El enfriado del mosto luego del hervido se realiza en dos etapas.

1ª Etapa: Enfriador a contracorriente de 12 metros de longitud. Serpentin interior de acero inoxidable de 1/2" de diámetro y manguera plástica exterior de 3/4" de diámetro, con agua de enfriamiento de 20-25 °C se logra enfriamiento de 30 °C.

2ª Etapa: Enfriador a contracorriente de 12 metros de longitud. Serpentin interior de acero inoxidable de 1/2 pulgada y manguera plástica exterior de 3/4 de pulgada, con agua de enfriamiento del banco.

### **6.7.14 Bombas de accionamiento de producto**

La operación del equipo se realiza con tres bombas:

A.- Bomba de interconexión hervidor/macerador: Bomba de acero inoxidable 0.3 hp, caudal 20 l/minuto, 0.5 kg de presión. Esta bomba se utiliza para pasar el agua caliente del cocedor al macerador o tanque de agua, recirculado del mosto durante el filtrado en el macerador, paso del mosto del macerador al cocedor, pasaje del mosto caliente del cocedor al circuito de enfriado y llenado de fermentadores.

B.- Bomba de interconexión tanque de agua: Bomba de acero inoxidable, 0.3 hp, caudal 20 l/minuto, 0.5 kg de presión. Esta bomba se utiliza para pasar el agua caliente del tanque de agua al macerador durante el lavado de granos.

C.- Bomba de limpieza CIP: Bomba de acero inoxidable, 0.5 hp, caudal 60 l/minuto, 1 kg de presión. Esta bomba se utiliza para la limpieza de los fermentadores en sistema CIP y para limpiar el Whirlpool al finalizar el cocimiento (Lima Torres, Meza Flores, & Osante Miranda, 2013).

## 6.8 Programación

La producción de la fábrica será para stock y en ocasiones especiales para pedido en caso que un bar o restaurante lo soliciten.

A continuación se presentara un cronograma de la producción en caso que la planta trabaje al máximo de su posibilidad con un fermentador.

En la siguiente tabla se muestra un posible calendario de la fabricación, la tabla fue dividida en Cocina, que es el lugar donde ocurren los procesos de macerado y cocción, luego pasa al fermentador donde estará un semana, luego de esa semana se embotellara y es en las botellas donde ocurre la maduración de tres semanas en el almacén.

Cabe resaltar que los operarios pueden realizar acciones en paralelo al tiempo que se espera en la fermentación o en cualquier tiempo aprovechable, pueden realizar el etiquetado de las botellas o limpieza y mantenimiento de las instalaciones de la planta.

COCCINA		FERMENTADOR		EMBOTELLAR		ALMACEN		CERVEZA PARA VENDER
INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN	LISTA
02/01/2018	02/01/2018	03/01/2018	09/01/2018	10/01/2018	10/01/2018	11/01/2018	31/01/2018	01/02/2018
10/01/2018	10/01/2018	11/01/2018	17/01/2018	18/01/2018	18/01/2018	19/01/2018	08/02/2018	09/02/2018
18/01/2018	18/01/2018	19/01/2018	25/01/2018	26/01/2018	26/01/2018	27/01/2018	16/02/2018	17/02/2018
26/01/2018	26/01/2018	27/01/2018	02/02/2018	03/02/2018	03/02/2018	04/02/2018	24/02/2018	25/02/2018
03/02/2018	03/02/2018	04/02/2018	10/02/2018	11/02/2018	11/02/2018	12/02/2018	04/03/2018	05/03/2018
11/02/2018	11/02/2018	12/02/2018	18/02/2018	19/02/2018	19/02/2018	20/02/2018	12/03/2018	13/03/2018
19/02/2018	19/02/2018	20/02/2018	26/02/2018	27/02/2018	27/02/2018	28/02/2018	20/03/2018	21/03/2018
27/02/2018	27/02/2018	28/02/2018	06/03/2018	07/03/2018	07/03/2018	08/03/2018	28/03/2018	29/03/2018
07/03/2018	07/03/2018	08/03/2018	14/03/2018	15/03/2018	15/03/2018	16/03/2018	05/04/2018	06/04/2018
15/03/2018	15/03/2018	16/03/2018	22/03/2018	23/03/2018	23/03/2018	24/03/2018	13/04/2018	14/04/2018
23/03/2018	23/03/2018	24/03/2018	30/03/2018	31/03/2018	31/03/2018	01/04/2018	21/04/2018	22/04/2018
31/03/2018	31/03/2018	01/04/2018	07/04/2018	08/04/2018	08/04/2018	09/04/2018	29/04/2018	30/04/2018

Tabla 24. Programación de Enero a Abril. F. Elaboración propia.

## 6.9 Distribución en planta

### 6.9.1 Ubicación de Planta

Para la ubicación de la planta usaremos el método cualitativo por puntos, este método asigna valores cuantitativos a una serie de factores cualitativos que se consideran importantes para la localización.

Para la evaluación tendremos en cuenta los siguientes factores:

- **Materia prima disponible**  
La disponibilidad de la materia prima es un factor importante pues si se detiene el flujo de materia prima la producción se detendría, para la cerveza artesanal se necesitara contar con lúpulo, malta, levadura y agua con ciertas características.
- **Características del agua**  
La cerveza esta compuesta en su mayoría por agua (90%), para elaborar cerveza se necesita que el agua sea blanda (no contenga sales como magnesio y calcio), Piura se caracterizaba por tener agua dura (con alto contenido de sales).
- **Cercanía del mercado**  
Es importante estar cerca de los puntos de ventas objetivos, y puntos de distribución. Pues facilitara la comercialización del producto y para eso se requiere que la planta esté cerca de los mercados finales.
- **Mano de Obra disponible**  
En Piura se encuentra con Mano de obra dispuesta a realizar las operaciones de los proceso.
- **Clima**  
Un factor critico al momento de elaborar cervezas es la fermentación que debe estar a baja temperatura , el factor clima afecta en la cantidad de energía necesaria para mantener la temperatura exacta para la fermentación .
- **Otros factores : Suministros de energía eléctrica y servicios de desagüe y alcantarillado.**

Factores	Piura
<b>Materia prima disponible</b>	Encontramos nuestra materia prima cerca de Piura
<b>Características del Agua</b>	Abastecedor de agua reserva de Poechos, esta contiene pocas sales (agua blanda)
<b>Disponibilidad de Mano de Obra</b>	Gran número de mano de obra disponible
<b>Clima</b>	Debido a su proximidad con la línea ecuatorial, Piura tiene un clima cálido durante todo el año, la temperatura promedio es de 26 °C.
<b>Suministros de Energía eléctrica</b>	Piura tiene una red eléctrica extendida en toda la ciudad, asegurando el fluido constante.
<b>Servicios de Desagüe y alcantarillado</b>	Aproximado 15% de hogares sin desagüe.
<b>Programas de incentivo fiscal y de impuestos</b>	La zona industrial de Piura, permite el aprovechamiento de una valiosa oportunidad para la capacitación de inversionistas nacionales y extranjeros

Tabla 25. Resultados de los factores elegidos. F. Elaboración propia

## 6.9.2 Tabla de inter-relaciones

Figura 37. Diagrama Punta de lápiz. F. Elaboración propia.

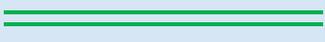


Figura 38. Descripción de los Símbolos. F. Elaboración propia.

