

Plan de negocio para el diseño producción y comercialización de una cerveza artesanal.

Luis Daniel Rodríguez Mesa

María Camila Pineda Henao

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Químico

Director

Ronald Alfonso Mercado Ojeda

Ingeniero químico Ph.D.

Codirector

José Antonio Cárdenas

Ingeniero Industrial MBA

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Físico Químicas
Escuela de Ingeniería Química
Bucaramanga

2019

DEDICATORIA

La gratitud es uno de los sentimientos más bellos que puede experimentar el hombre, porque le permite explorar la oscuridad y soledad de su alma, para poder brindar el amor a través de sus acciones.

Hoy, cuando veo mi pasado, vivo mi presente y sueño mi futuro, puedo dar fe de que este logro, no me pertenece únicamente a mí, tras bambalinas siempre existieron personas que guiaron mi camino, incluso cuando pude haberme desviado, sirvieron de faros en esta travesía, hasta llevarme al puerto del conocimiento y la realización; A Dios, por ser la luz que despertó en mí la bondad del ser, por bendecir mi camino y hacer de mis días, llenos de él; A mis padres, quienes con su voz hicieron de su fuerza, la mía y de su amor la compañía necesaria para continuar cada día; A mis hermanos, que en algún tiempo fueron camaradas de juego, de aventuras interminables, de tardes insaciables de risas y, que ahora y por siempre serán mis aliados de por vida; A mi pareja, siendo la mayor motivación en mi vida encaminada al éxito, fue el ingrediente perfecto para poder lograr alcanzar esta dichosa y muy merecida victoria en la vida, el poder haber culminado este logro con éxito, y poder disfrutar del privilegio de ser agradecido, ser grato con esa persona que se preocupó por mí en cada momento y que siempre quiso lo mejor para mi porvenir. Te agradezco por tantas ayudas y tantos aportes no solo para el desarrollo de mi tesis, sino también para mi vida; eres mi inspiración y mi motivación; A mis colegas y amigos, Andrés, Andrea, Ana María, Camila, Jhair, Jamel, Ana Mercedes, Henry y Yilber quienes fueron llenando de alegría mis días, con sus sonrisas, con sus frases, con sus manos siempre dispuestas a ayudar y su apoyo emocional, A mi mascota Lulu porque llegaste a casa llenando nuestros corazones de alegría y amor, realmente gracias, les agradezco por permitirme ser quien soy, por esforzarse y permitirme crecer a su lado, por unir cada pieza de mí cuando sentía que podría derrumbarme, por brindarme un abrazo y una frase de aliento cuando los necesité, por estar allí y compartir conmigo las maravillas que el mundo pudo ofrecernos hasta ahora, gracias por hacer de mí, quien soy, por darme la posibilidad de demostrarles que cualquier acción en prelación de superación, no solamente lo haces por ti, lo haces también por quienes amas, cuando llega el tiempo en el cual ya te has sentido orgulloso de sus logros alcanzados, es hora de que ellos tengan el mismo sentimiento que tú, al verte triunfar, gracias.

Luis Daniel Rodríguez Mesa

DEDICATORIA

En primer lugar, quiero agradecerle a Dios por ser mi soporte en todos los momentos,
por impulsarme a culminar mis sueños y ser mi escudo ante las
Adversidades que se han presentado.

A las mujeres más importantes de mi vida, mi mamá, Martha Henao Trujillo y mí
Hermana, Gisella Trujillo Henao gracias a sus valiosas enseñanzas he
Llegado a ser la persona que soy. Por ser el motivo que me impulsa
A ser mejor cada día.

A mi sobrino, David Felipe por ser el hombrecito más importante de mi vida.

A toda mi familia, especialmente a mis tías Olga lucia Barrera, Julietha Henao,
Patricia Rojas y Julia Angélica Barrera por su amor y apoyo incondicional
A lo largo de cada etapa de mi vida.

A mis amigos que son la familia que elegimos Cielo Plata, Laura M. Rincón,
Liss Becerra, Camila Ballesteros, Andrés Tocora y Reynaldo Fuentes.

A Mateo por demostrarme todos los días que no hay amor más puro que el
De tu mascota

María Camila Pineda Henao

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades como el desarrollo de una tesis, es inevitable que te asalte un muy humano egocentrismo que te lleva a concentrar la mayor parte del mérito en el aporte que has hecho. Sin embargo, el análisis objetivo te muestra inmediatamente que la magnitud de ese aporte hubiese sido imposible sin la participación de personas e instituciones que han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a un feliz término. Por ello, es para mí un verdadero placer utilizar este espacio para ser justo y consecuente con ellas, expresándoles mis agradecimientos.

Debemos agradecer de manera especial y sincera al profesor Ronald Alfonso Mercado Ojeda por aceptarnos para realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza en nuestro trabajo y su capacidad para guiar nuestras ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en nuestra formación.

Tabla de Contenido

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. DESCRIPCIÓN DEL NEGOCIO.....	22
1.1 Objetivo General.....	22
1.2 Objetivos Específicos.....	22
1.3 Antecedentes.....	22
1.4 Justificación	23
2. ANÁLISIS DE MERCADO.....	23
2.1 Perfil del cliente	25
2.2 Necesidad o problema a satisfacer.....	27
2.3 Tendencia del crecimiento del mercado	28
2.4 Análisis de la competencia.....	30
2.5 Descripción del producto o servicio que satisface la necesidad o problema.....	30
2.6 Validación de la aceptación del mercado.....	31
2.7 Estrategia de generación de ingresos.....	32
2.8 Condiciones comerciales del portafolio de productos.....	33
2.9 Proyección de producción y ventas.....	34
3. ASPECTOS TÉCNICOS Y DE OPERACIÓN.....	38
3.1 Localización del plan de negocio.....	38
3.2 Definición de productos.....	40
3.3 Equipos, infraestructura y tamaño óptimo	42
3.4 Aproximación de la simulación	44

3.5 Parámetros necesarios para la simulación en el software BeerSmith.	45
3.6 Resumen preliminar del proceso.....	45
3.7 Proceso productivo de la cerveza.....	47
3.8 Ejemplo línea del proceso productivo de uno de los cinco estilos de cerveza ofertados.....	50
3.8.1 Resumen del balance de masa.....	53
3.8.2 Requisitos específicos de energía	55
3.9 Insumos para los cinco estilos en el primer año de funcionamiento.....	56
4. EVALUACIÓN FINANCIERA	58
4.1 Inversión	58
4.2 Costos Fijos.....	59
4.3 Ingresos por venta	60
4.4 Consideraciones sobre la demanda esperada	60
4.5 Depreciaciones legales y valor residual de la inversión	61
4.6 Índices financieros obtenidos.....	61
4.7 Riesgos y estrategias de contingencia.....	62
4.7.1 Riesgos:.....	62
4.7.2 Estrategias de contingencia.....	62
5. CONCLUSIONES	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
Apéndices.....	69

Lista de Tablas

Tabla 1. Consumo de bebidas en hogares colombianos.	25
Tabla 2 Estrategias empresa según análisis DOFA.	32
Tabla 3 Condiciones comerciales del portafolio de productos.	33
Tabla 4 Cálculo de mercado potencial en litros entre 2017 - 2020	35
Tabla 5 Cálculo del Pronóstico de la Demanda	36
Tabla 6 Ficha técnica de los productos.	40
Tabla 7 Equipos e infraestructura	42
Tabla 8 Lista detallada de equipos (todas las unidades construidas de acero inoxidable 304) ...	49
Tabla 9 Receta para producir 240 litros de cerveza estilo stout.	51
Tabla 10 Corrientes de entrada de materias primas	53
Tabla 11 Corrientes de salida del producto y subproductos.	54
Tabla 12 Requerimientos de energía eléctrica del proceso.....	55
Tabla 13 Requerimientos generales de gas natural.....	56
Tabla 14 Resumen de costos de materias primas.....	57
Tabla 15 Inversión de equipos en las diferentes áreas del proyecto.	58
Tabla 16 Costos fijos	59
Tabla 17 Resultados del proyecto con inversión	61

Lista de Figuras

Figura 1 Logotipo de la empresa	31
Figura 2 Proyección de ventas por unidad de 330 cc hasta el año seis.....	37
Figura 3 Localización de la planta	39
Figura 4 Diagrama flujo de proceso.....	48
Figura 5 Diagrama de tiempo detallado para un lote de 240 litros de Stout, en la etapa de pre-fermentación.	52
Figura 6 Diagrama de tiempo detallado para un lote de 240 litros de Stout, en la etapa de fermentación y pos t-fermentación.	53

Lista de Apéndices

Apéndice A. Segmentación de mercado	69
Apéndice B. Tamaño de la muestra	73
Apéndice C. Encuesta de segmentación y preferencias del consumidor.	75
Apéndice D. Análisis de la competencia	78
Apéndice E. Manual práctico cervecero	85
Apéndice F. Análisis DOFA.	87
Apéndice G. Proceso de elaboración de un lote de 25 litros de cerveza estilo stout	90
Apéndice H. Proyección de producción y ventas.	96
Apéndice I. Localización de la planta por el método de cribado y cuantitativo de puntos	100
Apéndice J. Balance de masa detallado por partes	103
Apéndice K. Propiedades termofísicas	111
Apéndice L. Cálculo de la masa del macerador.....	112
Apéndice M. Parámetros del simulador Beersmith	114
Apéndice N. Costo de materias primas para el primer año de funcionamiento.....	115
Apéndice Ñ. Descripción detallada del diseño de los equipos con su precio.	118
Apéndice O. Calculo del consumo de energía	122
Apéndice P. Descripción de las principales corrientes del DFP	125

Apéndice Q. Plan de recurso humanos	130
Apéndice R. Estructura legal de la empresa.	132
Apéndice S. Horizonte del proyecto	133
Apéndice T. Inversión en activos fijos y diferidos.	134
Apéndice U. Balance de costos general	135
Apéndice V. Calculo cada item en la tabla financiera seccion de costos	137
Apéndice W. Plan de financiamiento.....	140
Apéndice X. Estrategias utilizadas para lograr la meta de ventas	141

Glosario

Ale: Es un nombre que abarca a todas las cervezas de fermentación alta, lo que la diferencia de la lager que son de fermentación baja. Esto quiere decir que, en las ales, el proceso de fermentación ocurre en la superficie del líquido, mientras que en las cervezas lager esta ocurre cerca del fondo. En otras palabras, la levadura que cumple el proceso de fermentación flota en la superficie del líquido durante varios días antes de descender al fondo. Para esto se usa principalmente levadura del tipo *Saccharomyces cerevisiae*. Las ales fermentan rápidamente a temperaturas entre 15 y 25 °C y se sirven, por lo general, a una temperatura de 12 °C o más.

Adjunto: Suministro suplementario como, por ejemplo: azúcar, glucosa y otros cereales como: avena, centeno y arroz.

BCJP (Beer Judge Certification Programa): Es una guía y clasifica las cervezas en un total de 81 estilos, y establece las características de la cerveza que pertenece a cada uno de los estilos, como son el aroma, aspecto y sabor, los rangos habituales de densidad inicial, densidad final, graduación alcohólica, los IBUS (unidades internacionales de amargor), SRM (color según el Método Estándar de Referencia).

Fermentación: Conversión de los azúcares del mosto a cerveza por acción de la levadura.

Granos gastados: Residuos de malta y adjuntos después de la separación del mosto del macerado.

Lager: Es un nombre que abarca a todas las cervezas de fermentación baja, caracterizada por fermentar en condiciones más lentas empleando levaduras especiales, conocidas como levaduras de fermentación baja, durante un período en condiciones de baja temperatura con el objeto de limpiar las partículas residuales y estabilizar los sabores.

Lauter tun: Un equipo con un sistema de filtro utilizado para permitir la separación del mosto de los granos gastados.

Levadura: La levadura convierte los azúcares fermentables en el mosto en alcohol y dióxido de carbono. Cuando se agrega levadura al mosto, comienza el proceso de fermentación.

Lúpulo: Usado para dar su sabor característico a amargo y mejorar el aroma a la cerveza.

Macerar: Suspensión de grano en agua con el fin de extraer los azúcares fermentables.

Mosto: Las sustancias disueltas en el agua de los contenidos de la molienda se denominan colectivamente el extracto, y la solución de extracto y agua se llama el mosto.

Multitanque: Recipiente multipropósito donde se realiza la conversión de azúcares del mosto a alcohol y posterior la maduración de la cerveza.

Trub: Una suspensión que contiene mosto, partículas de lúpulo y proteínas coloidales inestables coaguladas durante la ebullición del mosto.

Turbidez: La turbidez describe la nubosidad o turbidez de la cerveza generada por partículas en suspensión de lúpulo, levaduras y proteínas

Whirlpool: Se denomina así a este equipo por emplear una técnica de limpieza y clarificado del mosto ya hervido. Consiste en hacer girar el mosto mecánicamente de modo que en el centro del recipiente se concentre todo el lúpulo gracias a la fuerza centrípeta del remolino.

RESUMEN

TITULO: PLAN DE NEGOCIO PARA EL DISEÑO PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE UNA CERVEZA ARTESANAL.*

AUTOR: LUIS DANIEL RODRIGUEZ MESA
MARIA CAMILA PINEDA HENAO**

PALABRAS CLAVE: PLAN DE NEGOCIOS, CERVEZA ARTESANAL, DISEÑO, SIMULACIÓN, INNOVACIÓN

DESCRIPCION:

La cerveza industrial, que es actualmente la más conocida por las personas, tiene como base de su nacimiento los avances originados por la revolución industrial, los desarrollos efectuados por la microbiología a fines del siglo XIX y el interés de parte del sector por elaborar un producto masivo, estandarizado, filtrado, de color claro, muchas veces en detrimento de la calidad y diversidad que siempre tuvo. Como resultado, hoy tenemos las grandes compañías cerveceras que monopolizan la oferta en la mayoría de los países, entregando un producto con características muy similares entre cada marca, y además haciendo que hoy en día la gente tenga escaso conocimiento sobre el producto en toda su potencialidad.

El propósito principal de este trabajo es elaborar un plan de negocio, con el objetivo de estudiar el mercado nacional, detectar sus posibilidades con el fin de establecer un nicho de mercado para crear una propuesta de valor totalmente diferenciada del escenario actual, apoyado con base a un estudio técnico (diseño de proceso, diseño de la planta, simulación). Esta propuesta consiste en entregar máxima calidad junto a una gran variedad de productos totalmente innovadores; como se logró evidenciar en la primera Feria Nacional de Elaboración de Cerveza Artesanal, donde se obtuvo el primer lugar. A partir de esto, se han valorado aspectos económicos, técnicos, alta calidad y para comprobar la recepción del concepto por parte del público de modo real y así proyectar como una marca de cerveza artesanal competente en el mercado.

* Proyecto de grado

** Facultad de ingenierías Físico–Químicas. Escuela de ingeniería Química. Director: Ronald Alfonso Mercado Ojeda, Ingeniero Químico, Ph.D

ABSTRACT

TITTLE: BUSINESS PLAN FOR THE DESIGN, PRODUCTION AND COMMERCIALIZATION OF AN CRAFT BEER.*

AUTHOR: LUIS DANIEL RODRIGUEZ MESA
MARIA CAMILA PINEDA HENAO**

KEYWORDS: BUSINESS PLAN, CRAFT BEER, DESIGN, SIMULATION, INNOVATION

DESCRIPTION:

Nowadays, beer most known by people is industrial beer, which has its birth by the industrial revolution advances, developments carried out by microbiology at the end of the 19th century and the interest of the sector to produce a massive, standardized, filtered, light colored product (often in detriment to quality and diversity). As a result, we have large breweries that monopolize the product in most countries, delivering an industrial beer with very alike characteristics between each brand. This means that today people have little knowledge about the product in all its potential.

The main purpose of this work is to develop a business plan, according to the national market, detect its possibilities in order to establish a promising product, totally differentiated from the current scenario and supported on a technical study (process design, plant design, and simulation). This proposal consists in delivering maximum quality besides with a great variety of very innovative products, as evidenced in the first National Craft Brewing Fair, where the first place was obtained. For this purpose, economics, technical, high-quality aspects have been evaluated.

* Degree project

** Faculty of physicochemical engineering. Chemistry engineering school. Director: Ronald Alfonso Mercado Ojeda, Ingeniero Químico, Ph.D

INTRODUCCIÓN

La cerveza ha estado junto al hombre a lo largo de la historia, siendo un resultado propio del desarrollo de las civilizaciones que han existido. Ha ido evolucionando, beneficiando y beneficiándose de los avances tecnológicos y científicos que se han desarrollado en el transcurso de la historia.

Es una bebida obtenida por fermentación alcohólica, mediante levaduras; de un mosto compuesto principalmente de agua y cereales que han sido tratados a temperaturas y humedades controladas para desarrollar enzimas y otras características requeridas para la fase de elaboración, proceso que se denomina malteado del cereal, cuyo almidón es modificado en el proceso de elaboración para generar los azúcares y componentes necesarios para el proceso fermentativo. En la época moderna se suele incorporar lúpulo, a fin de otorgarle aromas, amargor y estabilidad. Hoy en día existe una gran variedad de cervezas, alguna de ellas con características verdaderamente atípicas o “extremas” respecto al concepto clásico, principalmente elaboradas estas últimas por el sector micro cervecero y/o artesanal. En su producción entran en juego una gran variedad de ingredientes y diferentes métodos de elaboración, haciendo que cada cerveza requiera un particular proceso productivo. Es una bebida gaseosa, debido al CO₂ producido en la fermentación, y su graduación alcohólica promedio va de 4% a los 10% de alcohol por volumen, aunque existen variantes que pueden llegar fácilmente sobre 25%.

La cerveza industrial, que es la actualmente más conocida por las personas, tiene como base de su nacimiento los avances originados por la revolución industrial, los desarrollos efectuados por la microbiología a fines del siglo XIX y el interés de parte del sector por elaborar un producto masivo, estandarizado, filtrado, de color claro, muchas veces en detrimento de la calidad y

diversidad que siempre tuvo. Como resultado, hoy tenemos las grandes compañías cerveceras que monopolizan la oferta en la mayoría de los países, entregando un producto con características muy similares entre cada marca, de paso haciendo que hoy en día la gente tenga escaso conocimiento sobre el producto en toda su potencialidad (“INDUSTRIA CERVECERA”, 2015).

A lo largo del siglo pasado, producto de la producción industrial, comenzaron a verse extintas una gran cantidad de estilos de cerveza que antiguamente eran muy apetecidas en sus lugares de origen, uniformándose un estilo general de cerveza. Por ejemplo, es muy común que las personas sólo perciban la diferencia entre cerveza negra y rubia, aludiendo exclusivamente al color que ésta posea. Esto ha supuesto una baja valoración de la cerveza respecto al vino, considerándose ésta como un producto de menor estatus a pesar de que puede ofrecer muchas o más variedades y puede cumplir plenamente el rol que se le otorga al vino en el mundo de la gastronomía, al momento de realizar maridajes con comida.

Sin embargo, a partir de la cuarta década del siglo XX comienza a originarse en los Estados Unidos un interés por revivir el producto tradicional, principalmente motivado por inmigrantes europeos con raíces cerveceras, dando nacimiento a medianas empresas dedicadas a elaborar y resucitar recetas de tradición europea. Posteriormente, en la década de los setenta comienza a generarse un progresivo desarrollo de la cerveza artesanal, entendiéndose como tal, la cerveza que es producida a mucho menor escala que la industrial y es elaborada bajo estándares de tradición y calidad, realizándose a partir de materia prima de gran calidad y diversidad. El movimiento también se replica en Europa y paulatinamente se genera el conocimiento científico y estándares propios del sector artesanal que hoy en día son de dominio común en el rubro artesanal. Actualmente, existen innumerables fábricas de cerveza artesanal de variado tamaño en todo el

mundo, muchas de ellas gozando de gran prestigio y perdurabilidad en el mercado (Palacios, 2013).

En Colombia se vive un gran desarrollo del mercado de cerveza artesanal con un crecimiento de 30% al año (Mugno, 2017). Se ha convertido en un mercado atractivo para evaluar la posibilidad de invertir en el sector. Dado este escenario, actualmente existe una red de proveedores estables y clientes dispuestos a pagar por productos totalmente distintos a los que comúnmente consumían en décadas pasadas. Por ser un mercado emergente en la escena nacional, no ha estado exento de problemas. Los productos ofrecidos por las cervecerías artesanales y micro cervecerías han presentado una calidad regular del producto, problemas de homogeneidad y han mostrado escasa innovación, limitándose a ofrecer una escasa gama de alternativas.

Si bien la industria de la cerveza artesanal goza de aceptación y continuo crecimiento, no está exenta de problemas, posibles mejoras y oportunidades que deben ser abordadas si se desea lograr un buen lugar en el mercado nacional e internacional. Hoy existen productos de diversa calidad, muchos de ellos no son homogéneos y presentan problemas de irregularidad en variados aspectos. La oferta de cerveza sigue siendo demasiado limitada a muy pocos estilos, faltando innovación en este punto, lo cual es propio de un mercado incipiente en el cual no es fácil ofrecer propuestas distintas debido al riesgo asociado. Desde el punto de vista de la ingeniería química, hay bastante conocimiento que se puede aportar para lograr objetivos, tales como: un producto de valor, homogéneo, de gran calidad, novedoso, que pueda ser eficientemente introducido al mercado, respaldado de una buena estrategia de entrada (Palacios, 2013).