SÍMBOLO	COLOR	ACTIVIDAD
	GRANATE	Operación (montaje o submontaje)
	AZUL	Operación, proceso o fabricación
	NARANJA	Transporte
	VERDE	Almacenaje
	AMARILLO	Control
	ROJO	Servicios
	MORADO	Administración

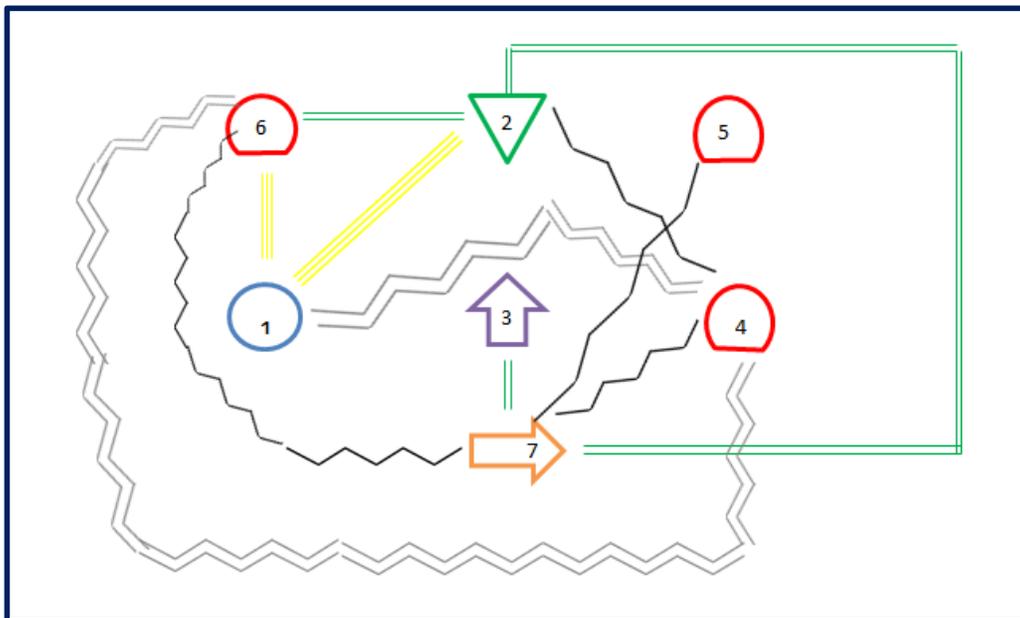
Además las interrelaciones entre las áreas se representan con la simbología de la tabla siguiente:

Figura 39. Tabla de interrelaciones entre las áreas. F. Elaboración propia.

Color	No. De líneas	Color
<b>Absolutamente necesario</b>		ROJO
<b>Especialmente necesario</b>		AMARILLO
<b>Importante</b>		VERDE
<b>Normal</b>		AZUL
<b>Sin importancia</b>		
<b>No deseable</b>		PLOMO
<b>Altamente no deseable</b>		NEGRO

### 6.9.3 Diagrama Relacional de las áreas

Figura 40. Diagrama Relacional de las áreas. F. Elaboración propia.



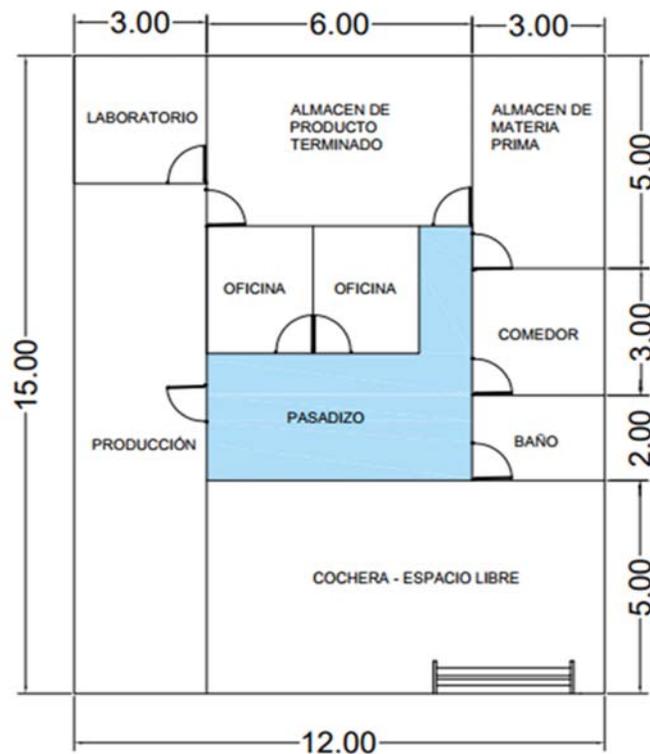
## 6.9.4 Determinación de las dimensiones

Figura 41. Determinación de las dimensiones. F. Elaboración propia.

N°	Sección	Equipos	Ancho(m)	Largo(m)	Altura(m)	Área(m <sup>2</sup> )	Ancho real(m)	Largo real(m)	Área requerida(m <sup>2</sup> )
1	Producción	Tanque de maceración	1.2	1.2	1.8	1.44	1.8	1.8	3.24
		Tanque de cocción	1.2	1.2	1.8	1.44	1.8	1.8	3.24
		Tanque de fermentación	1.2	1.2	1.8	1.44	1.8	1.8	3.24
2	Almacenes	Almacén de productos terminados	3	7.2	2.4	21.6	4.5	10	45
		Almacén de materia prima	2	3	2.4	6	3	4.5	13.5
3	Oficinas	Oficina de marketing	2.5	2.5	2.4	6.25	3.75	3.75	14.0625
		Oficina de gerente	2.5	2.5	2.4	6.25	3.75	3.75	14.0625
4	Servicios Higiénicos	Servicios Higiénicos	1.2	1.5	2.4	1.8	1.8	1.8	3.24
5	Comedor	Comedor	2	3	2.4	6	3	4.5	13.5
6	Control de calidad	Laboratorio	2.5	2.5	2.4	6.25	3.75	3.75	14.0625
7	Recepción	*Cochera/ espacio libre	4	4	2.4	16	6	6	36
								Total	163.1475

## 6.9.5 Distribución potencial de la planta

Figura 42. Distribución potencial de la planta. F. Elaboración propia.



## 6.10 MAPRO

Un manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones.

Permite conocer el funcionamiento interno por lo que respecta a descripción de tareas, ubicación, requerimientos y a los puestos responsables de su ejecución. Suelen contener información y ejemplos de formularios, autorizaciones o documentos necesarios, máquinas o equipo de oficina a utilizar y cualquier otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa.

### a) Recepción y almacenamiento de materia prima

Objetivo:

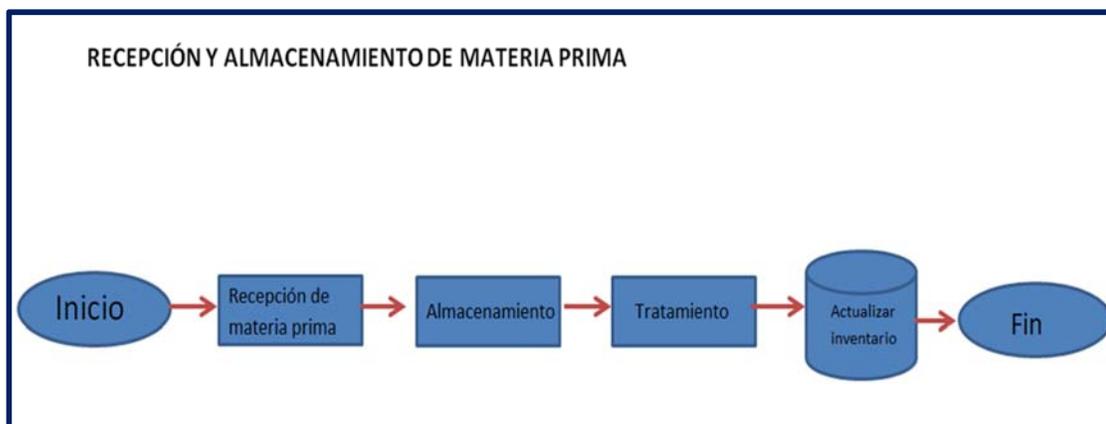
Realizar el proceso de adquisición de la materia prima que se guardara en el almacén de materia prima.

Descripción:

1. Recepción de materia prima.- El almacenero se encarga de recibir la maracuyá que serán entregados en la planta.
2. Almacenamiento de materia prima.- El almacenero procede a colocar la maracuyá adquirida en el almacén de materia prima.
3. Tratamiento de materia prima.- Se procede a lavar las maracuyás además de agregar un insecticida para evitar la proliferación de plagas.
4. Actualización de stock.- El almacenero actualiza el stock de las unidades de maracuyá que se encuentran en el almacén.

### b) Acondicionamiento de materia prima

Figura 43. Diagrama de flujo de la recepción y almacenamiento de materia prima. F. Elaboración propia.



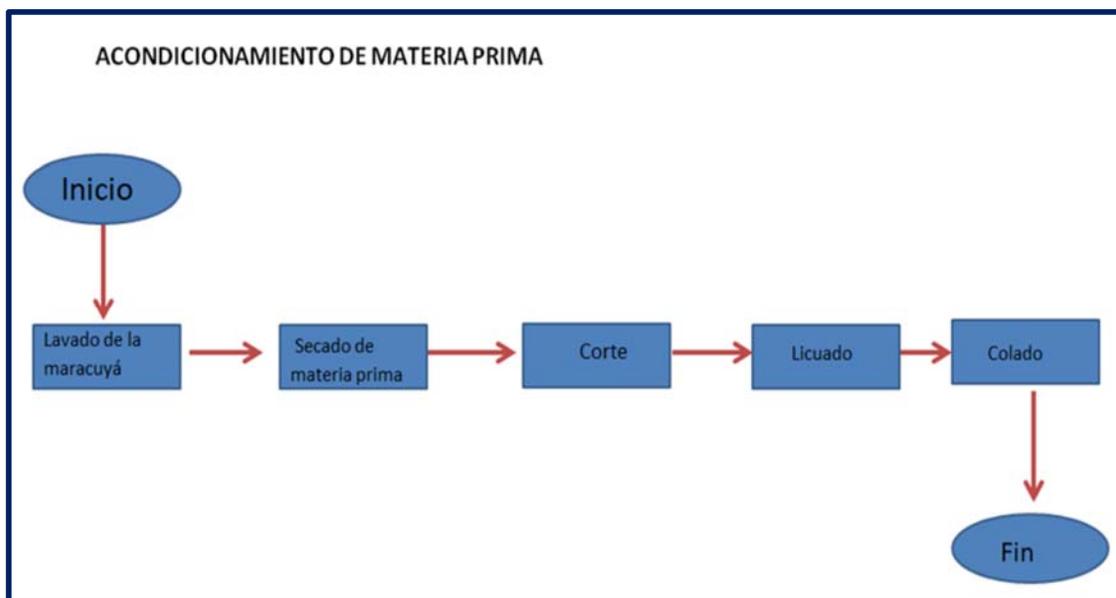
Objetivo:

Realizar el proceso de cortado, licuado de la pulpa, y colado de la materia prima para poder obtener la esencia de la maracuyá.

Descripción:

1. Lavado de la maracuyá.- Un operario lava la maracuyá con agua.
2. Secado de materia prima.- Luego del lavado el Operario se encarga de secar la maracuyá dejando que al agua se escurra.
3. Corte.- El operario procede a cortar la maracuyá por la mitad para luego proceder a extraer la pulpa de la fruta.
4. Licuado.- A continuación, se procede a licuar la pulpa obtenida en el paso anterior.
5. Colado.- Luego de licuar la pulpa se cola el contenido para separar la esencia (liquido) de las pepas que contenía la pulpa.
6. Encendido de tanque de agua caliente.- Se enciende el taque de maceración para iniciar el proceso de producción.

Figura 44. Diagrama de flujo del Acondicionamiento de materia prima. F. Elaboración propia.



c) Obtención del mosto

Objetivo:

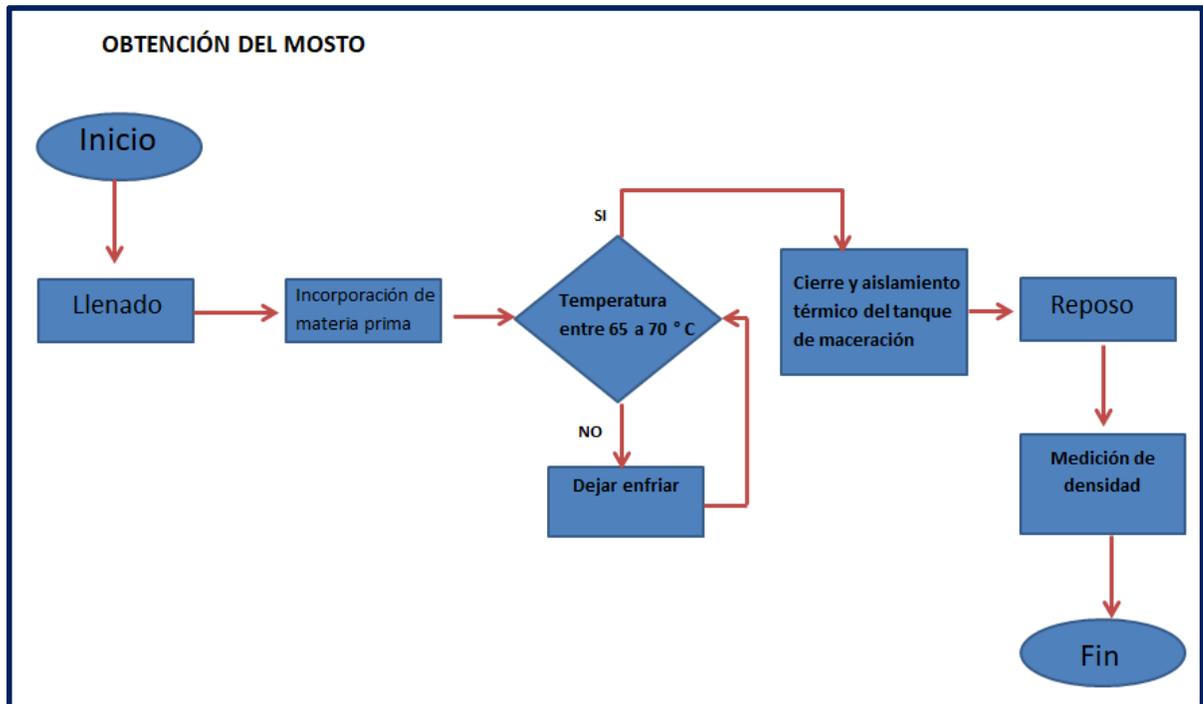
El mosto de cerveza es la esencia de la maracuyá combinado con la malta y agua. Se obtiene con el fin de ser fermentado y obtener la cerveza.

Descripción:

1. Llenado de tanque de maceración.- El operario llena de agua caliente el tanque de maceración.
2. Incorporación de materia prima.- Los operarios se encargan de agregar la materia prima procesada al tanque de maceración.
3. El agua deberá estar en un rango de 65 a 70° C, si es así se procede al paso 5, de lo contrario proceder al paso 4.
4. Dejar enfriar.- Se deja reposar hasta alcanzar la temperatura esperada, y se regresa al paso 3.
5. Cierre y aislamiento térmico del tanque de maceración.- Con el fin de obtener los azúcares, se cierra herméticamente.

6. Reposo.- Se deja reposar el tanque para obtener el mosto.
7. Medición de densidad.- Haciendo uso de un densímetro se mide una muestra para obtener la concentración.