El propósito principal de este trabajo es elaborar un plan de negocio, 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; como se logró evidenciar en la primera Feria Nacional de Elaboración de Cerveza Artesanal (FNECA), organizado por la Asociación Colombiana de Ingeniería Química (ACIQ), donde se elaboró prototipos de los productos. Estos fueron evaluados por jurados expertos, donde se obtuvo el primer lugar y dos distinciones más, lo cual ha servido para valorar aspectos económicos, técnicos, alta calidad y para comprobar la recepción del concepto por parte del público de modo real y así proyectar como una marca de cerveza artesanal competente en el mercado.

1. Descripción del negocio

1.1 Objetivo General

Desarrollar un plan de negocio para explotar el nicho de mercado de cervezas artesanales tomando como base las herramientas de la ingeniería.

1.2 Objetivos Específicos

Realizar una investigación de mercados que permita verificar que hay un mercado insatisfecho al cual dirigir la oferta y donde permita verificar la viabilidad de introducir en ese mercado el nuevo producto.

Realizar un estudio técnico (diseño de proceso, diseño de la planta, simulación)

Realizar un estudio financiero de la propuesta del plan de negocio.

Desarrollar conceptualmente productos especiales, con especificaciones poco vistas en el mercado nacional y bajo el respaldo de un plan de negocio cuidadosamente elaborado.

1.3 Antecedentes

En el documento de (M. Lastra, 2009) se habla sobre la madurez que ha desarrollado la industria de la cerveza a nivel mundial, debido a su creciente y alto consumo que ha alcanzado en todos los grupos sociales. Se cita que existe poca información sobre hábitos de consumo en toda

Latinoamérica, pero al menos en algunos estudios llevados a cabo, se ha determinado con base a encuestas que la gran mayoría de consumidores toma cerveza entre dos y tres veces por semana.

En el informe entregado por el periódico La República se observa que el mercado de la cerveza artesanal ha ido incrementando la última década, con un crecimiento del 30% al año. Uno de los puntos que merece mención, es el hecho de haber determinado algunos factores que inciden en la demanda del producto: aumento de la calidad del producto, su posicionamiento como sustituto del vino y otras bebidas destiladas; los gustos de los consumidores; la mayor publicidad y se destaca el hecho de que a menor ingresos el consumo de bebidas alcohólicas no disminuye, sino que se traslada a bebidas de menor precio tales como la cerveza, en relación a otras de mayor precio como vinos, y licores en general. Además, se destaca la evidencia que, a nivel general, los consumidores están dispuestos a experimentar diferenciación y combinación de sabores en productos de alta calidad, siendo la cerveza un producto que cumple con las expectativas de aquel nicho (Mugno, 2017).

1.4 Justificación

Como se podrá apreciar en el contenido del documento, existen datos y conocimientos que respaldan la propuesta de negocio. Desde un punto de vista netamente comercial, se justificará que existe una oportunidad que puede ser debidamente explotada. Por otra parte, desde el punto de vista académico, se dispone de un campo de aplicación práctico para las herramientas de la ingeniería química.

2. Análisis de mercado

Una adecuada segmentación permite definir los valores más atractivos del mercado para lograr propuestas de valor que incrementen la efectividad en la colocación de los recursos en el mercado.

Partiendo de este concepto de segmentación, se pretende responder a la pregunta: ¿Cómo se puede segmentar el mercado de la cerveza artesanal y cuál es el mercado potencial? Siendo la cerveza un producto de consumo masivo, la base con la que se da inicio a este capítulo es que se pueden determinar diferentes tipos de consumidores, de diferentes edades, nivel sociocultural y económico. La cerveza no es exclusiva para una determinada parte de la población, sino que por el contrario es un producto que puede ser consumido por cualquier tipo de persona, mayor de 18 años de acuerdo con la ley colombiana. Sin embargo, en el ámbito de la cerveza artesanal, debemos conocer quiénes son aquellos clientes que estarían interesados en consumir cerveza artesanal para de allí poder determinar las condiciones óptimas y estructurar el modelo de negocio. No podemos asumir que la cerveza artesanal es para todos los gustos, existen marcas y sabores ya posicionados en el mercado sobre los cuales debemos partir para nuestro análisis, conociendo debidamente en qué tipo de cliente está enfocado este modelo de negocio.

El 65% de la población colombiana está entre 14 y 65 años (DANE), lo cual muestra que el potencial de consumidores de cerveza es un grupo significativo. Aunque la edad mínima legal de consumo de alcohol en Colombia es de 18 años.

Según el DANE la población del área metropolitana de Bucaramanga para el año 2019 (Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Piedecuesta) es de 1.160.272 habitantes siendo la relación de mujeres a hombres es de 52/48. (DANE)

Un aspecto a considerar para este estudio de segmentación, es conocer de acuerdo con fuentes oficiales como es el gasto de los hogares en Colombia y cuál es la participación de los rubros

relacionados con este estudio; es decir cuánto se gastan los colombianos en diversión, bebidas y restaurantes.

Según los estudios de AC-Nielsen, el consumo en hogares de bebidas tiene el comportamiento que se presenta en la tabla 1:

Tabla 1.
Consumo de bebidas en hogares colombianos.

	Cerveza	Aguardiente	Ron	Whisky	Vinos	Gaseosa
Penetración (%)	12,73	3,98	2,36	0,94	2,86	50,97
Consumo (L)	2,68	0,82	0,69	1,32	1,12	2,18
Frecuencia (d)	22	25	23	28	23	9
Promedio de gasto	\$27.346	\$48.289	\$47.750	\$122.842	\$26.994	\$7.395

por ocasión

Fuente: AC-Nielsen

De esta información podemos concluir que la cerveza es la segunda bebida en penetración después de las gaseosas; 12,73% de los hogares en Colombia compran y consumen Cerveza al menos una vez cada 22 días. En cada compra adquieren 2,68 litros en promedio y el costo para el hogar de esta compra es de \$ 27.246. Lo cual para el segmento es muy conveniente en términos de volumen y frecuencia más no así en el valor de compra.

2.1 Perfil del cliente

Con base a la metodología utilizada ver (Apéndice A) y las encuestas de segmentación y preferencias del consumidor ver (Apéndice C). se identificó el siguiente segmento objetivo

Segmento Objetivo

Con base en el trabajo de campo realizado, se identifican datos que permiten establecer el segmento específico sobre el que se puede realizar la estrategia del negocio. En la tabla 2 se encuentran identificados.

Tabla 2.
Identificación del consumidor de cerveza (edad-estrato)

IDENTIFICACION DEL CONSUMIDOR DE CERVEZA (edad-estrato)			18 – 25 Años		26 – 44 Años		Más de 25 Años	
			1 a 3	4 a 6	1 a 3	4 a 6	1 a 3	4 a 6
Bar- Restaurante 89%	Celebración 30%	Fin de semana	0%	3%	1%	6%	0%	2%
		Entre semana	1%	2%	1%	5%	0%	1%
	Diversión 70%	Fin de semana	1%	5%	2%	27%	2%	5%
Entre semana		1%	4%	1%	14%	1%	3%	
Fuera de Bar- Restaurante 11%	Celebración 30%	Fin de semana	2%	1%	0%	0%	1%	1%
		Entre semana	0%	2%	1%	0%	0%	0%
	Diversión 70%	Fin de semana	0%	0%	0%	1%	0%	1%
Entre semana		1,0%	0%	0%	0%	0%	1%	

Bajo consumo: Marcados en negro, son personas cuyo consumo de cerveza es ocasional. Individualmente son grupos con requisitos diferentes que requieren un esfuerzo mayor en cuanto a publicidad y mercadeo se refiere; por esta razón no se excluye las personas de estrato 3 como

posibles consumidores potenciales, puesto que representan un gran porcentaje de la población total en el área metropolitana.

Consumo moderado: identificados en verde claro, es un grupo que consume cerveza especialmente los fines de semana. Se identifica por separado como el grupo de consumidores que pueden ser alcanzados con la estrategia de negocio que se plantee sin ser necesariamente el foco de la publicidad y el mercadeo a realizar.

Consumo regular: Identificados en azul, son personas entre los 26 y 44 años que consumen cerveza acompañada de comidas, tienen independencia económica y realizan su consumo entre semana.

Consumo ideal: Personas entre los 26 y 44 años, estrato 4 o superior que consumen cerveza con algún acompañamiento, los fines de semana y generalmente por motivos de diversión, aunque incluyen alguna celebración.

2.2 Necesidad o problema a satisfacer

En virtud a los conocimientos adquiridos sobre el producto que tiene como tema central el presente plan de negocios y la elaboración de cerveza artesanal a nivel microcervecero, se ha detectado un nicho de mercado surgido a partir de la escasa variedad de productos y nuevas propuestas de parte de la industria nacional. Por otra parte, en la mayoría de empresas de cervecería artesanal, existen deficiencias en aspectos tales como:

- Calidad: calidad irregular en gran cantidad de productos del mercado. Problemas de maduración, sabores objetables, etc.
- Producción: problema de homogeneidad entre partidas de un mismo producto, quiebres de stock.

- Variedad: actualmente existe poca diversificación en cuanto a gama de sabores y aplicación de ingredientes inusuales.
- Cultura cervecera: poco conocimiento respecto a esta bebida alcohólica.

Se desea abordar dichos puntos de manera adecuada para lograr entrar futuramente de manera exitosa con base a una empresa productora de cervezas artesanales.

Respecto al nicho de mercado, éste se relaciona con la escasa gama ofertada por los productores en cuanto a estilos de cervezas y la potencial demanda de estos estilos que se ha visto manifestada de parte del mercado, según se analizará posteriormente. Como se podrá ver más adelante, sólo están limitadas principalmente a tres categorías: Pale Ale, y Stout. Existen matices que las diferencian, pero sólo dentro de los marcos de cada estilo. A nivel de producción pequeña, si bien existe mayor innovación respecto a este punto, sólo son producidas a escala muy pequeña, reduciéndose su oferta al radio de locación de la planta, además de contar con una producción fluctuante y de relativa calidad. Un punto que puede explicar la concentración en tan poca variedad, es que el inicio del movimiento cervecero en el país se sitúa a no más de dos décadas (Torres, 2009) y por consiguiente la estrategia de entrada debió ser de modo tal de introducir productos que no fueran demasiado ajenos al gusto popular, constituido por consumidores no conocedores, principalmente, para asegurar cierto éxito. Sin embargo, el mercado ha ido madurando rápidamente y se cuenta con un mayor contingente de consumidores expertos que hacen posible el innovar con propuestas novedosas.

2.3 Tendencia del crecimiento del mercado

Según el reporte realizado por el periódico (EL TIEMPO) en el año 2017, Bavaria ahora propiedad de la multinacional ABInbev, mantiene su participación mayoritaria del mercado de cerveza en

Colombia con el 97%, seguido de la Central Cervecera de Colombia (CCC) propiedad de Postobón y la chilena Compañía Cervecerías Unidas (CCU) con el 2% de participación. En conjunto, las cervezas artesanales como Cervecería BBC, Cerveza Colón, Artesana Beer Company, demás productoras de cerveza (184 microcervecerias al 9 septiembre del 2017) (Plano Danais, 2017) que se producen en el país junto con las cervezas importadas nada más representan el 1% del mercado, dando como resultado que Bavaria domina con el 97% de las ventas (7046,8 millones de dólares) (Benítez Piñeros, 2017).

El consumo de cerveza per cápita se ha ido incrementando rápidamente en los últimos años, pasando de 44 litros en el año 2014 a 48,9 el año 2017 (Bohórquez Aya & Benítez Piñeros, 2017), estimándose en 52,1 litros para el año 2020, si lo comparamos con países de la región como México (52,1 l), Brasil (64,9 l), Venezuela (58,6 l) (Benítez Piñeros, 2017), nos deja un espacio muy amplio para pensar que hay cómo crecer y como desarrollar esa categoría. Si bien la participación de mercado de la cerveza artesanal, dentro del consumo de cerveza en general, no alcanza el 1% (de un volumen de venta total de 23,58 millones de hectolitros), el crecimiento que ha experimentado el último año el consumo de cerveza artesanal es de 30% según (Mugno, 2017). Cabe mencionar que esta baja participación se debe principalmente a que existen muchos productores pequeños interesados en vender el producto para sus propios locales solamente, o bien para zonas turísticas, sin apostar por una producción y distribución más masiva según fuentes de estudios, pero, por otra parte, se trata de un producto que paulatinamente ha ido ganando aceptación, lo cual significa que la gente quiere innovar, quiere variedad y probar nuevas marcas.

2.4 Análisis de la competencia

El ingeniero Ricardo Plano Danais, actualiza constantemente una lista de cervecerías nacionales, en la cual a noviembre de 2017 hay unas 195 microcervecerias en el mercado nacional (Plano Danais, 2017), se sabe que en la industria de cerveza artesanal actualmente está conformada por quince marcas reconocidas desarrolladas por empresarios, es decir, los exponentes de mayor tamaño que existen actualmente en el país. No obstante, existe una gran cantidad de pequeñas empresas cuyo volumen de producción mensual representa menos del (151 cervecerías) 0,37% de participación de mercado aproximadamente. Muchas de estas microempresas tienen producciones mensuales de menos de mil litros y en muchos casos menos de cien litros mensuales (Plano Danais, 2017), para ver las principales características de los competidores nacionales y locales ver (Apéndice D).

2.5 Descripción del producto o servicio que satisface la necesidad o problema

El proyecto consiste en crear una planta para la producción y distribución de cerveza artesanal en Bucaramanga, con el fin de presentar a los santandereanos un nuevo concepto cervecero y crear una nueva cultura en torno del mismo, pero el producto no viene solo, el plan de negocios está acompañado por la idea de diseñar y producir una gama de sabores diferenciados y nuevos de gran calidad, que abarquen un mínimo de 5 estilos en principio, que no es usual encontrar, lo cual es un factor crítico en virtud de los resultados obtenidos de encuestas, ver (Apéndice C). Cabe recordar que actualmente existe poca diversificación en cuanto a gama de sabores y aplicación de

ingredientes inusuales. La gama de entrada se compone de 5 productos, pero periódicamente se introducirán nuevos productos y se mantendrán en carpeta si obtienen buena aceptación.

La planta ofrecería sus instalaciones para la elaboración de cualquier estilo de cerveza para particulares que estén interesados en la comercialización de su propio producto o receta, también se podría disfrutar de un recorrido por la fábrica con uno de sus maestros cerveceros para aprender cómo y dónde se hace una cerveza artesanal, que ingredientes requiere, y finalmente se realizara una cata de las variedades de cerveza, esto con el objetivo de fomentar la cultura cervecera. En la figura 1, se presenta el logotipo de la Cervecería.

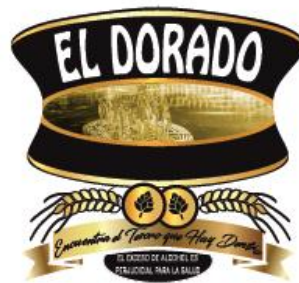


Figura 1 Logotipo de la empresa

El producto que se desea manufacturar es cerveza artesanal tipo ale, de 4,5 a 12 grados de alcohol en las siguientes variedades: American Pale Ale, Irish Red, Golden Ale, Belgian Strong Ale y Oatmeal Stout.

2.6 Validación de la aceptación del mercado

Antes del diseño y elaboración de los diferentes estilos de cerveza se realizó una encuesta que identifico las motivaciones y preferencias que tienen los clientes para adquirir un nuevo estilo de

cerveza ver (Apéndice C), con base a lo anterior se diseñaron 5 estilos de cerveza en la herramienta de simulación BeerSmith. Posteriormente cuando finalizó la producción de los diferentes estilos de cerveza, se realizó una cata y evaluación del producto mediante la aplicación del manual práctico cervecero, escrito por el maestro cervecero Boris de Mesones, ver (Apéndice E).

2.7 Estrategia de generación de ingresos

Una estrategia organizacional sólida, es fundamental para asumir los retos de la empresa, como también una buena forma de visualizar el entorno y sumergirse proactivamente a encontrar oportunidades en él. Es por esto que se analiza el estado del sector desde un punto de vista estratégico en el presente sector, en la tabla 2 se presenta un resumen del análisis DOFA, para verlo en detalle ver (Apéndice F)

Tabla 2

Estrategias empresa según análisis DOFA.

ESTRATEGIAS

DEBILIDADES	La cultura santandereana tiene preferencias marcadas por la cerveza nacional. Poca cultura cervecera.	Se brindarán charlas con expertos maestros cerveceros y degustaciones para la fomentación de una cultura cervecera.
OPORTUNIDADES	La demanda del producto va en aumento y se cuenta con una gran variedad en el portafolio.	Integración con la gastronomía para vender una experiencia y no solo un producto como tal.

FORTALEZAS	Es un producto nuevo elaborado con los más altos estándares de calidad.	Lanzamiento de la marca en ferias y fiestas destacadas del área metropolitana para obtener mayor impacto con los potenciales clientes creando un feedback directo.
AMENAZAS	Entrada al mercado de competidores con productos iguales. Poca acogida de los clientes al nuevo producto.	Alianzas con distintos sectores de la región: hoteles, bares y restaurantes acompañados de una buena estrategia de comunicación.

Ver (Apéndice F) para mayores detalles.

2.8 Condiciones comerciales del portafolio de productos

En la tabla 3 se presenta la descripción de las condiciones comerciales que aplican a nuestro portafolio de productos.

Tabla 3 *Condiciones comerciales del portafolio de productos.*

Clientes

Características exigidas para la compra.	Tener un periodo de prueba en los sitios donde se va a comercializar.
-------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

	Hacer un estudio de mercado en los restaurantes para brindar la opción de personalización de acuerdo a la carta que manejan.
Sitio de compra	Se entrega directamente en los establecimientos.
Forma de pago	Crédito
Precio (Botella 330 cc)	\$ 4.700
Requisito Post-venta	Seguimiento a los diferentes establecimientos para observar el comportamiento del mercado.
Garantías	Nuestros clientes pueden tener la certeza que nuestro producto está elaborado con materia prima de alta calidad, que no genera ninguna reacción adversa a su bienestar. Adicionalmente las puertas de la empresa estarán abiertas para que puedan cerciorarse que se cumple con todos los estándares.

2.9 Proyección de producción y ventas

Se procederá a realizar filtros al mercado potencial, para encontrar los niveles más probables de venta durante el rango de años de 2017 a 2020. Para cuantificar la demanda esperada, con el propósito de obtener un escenario probable del movimiento del mercado durante los próximos años, se ha considerado los siguientes pasos previos:

En primer lugar, se tiene en cuenta sólo la población del área metropolitana de Bucaramanga para calcular el tamaño del mercado, en donde la información del último censo poblacional

realizado en Colombia en 2005 y sus proyecciones hasta el año 2020 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), es la guía para efectuar cálculos detallados por grupos de edad, para pronosticar el tamaño de la población. Para el presente ejercicio, sólo se contabilizaron los datos de los mayores de edad (18 años), pues a partir de esta edad no aplica la restricción de venta de cerveza (Ley 124 de 1994). Adicionalmente, en esta primera parte se tiene en cuenta la proporción de población perteneciente a los estratos socioeconómicos 3,4,5 y 6, ya que este segmento presenta un nivel de ingresos suficiente para adquirir el producto.

Luego de realizar el cálculo basado en estos datos, se obtuvo un subtotal de consumo en litros, al revisar el valor del consumo de cerveza per cápita de aproximadamente 48.9 litros para el 2017 (Benítez Piñeros, 2017). Se ha observado que las tasas del consumo total de cerveza per cápita anual aumentan cada año a una tasa promedio de 3.12%. Es importante resaltar que en la región oriente de Colombia el consumo per cápita está por el orden de 62 litros para el año 2016 (ARÉVALO PEÑA, 2016).

A continuación, se muestran los resultados de la primera etapa previamente descrita, para ver en detalle el procedimiento ver (Apéndice H):

Tabla 4
Cálculo de mercado potencial en litros entre 2017 - 2020

	2017	2018	2019	2020
Población mayor de edad en el área metropolitana de Bucaramanga de estrato 3 a 6.	468.786	471.169	473.501	475.772
Consumo Per Cápita (litros)	63,9	65,9	68,0	70,1
Consumo (litros)	29.971.550	31.063.762	32.191.506	33.355.066

Nota: Adaptado con base en la información de proyección poblacional 2005-2020 de Colombia (DANE 2005), Información de consumo de cerveza (ARÉVALO PEÑA, 2016) (Bohórquez Aya & Benítez Piñeros, 2017) (EL TIEMPO, 2017) (García Sierra, 2004)

En la segunda parte del cálculo se reduce el mercado total, teniendo en cuenta información de la industria. Así se tienen en cuenta los siguientes datos y porcentajes:

1. El cálculo de unidades consumidas anualmente por los consumidores potenciales se efectuó teniendo en cuenta la presentación de cerveza de 330 cc, que representa uno de los tamaños de botella más común presente en el mercado.
2. Bavaria y la CCC (Central Cervecera de Colombia) mantiene el 99% de control en la industria (EL TIEMPO, 2017).
3. Del 1% restante, el 37% corresponde a cervezas artesanales (Benítez Piñeros, 2017) (Plano Danais, 2017).
4. El consumo de cerveza artesanal tiene un crecimiento anual del 30% (Mugno, 2017).