Figura 45. Diagrama de flujo de la Obtención del mosto. F. Elaboración propia,



#### d) Cocción

##### Objetivo:

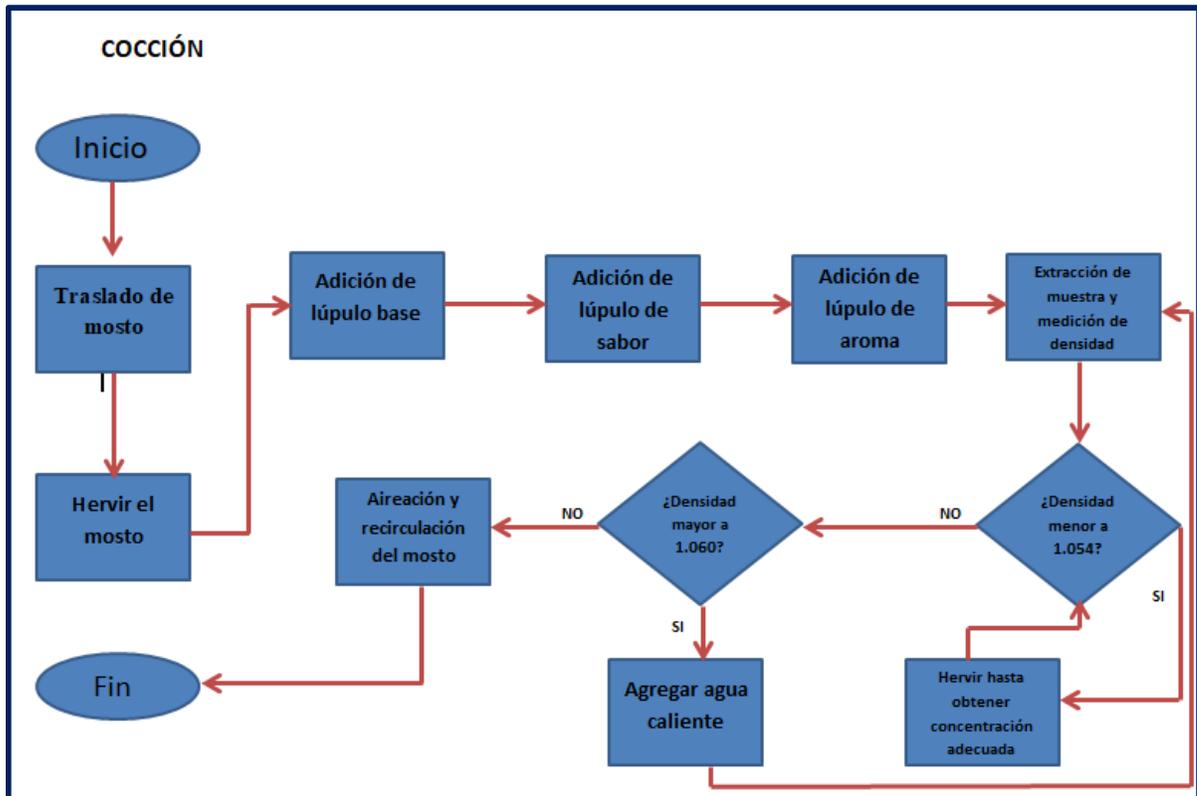
El proceso de cocción se realiza para esterilizar el mosto, es el proceso en el cual se mezclaran el lúpulo, la algarroba y el clarificante.

##### Descripción:

1. Hervir el mosto.- El maestro cervecero procede a hervir el mosto a 76°C.
2. Adición de lúpulo base.- Siguiendo la receta elaborada por el maestro cervecero, se procede a agregar el lúpulo base característico de la cerveza.
3. Adición de lúpulo de sabor.- A continuación el maestro cervecero agrega el lúpulo que brindara un sabor único a la cerveza.
4. Adición de lúpulo de aroma.- Se procede a agregar el lúpulo que añadirá un sabor especial a la cerveza artesanal.
5. Extracción de muestra y medición de densidad.- El maestro cervecero procede a extraer una muestra del mosto para medir la densidad.
6. Extracción de muestra y medición de densidad.- El maestro cervecero procede a extraer una muestra del mosto para medir la densidad.
7. ¿Densidad menor a 1.054? Si la densidad es menor a 1.054 se procede se procede al paso 8, de lo contrario continuar al paso 9.
8. Hervir hasta obtener concentración adecuada.- Se sigue hirviendo hasta obtener un concentración mayor a 1.054.
9. Agregar agua caliente.- El maestro cervecero agrega agua caliente con el objetivo de disminuir la densidad.

10. Aireación y recirculación del mosto.- El maestro cervecero procede a airear y realizar el recirculado del mosto.
11. Aireación y recirculación del mosto.- El maestro cervecero procede a airear y realizar el recirculado del mosto.

Figura 46. Diagrama de flujo de proceso de Cocción. F. Elaboración propia,



#### e) Fermentación

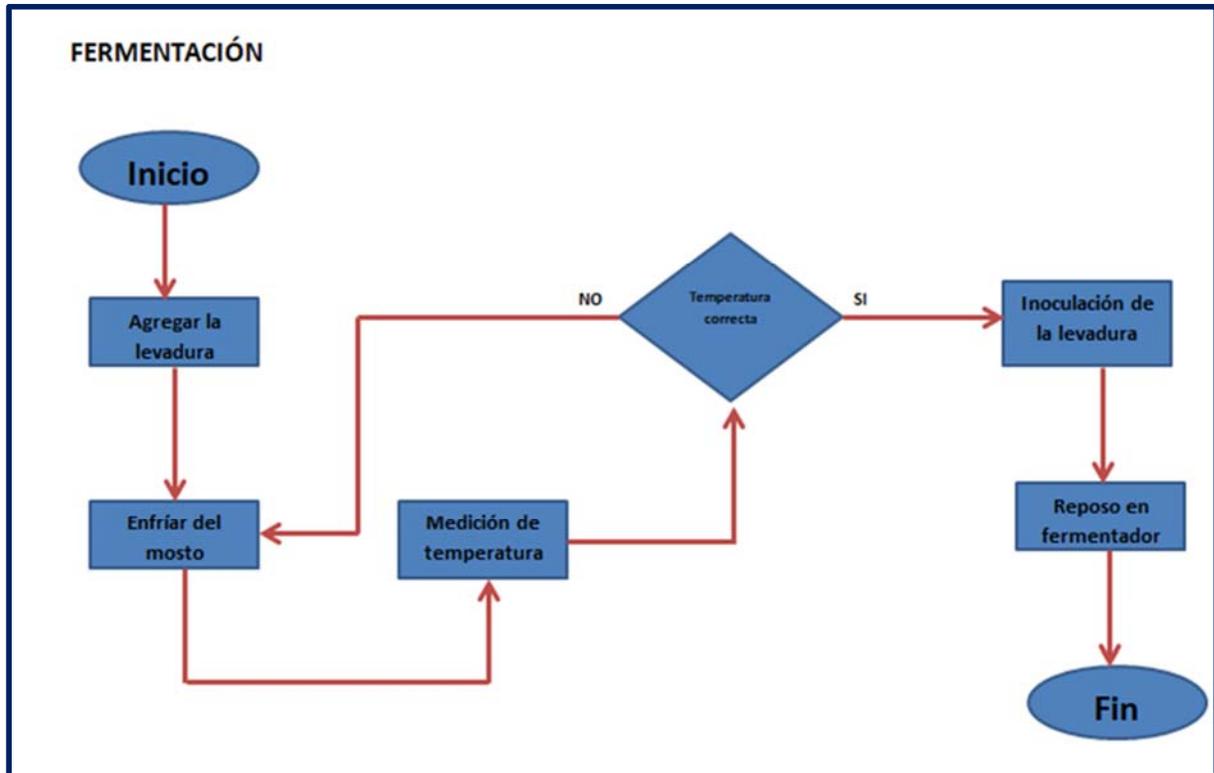
##### Objetivo:

La fermentación es el proceso más importante donde el mosto se convierte en cerveza, es importante el control de la temperatura de fermentación pues si no se tiene cuidado podría estropearse.

##### Descripción:

1. Agregar la levadura.- El maestro cervecero extrae y enfría una muestra del mosto, luego agrega la levadura a la muestra para finalmente inocularla en el lote.
2. Enfríar del mosto.- El maestro cervecero se encarga del enfriamiento del mosto haciéndolo pasar por un intercambiador de calor.
3. Medición de temperatura.- El maestro cervecero mide la temperatura del mosto.
4. Si la temperatura no es la correcta se vuelva a realizar el paso 2, de lo contrario continuar con el paso 5.

5. Inoculación de la levadura.- El maestro cervecero agrega la levadura al mosto.
6. Reposo en fermentador.- Se deja reposar el mosto en el fermentador por un plazo de 7 días para que la levadura fermente la cerveza.



f) Embotellado de cerveza

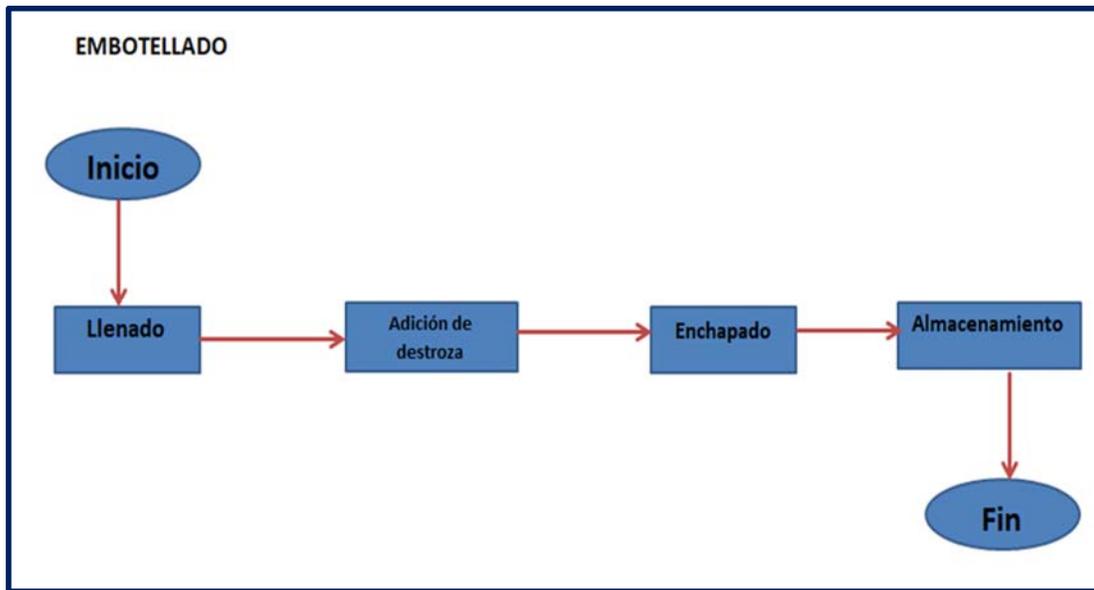
Objetivo:

La cerveza se embotella para obtener su presentación final y se pueda la maduración o también conocida como segunda fermentación.

Descripción:

1. Llenado.- El operario, mediante un tubo de silicona, y sifonado, pasará el mosto a la botella, previamente desinfectada.
2. Adición de destroza.- El operario agrega destroza a la botella para que se realice la maduración o segunda fermentación en botella.
3. Enchapado.- Inmediatamente después del llenado, se procede a enchapar las botella de cervezas. Esta etapa puede ser critica pues la cerveza podría contaminarse con el ambiente, por tal motivo el enchapado debe realizarse de inmediato.

Figura 47. Diagrama de flujo del proceso de embotellado. F. Elaboración propia.



g) Almacenaje de producto terminado

Objetivo:

La cerveza que fueron embotelladas se almacenaran para finalmente actualizar el stock.

Descripción:

1. Empaquetado de cerveza.- El operario se encargará de empaquetar en grupos de 6 cervezas.
2. Mantener temperatura.- El operario debe controlar que el almacen de producto terminado tenga una temperatura de 21°C, aquí nos apoyamos con el uso de un sistema de aire acondicionado para mantener baja la temperatura.
3. Actualizar stock .- El almacenero se encargará de actualizar el stock de las cervezas que se encuentran en el almacén.

## CAPITULO VII: ESTUDIO FINANCIERO

El proyecto CAM busca aprovechar una oportunidad de negocio y para evaluarlo financieramente, se identifica y cuantifica los ingresos y costos con el objetivo de crear valor, es decir si la rentabilidad que genera la inversión es superior al costo que supone llevarlo a cabo.

El proyecto CAM es un tipo de negocio nuevo por lo que los miembros del proyecto se han estado orientando ya sea dentro de una empresa o al inicio de ella. (Piura, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Piura)

### 7.1 Flujos de caja

Se hace uso de flujos de caja para realizar el Estudio Financiero lo que permite conocer cuánto dinero generará el proyecto CAM en cada periodo de tiempo, esto se hace con el objetivo de determinar si los ingresos generados del proyecto compensan los desembolsos necesarios para llevarlo a cabo. (Piura, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Piura)

Para realizar el estudio financiero del proyecto, se desarrollaran los tres tipos de flujos de caja: Flujo de Caja Económico, Flujo de Financiamiento Neto y Flujo de Caja de Financiamiento. A continuación de realizará su estudio.

#### 7.1.1 Flujo de Caja Económico

En la tabla 1 se identifican los costos variables del proyecto. Se puede decir que para un batch de 500 litros se necesitan S/. 3,440. En un año con capacidad de 500 litros de la línea de producción, se estima en 30 el número de batch, obteniendo S/.41, 280.

Costos Variables	Valor unitario por litro	Valor Unitario por 500L
Maracuyá	2	1000
Malta	0.3	150
Levadura	0.08	40
Lúpulo	0.5	250
Agua	0.15	75
Botellas	3	1500
Tapa	0.4	200

Costos Variables	Valor unitario por litro	Valor Unitario por 500L
Etiquetas	0.3	150
Protafloc	0.15	75
<b>Total</b>		<b>3440</b>

Tabla 26. Costos variables. F. Elaboración propia.

Para gastos del personal se puede observar la siguiente tabla.

PERSONAL	MES	TOTAL POR AÑO
<b>GERENCIA</b>		-
Gerente de General	3000	36,000
<b>PRODUCCIÓN</b>		-
Maestro cervecero	2200	26,400
Operarios (2)	1700	20,400
<b>LOGÍSTICA</b>		-
Jefe de Compras	2500	30,000
Vendedor	1100	13,200
<b>MARKETING</b>		-
Gerente de Marketing	2500	30,000
<b>Total</b>	<b>13000</b>	<b>156,000</b>

Tabla 21. Gastos del Personal

Se considera para el módulo de ingresos el precio de la botella (S/. 10. 00) y la cantidad de 1400 botellas en la producción de un batch de 500 litros haciendo un total de ingresos de S/. 14,000. Para la venta de 30 batch alrededor del año se ingresarán S/. 420,000 en el primer año con aumento del número de ventas a razón de 10% anual. Para esto se utilizó el método de analogía histórica en el cual se fundamenta la idea de que un mercado pasado tiene influencia sobre el futuro. La desventaja de este método radica en el supuesto de la estabilidad del mercado. (Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Universidad de Piura).

MÓDULO DE INGRESO						
Período	0	1	2	3	4	5
Ingresos con IGV		420,000	462,000	508,200	559,020	614,922
Ingresos sin IGV		355,932	391,525	430,678	473,746	521,120
<b>IGV de Ventas</b>		<b>64,068</b>	<b>70,475</b>	<b>77,522</b>	<b>85,274</b>	<b>93,802</b>

Tabla 22 Módulo de Ingresos

En el módulo de inversiones se definió los precios de Gastos Pre Operativos y Compra Activo Fijo como también el capital de trabajo.