A continuación, se muestran los valores asignados y los resultados obtenidos:

Tabla 5
Cálculo del Pronóstico de la Demanda

	2017	2018	2019	2020
Población mayor de edad en el área metropolitana de Bucaramanga.	468.786	471.169	473.501	475.772
Consumo Per Cápita (litros)	63,9	65,9	68,0	70,1
Consumo (litros)	29.971.550	31.063.762	32.191.506	33.355.066
% Consumo de Cerveza Artesanal	0,37%	0,48%	0,63%	0,81%

Consumo de Cerveza				
Artisanal (HL)	1109.9	1494.2	2012.9	2711.4
Consumo en Unidades	336.045	452.778	609.980	821.636

Nota: Adaptado con base en la información de proyección poblacional 2005-2020 de Colombia (DANE 2005), Información de consumo de cerveza (ARÉVALO PEÑA, 2016) (Bohórquez Aya & Benítez Piñeros, 2017) (EL TIEMPO, 2017) (García Sierra, 2004)

De esta forma, se puede ver que en el presente modelo se presentan incrementos anuales del volumen de venta de aproximadamente 35%, índice que se justifica en tres parámetros:

1. El aumento de la población en el área metropolitana de Bucaramanga, estimado por el DANE.
2. El aumento del consumo per cápita de cerveza, 3.12% anual.
3. El aumento del consumo de cerveza artesanal, 30% anual.

Por último, se estimó la participación del mercado con respecto a las microcervecías en el área metropolitana en función de su capacidad instalada y producción anual. Se estableció una participación inicial del 7,15% equivalente a 1200 litros mensuales (144 hl anuales) con respecto al consumo estimado de cerveza artesanal proyectado para el 2019 de 2012,9 hl anuales, aumentando por año 7,778% de la capacidad instalada hasta alcanzar un volumen de 480 hl anuales para el año diez del horizonte de evaluación del proyecto. En la figura 2, se presenta la proyección de ventas por unidad de 330 cc hasta el año cinco. Para ver en mayor detalle dirigirse a la hoja de cálculo (TABLA ESTUDIO FINANCIERO.xlsx, pestaña DATOS).

PERIODOS →	0	1	2	3	4	5
VENTAS						
VENTAS	-	205.090.140	266.011.072	330.402.679	398.418.373	470.217.646
PRECIO DE VENTA POR UNIDAD	-	4.700	4.841	4.986	5.136	5.290
CAPACIDAD INSTALADA	-	145.454	145.454	145.454	145.454	145.454
CAPACIDAD UTILIZADA	-	43.636	54.950	66.263	77.576	88.890
NIVEL DE PRODUCCION (%)		30%	38%	46%	53%	61%

Figura 2 Proyección de ventas por unidad de 330 cc hasta el año seis.

En un mercado como el colombiano de 23,589 millones de hectolitros año (Benítez Piñeros, 2017), una cerveza artesanal no alcanza a significar el 0,37% del mercado. Aun así, este 0.37% significa un mercado de 87,24 millones de hectolitros/año, es decir 24.000 litros por día. Estas cifras significan una alta oportunidad de negocio aun considerando un segmento objetivo de 1% (con respecto a la participación de la cerveza artesanal del 0,37%) que son 240 litros por día, ó 727 cervezas por día.

Cervecerías como: Bogotá Beer Company, Tres Cordilleras y Cervecería Colon que son las más reconocidas en el país producen 10.000 litros de cerveza por día (Revista Dinero, 2015), equivalentes a los 300.000 litros mensuales. Esto simplemente significa que existe un vasto mercado potencial por el que se puede competir.

3. Aspectos técnicos y de operación

En el capítulo que se desarrollara a continuación, se describirán los aspectos técnicos necesarios, para la producción de cerveza, incluyendo maquinaria, equipo, insumos, tiempos y demás aspectos técnicos de importancia para desarrollar un proceso productivo de calidad.

3.1 Localización del plan de negocio

La ubicación de la planta es lo más importante para la venta y la distribución de la cerveza, la cervecería se encontrará en el área metropolitana de Bucaramanga (Santander), en el centro

La bodega dispone de una superficie total de 40 metros cuadrados cuenta con todos los servicios públicos pertinentes (agua, gas, energía eléctrica). Su fachada da directamente al exterior a la calle 30 completamente pavimentada a pocos metros de una carrera principal, por lo tanto, se tendría fácil acceso para el ingreso de las materias primas y la distribución del producto final.

El local es de planta rectangular el cual será dividido en diferentes sectores tales como almacenamiento de las materias primas, área de producción y almacenamiento de producto final, recepción y oficina.

3.2 Definición de productos

El producto se presentará en dos formatos, que son los que comúnmente se utilizan en el rubro para cumplir con las necesidades de los clientes, los cuales son en botella de 330cc y en formato de barril de 50 litros.

El concepto de cerveza artesanal está asociado a sabores más profundos y marcados, aromas más intensos y cuerpo menos ligero, respecto a la cerveza industrial. Para hacerse cargo de la propuesta declarada, se introducirán al mercado inicialmente cinco productos. Se planea a futuro variar o ampliar este portafolio según el éxito que cada producto tenga y las posibilidades técnicas de ampliar la gama. A continuación, se muestra una tabla descriptiva de estos productos:

Tabla 6

Ficha técnica de los productos.

Producto	Descripción
EL DORADO Pale Ale	Es una cerveza de la categoría Pale Ale y de estilo American Pale Ale (APA) color cobrizo con un perfil sensorial único que le imprime una personalidad altamente definida y

diferencial con respecto a otras que se encuentran referenciadas en el mismo estilo. Alcohol por volumen: 5,5%; IBU: 32

EL DORADO

Stout

Cerveza negra intensa, más robusta que las negras tradicionales, aderezada con notas de cacao y café. Cuenta con una corona espesa de espuma, sabores intensos a caramelo y a tostado, con unos toques ligeros de dulce que provienen de la malta especial. Alcohol por volumen 4,7%, IBU 37.

EL DORADO

Irish Red

Elaborada con 5 maltas de cebada distintas. Delicioso sabor a caramelo tostado y baja graduación alcohólica, lo que la convierte en ideal para ser degustada en cualquier momento, e color cobre-rojizo. El dulzor de la malta está presente tanto en el sabor como en el aroma. Muy ligera y agradable de beber. Alcohol por volumen 4%, IBU 27.

EL DORADO

Golden Ale

Su color es de un dorado pálido, su aspecto es limpio y cristalino; el aroma es a maltas pálidas que evoca al pan y a caramelo. Su sabor es refrescante con predominio de aromas maltosos, y frutales; las referencias amargas son discretas y armoniosas. Alcohol por volumen 4,7%, IBU 26.

EL DORADO

**Belgian Strong
Ale**

Es cerveza belga de acentuado sabor a especias, como clavo y pimienta, que se mezclan para dar un equilibrio de dulzura con la malta y su marcada presencia de alcohol; la cual va perfecto con

carnes a la parrilla, guisos fuertes, emparedados y quesos, o con postres de chocolate. Alcohol por volumen 10,5%, IBU 30.

3.3 Equipos, infraestructura y tamaño óptimo

A continuación, se detalla el equipamiento principal para llevar a cabo el proyecto:

Tabla 7

Equipos e infraestructura

Tipo de Activo	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Requisitos Técnicos
	Bodega	1	1.200.000	La bodega ya cuenta con los servicios de agua, energía eléctrica y gas natural.
Infraestructura				
- Adecuaciones	Punto de Luz	1	0	
	Punto de Gas	1	0	
	Punto de Agua	1	0	
	Tanque Agua Caliente	1	3.000.000	500 litros (Acero Inoxidable AISI 304 calibre 12)
Maquinas - Equipos	Olla Maceración	1	5.900.000	250 litros (Acero Inoxidable AISI 304 calibre 12)
	Olla Filtración	1	3.500.000	215 litros (Acero Inoxidable AISI 304 calibre 14)

	Olla Cocción	1	9.460.000	310 litros (Acero Inoxidable AISI 304 calibre 14)
	Tanque Whirpool	1	3.100.000	265 litros (Acero Inoxidable AISI 304 calibre 14)
	Multitanque	8	10.600.000	600 litros (Acero Inoxidable AISI 304 calibre 12)
	Banco de Hielo	1	9.000.000	1.000 litros (Acero Inoxidable)
	Molino de Rodillos	1	3.500.000	200 kilos/horas
	Tanque Lavado CIP	1	2.900.000	100 litros (Acero Inoxidable AISI 304)
	Enfriador Tubular	1	2.400.000	500 litros/horas (Acero Inoxidable AISI 304)
	Bomba	3	600.000	1/2 HP (Acero Inoxidable)
	Accesorios y Tuberías		3.500.000	Acero inoxidable
Equipo de Comunicación y Computación	Computador	1	1.779.000	Portátil Lenovo Ideapad 330 core i5 - 8 gb - 1Tb
Muebles	Escritorio y silla	1	369.900	Escritorio en L con silla ejecutiva con brazo

Se ha escogido un equipamiento de cervecería con capacidad de hasta 480 hectolitros anuales, produciendo para el primer año el 30% de su capacidad instalada, equivalente a 1200 litros mensuales (144 hl anual). Se considera un tamaño óptimo, dado que se producirán diversas variedades de cerveza y el hecho que en el horizonte de evaluación del proyecto se estimará una participación inicial de aproximadamente 7,15 % respecto al consumo anual de cerveza artesanal para el año de 2019 de 2012,9 hectolitros en el área metropolitana de Bucaramanga, aumentando la producción por año 7,778%, hasta llegar a 480 hectolitros para el año 10 del horizonte del proyecto. El equipo contemplado tiene la capacidad de producir entre 400 a 4000 litros por mes, por lo que otorga la flexibilidad necesaria para operar con una gama amplia de productos sin necesidad de incurrir en problemas derivados de limitaciones de espacio.

3.4 Aproximación de la simulación

Debido a la naturaleza del equipo y los materiales utilizados en el proceso de fabricación de la cerveza, el software AspenPLUS no se puede usar para modelar el proceso. Por lo tanto, los balances de masa y energía se calcularon utilizando Microsoft Excel para un lote de una variedad de cerveza de la oferta de producción y los diagramas de actividades a realizar en secuencias de tiempo se realizaron utilizando Microsoft Project. El desarrollo de la formulación de los diferentes estilos de cerveza, es el resultado de una elaboración gradual que tiene como columna vertebral la revisión detallada de documentación en diferentes plataformas de comunidades cerveceras de acceso libre vía web, como lo son: revista Mash, Cervezas de Argentina y Homebrewtalk.com. El análisis de la información encontrada se realizó con base a los fundamentos adquiridos en los cursos de formación cerveceros y validando el cumplimiento de todas las características y

propiedades descritas para los estilos, de acuerdo a lo establecido en la guía BCJP (2015 style guidelines). De manera complementaria se utilizó el software BeerSmith para concretar el diseño y poder ejecutar los cálculos de materias primas.

3.5 Parámetros necesarios para la simulación en el software BeerSmith

BeerSmith es un software de simulación y diseño de recetas de cerveza. Este software facilita y es capaz de estimar los resultados de una receta basada en diversos parámetros. Es una herramienta ideal para una visión general de la receta, como el índice de la amargura, el color, el porcentaje de alcohol, el volumen de agua necesaria, etc. Para mejores resultados en la simulación, el software requiere información de algunas variables importantes según el diseño del macerador, hervidor y fermentador. Estas variables son aportadas por el vendedor de los equipos que se pueden ver en el apéndice M

3.6 Resumen preliminar del proceso

Vista general del proceso: El proceso de elaboración puede dividirse en tres subprocesos principales: pre-fermentación, fermentación y procesamiento posterior a la fermentación.

Pre-fermentación: El proceso de pre-fermentación incluye: acondicionamiento del agua, molienda de malta, maceración, extracción de lúpulo y clarificación del mosto. El 95% del producto final está constituido por agua. Los minerales disueltos en el agua cumplen diversas interacciones a lo largo del proceso productivo con el resto de componentes de la cerveza. Por consiguiente, requiere ser filtrada para eliminar el contenido de cloro presente y acondicionarla con sales minerales como

así lo requiera el perfil de agua para cada estilo de cerveza. En la molienda se tritura la malta en un polvo grueso que es llamado afrecho, que se vacía en el recipiente de la molienda para la retención temporal. Cuando se completa la molienda, se vacía en el macerador y se agrega agua purificada a 74,6 ° C para iniciar la maceración. La maceración describe el proceso de combinación de malta y agua purificada para extraer los azúcares de la malta. El recipiente de macerado está especialmente diseñado para mantener los granos en suspensión y para proporcionar una agitación suave para ayudar a que los azúcares de la malta se disuelvan en el agua. El agua azucarada que se forma durante la maceración se llama mosto. Una vez que se completa la maceración, esta mezcla se mueve mediante una bomba hacia un recipiente grande y especializado llamado lauter tun. En el lauter, la mezcla se extiende sobre un falso fondo perforado para permitir que el mosto se drene del grano. Durante este proceso, se rocía agua adicional sobre el grano para maximizar la cantidad de azúcares extraídos en el mosto final. Luego, el mosto se mueve a un tanque de hervido, donde se calienta hasta llegar a la ebullición y se introducen aditivos de sabor adicionales como el lúpulo. Después de que hierven los lúpulos, los lúpulos usados junto con otras impurezas se separan del mosto caliente en un recipiente llamado tanque de whirlpool donde aclara el mosto. El mosto se drena y enfría. La levadura se agrega a la corriente de mosto enfriado cuando ingresa al multitanque. En el multitanque, el mosto enfriado y la mezcla de levadura se airean.

Fermentación: En el multitanque la temperatura se mantiene a 20 C, donde la levadura metaboliza los azúcares disueltos en el mosto. Los principales productos son etanol y dióxido de carbono. La duración de la fermentación requerida depende del contenido de alcohol final deseado y del estilo de cerveza, por lo general son 7 días.

Procesamiento post-fermentación: Después del proceso de fermentación, la levadura es drenada del multitanque. Posterior al drenado la cerveza empieza a madurar y en esta etapa del proceso se

pueden agregar saborizantes adicionales. Una vez que se completa el acondicionamiento se agrega la carbonatación inyectando dióxido de carbono (CO₂) en la cerveza en unas condiciones de presión y de temperatura determinadas. Por último, la levadura remanente y otras partículas en suspensión se filtran y la cerveza se bombea a los barriles o a la línea de embotellado.

3.7 Proceso productivo de la cerveza

La planta elaborará en principio los cinco estilos de cerveza anteriormente definidos: American Pale Ale, Blonde Ale, Golden Belgian Strong Ale, Irish Red Ale y Stout. Variaciones a futuro del portafolio de producto, dependerán de la recepción que cada variedad de cerveza obtenga del mercado, observación del mercado, nuevos lanzamientos y disponibilidad de materia prima.

En el proceso de producción de cerveza se opera con una cantidad determinada de materia prima, transformándola en etapas sucesivas hasta obtener una cantidad determinada de producto final, es decir, es un proceso discontinuo gobernado por el estilo de cerveza a producir en un día determinado y el volumen requerido. En el caso particular de la cerveza artesanal, independientemente del tamaño y tipo de maquinaria de producción, el proceso es bastante similar tanto en forma de producción como en tiempos, sólo diferenciándose por los volúmenes procesados. A no ser por contadas excepciones, el equipo de elaboración debe tener dedicación exclusiva para el tipo de cerveza a elaborar en un instante dado. Por otra parte, los procesos de fermentación y madurado pueden ser llevados a cabo para más de un lote producido, bajo limitaciones de espacio y la cantidad de recipientes destinados para esta etapa. A continuación, se presentará un esquema del proceso productivo (ver figura 4).

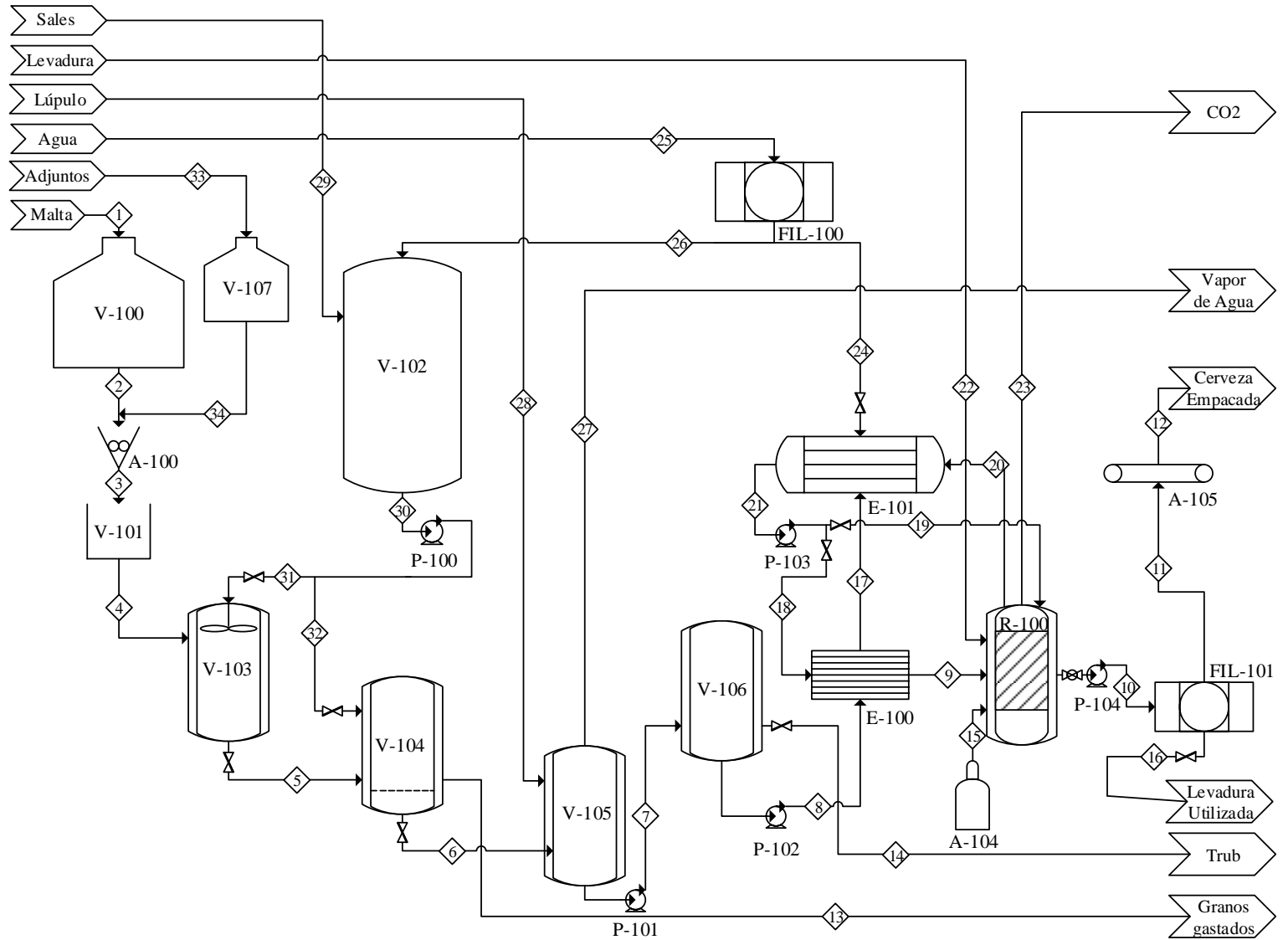


Figura 4 Diagrama flujo de proceso

Tabla 8

Lista detallada de equipos (todas las unidades construidas de acero inoxidable 304)

Número de Unidad <i>[Cantidad]</i>	Tipo de Unidad	Función	Condiciones
A-100 <i>[1]</i>	Molino de Rodillos	Triturar los granos de malta	
A-101 <i>[1]</i>	Quemador	Suministrar energía en forma de calor al tanque del agua	1 atm
A-102 <i>[1]</i>	Quemador	Suministrar energía en forma de calor al macerador	1 atm
A-103 <i>[1]</i>	Quemador	Suministrar energía en forma de calor al hervidor	1 atm
A-104 <i>[1]</i>	Cilindro oxígeno	Suministrar oxígeno al multitanque	1,09 atm
A-105 <i>[1]</i>	Línea de Embotellado	Empacar producto final	
E-100 <i>[1]</i>	Enfriador Tubular	Enfriar el mosto	1 atm
E-101 <i>[1]</i>	Banco de Hielo	Suministra agua fría para su uso en el enfriador tubular y multitanque	1 atm
FIL-100 <i>[1]</i>	Filtro Sedimento Carbón Sedimento	Purifica el agua para su uso en la elaboración de cerveza	25C
FIL-101 <i>[1]</i>	Filtro Sedimento Sedimento	Remueve partículas en suspensión para clarificar la cerveza	25C
P-100 <i>[4]</i>	Bomba	Mueve los líquidos del proceso	

R-100 [1]	Multitanque Fermentador- Madurador	Mantiene el medio ambiente adecuado para células de levadura y maduración de la cerveza.	20C 1 atm
V-100 [1]	Recipiente almacenamiento	de Almacenamiento de malta	25C 1 atm
V-101 [1]	Recipiente almacenamiento	de Almacenamiento de malta molida	25C 1 atm
V-102 [1]	Recipiente almacenamiento	de Almacenamiento de agua purificada	25C 1 atm
V-103 [1]	Ma cerador	Agita la mezcla del macerador para extraer los azúcares	69C 1 atm
V-104 [1]	Lauter tun	Filtra el mosto del macerador	75C 1 atm
V-105 [1]	Recipiente de hervido	Calienta el mosto para extraer los aceites esenciales del lúpulo	97C 1 atm
V-106 [1]	Whirpool	Separa los lúpulos gastados y turbios del mosto	65C 1 atm
V-107 [1]	Recipiente del Proceso	Almacenamiento de extras	25C 1 atm

El costo de cada equipo puede ser encontrado en el apéndice Ñ

3.8 Ejemplo en la línea del proceso productivo de uno de los cinco estilos de cerveza ofertados

La mayoría de los procesos de producción de cerveza artesanal son estándares e independientes del volumen de producción, con excepción del procesado de materia prima, flujos de líquidos y el envasado. A continuación, y a modo de ejemplo, se muestran los tiempos promedios en cada proceso, el tiempo total empleado, balance de masa para el primer mes de arranque del proyecto, junto con su balance de energía y con respecto a una producción de 240 litros por mes. Esta receta se escaló de un lote de 25 litros que diseñamos y elaboramos de manera artesanal y cuyos resultados se presentan en el apéndice G.