MÓDULO DE INVERSIONES						
Período	Precio Venta	IGV	Valor Venta	Vida Útil	Deprec. (1-5)	
<b>Gastos Pre Operativos</b>	<b>12,500</b>	<b>1,907</b>	<b>10,593</b>			
Licencias y Permisos	5,000	763	4,237			
Adecuación Local	5,000	763	4,237			
Capacitaciones	2,500	381	2,119			
<b>Compra Activo Fijo</b>	<b>157,900</b>	<b>24,086</b>	<b>133,814</b>		<b>27,271</b>	

MODULO DE INVERSIONES						
Unidad de Transporte	99,000	15,102	83,898	5	16,780	
Mobiliario	6,400	976	5,424	5	1,085	
Equipo de Cómputo	4,500	686	3,814	3	1,271	
Maquinaria y Equipos	48,000	7,322	40,678	5	8,135.59	
<b>Período</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	74,000					

Tabla 23 Módulo de Inversiones

Para hallar el capital de trabajo se utilizó el método del porcentaje de la variación de ventas, en el cual considera que la inversión en capital de trabajo es igual a un determinado porcentaje del incremento de ventas. Ver tabla --

Período	0	1	2	3	4	5	Liquid.
Ventas		420,000	462,000	508,200	559,020.0	614,922.0	
Variación de Ventas	420,000	42,000	46,200	50,820	55,902.00	-	
CT: % de cambios de las Ventas	12%						
Inversión en CT	50400	5040	5544	6098.4	6708.2		73790.6

Tabla 24 Cálculo de Capital de Trabajo

Período	0	1	2	3	4	5
<b>Capital de Trabajo</b>	74,000					

Tabla 25 Capital de Trabajo

Para el Presupuesto de Costos y Gastos, como se mencionó anteriormente para 30 batch (1 batch de 500 litros) se obtiene de materia prima S/.41, 280. Los servicios básicamente se refieren a lo que es luz, agua, teléfono, internet y gas.

PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS						
Período	0	1	2	3	4	5
<b>Costos y Gtos (c/igv)</b>		<b>236,124</b>	<b>236,866</b>	<b>242,470</b>	<b>243,288</b>	<b>249,150</b>
Materia Prima		41,280	41,280	43,344	43,344	45,511
Alquiler		24,000	24,000	25,200	25,200	26,460
Mantenimiento		1,500	1,575	1,654	1,736	1,823
Servicios		13,344	14,011	14,712	15,447	16,220
Personal		156,000	156,000	157,560	157,560	159,136

<b>Costos y Gtos (s/igv)</b>		<b>223,902</b>	<b>224,531</b>	<b>229,517</b>	<b>230,211</b>	<b>235,419</b>
Materia Prima		34,983	34,983	36,732	36,732	38,569
Alquiler		20,339	20,339	21,356	21,356	22,424
Mantenimiento		1,271	1,335	1,401	1,472	1,545
Servicios		11,308	11,874	12,468	13,091	13,746
Personal		156,000	156,000	157,560	157,560	159,136

<b>IGV de Compras y Gts</b>		<b>12,222</b>	<b>12,336</b>	<b>12,952</b>	<b>13,077</b>	<b>13,731</b>
-----------------------------	--	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Tabla 276 Presupuesto de Costos y Gastos

El Módulo de IGV se realizó sumando IGV Compras y Gastos e IGV Ventas. En la Tabla--- se puede apreciar que en todos los años tenemos que pagar IGV. El IGV es 18%.

MODULO DEL IGV						
Período	0	1	2	3	4	5
IGV Compras y Gastos	25,993	12,222	12,336	12,952	13,077	13,731
IGV Ventas		-64,068	-70,475	-77,522	-85,274	-93,802
Neto (1+2)	25,993	-51,845	-58,139	-64,570	-72,197	-80,071
Crédito Fiscal	25,993	-25,852	-58,139	-64,570	-72,197	-80,071
<b>Pago de IGV</b>	<b>0</b>	<b>-25,852</b>	<b>-58,139</b>	<b>-64,570</b>	<b>-72,197</b>	<b>-80,071</b>

Tabla 27 Módulo de IGV

En el Estado de Resultados se consideró el impuesto a la renta que es 30%, agregando antes una base imponible para verificación del pago o no del impuesto a la renta.

ESTADO DE RESULTADOS						
PERÍODO	0	1	2	3	4	5
<b>Ingresos</b>		<b>355,932</b>	<b>391,525</b>	<b>430,678</b>	<b>473,746</b>	<b>521,120</b>
<b>Costos y Gastos</b>	-12,500	-251,173	-183,271	-184,831	-184,831	-186,407
Gastos Pre Operativos	12,500					
Costos y Gastos		223,902	156,000	157,560	157,560	159,136
Depreciación		27,271	27,271	27,271	27,271	27,271
<b>Utilidad</b>	<b>-12,500</b>	<b>104,759</b>	<b>208,254</b>	<b>245,847</b>	<b>288,915</b>	<b>334,714</b>
<b>Base Imponible</b>		92,259	208,254	245,847	288,915	334,714
<b>Impuesto Renta</b>		<b>27,678</b>	<b>62,476</b>	<b>73,754</b>	<b>86,674</b>	<b>100,414</b>

Tabla 28 Estado de Resultados

Para el Módulo del Valor Residual, se supuso que algunos activos se venderían al final de su vida útil es decir, encontrarles un valor en el mercado que tiene el equipo o maquinaria en ese momento. Como ejemplo: Unidad de Transporte, Mobiliario, Equipo de Cómputo y Maquinaria y Equipos. Ver Tabla 29.

MODULO DEL VALOR RESIDUAL					
	Unidad de Transporte	Mobiliario	Equipo de Cómputo	Maquinaria y Equipos	Total
Pr. de Venta	40,000	1,500	2,000	20,000	63,500
Valor Venta	33,898	1,271	1,695	16949.2	53,814
<b>IGV</b>	<b>6,102</b>	<b>229</b>	<b>305</b>	<b>3050.8</b>	<b>9,686</b>

Valor Venta	33,898	1,271	1,695	16949.2	53,814
Valor Libros	0	0	0	0	0
Result./Pérdida Ext.	33,898	1,271	1,695	16949.2	53,814
<b>IR</b>	<b>10,169</b>	<b>381</b>	<b>508</b>	<b>5084.7</b>	<b>16,144</b>

Tabla 29 Módulo del Valor Residual

El Flujo de Caja Económico se caracteriza por evaluar si la actividad a emprender es rentable en sí misma, es por eso que como inversión inicial en el año cero da como resultado S/. 244, 190 y teniendo en los próximos 5 años ingresos como se puede observar. Ver tabla --

Respecto a los indicadores de rentabilidad, el VAN de S/.318, 898 es positivo por lo tanto el proyecto es rentable y se puede llevar acabo. La tasa de interés fue de 10% TEA. La TIR resultó 47.72% y (Sancho Zamora , 2017) Ver tabla 30

<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>						
<b>PERÍODO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5 + VR</b>
<b>Flujo de Inversión</b>	<b>(244,190)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Gastos Pre Operativos	(12,500)					
Inversión en Activos	(157,900)					
Capital Trabajo	(73,790)					-
<b>Flujo de Operación</b>	<b>-</b>	<b>130,346</b>	<b>104,518</b>	<b>127,407</b>	<b>156,861</b>	<b>185,287</b>
Ingresos	0	420,000	462,000	508,200	559,020	614,922
Egresos	0	-236,124	-236,866	-242,470	-243,288	-249,150
IGV	0	-25,852	-58,139	-64,570	-72,197	-80,071
Impuesto Renta	0	-27,678	-62,476	-73,754	-86,674	-100,414
<b>Flujo de Liquidación</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>64,909</b>
Venta Activos						16,949
Pago Impto Rta x Vta AF						(16,144)
Pago Impto IGV x Vta AF						(9,686)
Recuperación CT						73,790
<b>FCE</b>	<b>(244,190)</b>	<b>130,346</b>	<b>104,518</b>	<b>127,407</b>	<b>156,861</b>	<b>250,196</b>

Tabla 28 Flujo de Caja Económico

<b>VAN (económico)</b>	<b>318,898</b>
<b>TIR (Económico)</b>	<b>47.72%</b>

Tabla 29 Valores de Rentabilidad de FCE

### 5.1.2 Flujo de Caja de Financiamiento Neto

Para el Flujo de Caja de Financiamiento Neto se realiza un préstamo bancario del 50% de la inversión (S/.122, 095) con una cuota de S/.32, 208, tasa de interés de 10% TEA y un plazo de 5 años. Ver tabla 32

<b>PRESTAMO BANCARIO</b>					
<b>Período</b>	<b>Ppal. Inicio</b>	<b>Pago Capital</b>	<b>Pago Interés</b>	<b>Pago Total</b>	<b>Ppal. Final</b>
0	122,095	-	-	-	122,095
1	122,095	19,999	12,210	32,208	102,096
2	102,096	21,999	10,210	32,208	80,097
3	80,097	24,199	8,010	32,208	55,899
4	55,899	26,618	5,590	32,208	29,280
5	29,280	29,280	2,928	32,208	-

<b>Tasa:</b>	10%	TEA	<b>Plazo:</b>	5	años
--------------	-----	-----	---------------	---	------

Tabla 30 Préstamo Bancario

El Flujo de Caja de Financiamiento Neto da como resultados un préstamo en el año cero de S/.122, 095 y cuotas a cancelar en los años de 1 a 5. Ver Tabla --

<b>FLUJO DE FINANCIAMIENTO NETO</b>						
<b>PERÍODO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Préstamo	122,095					
Pago de Principal		- 19,999	- 21,999	- 24,199	- 26,618	- 29,280
Pago de Interés		- 12,210	- 10,210	- 8,010	- 5,590	- 2,928
Escudo Fiscal Intereses		3,663	3,063	2,403	1,677	878
Ingresos Financieros		-	-	-	-	-
<b>FFN</b>	<b>122,095</b>	<b>- 28,546</b>	<b>- 29,145</b>	<b>- 29,805</b>	<b>- 30,531</b>	<b>- 31,330</b>

Tabla 31 Flujo de Financiamiento Neto

### 5.1.3 Flujo de Caja Financiero

El flujo de caja financiero es el que se considera para evaluar si es que la inversión en el proyecto es estrictamente atractiva como inversionista. También decir que el Flujo de Caja Financiero (FCF) es la suma del Flujo de Caja Económico (FCE) y el Flujo de Financiamiento Neto (FFN).

A continuación se muestra los tres flujos de caja en periodos desde el año 0 al año 5:

<b>FCE</b>	<b>(244,190)</b>	<b>130,346</b>	<b>104,518</b>	<b>127,407</b>	<b>156,861</b>	<b>250,196</b>
<b>FFN</b>	<b>122,095</b>	<b>- 28,546</b>	<b>- 29,145</b>	<b>- 29,805</b>	<b>- 30,531</b>	<b>- 31,330</b>
<b>FCF</b>	<b>-122,095</b>	<b>101,800</b>	<b>75,373</b>	<b>97,601</b>	<b>126,329</b>	<b>218,866</b>

Tabla 32 Flujo de Caja Financiero

<b>VAN (Financiero)</b>	<b>268,639</b>
<b>TIR (Financiero)</b>	<b>78.68%</b>

Tabla 34 Valores de rentabilidad de FCF

El FCF muestra que en el año cero se invertiría S/.122, 095 y se podría recuperar al año siguiente y teniendo en los 4 años próximos cifras positivas. La tasa de interés fue de 10% TEA. Ver tabla 34

Con respecto a los valores de rentabilidad, el VAN resultó S/. 268, 639 y la TIR 78.68%, lo que significa que el proyecto es viable y rentable en el tiempo. Ver tabla 35

## Conclusiones

- En la región de Piura, hay una gran ausencia respecto a la cultura cervecera artesanal. La mayoría de piuranos, ignoran la existencia de una cerveza de mejor calidad, y aunque cueste más no es dañina para el organismo humano.
- En el norte peruano, sólo existe una casa productora de cerveza artesanal, el cuál está iniciando e incentivando el mercado de cervezas artesanales.
- Es importante, sacarle provecho a los frutos regionales para elaborar un nuevo o diferente sabor de cerveza artesanal.
- Es importante, mantener la tendencia artesanal que se inclina a no dejarse influenciar por lo industrial para no perder la significativa calidad que solo la cerveza artesanal daría.
- El Capital de Trabajo suele ser calculado de manera errónea al inicio del proyecto. En caso se estableciera una cantidad menor se generarían problemas de liquidez y no se encontraría efectivo suficiente para cubrir operaciones del nuevo proyecto.
- En el estudio financiero la tasa de descuento se considera la misma para cada año que dura el proyecto y realmente esto no suele ser así, ya que la tasa de interés puede cambiar y no siempre se puede reinvertir cualquier cantidad de dinero que desee.
- Existen algunos problemas con respecto al riesgo si bien el riesgo se debe reflejar en la tasa de descuento es decir si la tasa de descuento es mayor, el riesgo también lo será. El riesgo no se mide bien adecuadamente. Lo que se debería considerar es la probabilidad para cada flujo y el tiempo de vida del proyecto. Esto se podría hacer pero resultaría complejo.
- Los indicadores de rentabilidad como el VAN y TIR son importantes. También se debería tener en cuenta tres escenarios tal como se hacen actualmente las personas inversionistas. Los escenarios son: Lo más probable, uno pesimista y uno optimista.
- La mejor ubicación para la colocar nuestra planta es en la ciudad de Piura si tenemos en consideración los factores que evaluamos en el capítulo 6 diseño de línea de producción.
- El proceso de elaboración de cerveza es muy compleja, debido a la alta cantidad variables, como por ejemplo, los diferentes tipos de malta, lúpulos, levaduras,

aditivos, materiales donde se fermenta (tanque de acero inoxidable, barril de madera, etc), además de esto tenemos variables importantes tales como: temperatura de maceración, cocción y fermentación; estas variables hacen que la cerveza sea muy diversa, respecto a sabores, aromas, cuerpo, etc.

- Respecto a los prototipos para la elaboración de esencia de maracuyá, se pudo observar que cuando la pulpa de maracuyá es hervida (100°C), pierde mucho de su aroma y sabor cítrico; por este motivo es muy importante controlar la temperatura en los procesos de cocción y maceración.

## Bibliografía

- 21, P. (s.f.). *Perú 21*. Obtenido de <https://goo.gl/YFxdsb>
- cerveza, D. d. (s.f.). *Cerveza & Beer*. Obtenido de <https://goo.gl/7VBoHY>
- cerveza, H. d. (s.f.). *Babaria, una bebida milenaria*. Obtenido de <https://goo.gl/HEgnwv>
- Cruz, J. S. (s.f.). *Asociación de Cerveceros Caseros Españoles*. Obtenido de <https://goo.gl/HbZ7CB>
- Economía, S. (2013). *Sitio Andino, Diario Digital*. Obtenido de <https://goo.gl/cjr4LR>
- Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Universidad de Piura. (s.f.). *Flujo de Caja para la Evaluación de Inversiones*. Piura.
- Gestión. (Junio de 2016). *Gestión, El Diario de Economía y Negocios de Perú*. Obtenido de <https://goo.gl/obKvN2>
- Gestión. (Mayo de 2016). *Gestión, El Diario de Economía y Negocios de Perú*. Obtenido de <https://goo.gl/e4CmZo>
- Gonzales, L. H. (Octubre de 2016). *Diario Gestion, El diario de Economía y negocios del Perú*. Obtenido de <https://goo.gl/2CGBRi>
- Gonzales, L. H. (Octubre de 2016). *Gestión, El Diario de Economía y Negocio en Perú*. Obtenido de <https://goo.gl/yFBUAT>
- Jesús Moreno, B. (2015). *Los países que más beben en América Latina: la dramática radiografía del consumo de alcohol en la región*. Obtenido de <https://goo.gl/VqUx3w>
- Lima Torres, E., Meza Flores, R., & Osante Miranda, J. (2013). *Proyecto: Diseño y simulación de equipos de proceso para la fabricación de cerveza artesanal en México*. México D.F.: ESIME.
- Mesoës, B. (2015). MANUAL PRACTICO DEL MAESTRO CERVECERO.
- Mesoës, B. (2015). MANUAL PRACTICO DEL MAESTRO CERVECERO.
- mundo., C. d. (s.f.). *Cervezas del mundo*. Obtenido de <https://goo.gl/EE9eMo>
- Piura, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Piura. (s.f.). *Nociones Básicas Sobre Evaluación de Proyectos*. Piura.
- salud", C. d. (s.f.). *Centro de información "Cerveza y salud"*. Obtenido de <https://goo.gl/j3ZmaS>
- Salud", C. d. (s.f.). *Centro de información "Cerveza y Salud"*. Obtenido de <https://goo.gl/j3ZmaS>
- Salud", C. d. (s.f.). *Centro de Información "Cerveza y Salud"*. Obtenido de <https://goo.gl/j3ZmaS>
- Sancho Zamora , R. (11 de 11 de 2017). *VAN Y TIR*. Obtenido de ABC Actualidad : <http://www.abc.es/toledo/20130218/abcp--20130218.html>
- Vivo por salud*. (2016). Obtenido de <https://goo.gl/Njd2Ww>