Tabla 9

Receta para producir 240 litros de cerveza estilo stout.

RECETA PARA PRODUCIR 25		RECETA PARA PRODUCIR 240	
LITROS		LITROS	
Ingredientes	Cantidad	Ingredientes	Cantidad
Agua		Agua	
Agua filtrada	34,71 l	Agua filtrada	327,8 l
Maltas		Maltas	
BEST Pilsen Malt	5,29 kg	BEST Pilsen Malt	50,8 kg
BEST Caramel	0,05 kg	BEST Caramel Munich	0,5 kg
Munich III		III	
BEST Chocolate	0,29 kg	BEST Chocolate	2,8 kg
BEST Roasted	0,22 kg	BEST Roasted Barley	2,11 kg
Barley			
Sales		Sales	

Gypsum (Calcium Sulfate)	0,00 gr	Gypsum (Calcium Sulfate)	0 gr
Epsom Salt (MgSO4)	2,80 gr	Epsom Salt (MgSO4)	26,9 gr
Baking Soda	3,30 gr	Baking Soda	31,7 gr
Chalk	4,60 gr	Chalk	44,2 gr
Calcium Chloride	0,80 gr	Calcium Chloride	31,7 gr
Whirlfloc Tablet	2,50 gr	Whirlfloc Tablet	24 gr
Lúpulos		Lúpulos	
Cascade	63,40 gr	Cascade	608,6 gr
Levadura	Paquete	Levadura	
Safale Fermentis #US-04	1 Sobre	Safale Fermentis #US-04	9,6 Sobre

Diagramas de tiempo:

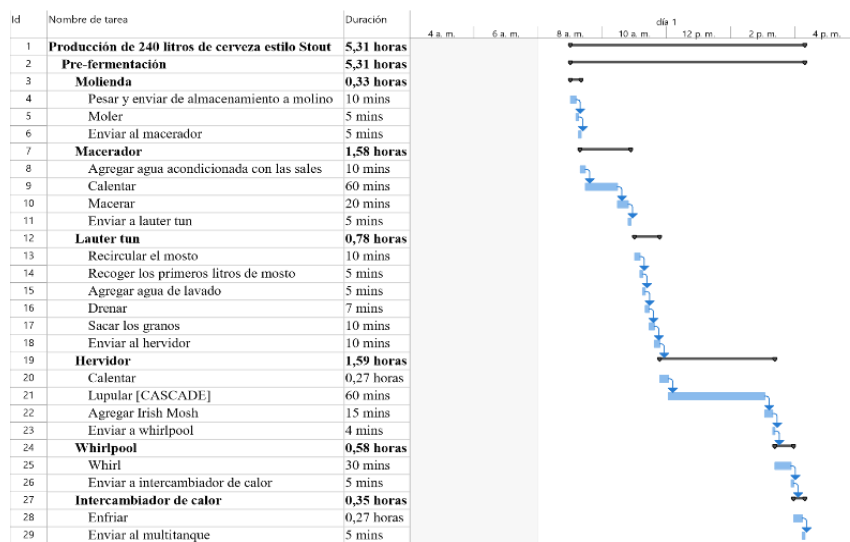


Figura 5 Diagrama de tiempo detallado para un lote de 240 litros de Stout, en la etapa de pre-fermentación.

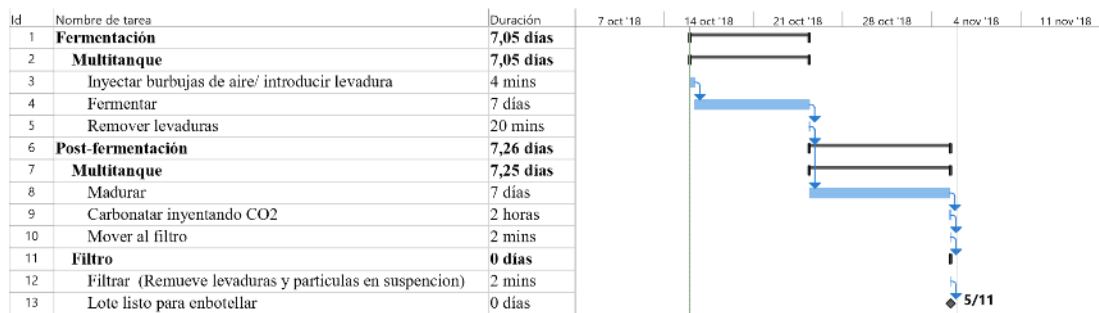


Figura 6 Diagrama de tiempo detallado para un lote de 240 litros de Stout, en la etapa de fermentación y pos t-fermentación.

3.8.1 Resumen del balance de masa. En las tablas 10 y 11 se presentan los flujos de las corrientes de entrada y salida del proceso en kg/lote, las condiciones de operación y componentes del flujo másico de manera general.

Tabla 10
Corrientes de entrada de materias primas

Número de corriente	1	31	25	28	29	22	15
Descripción	Malta	Adjuntos	Agua	Lúpulo	Sales	Levadura	O ₂
Código equipo al cual entra	V-100	V-107	FIL-100	V-105	V-102	R-100	R-100
Temperatura (C)	25	25	25	25	25	20	20
Presión (atm)	1	1	1	1	1	1	10
Caudal másico (kg/lote)	55,1	0	327,8	0,6086	0,11	0,1104	2,011
Componentes del flujo másico (kg/lote)							
Malta	55,1	0	0	0	0	0	0

Lúpulos	0	0	0	0,6086	0	0	0
Levadura	0	0	0	0	0	0,1104	0
Agua	0	0	327,8	0	0	0	0
CO2	0	0	0	0	0	0	0
Alcohol	0	0	0	0	0	0	0
Oxígeno	0	0	0	0	0	0	2,011
Sales	0	0	0	0	0,11	0	0

Tabla 11
Corrientes de salida del producto y subproductos.

Número de corriente	13	14	16	27	23	12
Descripción	Granos gastados	Trub	Levadura Usada	Vapor Agua	CO ₂	Cerveza Empacada
Temperatura (C)	75	65	20	100	20	25
Presión (atm)	1	1	1	1	1	15
Caudal másico (kg/lote)	99,528	5,860	1,566	26,9	8,7	243,5
Componentes del flujo másico (kg/lote)						
Malta	47,386	0,31	0	0	0	2,962
Lúpulos	0	0,5721	0	0	0	0,024
Levadura	0	0	1,566	0	0	0,057
Agua	52,125	4,98	0	26,9	0	230,421
CO2	0	0	0	0	8,7	0,406
Alcohol	0	0	0	0	0	9,500

Oxigeno	0	0	0	0	0	0
Sales	0,017	0,0037	0	0	0	0,0888

3.8.2 Requisitos específicos de energía. Los requisitos específicos de energía se muestran en la Tabla 12 y 13. Los tipos de energía importantes dentro de este proceso son el gas natural y la electricidad. Los ejemplos de cálculos para cada uno se muestran en el Apéndice O. Es evidente como se ve en la tabla que el proceso con mayor consumo de energía por tiempo específico es el banco de hielo. Esto se debe a que se requiere una cantidad significativa de energía adicional para cambiar la temperatura del agua y el mosto en comparación con simplemente moverla y además porque permanece en funcionamiento en toda la línea de proceso desempeñando un papel importante en el período de fermentación y maduración para mantener la temperatura controlada en todo momento.

La cantidad total de electricidad y gas natural requeridos se muestran en las tablas 16 y 17 respectivamente. El costo de kWh de electricidad es de \$ 396,5 (ESSA, 2018) y el costo de metro cúbico de gas natural es de \$ 1.149,6 (FENOSA, 2018) que utilizan para calcular el costo en pesos por consumo.

Tabla 12
Requerimientos de energía eléctrica del proceso.

Equipo	Potencia (HP)	Tiempo total de uso (h)	Energía total mensual requerida (kWh)	Costo mensual
<i>Bombas</i>				
P-100	0,5	0,0341	0,0127	\$ 5

P-101	0,5	0,0255	0,0095	\$	3,8
P-102	0,5	0,0249	0,0093	\$	3,7
P-103	0,5	0,0261	0,0097	\$	3,9
P-104	0,5	0,0251	0,0094	\$	3,7
<i>Agitador</i>					
V-103	0,5	0,3333	0,0103	\$	0,123
<i>Banco de hielo</i>					
E-101	2,0	372	554,725	\$	219.948,5

Tabla 13

Requerimientos generales de gas natural.

<i>Quemadores</i>	<i>BTU/h</i>	Volumen de gas		Costo mensual
		natural m3	mensual	
A-101	120.000	2,447		\$ 2.813,2
A-102	120.000	0,157		\$ 180,2
A-103	120.000	0,960		\$ 1.103,7

3.9 Insumos para los cinco estilos en el primer año de funcionamiento.

Los volúmenes de malta, levadura, lúpulo, adjuntos y agua se calcularon según los requisitos anuales de cada receta para cada variedad de ingrediente, el agua no se tuvo en cuenta para el cálculo de las materias primas, se analizó como costo dentro de los servicios públicos en función del consumo, información importante para el análisis que se necesita realizar correctamente la

estimación de costos por consumo de agua, se necesita tres litros de agua para producir un litro de cerveza. Los volúmenes totales de cada ingrediente se cotizaron de acuerdo con el descuento del proveedor al adquirir grandes cantidades, como se muestra en la tabla 14. El costo de cada tipo de material se sumó para obtener un costo total de ingredientes crudos para la producción anual de la cervecería. El costo total de materias primas anual es de \$ 27.550.110 basado en 14.400 litros de producción, costo por litro de \$ 1905,9 / litro de cerveza. Sobre la base de este costo de materiales y nuestros ingresos estimados, los materiales representan el 14,6% (costo de materias primas / costos fijos). Esto nos hace altamente resistentes, incluso a variaciones relativamente grandes en el precio de las materias primas. Aunque somos muy resistentes a las subidas de precio de las materias primas, somos extremadamente sensibles al tamaño de las instalaciones de almacenamiento requeridas para almacenar ingredientes crudos y, por lo tanto, al número de recetas que podemos ofrecer.

Tabla 14

Resumen de costos de materias primas

Resumen de costos de materias primas

Tipo	Cantidad Mensual	Unidad	Costo total
Maltas	3765	kg	\$ 16.666.358
Lúpulos	33637	kg	\$ 5.856.950
Levadura	625	Sobre	\$ 4.474.253
Adjuntos	77533	gr	\$ 552.549
	Total		\$ 27.550.110

4. Evaluación Financiera

En este capítulo se mostrarán detalles de los componentes de flujo de caja más relevantes. Se realizará una evaluación del proyecto financiada, considerando la información que se mostró en el capítulo anterior. Finalmente se realizará un análisis de sensibilidad para determinar las variables que afectan en mayor magnitud a los flujos proyectados.

4.1 Inversión

En el capítulo 3 (Aspectos técnicos y de operación,) se mostró la inversión requerida para las diferentes áreas del proyecto: cervecería y administración. Para los costos de cada artículo se han analizado varias cotizaciones de fabricantes de equipos cerveceros a nivel nacional. Los costos de constitución legal se han calculado de acuerdo a la normativa vigente en el país.

Tabla 15
Inversión de equipos en las diferentes áreas del proyecto.

Equipamiento de la cervecería	\$ 130.460.000
Implementos de Oficina	\$ 2.148.900
Ímples de Laboratorio y barriles	\$ 5.055.000
Montaje y capacitación	\$ 4.800.000
Total	\$ 140.643.900

A los montos totales de inversión se le debe sumar la constitución de sociedad anónima, los cuales son de \$ 2.019.242. El monto total de inversión obtenido es de \$ 142.486.047.

4.2 Costos Fijos

Entre los costos fijos se encuentran las remuneraciones del personal. Los gastos de energía eléctrica, agua y gas, se han estimado, con la finalidad de obtener datos reales, a partir de los requerimientos energéticos en función del tiempo de uso de cada equipo, como se puede ver en el capítulo (3.8.2 Requisitos específicos de energía) y la forma de calcularlos en el apéndice O. El monto de arriendo es un promedio obtenido con base a los valores de arriendo que se pudo observar para sitios ubicados en el sector de emplazamiento considerado. Los gastos de telefonía e internet, se calcularon a partir de planes ilimitados con cargo fijo mensual ofrecidos por los diferentes operadores. Finalmente, los gastos en publicidad por concepto de obsequios, degustaciones y ferias.

Tabla 16
Costos fijos

Costos	Valor Anual
	Primer año
Nómina anual mano de obra directa	\$ 38.550.000
Nómina anual mano de obra indirecta	\$ 2.400.000
Servicios	\$ 5.761.592
Arriendo	\$ 10.800.000
Material Directo (botella, etiqueta, tapa)	\$ 3.686.918
Publicidad	\$5.470.000

Para ver en mayor detalle todos los costos fijos involucrados consulte el apéndice V

4.3 Ingresos por venta

En las estimaciones de ingreso por venta de cerveza se utilizaron los precios marginales tanto para cerveza embotellada, como barriles. El precio de la cerveza será de \$4.700 por botella de 330cc y por barril de 50 litros es \$ 474.000, el cual es el precio cercano ofrecido por la competencia. Considerando que los costos de producción serán relativamente similares, se ha optado por no hacer diferencias de precio por variedad, lo cual permitirá además que el cliente pueda sentirse libre de probar la variedad que desee independientemente del precio, permitiendo ver la respuesta del público frente a cada variedad única y exclusivamente basada en sus gustos y los méritos de los productos ofrecidos. En el caso de venta en barril, se aplicará un descuento del 10% por volumen, debido a los menores costos de envasado y transporte.

4.4 Consideraciones sobre la demanda esperada

Para la evaluación económica del proyecto se han utilizado las mismas consideraciones de demanda mencionadas anteriormente en el capítulo de estimaciones de venta del estudio de mercado. Se ha utilizado la demanda de fábricas de características similares al proyectado como base de estimaciones. Durante el primer año de funcionamiento, se ha aplicado un descuento a dicha estimación base a los primeros meses, debido a ser nuevos en el mercado y para los periodos sucesivos se ha considerado un crecimiento del 7,778% anual en virtud de las consideraciones y argumentos mencionados en dicho capítulo.

4.5 Depreciaciones legales y valor residual de la inversión

Para determinar las depreciaciones legales se ha consultado la *tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado* del sitio web de impuestos internos. Se ha considerado una depreciación lineal del 10% anual.

4.6 Índices financieros obtenidos

Los resultados obtenidos con base al flujo de caja del proyecto son los siguientes:

Tabla 17
Resultados del proyecto con inversión

VPN (18%)	\$ 540.024.636
IVAN	3,37
TIR	135,75%

El resultado del VPN con una TMAR del 18% es bastante aceptable, ya que excede sobremanera la rentabilidad exigida al proyecto, lo que indica que se trata de un proyecto rentable. Las causas que determinan que sea un proyecto rentable y que haya obtenido dicho valor actual neto, son las siguientes:

Se tomaron en cuenta medidas conservadoras para realizar estimaciones, como por ejemplo la tasa de crecimiento de la demanda proyectada, tasa mínima atractiva de retorno y nivel de consumo por cliente, entre otras. En cuanto a IVAN, cociente entre VAN e inversión realizada, se obtiene un 3,37, es decir que un inversionista por cada peso invertido obtendría 3,37 pesos, lo cual serviría eventualmente como dato para tomar la decisión de invertir entre alternativas de proyectos en

escenario de capital restringido. Los resultados obtenidos permiten hacer una recomendación de poner dinero a posibles inversionistas, dado que se obtendrían rentabilidades por sobre las exigidas en un proyecto que es relativamente rápido de implementar. Además es un proyecto inmerso en un mercado que está creciendo aceleradamente, tal como se ha expresado en capítulos anteriores. Por otra parte, a partir de los resultados del flujo de caja privado, se puede observar que la inversión (\$ 60.000.000) puede recuperarse al segundo año de ejercicio, lo cual habla de la liquidez del proyecto y de un riesgo relativo controlado, debido a que se pueden anticipar los eventos a mediano plazo.

Para información detallada del flujo de caja, consulte la memoria de cálculo en Excel pestaña Flujo de caj

4.7 Riesgos y estrategias de contingencia

4.7.1 Riesgos. Riesgo comercial: la demanda y el crecimiento respectivo pueden haber sido sobreestimados, por lo que tanto el payback del proyecto como el nivel de aprovisionamiento de insumos se pueden ver afectados.

Entrada inesperada de un competidor: existe la posibilidad, sobre si el negocio se torna exitoso, que entre un competidor que copie el modelo y que cuente con recursos, por lo que puede establecer costos de producción menores.

4.7.2 Estrategias de contingencia. En el caso de haber subestimado el nivel de demanda se deberá hacer énfasis en estrategias de marketing que ayuden a capturar demanda.

Frente a la entrada de un competidor que tenga un concepto similar, se deberá enriquecer la propuesta introduciendo cervezas exclusivas y originales que sean del gusto de los consumidores, con el objetivo de retener clientes. Cabe destacar que pueden producirse sinergias debido a que, si el competidor se instala cerca del proyecto, puede contribuir a formar un polo atractivo para las personas, obteniéndose mutuos beneficios.

5. CONCLUSIONES

- Existe un mercado potencial de cerveza artesanal que se encuentra en auge y que ha experimentado niveles de crecimiento que tornan atractivo realizar inversiones en el sector.
- El mercado de la cerveza artesanal es un sector prometedor. Por medio del estudio de mercado se pudo determinar que existe una demanda insatisfecha y más espacio para que este mercado siga creciendo y que ingresen nuevos competidores.
- La serie de equipos contemplados en el estudio técnico, permiten la producción de cinco estilos de cerveza, cervezas especiales y de temporada, además de maquilar para otras empresas, tiene la capacidad de producir entre 400 a 4000 litros por mes, por lo que otorga la flexibilidad necesaria para operar con una gama amplia de productos sin necesidad de incurrir en problemas derivados de limitaciones de espacio.

- El proyecto presentó una evaluación financiera muy favorable con una TIR de 135,75% y un VPN de \$ 540.024.636, en cuanto a IVAN, se obtuvo 3,37, es decir que un inversionista por cada peso invertido obtendría 3,37 pesos. Es muy importante velar por la calidad de los productos ofrecidos, así como por las estrategias que se empleen para generar valor desde el punto de vista del cliente. No obstante, se debe tener en consideración que las estimaciones que se tomaron en cuenta para realizar la evaluación del proyecto fueron de carácter conservador y sujetas a la información que se pudo obtener directamente del mercado, por lo que en escenarios más optimistas el proyecto puede ser aún más atractivo.
- El haber elaborado productos prototipos y testear su aprobación de parte del consumidor potencial ha permitido tener una visión realista del éxito que pueden tener estos productos en el mercado debido a su calidad y aceptación. Además, ha permitido obtener información importante para desarrollar cada uno de los ítems del plan de negocio, especialmente en cuanto a costos de producción, logística y procesos involucrados, lo cual ha contribuido con información y datos realistas para ser aplicados al desarrollo del proyecto.
- Se cuenta con el recurso humano clave para desempeñar las funciones más importantes y estratégicas para materializar el proyecto. La inversión requerida no es particularmente elevada y dado el crecimiento del mercado que se proyecta, se percibe un escenario favorable para realizar el proyecto.

Referencias Bibliográficas

Arévalo, P. M. (24 de Febrero de 2016). *EL FRENTE*. Obtenido de

<http://www.elfrente.com.co/web/index.php?ecsmodule=frmstasection&ida=58&idb=107&idc=274>

Bascur Palacios, G. (Enero de 2013). *Plan de negocio de una cervecería artesanal en la región metropolitana (Tesis de pregrado)*. Obtenido de

http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/113903/cf-bascur_gp.pdf?sequence=1

Becerra Ayala, A. D. (2015). *Alcaldía de piedecuesta*. Obtenido de

<http://201.221.128.62:3000/Pagina/images/stories/investigacion/CISE/Plan%20de%20desarrollo%20de%20piedecuesta.pdf>

Benítez Piñeros, K. (11 de Febrero de 2017). *La Republica*. Recuperado el 24 de Octubre de 2017, de <https://www.larepublica.co/globoeconomia/un-colombiano-destina-us1967-para-comprar-licores-al-ano-2470716>

Bohórquez Aya, E., & Benítez Piñeros, K. (11 de Febrero de 2017). *La Republica*. Obtenido de

El Espectador: <https://www.larepublica.co/globoeconomia/un-colombiano-destina-us1967-para-comprar-licores-al-ano-2470716>;

<https://www.elespectador.com/noticias/economia/colombia-tiene-un-consumo-relativamente-bajo-de-cerveza-articulo-510439>

Camara de Comercio de Bucaramanga. (Julio de 2017). *Camara de Comercio de Bucaramanga*.

Obtenido de

<https://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2017/restaurantes.pdf>

Caracol Radio. (4 de Septiembre de 2017). *Caracol Radio*. Obtenido de

http://caracol.com.co/emisora/2017/08/24/bucaramanga/1503585213_518729.html

Cervezas de Argentina. (s.f.). Obtenido de

<http://www.cervezadeargentina.com.ar/articulos/carbonatacionbotellaazucar.html>

Cortés Acosta, D. (2014). *Mincultura*. Obtenido de

http://www.mincultura.gov.co/areas/comunicaciones/comunicacion-cultural-y-ni%C3%B1ez/Documents/ANEXO%205_Informe%20Bucaramanga%20Fase%202014.pdf

DANE. (s.f.). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*. Recuperado el 27 de Julio de 2018, de

http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/ProyeccionMunicipios2005_2020.xls

EL TIEMPO. (8 de Junio de 2017). *EL TIEMPO*. (A. Ramírez Peña, Ed.) Recuperado el 25 de Octubre de 2017, de <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/estrategias-de-la-central-cervecera-para-ganar-participacion-en-mercado-de-las-cervezas-en-colombia-96660>

ESSA. (2018). *Tarifas*. Obtenido de [http://www.essa.com.co/site/clientes/es-](http://www.essa.com.co/site/clientes/es-es/tarifas/consultartarifas.aspx)

[es/tarifas/consultartarifas.aspx](http://www.essa.com.co/site/clientes/es-es/tarifas/consultartarifas.aspx)

Fandiño Angulo, C., & Sanchez Ramirez, C. (2010). En *Cerveza Artesanal En Colombia*

Segmentación Del Mercado (Tesis de Maestría). Obtenido de

<https://univdelosandes.on.worldcat.org/oclc/916325625>

FENOSA. (2018). Obtenido de

<http://www.gasnaturalfenosa.com.co/co/grandes+clientes/distribucion/1297102581680/tarifas.html>

García Sierra, A. (30 de Diciembre de 2004). *EL PAÍS*. Obtenido de

<http://historico.elpais.com.co/paionline/notas/Diciembre302004/A530N1.html>

Industria Cervecera. (30 de Septiembre de 2015). *VDocuments*. Obtenido de

<https://vdocuments.site/documents/industria-cervecera-560c68d48e14f.html>

M. Lastra, M. H. (2009). Factibilidad económica de una cervecería artesanal en la Región de

Coquimbo. Coquimbo. Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/p79teg71/grandes-compa%C3%B1%C3%ADas-cerveceras-que-monopolizan-la-oferta-en-la-mayor%C3%ADa-de-los/>

Mantilla Rueda, H. G. (2016). *Floridablanca.gov.co*. Obtenido de

<http://www.floridablanca.gov.co/MiMunicipio/Documents/Programa%20de%20Gobierno%20H%C3%A9ctor%20Mantilla.pdf>

Mugno, V. (11 de Marzo de 2017). Cerveza artesanal gana mercado y consumo crece 30% al

año. *LA REPUBLICA*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/consumo/cerveza-artesanal-gana-mercado-y-consumo-crece-30-al-ano-2482741>

Palacios, G. B. (2013). *Plan de negocio de una cervecería artesanal en la región metropolitana.*

(*Tesis de pregrado*). Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/p79teg71/grandes-compa%C3%B1%C3%ADas-cerveceras-que-monopolizan-la-oferta-en-la-mayor%C3%ADa-de-los/>

Plano Danais, R. (24 de Octubre de 2017). *MinipassionMini*. Obtenido de

<http://www.minipassionmini.com/cerveza/>

Revista Dinero. (8 de Mayo de 2015). *Revista Dinero*. Recuperado el 24 de Octubre de 2017, de <http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/cual-ha-sido-secreto-del-exito-cervezas-artesanales-colombia/212031>

Torres, C. G. (19 de Diciembre de 2009). *EL ESPECTADOR*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/impreso/negocios/articuloimpreso178203-rubia-roja-y-morena>

Zapata, J. E., Hoyos R, M., & Quinchía B, L. A. (2005). Parámetros Cinéticos De Crecimiento De *Saccharomyces Cerevisiae*. *Revista De La Facultad De Química Farmacéutica*, 39-44.

Apéndices

Apéndice A Segmentación de mercado

Para efectos del análisis de los segmentos de mercado de la cerveza artesanal, se aplica este modelo en las siguientes 3 etapas:

1. Observación: Se realizan visitas a diferentes sitios de consumo de cerveza. Se asiste a diferentes sitios sin limitarse a las cervezas artesanales. Se observa el contexto identificando las personas que consumen en cada uno de esos sitios con el objetivo de identificar sus gustos, necesidades y comportamientos.
2. Establecimiento de marcos de referencia: Para esta etapa, se toma la información obtenida durante la observación. Se comparan los diferentes perfiles y se procede con un ejercicio de tabulación de datos para determinar los segmentos.
3. En el proceso creativo la etapa de los imperativos ayuda a identificar qué motiva a cada uno de esos segmentos.

Observación:

Existen diferentes lugares comunes para el consumo de cerveza tales como tiendas, bares y restaurantes principalmente. También existe un consumo privado en el hogar y eventos especiales como reuniones familiares, reuniones de amigos, asados, entre otros. El consumo en sitios públicos como tiendas y bares es el 89% de acuerdo con la encuesta realizada, mientras que el restante 11% ocurre en lugares privados como hogares (urbanos y fincas).

Para efectos de este estudio se realiza la observación en los sitios públicos exclusivamente, siendo estos considerados como el punto de partida para dar a conocer la cerveza artesanal y el punto de contacto con los clientes. En la siguiente tabla (tabla A), se relacionan los sitios visitados en la ciudad.

Tabla A1.
Principales establecimientos de venta de cerveza artesanal.

Nombre	Dirección
Chicamocha Pub	Cra. 26 #30-44, Bucaramanga
Beer Station	C.C Parque Caracolí, Floridablanca
La Rubia, cocina cervecera	Cra. 33 #44 -63, Bucaramanga
La Torre Pub	Cra. 36 #51107, Bucaramanga
BBC	C.C Cuarta Etapa, Bucaramanga
La Birrería 1516	Cra. 36 #43-46, Bucaramanga
La Cervecería.	Cra. 34 #48-16, Bucaramanga

La selección de los sitios a visitar se realizó estableciendo aquellos lugares reconocidos como sitios de venta de cerveza artesanal en la ciudad. Bogotá Beer Company tiene su propia marca de cerveza y se encargan de distribuir las a diferentes puntos del país. Por su parte, Chicamocha Pub, La Torre, La Rubia cuentan con un bar o restaurante propios solo en Bucaramanga y Floridablanca.

Marcos de Referencia: Con base en las observaciones realizadas se han segmentado los consumidores por edades, nivel económico (estrato) y sitio de consumo. Existen factores motivacionales en el consumo de cerveza que son más específicos y también se consideran para efectos de establecer la ocasión y el momento. A continuación, se amplían las características de estos grupos.

Por estrato socio-económico:

Durante la validación de datos y mediante la realización de las encuestas, se permitió la diferenciación en 6 estratos, de tal manera que se pudiera enfocar la estrategia según el lugar físico en el que se ubican los locales. Sin embargo, las características de los grupos observados se lograron agrupar simplemente en dos:

Estrato 1-3: Las personas en estos estratos prefieren una cerveza de bajo costo. No fue común encontrar clientes de bajos ingresos en los sitios visitados, quizá por su ubicación geográfica, pero más allá de eso se determinó que el costo de la cerveza artesanal no se acomoda al mismo de las cervezas tradicionales. Si bien las primeras son de buena calidad y novedosas, las segundas son las que se pueden encontrar en cualquier punto y su precio es más alcanzable. La cerveza artesanal es un producto con altos costos de producción por los bajos volúmenes y por su especialidad, pero también se acompaña de un ambiente de consumo en bares y restaurantes que con los acompañamientos a la bebida, hacen que su costo sea muy superior.

Estrato 4-6: El cliente con mayor poder adquisitivo puede permitirse un costo adicional para satisfacer la experiencia de la cerveza artesanal. Por supuesto, en la etapa de observación se establece que los clientes prefieren aún que el costo total sea bajo, pero son conscientes de que el costo es más alto y están dispuestos a pagarlo.

Por edad:

Entre 18 y 25 años: Se distingue este segmento por ser uno que gusta bastante de la cerveza. De hecho, por su bajo costo es preferida sobre otro tipo de bebidas alcohólicas. Es un segmento de personas jóvenes, que gusta del ruido y de ambientes con movimiento.

Entre 26 y 44 años: Este grupo se diferencia del anterior principalmente por su independencia económica. Acostumbran a salir a bares a conversar y entretenerse, los ambientes de alto

movimiento ya dejan de ser un requisito. Se observan en grupos más reducidos que el segmento anterior. Mientras que los más jóvenes salen en grupos grandes de 5 ó más personas, en este segmento se observan 3 en promedio, pero a diferencia del grupo anterior tienen mayor capacidad de gasto.

Más de 45 años: Es un grupo más conservador y tiene preferencia por la excelencia más que por la intensidad. Son más tranquilos en sus momentos de celebración y diversión, les gusta conversar y tener un ambiente cómodo y menos ruidoso. Se consideran más “conocedores” de las cualidades de la buena cerveza y al momento de exigir calidad, saben hacerlo.

Motivación (lugar, ocasión y momento):

Así mismo, se identificó que existen momentos de celebración en los bares y restaurantes. Eventos como un cumpleaños, un aniversario, un grado, entre otros, son ejemplos de celebración y reunión. Aunque pareciera que son menores, la encuesta nos determinó que un 30% del consumo de cerveza es justamente por momentos de celebración más que simple entretenimiento.

Por último, se realizó una diferenciación por consumo entre semana con respecto al fin de semana. El 59% del consumo entre los encuestados se realiza en fin de semana, mientras que el 41% restante se realiza entre semana.

Imperativos

En continuación con la metodología presentada, se identificó que los colombianos gustan más de una cerveza suave que una fuerte. El grado de alcohol de la cerveza artesanal que se estará produciendo debe ser moderado, es decir entre 4 y 5,5 grados alcoholimétricos y una especial llegando a los 12 grados.

Apéndice B Tamaño de la Muestra

En la investigación de mercado se realizaron encuestas de intenciones de compra, con el fin de cuantificar los potenciales consumidores de cerveza artesanal. Según el DANE la población del área metropolitana de Bucaramanga (Bucaramanga, Floridablanca, Girón, Piedecuesta) es de 1.141.694 habitantes siendo la relación de mujeres a hombres es de 52/48. (DANE).

Ahora bien, por el tipo de negocio que trata este proyecto el de un producto de bebida alcohólica, la población objetivo, debe ser, todos aquellos que cumplan el requisito de mayores de edad, por lo tanto, debe ser población mayor de 18 años; el porcentaje de menores de edad es del 25% de la población total, por lo cual se define el grupo objetivo a 856.270 habitantes.

Por lo tanto, de acuerdo a todos estos datos basados en información obtenida, se procedió al cálculo de la estimación de la muestra. La fórmula que se usó para determinar el tamaño de la muestra en esta investigación de mercado fue la de poblaciones infinitas, debido a que el número objetivo es mayor a cien mil elementos. A continuación, se detalla el siguiente cálculo:

$$m = \frac{K^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$$

En donde:

m : Tamaño de la muestra.

K : Constante que depende del nivel de confianza prefijado: 1 para un nivel de confianza del 66%; 2 para un 95% de confianza, y 3 para un nivel de confianza del 99%.

e : Error.

p : Porcentaje de la población que posee la característica de interés.

q : Porcentaje de la población que no posee la característica estudiada (1 – p). Si este porcentaje no se conoce, ya sea a través de estudios previos o de información secundaria, el

valor de p se asume de máxima incertidumbre y por tanto $p = q = 50\%$.

Si se considera una población de habitantes, que corresponde al universo de la muestra, es decir al “ N ” y, por 856.270 tanto, mayor a 100.000 habitantes lo que ratifica la fórmula planteada anteriormente, entonces el cálculo queda de la siguiente forma:

$$m = \frac{K^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$$

$$N > 100.000 \text{ Hab.}$$

$$856.270 > 100.000 \text{ Hab.}$$

Entonces:

$$m = \frac{K^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$$

Para los valores de “ p ” y “ q ”, se ocupó el de máxima incertidumbre, puesto que el porcentaje de la población con la característica estudiada versus la no estudiada se desconoce (consumo de cerveza a nivel regional), puesto que lamentablemente no existen estadísticas públicas de consumo de cerveza a nivel regional. Con respecto al error utilizado, fue el máximo estándar (10%). Por ello, la fórmula y cálculo final de la muestra es:

$$m = \frac{2^2 * 0,5 * 0,5}{0,10^2}$$

$$m = 100$$

Por lo que, el tamaño de la muestra es de 100 habitantes

Apéndice C Encuesta de segmentación y preferencias del consumidor.

1. Rango de edad

- 18-25
- 26-44
- 44-más años

2. Sexo

- Masculino
- Femenino

3. Rango de estrato

- 1-3
- 4-6

4. ¿En qué lugar frecuentemente compra cerveza artesanal?

- Bar y Restaurante
- En forma directa al productor
- Supermercado

5. ¿En qué momento consumes cerveza?

- Por diversión
- En una celebración

6. ¿En qué ocasión toma cerveza?

- Entre semana
- Fin de semana

7. Establezca su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones

	Muy de acuerdo	Desacuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
• El aroma de una cerveza me importa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Es mejor la cerveza "espesa" Prefiero la cerveza con espuma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Prefiero la cerveza de sabor amarga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Me gusta la cerveza con más grados de alcohol (mayor a 5%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Resultados:

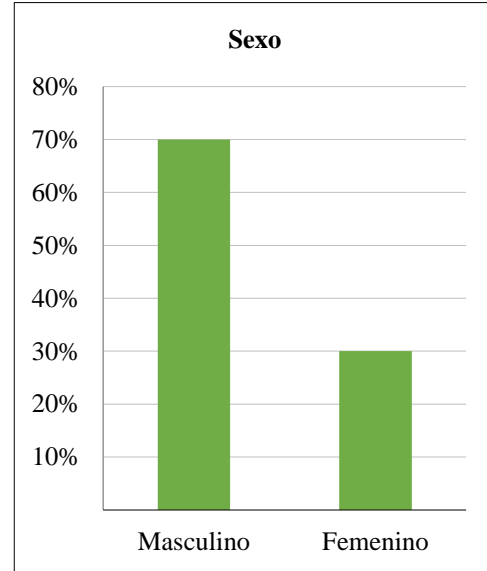
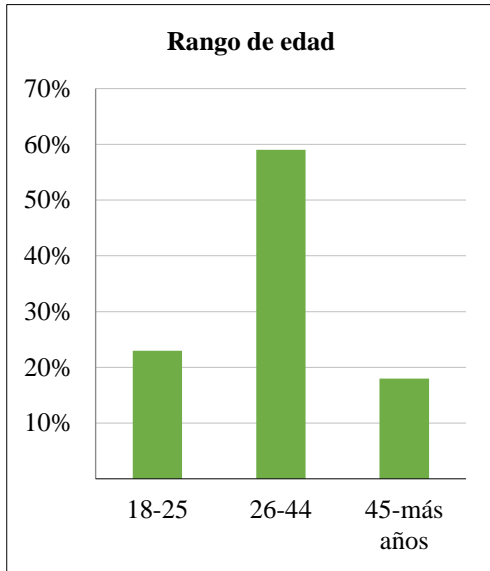


Figura C1 Resultados del consumo por rango de edad

Figura C2 Resultados consumo de acuerdo al sexo

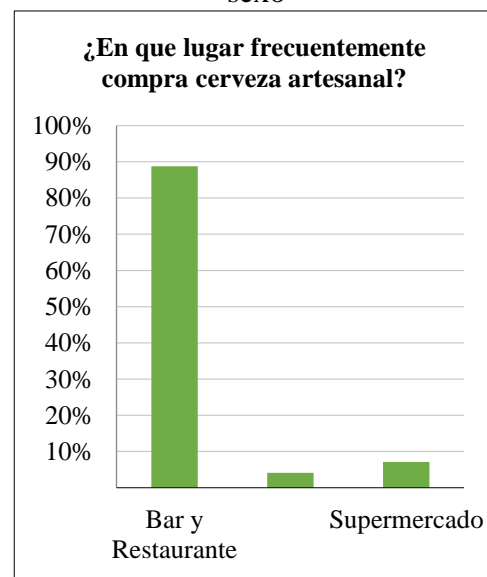
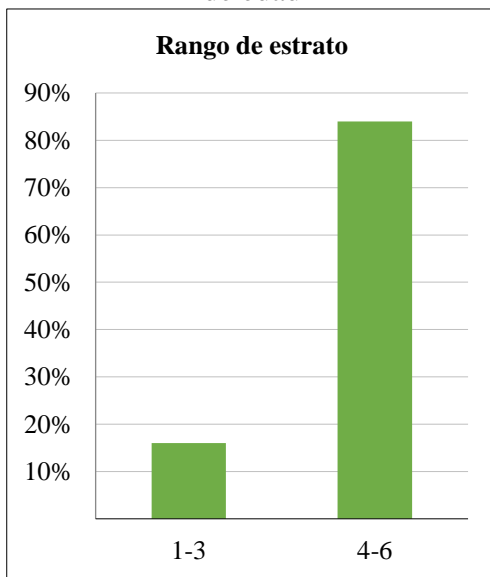


Figura C3 Resultados del consumo por rango de estrato

Figura C4 Resultados por lugar de compra

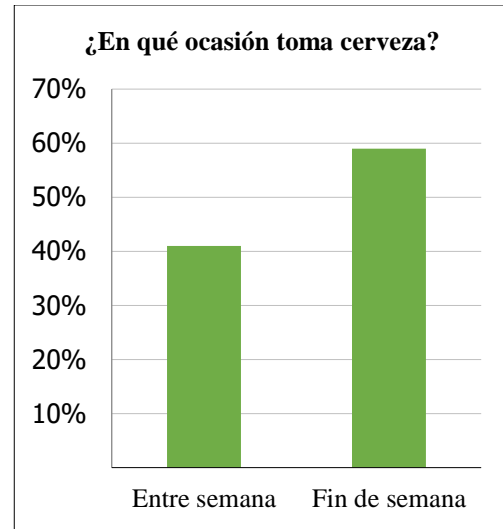
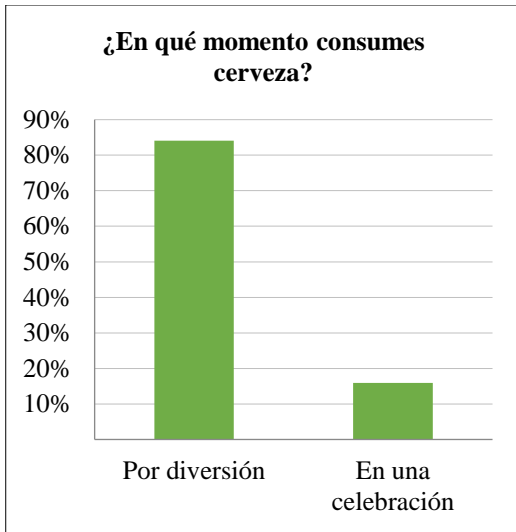


Figura C5 Resultados del consumo por tipo de momento

Figura C6 Resultados del consumo por tipo de ocasión

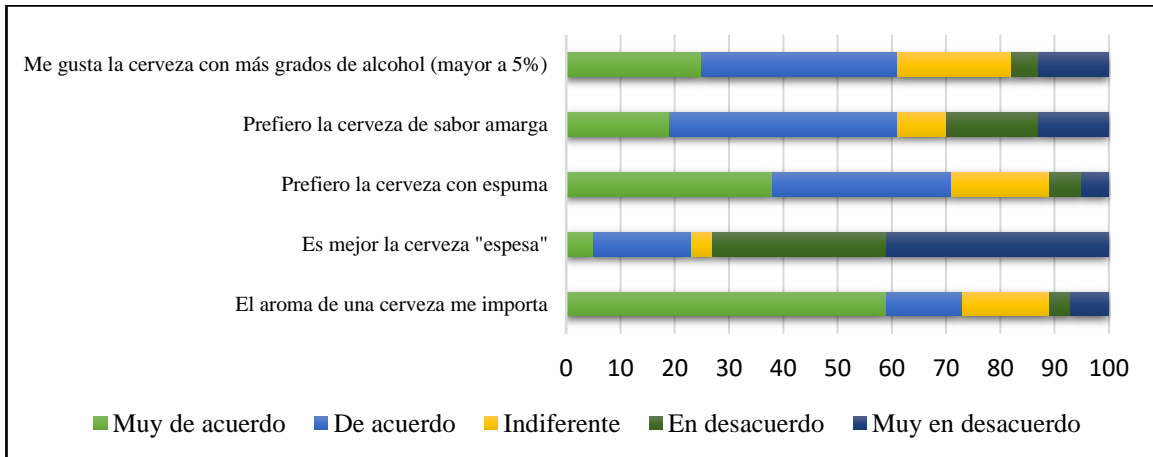


Figura C7 Resultados del consumo en relación a las características de la cerveza

Apéndice D Análisis de la competencia

Principales participantes y competidores nacionales.