## Anexos

### Anexo 1: Visita a la planta



*Imagen 1. Pesado de Malta*



*Imagen 2. Pesado de Lúpulo*



*Imagen 3. Agregado de Malta*



*Imagen 5. Recirculación*



*Imagen 4. Recirculación*



*Imagen 6. Recirculación*



*Imagen 7.Extracción del Mosto*



*Imagen 8.Agregado de Lúpulo*



*Imagen 9.Agregado de Maracuyá*



*Imagen 10.Extracción de Muestra*



*Imagen 11. Airlock*

## **Anexo 2: ENCUESTA**

1. ¿Cuántos años tiene? (Seleccione un rango de edad)
  - a. 18 – 20 años
  - b. 20 – 30 años
  - c. 30 – 40 años
  - d. 40 – 50 años
  - e. 50 a más
  
2. Sexo
  - a. Masculino
  - b. Femenino
  
3. ¿Consume cerveza?
  - a. SI
  - b. NO
  
4. ¿A qué nivel socioeconómico cree usted que pertenece?
  - a. A (Clase alta)
  - b. B (Clase media)
  - c. C (Clase baja)
  - d. D (Clase muy baja)
  
5. ¿Qué marcas de cerveza consume o prefiere usted?
  - a. Cristal
  - b. Pilsen
  - c. Cusqueña
  - d. Corona
  - e. Miller
  
6. ¿Prefiere usted consumir cerveza en botella o lata?
  - a. Botella
  - b. Lata
  
7. ¿En qué situaciones consume usted cerveza?
  - a. Socialmente (fiestas, discotecas)
  - b. Reuniones, conversaciones
  - c. Casa
  - d. Restaurantes, bares.
  - e. Celebraciones especiales.
  
8. Al momento de consumir cerveza, ¿lo hace con..?
  - a. Solo

- b. Amigos
- c. Familia
- d. Gente del trabajo

9. ¿Con qué frecuencia consume usted este tipo de producto?

- a. Diaria
- b. Interdiaria
- c. Fines de Semana
- d. Mensual
- e. Ocasiones especiales

10. ¿En qué presentación consume normalmente cerveza?

- a. 330 ml (botella pequeña)
- b. 355 ml (lata)
- c. 650 ml (botella normal)
- d. 1100 ml (botella grande)

11. Según la importancia, marque para cada atributo lo que usted considere relevante en una cerveza.

	Nada importante	Poco importante	Indiferente	Importante	Muy importante
Precio					
Sabor					
Envase					
Presentación					
Aroma					

12. ¿Ha degustado o probado alguna vez cerveza artesanal?

- a. SI
- b. NO

13. ¿Qué tan diferente le parece a usted el sabor de la cerveza artesanal en comparación a la cerveza convencional?

- a. Totalmente diferente
- b. Algo diferente
- c. Apenas diferente
- d. Nada diferente

14. Según la importancia, marque para cada característica lo que usted considere relevante para la elección de una cerveza artesanal. Siendo 1: menos importante y 5: más importante.

- a. Olor
- b. Sabor
- c. Envase

- d. Presentación
- e. Precio

15. ¿Qué le parece el sabor de la fruta de maracuyá?
- a. Me encanta
  - b. Algo fuerte
  - c. Agradable
  - d. No me gusta
16. ¿Ha probado cerveza artesanal de maracuyá?
- a. SI
  - b. NO
17. ¿Le gustaría probar cerveza artesanal de maracuyá?
- a. Me encantaría
  - b. Me interesa
  - c. Indiferente
  - d. No me interesa
18. ¿Estaría dispuesto a comprar cerveza artesanal de maracuyá por un precio entre..?
- a. 8 -12
  - b. 12 – 15
  - c. 15 – 20
19. Si usted ha probado cerveza artesanal de maracuyá, ¿Qué recomendaría mejorar?

### Anexo 3: Diseño de etiqueta

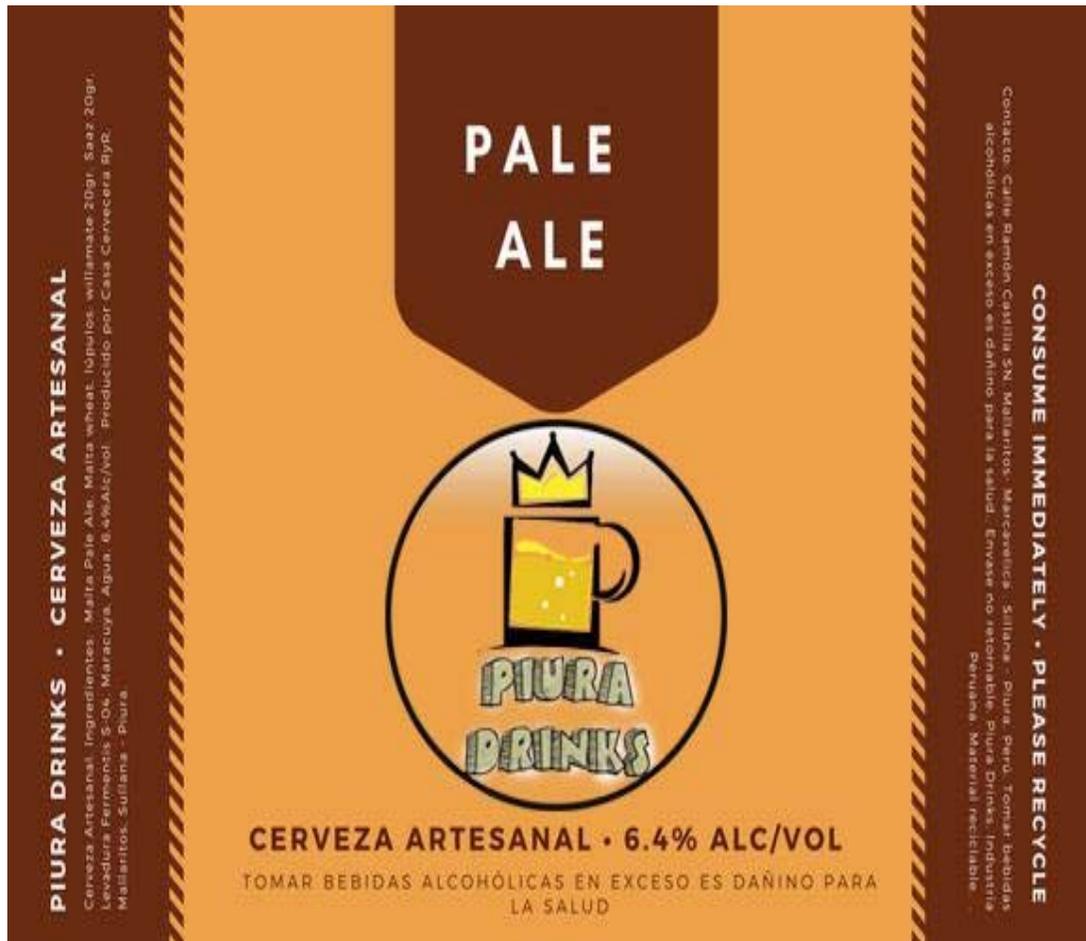


Ilustración 12 Diseño de etiqueta de cervza artesanal "PIURA DRINK".. F. Elaboración propia.