Tabla D1.

Principales productores de cerveza artesanal en el país.

Empresa	Ubicación	Producción HL 2017	Capacidad instalada HL anual	Estilos de cerveza
BBC S.A.				
(Bogotá Beer Company)	Tocancipa	50.000	75.000	7
3 Cordilleras	Medellin	9.000	18.000	6
Colon S.A.S.	Bogotá D.C	4.500	60.00	7
Inducer S.A. (Apóstol)	Sabaneta	3.950	7.200	6
Master Beer S.A.S.	Bogotá D.C	1.150	2.400	4
Cerveceria Espiga	Medellin	800	920	4
Mela's Craft Beer	Bogotá D.C	550	550	4
Cervecería de la Sabana	Sopo	500	720	6

Cervecería				
Irlandesa	Bogotá D.C	480	720	4
Cerveceria				
Artesanal	Cali	420	580	3
Ritual				
Chicamocha				
Premium Beer	Floridablanca	360	900	3
S.A.S.				
Cerveceria Bier				
Von Eder	Piedecuesta	340	840	6
Chelarte Casa				
Cervecera	Bogotá D.C	260	300	5
S.A.S.				
Moonshine	Bogotá D.C	120	240	4

Nota: Adaptado de la base a datos Ricardo Plano portal Web, 2017

En virtud de los datos ofrecidos por el censo de establecimientos comerciales del año 2016, se sabe que en la Región Metropolitana de Bucaramanga existen 5.281 restaurantes y bares con ventas que superan los 6 mil millones de pesos (Camara de Comercio de Bucaramanga, 2017). Por lo anterior, se deduce que dichos establecimientos conforman un conglomerado de atractivos clientes. No se ha encontrado información que sirva para inferir cuántos de ellos actualmente cuentan con cerveza artesanal, pero se estima que son una gran cantidad y en aumento dada la demanda del producto que actualmente goza, por ejemplo, la llegada de Bogotá Beer Company y Beer a la ciudad (Caracol Radio, 2017). Dentro de los bares emblemáticos que han hecho gala del producto,

por citar ejemplos, destacan: La Rubia, La Birrería, Beer Station y La Cervecería. No obstante, ninguno de ellos elabora su propia cerveza y están sujetos a la oferta que puedan obtener de cervecerías artesanales, con los problemas inherentes que ya se han mencionado en cuanto a calidad, variedad, stock, etc. La industria de cerveza artesanal nacional aún es incipiente y no está exenta de problemas, desafíos y no existe una gran diversificación en cuanto a variedades y nuevos sabores.

Principales participantes y competidores locales

Con base a los datos ofrecidos por (Plano Danais, 2017), se sabe que en la zona metropolitana de Bucaramanga actualmente cuenta con seis marcas, y una marca reconocida a nivel nacional como es Bogotá Beer Company BBC.

Tabla D2.

Principales productores de cerveza artesanal en el área metropolitana de Bucaramanga.

UBICACIÓN	CERVECERIA	Producción HL 2017	Capacidad instalada HL anual	Precio Mayorista	Venta al Público	ESTILO
						Amber
						Ale
	Cervecería					Oatmeal
BUCARAMANGA	Palonegro	200	288	\$ 4.000	\$5.000	Stout
	S.A.S.					Belgian
						Brown
						Ale

	Cervecería Pingos	60	120	\$ 3.500	\$5.500	Amber						
						Ale						
						Brown						
						Ale						
						India						
						Pale Ale						
						Pilsener						
						Abadía						
						Porter						
						Weiss						
	Bogotá Beer Company	50.000	75.000	\$ 4.000	\$4.700	Pale Ale						
						Honey						
						Ale						
						Golden						
						Pale Ale						
						Porter						
						FLORIDA BLANCA	Chicamocha Premium Beer S.A.S.	360	900	\$ 3.300	\$ 5.000	Irish
												Red
												Golden
												Stout
PIEDRECUESTA	Cervecería Artesanal Bier	330	840	\$ 4.000	\$ 8.500							Block
												Marzen
												Pils

Von Eder

Amber

S.A.S.

Weizen

Nota: Adaptado de la base a datos Ricardo Plano portal Web, 2017

A continuación, se brinda una descripción de los competidores incluidos en el grupo de las siete empresas que ofrecen y producen cerveza artesanal en la zona metropolitana de Bucaramanga. Los datos principales han sido extraídos de los sitios web de cada uno de los exponentes junto a información existente en publicaciones como la anteriormente mencionada.

Cervecería Palo Negro S.A.S

Es una cervecería localizada en la Cra. 15 #16-65 en el municipio de Bucaramanga, fundada en el año 2014. Actualmente tiene instalaciones con una capacidad de producción de 288 hectolitros anuales. Ofrece 4 estilos de cerveza utilizando recetas de tipo Ale y en presentación en botellas de 330 cc. Los tipos de cervezas ofrecidas son: Palonegro Roja (Amber Ale), Palonegro Negra (Oatmeal Stout), Palonegro Rubia (Belgian Specialty) y Palonegro Negra (Brown Ale); también cuenta con una cerveza especial de temporada llamada Palonegro Coffee Orange Brown Ale elaborada con café tipo de tosti6n y naranja. No cuenta con establecimiento propio para su venta directa, distribuye a restaurantes y bares de la zona metropolitana.

Cervecería Pingos

Es una cervecería localizada en el municipio de Bucaramanga, fundada en el año 2014. Actualmente produce por lotes mensuales con una capacidad de producción de 120 hectolitros anuales. Ofrece 3 estilos de cerveza utilizando recetas de tipo Ale y en presentación en botellas de

330 cc. Los tipos de cervezas ofrecidas son: Amber Ale, Brown Ale y India Pale Ale, no elabora cervezas especiales. No cuenta con establecimiento propio para su venta directa, distribuye a restaurantes y bares de la zona metropolitana, su cerveza no es clarificada y presenta partículas en suspensión.

Bogotá Beer Company

Está localizada en el municipio de Tocancipa, Cundinamarca, fundada en el año 2002, a través de pubs, BBC creó una forma acogedora para dar a conocer y disfrutar de sus cervezas artesanales, cuenta con 27 pubs en todo el país y uno en Bucaramanga ubicado en el centro comercial cuarta etapa, es pionera en el mercado de la cerveza artesanal en Colombia, poco a poco, se ha ido abriendo paso para ofrecer una propuesta diferente. Tiene instalaciones con una capacidad de producción de 75.000 hectolitros anuales. Actualmente, producen 6 estilos de cerveza al año y 7 de temporada en presentación en botella de 330 cc y barril, los cuales se distinguen por característicos nombres de barrios de Bogotá, o municipios aledaños, adicionalmente emplea como canales de distribución las grandes superficies de la cadena de supermercados Éxito, y diferentes restaurantes como Buffalo Wins, Creps & Waffles, entre otros.

Chicamocha Premium Beer S.A.S.

Está localizada en el municipio de Floridablanca, Santander, fundada en el año 2010. Tiene instalaciones con una capacidad de producción de 900 hectolitros anuales. Ofrece 3 estilos de cerveza: Irish Red, Golden y Stout utilizando recetas de tipo Ale en presentación en botellas de 330 cc y barril, no elabora cervezas especiales o de temporada, para su distribución cuenta con un pub en Floridablanca, ubicado en la Cra. 26 #30-44.

Cervecería Artesanal Bier Von Eder S.A.S

Está localizada en el municipio de Piedecuesta, Santander, fundada en el año 2009, para su distribución cuenta con un bar en la Mesa de los Santos. Tiene instalaciones con una capacidad de producción de 840 hectolitros anuales. Ofrece 4 estilos de cerveza: Bock, Marzen, Pils, Weizen utilizando recetas de tipo Ale en presentación en botellas de 330 cc y barril. Ofrece una cerveza especial de café.

Apéndice E Manual práctico cervecero

Durante la cata de la cerveza se tratan de percibir las siguientes características, a la que la adjudicaremos en cada apartado unos puntos, la cerveza de mayor calidad será aquella que disponga de más puntos y que a su vez en ningún apartado tenga una puntuación inferior a cuatro.

Aroma:

- 5.- Limpio
- 4.- Casi limpio
- 3.- Ligero aroma casi imperceptible a oxidado y/o diacetilo
- 2.- Aroma claro a otros componentes ajenos
- 1.- Fuerte aroma a levadura autodializada o mustio

Pureza del sabor:

- 5.- Limpio
- 4.- Casi limpio
- 3.- Ligero sabor casi imperceptible a oxidado y/o diacetilo
- 2.- Sabor claro a otros componentes ajenos
- 1.- Fuerte sabor a levadura autodializada o mustio

Cuerpo:

- 5.- Mucho cuerpo, proporcionado
- 4.- Mucho cuerpo
- 3.- Poco cuerpo
- 2.- Nada de proporción en el poco cuerpo
- 1.- Flojo, vacío, plano

Efecto del CO₂ al liberalizarse:

5.- Agradable y no excesivo

4.- Normal

3.- Poco efecto

2.- Muy poco

1.- Aguada

Calidad del amargor:

5.- Muy fina, no rasca al tragar ni deja retrogusto amargo

4.- Fina

3.- Deja algo de retrogusto amargo

2.- Deja retrogusto amargo

1.- Rasca y deja retrogusto amargo largo rato

Las cervezas de calidad se situarían con puntuaciones entre 20 y 25 puntos. Las cervezas corrientes se situarían entre los 15 y 20 puntos. Las cervezas de poca calidad serían todas aquellas situadas por debajo de los 15 puntos.

Apéndice F Análisis DOFA

DEBILIDADES

- El costo de nuestro producto está por encima del precio de las cervezas nacionales tradicionales
- La cultura santandereana tiene preferencias marcadas por la cerveza nacional
- La vida útil de la cerveza artesanal es un poco más corta en relación con la industrial, de no venderse la producción, se perdería. Por lo tanto, las estimaciones de ventas deben ser cautelosas para no sobrestimar la demanda.
- Falta de cultura cervecera.

OPORTUNIDADES

- La demanda de cerveza artesanal es creciente, lo que implica el surgimiento de nuevos clientes que pueden estar interesados en un producto novedoso.
- El turismo en la región santandereana cada día es más atractivo brindando destinos llamativos para todo estilo de vida, generando clientes potenciales deseosos de probar su cultura gastronomía que perfectamente puede ir acompañada de nuestro producto.
- La empresa puede abrirse nuevos mercados en las diferentes ciudades del departamento, que le permitirán crecer y aumentar su nivel de utilidades.
- Las ferias y fiestas que se desarrollan en las diferentes ciudades y pueblos del departamento a lo largo del año, son una ventana para dar a conocer el producto.
- La empresa va a comenzar con un portafolio que incluye 5 estilos de cerveza: American Pale Ale, Irish Red, Golden Ale, Belgian Strong Ale y Oatmeal Stout, adicionalmente

dependiendo de la temporada se tendrían más estilos, obteniendo una gran variedad en el portafolio ofreciendo a sus clientes una nueva gama de productos.

FORTALEZAS

- El producto que desea ofrecerse a los santandereanos es una cerveza artesanal elaborada con materias primas importadas con los mejores estándares de calidad, brindando la oportunidad de degustar un sabor no convencional al estilo europeo.
- La cerveza artesanal es ideal para el maridaje o marinaje de la gastronomía regional, brindando a los santandereanos un enriquecimiento en los sabores y olores.
- Propiciar espacios para los amantes de la cerveza artesanal, generando una mayor cultura cervecera.
- Unión con ACODRES (Asociación colombiana de restauranteros) con el fin de tener acceso e información de los diferentes restaurantes o establecimientos en los cuales se puede incursionar con nuestra cerveza

AMENAZAS

- En el área metropolitana se encuentran otros fabricantes de cerveza artesanal con más tiempo en el mercado, razón por la cual, el posicionamiento de la marca debe ser impactante de manera positiva a los clientes potenciales.

- La cerveza artesanal no es un producto nuevo en el mercado santandereano, pero es poco reconocido y apreciado razón por la cual no se puede predecir con certeza el impacto en el mercado.
- Puede existir barreras en el ingreso al mercado, debido a la poca recepción al nuevo producto, presentando poco interés ya que los santandereanos pueden tener pre establecidos su preferencia a una cerveza que han consumido a lo largo de su vida.

Apéndice G Proceso de elaboración de un lote de 25 litros de cerveza estilo stout

Para garantizar la calidad de cerveza El Dorado se utilizaron las mejores materias primas. La disponibilidad de una amplia variedad de éstas es limitada en el marco nacional, por lo cual, las especificaciones de las materias primas se encuentran en las tablas G1-G5

Agua cervecera

Se acondicionó un volumen de 34,71 L de agua cervecera provista por el acueducto de Bucaramanga y al que previamente se le eliminó el Cl₂ residual libre con filtros de carbón activado.

Tabla D1

Composición química del agua expresada en los principales iones de interés.

Ion de interés [ppm]	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
Agua Bucaramanga	58,6	-	-	47	2,8	20,5
Agua a simular para Stout *	115	4	12	200	19	55
Cantidad a incrementar	63,3	8,5	24,2	148,3	12,3	33,4
Agua El Dorado	121,9	8,5	24,2	195,4	15,1	53,9

Fuente: Herramienta calculadora de agua BeerSmith

Tabla D2

Cálculo de la cantidad de cada sal mineral adicionada y su aporte de iones de interés para incrementar la dureza del agua de Bucaramanga.

Sal mineral	Cantidad (g)	Ion de interés
NaHCO ₃	3,24	Ca ²⁺ (Ion del calcio)
CaCO ₃	4,43	Mg ²⁺ (Ion del magnesio)

CaCl ₂ •6H ₂ O	0,83	Na ⁺ (Ion del sodio)
MgSO ₄ •7H ₂ O	2,72	CO ₃ ²⁻ (Ion del carbonato)

Nota. Adaptado de la calculadora de agua BeerSmith

Maltas

Tabla D3

Tipo y cantidad de maltas bases y especiales.

Malta	Cantidad (g)	% Composición de granos totales	Color (°L)
<hr/> Malta base			
Pilsen	5290	90,4	1,8
Malta especial			
Caramel Munich III	50	0,9	91,4
Chocolate	290	5	456
Cebada Tostada	220	9,8	659
<hr/> Total			
	5850		

Lúpulos

Tabla D4

Tipo y cantidad de lúpulos de amargo y nobles (aroma y sabor).

Lúpulos	Cantidad (g)	% Composición de lúpulo total	% Alfa ácidos
<hr/> Lúpulo de amargo			
Cascade	42,69	67,7	5,5
Lúpulo noble			

Cascade	20,69	32,3	5,5
Total	63,38		

Levadura

Tabla D5

Cepa Saccharomyces cerevisiae para fermentación alta.

Nombre	Tipo	Cantidad (g)	Floculación
Safale US-04	Ale	11,5	Media
Temperatura de fermentación (°C)			12-25

Proceso de producción*Limpieza y sanitización*

Para garantizar la inocuidad en cerveza El Dorado se tomaron todas las medidas y precauciones de higiene siguiendo las buenas prácticas de manufactura que son sinónimo de calidad en el producto terminado. Los equipos, instrumentos y lugar de trabajo se sanitizaron con Star San® usando una solución con una relación de 2,5ml/L.

Molienda

La molienda de las maltas se realizó en un molino corona donde se efectuó un análisis granulométrico por inspección visual con el fin de garantizar una molienda gruesa, dado que ésta era la más adecuada para el tamaño de abertura del falso fondo empleado en la clarificación del mosto azucarado.

Maceración y filtración de mosto

El pH del agua primaria y secundaria se midió con tiras reactivas donde se obtuvo un valor entre 6,7, adicionando toda la malta el pH disminuyó entre 5,6. Se realizó una maceración densa

o espesa con agitación no continua evitando esfuerzos cortantes, además de un estricto control de temperatura en la infusión escalonada como se aprecia en la Fig. D1. También se realizó la prueba cualitativa de yodo para verificar la hidrólisis enzimática del almidón y así obtener una mayor extracción de azúcares fermentables.

Tabla D6
Condiciones de operación en la etapa de maceración.

Variable de interés	Cantidad	Variable de interés	Cantidad
Grano total (Kg)	5,85	Temperatura grano (°C)	25
Agua primaria (L)	17,55	Absorción grano (L/Kg)	0,99
Temperatura strike (°C)	75	Cantidad agua absorbida (L)	5,86
Relación Agua/Malta (L/Kg)	3	Volumen total de maceración (L)	21,36

La recirculación se llevó a cabo en los últimos 40 min de la maceración para la formación de la torta de filtración. El filtrado (mosto azucarado) se transfirió al hervidor y se inició el lavado del afrecho con 23,31 L de agua secundaria a una temperatura de 76 °C y se obtuvo un volumen de 35 L de mosto en el hervidor. La línea de control para la producción del perfil deseado contó con la medida de la gravedad específica (G.E) y grados plato (°P) del mosto con el hidrómetro de triple escala, además del volumen en todo el proceso de acuerdo al diseño establecido con BeerSmith.

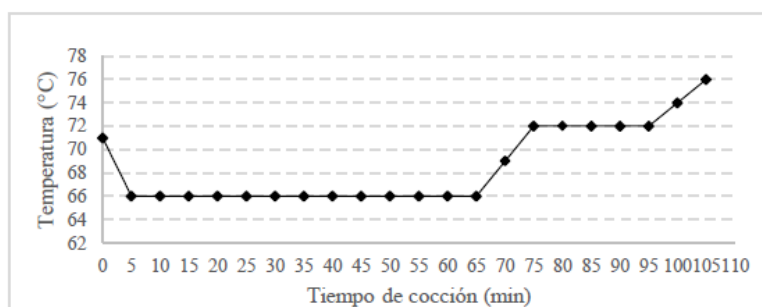


Figura D1 Temperatura en función del tiempo en la maceración escalonada.

Hervido, enfriamiento, whirlpool y aireación

Se llevó a cabo un hervido vigoroso de 90 min a 100°C. La programación de la adición del lúpulo y whirlfloc (agente clarificante de mosto) en el hervidor es presentada en la Tabla D7. Al finalizar el hervido se obtuvo un volumen de 27 L de mosto lupulado y una evaporación por hora de 13.79%.

Tabla D7

Tiempo de adicción del lúpulo y whirlfloc

Descripción	Cantidad (g)	Forma	Tiempo (min)
Cascade	42,69	Pellet	60
Cascade	20,69	Pellet	25

Para disminuir lo más rápido posible la temperatura del mosto lupulado a la temperatura de fermentación se sumergió el hervidor en agua con hielo para simular una chaqueta de enfriamiento, donde constantemente se adicionó hielo para garantizar un alto gradiente de temperatura y una mayor transferencia de energía en forma de calor hasta alcanzar la temperatura objetivo 20 °C. La razón de variación de la temperatura con respecto al tiempo fue de 4°C/min.

De manera simultánea al enfriamiento se realizó el whirlpool por 16 min, y se dejó que se compactara el trub dejando en reposo el mosto lupulado por 1 hora. En experiencias anteriores se observó que durante este tiempo el mosto logra una excelente clarificación. De manera paralela se rehidrató la levadura seca en 100 mL de agua estéril a 25 °C agitando hasta conseguir una consistencia cremosa. Por el método sifón se trasegó al fermentador el mosto lupulado generando un descenso por la pared para solubilizar oxígeno. Una vez transferidos los 10 L se llevó a cabo la

inoculación y se continuó hasta completar el trasiego del mosto. De esta manera se comienza a mezclar la levadura y se completa la homogenización al agitar el fermentador para solubilizar más oxígeno al airear el mosto durante 3 min. La cantidad de trub en el fondo del hervidor fue de 2 L.

Fermentación

El tiempo de fermentación fue de 10 días a una temperatura de 24 °C para un volumen inicial de 20 L de mosto lupulado en el fermentador.

Tabla D8

Medidas de la G.E, °P y Approx. % vol. (potencial aproximado del % de contenido de alcohol) del mosto lupulado y la cerveza verde.

Etapa de la muestra	(G.E)	Temp (°C)
Antes de la fermentación	1051	20
Después de la fermentación	1016	20
Aprox. % alcohol		4,7

Carbonatación y maduración.

Se transfirió los 25 L de cerveza verde al madurador, este trasiego se realizó con especial cuidado minimizando los riesgos de contaminación y oxidación. Como clarificante se utilizaron 3 g de gelatina sin sabor disueltos en 100 mL de agua estéril a 65°C y el cual fue adicionado al madurador a 30°C. La temperatura de maduración estuvo entre 4 a 5 °C por 60 días. Para realizar la carbonatación por adición de azúcares fermentables se utilizó una disolución de dextrosa, para ello, se preparó 500 mL de disolución con 120g de dextrosa monohidrato. Se adicionó esta disolución a toda la cerveza verde y mezclo con sumo cuidado para evitar oxidación.

Apéndice H Proyección de producción y ventas

Se ha observado que las tasas del consumo total de cerveza per cápita anual han ido aumentando significativamente en el transcurso de los últimos años (Benítez Piñeros, 2017). Se ha determinado considerar como representativo obtener el promedio de las tasas anuales de crecimiento como tasa de crecimiento para realizar las proyecciones de consumo per cápita. Esto configura un escenario realista y de carácter conservador, debido a que se espera que el consumo per cápita de cerveza aumente fuertemente durante los próximos años, por lo que el valor de las tasas anuales de crecimiento debiera ir aumentando. De este modo se obtendrá una proyección más conservadora al considerar una tasa anual fija como resultado de calcular el promedio de crecimiento de los anteriores años, para los cuales se dispone de información.

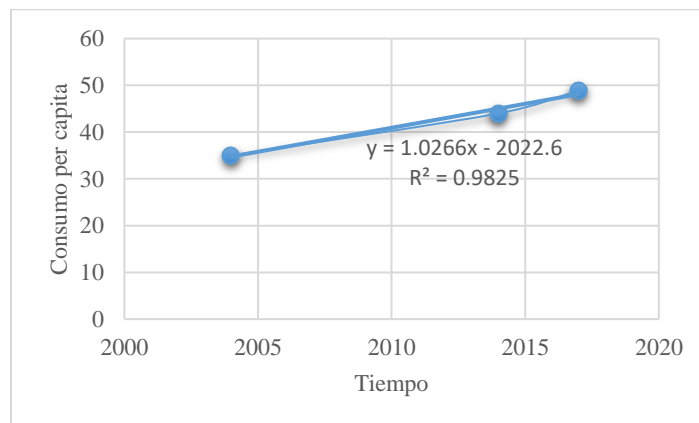


Figura H Proyección consumo per cápita

El valor de esta tasa es de 3,12%.

Tabla H1

Proyección de la población área metropolitana de Bucaramanga.

	2017	2018	2019	2020
Bucaramanga	528.575	528.683	528.694	528.572
Floridablanca	266.669	267.170	267.591	267.936

Piedecuesta	156.167	159.729	163.328	166.971
Girón	190.283	195.426	200.659	206.005
Total	1.141.694	1.151.008	1.160.272	1.169.484

Tabla H2

Proyección de la población área metropolitana de Bucaramanga de estratos 3, 4, 5 y 6.

% Población		2017	2018	2019	2020
Estratos 3,4,5 y 6					
Bucaramanga	72,4%	382.635	382.714	382.722	382.633
Floridablanca	48,0%	128.001	128.242	128.444	128.609
Piedecuesta	35,5%	55.424	56.688	57.965	59.258
Girón	31,0%	58.988	60.582	62.204	63.862
Total		625.048	628.225	631.335	634.362

Tabla H3

Proyección de la población mayor de edad del área metropolitana de Bucaramanga de estratos 3,4, 5 y 6.

	2017	2018	2019	2020
Población mayor de edad				
área metropolitana de Bucaramanga.	468.786	471.169	473.501	475.772
Consumo Per Cápita (litros)	63,9	65,9	68,0	70,1
Consumo (litros)	29.971.550	31.063.762	32.191.506	33.355.066
% Consumo de Cerveza Artesanal	0,37%	0,48%	0,63%	0,81%

Consumo de Cerveza Artesanal (hl)	1109.9	1494.2	2012.9	2711.4
Consumo en Unidades	336.045	452.778	609.980	821.636

Consumo anual estimado de cerveza artesanal para el año 2019: 2012,9 hectolitros

Participación de mercado esperada

Como se puede evidenciar en la siguiente tabla solo se dispone de información actualizada de una cervecería; por medio del análisis del mercado realizado en el cual se observa el aumento de consumo per cápita y el aumento por año de la participación de la cerveza artesanal junto con las proyecciones del consumo anual estimado de cerveza artesanal para el año 2019 de 2012,9 hectolitros.

Tabla H4

Capacidad instalada de los competidores en el área metropolitana de Bucaramanga

	Producción hl con respecto al año	% producción anual	Capacidad instalada hl anual	Año de fundación
Metropolitana Cervecería	7 (2017)	1%	14	2016
Cervecería Pingos	60 (2015)	6%	120	2014
Cervecería Palonegro S.A.S.	200 (2016)	21%	288	2014

Cervecería Artesanal Bier Von Eder S.A.S	330 (2014)	34%	840	2009
Chicamocha Premium	360 (2014)	38%	900	2010
Total	957	100%	2162	

Considerando las restricciones presupuestarias, técnicas y la necesidad de evitar de sobredimensionar los niveles de inversión inicial, se ha determinado aumentar paulatinamente la oferta durante el horizonte de evaluación de este proyecto. A largo plazo se contempla inversión en nueva maquinaria con el objetivo de ampliar la capacidad de producción, por lo tanto, para el primer año se proyecta vender 1200 litros mensuales (144 hl anuales), equivalentes a un 7,15% del mercado proyectado para el 2019.

Apéndice I Localización de la planta por el método de cribado y cuantitativo de puntos

Los posibles lugares para la ubicación de la planta se observan en la figura II, por medio del método de cribado y cualitativo se determina la ubicación más óptima.

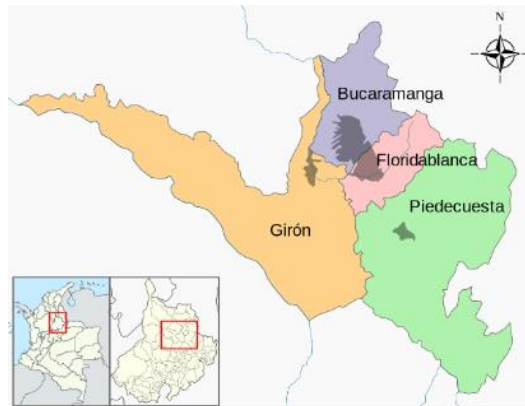


Figura II Posibles municipios donde se planea la instalación de la cervecería.

Método de cribado

Tabla II
Localización de la planta por medio del método de cribado

Área	Materia prima	Transporte	Mercado
Metropolitana			
Bucaramanga	S	S	S
Floridablanca	S	S	S
Piedecuesta	S	S	N
Girón	S	S	N

De acuerdo al método de cribado, Bucaramanga y Floridablanca cumplen con todos los requisitos de acuerdo a la facilidad de materia prima, transporte y mercado, por medio del método cuantitativo de puntos se selecciona la mejor ubicación entre estos dos.

Método cuantitativo de puntos

Este método consiste en ponderar de acuerdo a su importancia los factores que se deben tener en cuenta para la ubicación de la Planta, de manera tal que la sumatoria de todas las ponderaciones se eleve hasta 100. Luego se le asigna una puntuación de cada región a cada uno de los factores, a base de porcentaje, representando 100 % la perfección con relación al factor considerado. Estos porcentajes se multiplican después por, las ponderaciones correspondientes cuyo resultado da idea del grado de perfección. Finalmente, la sumatoria de los grados de perfeccionamiento de todos los factores para cada región da un valor, el mayor de ellos indica la región más adecuada. Una forma ordenada de presentar la resolución por este método es la que se adjunta a continuación.

Tabla I2

Localización de la planta por medio del método cualitativo de puntos

Factor relevante	Ponderado	Bucaramanga		Floridablanca	
		Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada
Materia prima	35	5	175	4	140
Mano de obra	20	4,5	90	3,5	70
Costo de transporte	15	4	60	4	60
Cercanía de mercado	20	5	100	4	80

Suministro de					
energía eléctrica y	15	5	75	4	60
agua					
Sumatoria	100		500		410

Según método de puntuaciones ponderadas para la localización de la planta se determina que la mejor ubicación es en Bucaramanga.

Caudal másico (kg/lote)	55,1	55,1	55,1	55,1	230,2	0	0	175,10
Componentes del flujo másico (kg/lote)								
Malta	55,1	55,1	55,1	55,1	55,10	0	0	0
Lúpulos	0	0	0	0	0	0	0	0
Levadura	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua	0	0	0	0	175,05	0	0	175,05
CO2	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcohol	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	0	0	0	0	0	0	0	0
Sales	0	0	0	0	0,059	0	0	0,059

Balance de masa, parte 2 de 5: Lauter tun

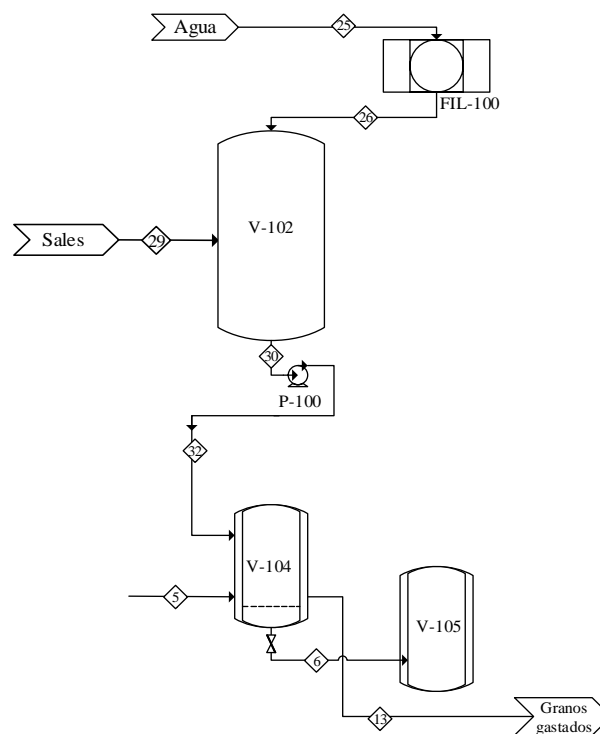


Figura J2 Diagrama de flujo Lauter tun.

Tabla J2
Balace de masa para el Lauter Tun

Numero de corriente	29	25	26	32	6	13
Descripción	Sales	Agua	Agua	Agua	Mosto	Granos gastados
Código equipo al cual entra	V-102	FIL-100	V-102	V-104	V-105	Granos gastados
Temperatura ©	25	25	25	75,6	75	75
Presión (atm)	1	1	1	1	1	1
Caudal másico (kg/lote)	0,11	327,8	327,8	152,806	283,48	99,5
componentes del flujo másico (kg/lote)						
Malta	0	0	0	0	7,71	47,39
Lúpulos	0	0	0	0	0	0
Levadura	0	0	0	0	0	0
Agua	0	327,8	327,8	152,754	275,68	52,12
				8		
CO2	0	0	0	0	0	0
Alcohol	0	0	0	0	0	0
Aire	0	0	0	0	0	0

Sales	0,11	0	0	0,051	0,0925	0,017
--------------	------	---	---	-------	--------	-------

Parte 3 de 5: Hervidor

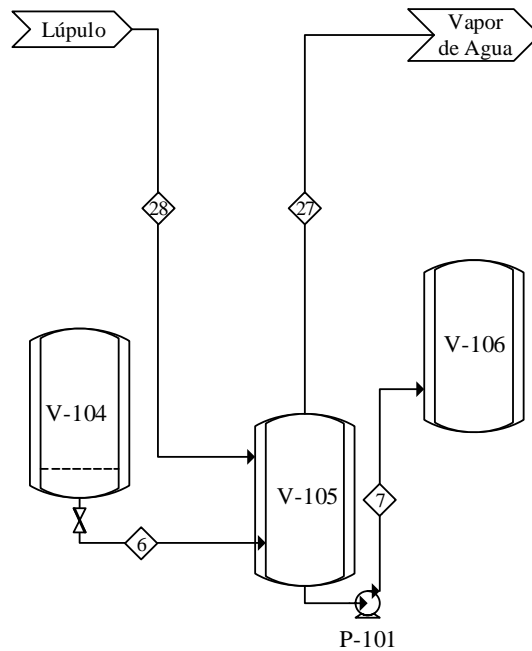


Figura J3 Diagrama de flujo Hervidor

Tabla J3
Balance de masa para el hervidor.

Número de corriente	6	7	27	28
Descripción	Mosto	Mosto	Vapor A.	Lúpulo
Código equipo al cual entra	V-105	V-106	Vapor A.	V-105
Temperatura (°C)	75	95	100	25
Presión (atm)	1	1	1	1
Caudal másico (kg/lote)	283,48	257,21	26,88	0,6086

Componentes del flujo másico

(kg/lote)

Malta	7,71	7,71	0	0
Lúpulos	0	0,6086	0	0,6086
Levadura	0	0	0	0
Agua	275,68	248,80	26,88	0
CO2	0	0	0	0
Alcohol	0	0	0	0
Aire	0	0	0	0
Sales	0,09	0,09	0	0

Parte 4 de 5: Whirlpool y enfriador de mosto

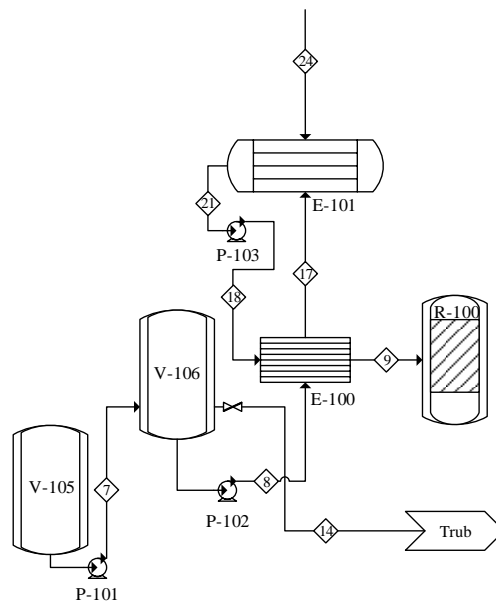


Figura J4 Diagrama de flujo whirlpool y enfriador de mosto

Tabla J4

Balance de masa para el whirlpool y enfriador de mosto

Numero de corriente	7	8	14	9	18	17	24
Descripción	Mosto	Mosto	Trub	Mosto	Agua	Agua	Agua
Código equipo al cual	V-106	E-100	Trub	R-100	E-100	E-101	E-101
entra							
Temperatura ©	95	65	65	20	10	55	25
Presión (atm)	1	1	1	1	1	1	1
Caudal másico (kg/lote)	257,21	251,34	5,86	251,34	251	251	1000
Componentes del flujo							
másico (kg/lote)							
Malta	7,71	7,405	0,3086	7,405	0	0	0
Lúpulos	0,6086	0,024	0,5721	0,024	0	0	0
Levadura	0	0	0	0	0	0	0
Agua	248,80	243,821	4,9759	243,821	251	251,00	1000
CO2	0	0	0	0	0	0	0
Alcohol	0	0	0	0	0	0	0
Aire	0	0	0	0	0	0	0
Sales	0,09	0,089	0,0037	0,089	0	0	0

Parte 5 de 5: Multitanque y filtro.

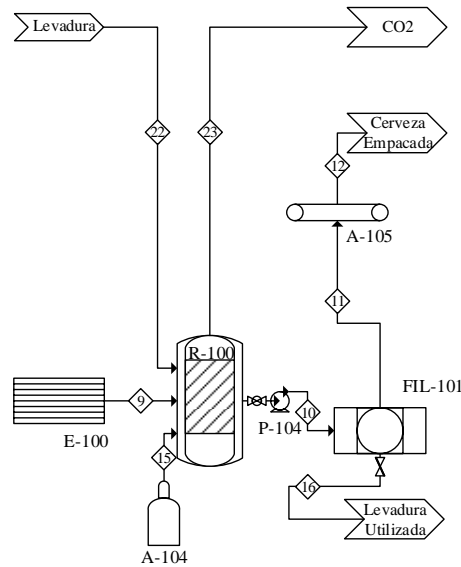


Figura J5 Diagrama de flujo multitanque y filtro

Tabla J5

Balace de masa para el multitanque y filtro.

Numero de corriente	9	15	22	23	10	16	11	12
Descripción	Mosto	O ₂	Levadura	CO ₂	Cerveza verde	Levadura	Cerveza	Cerveza
Código equipo al cual entra	R-100	R-100	R-100	CO ₂	FIL-101	Levadura	A-105	Cerveza
Temperatura °C	20	20	20	20	20	20	25	25
Presión (atm)	1	10	1	1	1	1	1	15
Caudal másico (kg/lote)	251,34	2,01	0,1104	8,67	245,02	1,566	243,46	243,46

Componentes**del flujo másico****(kg/lote)**

Malta	7,41	0	0	0	2,96	0	2,96	2,96
Lúpulos	0,02	0	0	0	0,02	0	0,02	0,02
Levadura	0,0	0	0,1104	0	1,6224	1,566	0,06	0,06
Agua	243,82	0	0	0	230,42	0	230,42	230,42
CO2	0	0	0	8,67	0,41	0	0,41	0,41
Alcohol	0	0	0	0	9,50	0	9,50	9,50
Oxígeno	0,00	2,01	0	0	0,00	0	0,00	0,00
Sales	0,09	0	0	0	0,09	0	0,09	0,09

Apéndice K Propiedades termofísicas

Tabla K

Información propiedades termofísicas.

Material	Capacidad calorífica (kJ/kgK)	Gravedad específica
Agua	4,186	1
Macerado	3,831	1,08
Malta	1,842	--
Lúpulo	1,842	--
Mosto	4,182	1,06

Apéndice L Cálculo de la masa del macerador

Ejemplo de cálculo de la masa del macerador con base a la información suministrada por el proveedor.

Datos suministrados en la cotización por el vendedor del macerador.

- Material de diseño: Acero inoxidable 304 calibre 12
- Densidad= 7,93g/cm³
- Espesor del acero inoxidable 304 calibre 12= 0,278 cm
- Volumen: 250 l

Para poder realizar el cálculo de la masa del macerador debo conocer su superficie.

Cuanto más esbelto sea el macerador mayor será la diferencia de temperatura entre el fondo y la superficie. Por otro lado, la superficie exterior del macerador debe ser mínima para reducir en lo posible la pérdida de calor. Con eso en cuenta. La relación entre la altura (H) y el radio (R) debería estar en torno a 2 (H/R=2 aproximadamente), lo que viene a ser que el macerador debe tener la misma altura que su diámetro.

Metodología:

1. Se parte de un volumen de partida de (250 l)
2. Se define un radio R
3. Cálculo la altura del cilindro para que con el radio definido tenga el volumen deseado

$$H=V/(\pi R^2)$$

4. Conociendo el radio R y la altura H se calcula la superficie del macerador cilíndrico

$$S= (2\pi RH) + 2*(\pi R^2)$$

(superficie lateral + superficie de la base y tapa)

5. Se itera incrementando el radio, hasta que la superficie deja de decrecer y empieza a incrementarse

Tabla L

Iteración para calcular la relación optima altura-diámetro.

R(dm)	H(dm)	S (dm ²)	V (L)	H/R
3,3	7,30760501	219,937022	250	2,21442576
3,4	6,88406735	219,690304	250	2,02472569
3,41	6,84375079	219,686918	250	2,00696504
3,42	6,80378737	219,687312	250	1,98941151
3,43	6,76417297	219,691461	250	1,97206209
3,44	6,72490354	219,699346	250	1,95491382
3,45	6,68597509	219,710944	250	1,9379638

Para un macerador con un volumen de 250 l, su altura y diámetro debe ser de 68,4 cm

Calculo de la superficie.

$$S = 2\pi RH + 2\pi R^2 = 21968,7 \text{ cm}^2$$

Volumen del macerador:

$$V = S * \text{Espesor} = 21968,7 \text{ cm}^2 * 0,278 \text{ cm} = 6107,3 \text{ cm}^3$$

Masa del macerador

$$m = \rho V = 7,93 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} * 6107,3 \text{ cm}^3 * \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 48,431 \text{ kg}$$

Apéndice M Parámetros del simulador Beersmith

Los óvalos resaltados en rojo son parámetros de acuerdo al diseño suministrados por el vendedor.

The screenshot displays the 'Equipment' configuration page in Beersmith. The interface is organized into several sections:

- Equipment Profile:** Name: My Equipment; Type: All Grain; Brewhouse Efficiency: 72.00%.
- Mash/Lauter Tun:** Mash Tun Volume: 250.00 L; Mash Tun Weight: 48.43 kg; Mash Tun Specific Heat: 0.12 Cal/gram-deg C.
- Mash And Lautering Adjustments:** Recoverable Mash Deadspace: 0.00 L; Mash Deadspace Losses: 0.00 L; Top Up Water for Kettle: 0.00 L.
- Hop Utilization and Whirlpool Options:** Boil Elevation: 0 m; Total Whirlpool Time: 0 min.
- Into Fermenter and Bottling Volume:** Batch Volume: 80.00 L; Fermenter Loss: 0.13 L; Bottling Volume (w/o starter): 79.87 L.
- Boiler:** Boil Volume: 92.33 L; Boil Time: 90 min; Boil Off: 6.00 L; Total Boil Off: 9.00 L.
- Post Boil Losses and Top Up:** Post Boil Vol: 83.33 L; Cooling Shrinkage (4%): 4.00%; Loss to Trub and Chiller: 0.00 L; Top Up Water: 0.00 L.
- Large (Commercial) Batch Hop Utilization:** Large Batch Hop Util: 100.00%.

Figura M Interfas Beersmith
Nota: Adaptado de Beersmith

Conociendo estos valores se puede tener una mejor aproximación de la simulación.

Apéndice N Costo de materias primas para el primer año de funcionamiento

Costo de materias primas para producir 14.400 litros anuales, 2.880 litros por estilo anual, 240 litros por estilo mensual, para el primer año.

Tabla N1

Resumen costo de maltas.

TIPO DE MALTA	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD	PRECIO POR KG	COSTO TOTAL
BEST Caramel Amber	98,72	kg	\$ 5.500,00	\$ 542.972,57
BEST Caramel Munich II	69,21	kg	\$ 6.000,00	\$ 415.296,00
BEST Caramel Munich III	34,04	kg	\$ 6.000,00	\$ 204.274,29
BEST Caramel Pils	31,10	kg	\$ 5.000,00	\$ 155.520,00
BEST Chocolate	33,40	kg	\$ 7.000,00	\$ 233.856,00
BEST Melanoidin	34,8	kg	\$ 5.500,00	\$ 191.400,00
BEST Munich	68,57	kg	\$ 5.000,00	\$ 342.857,14
BEST Pale Ale	634,75	kg	\$ 4.500,00	\$ 2.856.384,00
BEST Pilsen Malt	2369,12	kg	\$ 4.000,00	\$ 9.476.489,14
BEST Red X	240	kg	\$ 5.500,00	\$ 1.320.000,00
BEST Roasted Barley	31,34	kg	\$ 7.500,00	\$ 235.080,00
BEST Wheat Malt	28,8	kg	\$ 5.000,00	\$ 144.000,00
Oats, Flaked	91,37	kg	\$ 6.000,00	\$ 548.228,57
Total	3765,25	kg		\$ 16.666.357,7

Tabla N2

Resumen costo de lúpulos.

TIPO DE LÚPULO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO POR gr	COSTO TOTAL
ANUAL				
Bravo	2649,6	gr	170,0	450.432,0
Cascade	10990,1	gr	180,0	1.978.214,4
Mandarina Bavaria	9221,5	gr	170,0	1.567.652,6
Perle	7902,9	gr	170,0	1.343.485,7
Saaz	2873,1	gr	180,0	517.165,7
Total	33637,2	gr		5.856.950,4

Tabla N3

Resumen costo de levaduras.

Tipo de Levadura	Cantidad	Unidad	Precio por	Costo total
Safale Fermentis #US-05	235	Sobre	\$ 5.864,0	\$ 1.379.212,8
Safale Fermentis #T-58	137	Sobre	\$ 4.990,0	\$ 684.342,9
Safale Fermentis #BE-134	137	Sobre	\$ 13.000,0	\$ 1.782.857,1
Safale Fermentis #US-04	115	Sobre	\$ 5.450,0	\$ 627.840,0
Total			\$ 7.326,0	\$ 4.474.252,8

Tabla N4

Resumen costo de adjuntos.

ADJUNTOS	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO POR UNIDAD	COSTO TOTAL
Gypsum (Calcium Sulfate)	0,00	gr	\$ 6,00	\$ -
Epsom Salt (MgSO4)	1797,39	gr	\$ 6,00	\$ 10.784,37
Baking Soda	2121,26	gr	\$ 6,00	\$ 12.727,54
Chalk	2944,87	gr	\$ 6,00	\$ 17.669,21
Calcium Chloride	536,50	gr	\$ 6,00	\$ 3.219,02
Whirfloc Tablet	1561,71	gr	\$ 220,00	\$ 343.577,14
Azúcar candy	68571,43	gr	\$ 2,40	\$ 164.571,43
Total				\$ 552.548,71

Apéndice Ñ Descripción detallada del diseño de los equipos con su precio.

Tabla Ñ

Descripción detallada del diseño de los equipos con su precio.

Equipo	Cantidad	Descripción de diseño	Precio total
Tanque para agua caliente	1	Construido completamente en acero inoxidable AISI 304 calibre 14, capacidad 500 litros, aislado con poliuretano de 2”, forro en calibre 18. Con quemador a gas y bomba. Con tres patas en tubo de acero inoxidable.	\$3.000.000
Macerador	1	Construido completamente en acero inoxidable AISI 304 calibre 12, capacidad 250 litros, aislado con poliuretano de 2”, forro en acero inoxidable calibre 18, y agitador tipo aleta marina de 0,5 HP, con dos tapas abisagradas y tres patas en tubo de acero inoxidable de 2”, salida del producto con llave mariposa de 1 ½”. Con quemador a gas y camisa troquelada para vapor.	\$ 5.900.000
Lauter tun	1	Construida completamente en acero inoxidable AISI 304 calibre 14, capacidad 215 litros, con fondo falso en lamina perforada, aislada con poliuretano de 2”, forro en acero inoxidable calibre 18, tres patas en tubo de	\$ 3.500.000

acero inoxidable de 2", salida del producto con llave mariposa de 1 ½".

Hervidor 1 Construida completamente en acero \$ 9.460.000

inoxidable AISI 304 calibre 14, capacidad 310 litros, aislada con poliuretano de 2", forro en calibre 18, techo cónico y buitrón de 4", puerta de inspección y tres patas en tubo de acero inoxidable de 2". Salida del producto en 1 ½" con llave mariposa. Con quemador a Gas y Serpentín para vapor.

Whirpool 1 Construido completamente en acero \$ 3.100.000

inoxidable AISI 304 calibre 14, capacidad 265 litros, con camisa para enfriamiento con agua, aislado con poliuretano de 1 ½", entrada y salida de agua en ¾". Entrada tangencial de 1", salida en 1 ½" para el lodo y dos salidas para el producto en 1 ½", con sus llaves. Tres patas en tubo de acero inoxidable de 2".

Multitanque	8	Construidos completamente en acero inoxidable AISI 304 interior en calibre 12, capacidad 600 litros cada uno, con camisa troquelada para enfriamiento con agua helada, aislados con poliuretano de 3”, forro en calibre 20, con tres patas en tubo de acero inoxidable de 3”, equipados con manhole en la parte lateral. En la parte superior con dos mirillas, válvula de alivio, válvula de seguridad, spray-ball para el lavado en circuito y llave de bola de ½”. Manómetro y termómetro, nivel con sus llaves y manguera plástica sanitaria. Salida del producto con llave de bola de ¾”, salida para levadura con llave mariposa de 1 ½”.	\$84.800.000
Banco de hielo	1	Capacidad 1.000 litros de agua con 30 metros aprox. de tubería al carbón de 1”, unidad de frio de 2 HP, tanque interno acero inoxidable, exterior en acero inoxidable, incluida una bomba de ½” HP para la recirculación del agua.	\$ 11.500.000
Molino	1	Capacidad 200 kg/h	\$ 3.500.000
Tanque de lavado CIP	1	Construido completamente en acero inoxidable AISI 304, capacidad 100 litros, de tres compartimentos. Con Bomba.	\$ 2.900.000

Enfriador		Construido completamente en acero	\$ 2.400.000
Tubular		inoxidable AISI 304, capacidad 500 litros/hora, en dos etapas para enfriar el mosto de 65°C – 20°C.	
Bombas	3	Construidas en acero inoxidable. 0,5 HP.	\$ 1.800.000

Nota: Adaptado de la cotización de SATTLER GONZÁLEZ Y CIA SC

Apéndice O Calculo del consumo de energía

Ejemplo del cálculo de consumo de energía eléctrica para las bombas

P-100

Todas las bombas tienen la misma potencia y suministran el mismo caudal.

Caudal= 160 l/min

Consumo de energía = 0,5 HP

Agua bombeada masa/lote = 327,8 kg

Densidad del agua = 1 kg/l

Calculo:

Volumen de fluido bombeado:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad V = \frac{m}{\rho} = \frac{327,8 \text{ kg/lote}}{1 \text{ kg/l}} = 327,8 \text{ l/lote}$$

Tiempo total de bombeo:

$$\frac{\text{Volumen}}{\text{Caudal}} = \frac{V}{F} = \frac{327,8 \text{ l/lote}}{160 \text{ l/min}} * \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} * \frac{12 \text{ lotes}}{1 \text{ año}} = 0,40975 \text{ h/año}$$

Energía total requerida:

$$\text{Potencia} * \text{tiempo} = 0,5 \text{ HP} * \frac{0,7456 \text{ kW}}{1 \text{ HP}} * 0,40975 \frac{\text{h}}{\text{año}} = 0,1527 \frac{\text{kWh}}{\text{año}}$$

Cálculo de consumo de energía eléctrica para el agitador

V-103

Consumo de energía = 0,5 HP

Tiempo de uso por lote= 20 min (0,33 h)

Energía total requerida

$$\text{Potencia} * \text{tiempo} = 0,5 \text{ HP} * \frac{0,7456 \text{ kW}}{1 \text{ HP}} * 0,33 \frac{\text{h}}{\text{lote}} * \frac{12 \text{ lotes}}{1 \text{ año}} = 0,123024 \frac{\text{kWh}}{\text{año}}$$

Ejemplo del cálculo de consumo de energía eléctrica para el banco de hielo

E-101

Consumo de energía = 2 HP

Tiempo de uso por lote= 15,5 días (372h)

Energía total requerida

$$Potencia * tiempo = 2 \text{ HP} * \frac{0,7456 \text{ kW}}{1 \text{ HP}} * 372 \frac{\text{h}}{\text{lote}} * \frac{12 \text{ lotes}}{1 \text{ año}} = 6.656,7 \frac{\text{kWh}}{\text{año}}$$

Ejemplo del cálculo de consumo de gas natural para los quemadores

A-101

Potencia máxima: 120.000 BTU/h = 126.606,702 kJ/h

Masa total de agua = 327,8 kg/lote

Calor específico = 4.186 kJ/kg K

Presión = 1 atm

T Entrada = 25 °C

T Salida = 75 °C

Eficiencia 70%

El gas natural contiene 1.075 BTU/ft³

Calculo:

Calor total

$$Q = mC_p\Delta T$$

$$Q = 327,8 \frac{\text{kg}}{\text{lote}} * 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}} * (75^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}) = 68.608,54 \frac{\text{kJ}}{\text{lote}}$$

Tiempo total por lote

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \quad t = \frac{\Delta Q}{P} = \frac{68.608,54 \text{ kJ/lote}}{126.606,7 \text{ kJ/h}} = 0,542 \text{ h/lote}$$

$$\frac{120.000 \text{ BTU/h}}{1075 \text{ BTU/ft}^3} = 111,63 \text{ ft}^3/\text{h}$$

Consumo de gas natural $111,63 \frac{\text{ft}^3}{\text{h}} * 0,542 \frac{\text{h}}{\text{lote}} * \frac{1 \text{ m}^3}{35,3147 \text{ ft}^3} * \frac{1}{0,70} = 2,44 \frac{\text{m}^3}{\text{lote}}$

Apéndice P Descripción de las principales corrientes del DFP**Corriente numero 30:**

Esta corriente se compone 31 y 32, hace referencia a la cantidad total de agua que se necesita en el proceso para la producción de un lote. El flujo de agua que llega al macerador y al lauter tun es resultado de la simulación usando BeerSmith.

Corriente numero 6:

Después de haber completado la extracción de azúcares de la malta en el macerador y lauter tun, un valor aproximado del 14% de la masa de la malta utilizada se incorpora al agua, formando así el mosto. Este 14% se obtuvo de la revisión bibliográfica de la producción de diferentes estilos de cerveza llegando así a esta conclusión.

Corriente numero 13:

La absorción de agua por parte del grano está dada por la siguiente relación 0.99 l/kg.

Corriente numero 27:

Con base a los datos proporcionados por el diseñador del equipo, el 6% del agua se evapora por hora. Tiempo en esa etapa del proceso 90 min.

Corriente numero 14:

Después de haber clarificado el mosto en el tanque de whirlpool, el 4% de la corriente está conformada por partículas en suspensión de los granos de malta, lúpulo utilizado, agua y una pequeña cantidad de sales disueltas.

Corriente numero 18:

La masa total de agua que se necesita para enfriar esa cantidad de mosto de 65 a 20 grados, está dada por la siguiente expresión.

$$Q = mC_p\Delta T$$

Donde el calor retirado va a ser igual al calor absorbido.

$$Q_{Retirado} = 251 \text{ kg} * 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}} * (65\text{C} - 20\text{C}) = 47.280,8 \text{ kJ}$$

$$m = \frac{Q_{Absorbido}}{C_p\Delta T}$$

$$m = \frac{47.280,8 \text{ kJ}}{4,182 * (55\text{C} - 10\text{C})} = 251 \text{ kg}$$

Corriente numero 15:

La cantidad de oxígeno recomendado que necesita la biomasa para su metabolismo celular es de 8ppm

Corriente numero 10:

Durante el periodo de fermentación hay conversión de azúcares en etanol y dióxido de carbono como principales productos. Sin abordar en la complejidad de la cinética de la reacción y con ayuda del software de simulación, se puede calcular la cantidad de biomasa producidas por el consumo de sustrato, el peso de alcohol y el CO₂ producidos durante la fermentación.

Gracias a BeerSmith se conoce la densidad del mosto antes de la fermentación 1051 g/l y final de 1016 g/l además de % alcohol en peso que es de 3.9%.

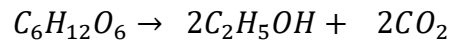
Calculo de etanol

$$\text{Masa de alcohol} = \text{Caudal corriente } 10 * 3,9\%$$

$$\text{Masa de alcohol} = 245 * 3,9\% = 9,5 \text{ kg etanol}$$

Calculo CO_2

Con estequiometria se calcula el dióxido de carbono producido con base a los kilogramos de etanol.



2 moles de etanol \rightarrow 2 moles Dióxido de carbono

$$1 \text{ mol } C_2H_5OH = 46,07 \text{ g/mol}$$

$$1 \text{ mol } CO_2 = 44 \text{ g/mol}$$

$$9.500 \text{ g } C_2H_5OH = 206,2 \text{ moles } C_2H_5OH$$

1 mol de etanol \rightarrow 1 mol Dióxido de carbono

$$206,2 \text{ moles } C_2H_5OH = 206,2 \text{ moles } CO_2$$

$$\text{Masa } CO_2 = 206,2 \text{ moles } CO_2 * 44 \text{ g/mol}$$

$$\text{Masa } CO_2 = 9072,8 \text{ g}$$

$$\text{Masa } CO_2 = 9,0728 \text{ kg}$$

Calculo CO_2 residual en la corriente 10

De acuerdo a la información encontrada en (Cervezas de Argentina, s.f.) a 20 C hay 0,88 volúmenes de CO_2 residual al finalizar la fermentación.

$$1 \text{ Vol } CO_2 = \frac{1 \text{ litro } CO_2}{1 \text{ litro de cerveza}}$$

$$\rho_{CO_2} = 1,842 \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho_{Cerveza} = 1016 \frac{kg}{m^3}$$

$$m_{CO_2} = 1,842 \frac{kg}{m^3} * 0,001m^3 = 0,001842 \text{ kg } CO_2$$

$$m_{Cerveza} = 1016 \frac{kg}{m^3} * 0,001m^3 = 1,016 \text{ kg Cerveza}$$

$$1 \text{ Vol } CO_2 = \frac{0,001842 \text{ kg } CO_2}{1,016 \text{ kg Cerveza}} = 0,0018 \frac{kg \text{ } CO_2}{kg \text{ Cerveza}}$$

Con esta relación se puede calcular la masa de CO_2 disuelto en la cerveza.

Calculo biomasa producida al finalizar la fermentación.

El cálculo de la biomasa es una aproximación y está limitado al coeficiente de rendimiento celular obtenido de diferentes casos de estudio que más se asemejan a las condiciones del fermentador.

El rendimiento celular está dado por la relación:

$$Y_{X/S} = \frac{\Delta X}{\Delta S} = \frac{X - X_0}{S_0 - S}$$

Donde, $Y_{X/S}$ es el rendimiento celular, ΔX es la biomasa producida y ΔS es el sustrato consumido.

X es la biomasa al final del cultivo y X_0 es la biomasa al inicio del cultivo.

S es el sustrato al final de cultivo y S₀ es el sustrato al inicio del cultivo.

Con base en lo anterior, tenemos que:

$Y_{X/S} = 0,18$ es el coeficiente de rendimiento que más se ajusta a las condiciones en el fermentador y composición del mosto azucarado de los cuatro casos de estudio expuestos en el artículo. (Zapata, Hoyos R, & Quinchía B, 2005)

Volumen del sustrato 80 l que sería el mosto azucarado

S₀ y S se pueden calcular usando las densidades inicial y final.

$$m_{MostoO} = 1051 \frac{g}{l} * 240 l = 252.240 g$$

$$m_{MostoF} = 1016 \frac{g}{l} * 240 l = 243.840 g$$

$$X = X_0 + Y_{X/S}(S_0 - S)$$

$$X = 110,4 g + 0,18(252.240g - 243.840g)$$

$$X = 1622,4 g$$

Apéndice Q Plan de recurso humanos

La mano de obra se divide en:

Mano de obra directa: es el personal que está directamente relacionado en la elaboración del producto (Ingeniero químico y Auxiliar).

Mano de obra indirecta: es el personal que trabaja en una línea distinta a la de producción (contador y repartidor).

Organigrama

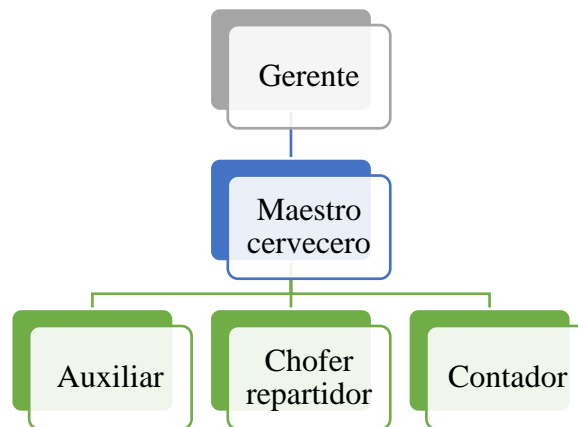


Figura Q Organigrama de la empresa

Descripción de Cargos

Gerente: Cumplirá roles gerenciales en las áreas de operaciones, marketing, RRHH y finanzas y como maestro cervecero en el área de producción. El cargo lo desempeñará un ingeniero químico con experiencia en elaboración de cerveza artesanal y en administración.

Tipo de contrato a término indefinido.

Auxiliar: Recibe órdenes directas del maestro cervecero, su rol consistirá en ayudar en todas las fases productivas. Se requiere 5 días al mes debido a que la producción no es diaria por eso el contrato será por prestación de servicios.

Chofer Repartidor: Se encarga de realizar los despachos, para este trabajo es necesario de un conductor de moto con licencia de conducción vigente, para realizar la entrega de los productos a los establecimientos requeridos, se establecerá unas rutas específicas con los pedidos hechos con anterioridad. Esto se realizará 3 días al mes. Este cargo será realizado por una persona externa a la empresa con base a honorarios.

Contador: Encargado de llevar la contabilidad de la empresa. Este cargo será realizado por una persona externa a la empresa con base a honorarios.

Tabla Q

Planilla de remuneraciones.

Cargo	Remuneración	Contratación	Personas	Total
Gerente	\$ 2.500.000	Término indefinido	1	\$ 2.500.000
Auxiliar	\$ 400.000	Prestación de servicios	1	\$ 400.000
Contador	\$ 50.000	Prestación de servicios	1	\$ 50.000
Repartidor	\$ 150.000	Subcontrato	1	\$ 150.000
			Total	\$3.100.000

Apéndice R Estructura legal de la empresa

Se ha determinado una estructura de sociedad anónima debido a sus ventajas respecto a la limitación de responsabilidad frente a eventuales deudas y la flexibilidad que se obtiene frente a eventuales modificaciones de la composición de la sociedad.

Se mencionan los pasos para la constitución de una sociedad anónima, los cuales se describen a continuación:

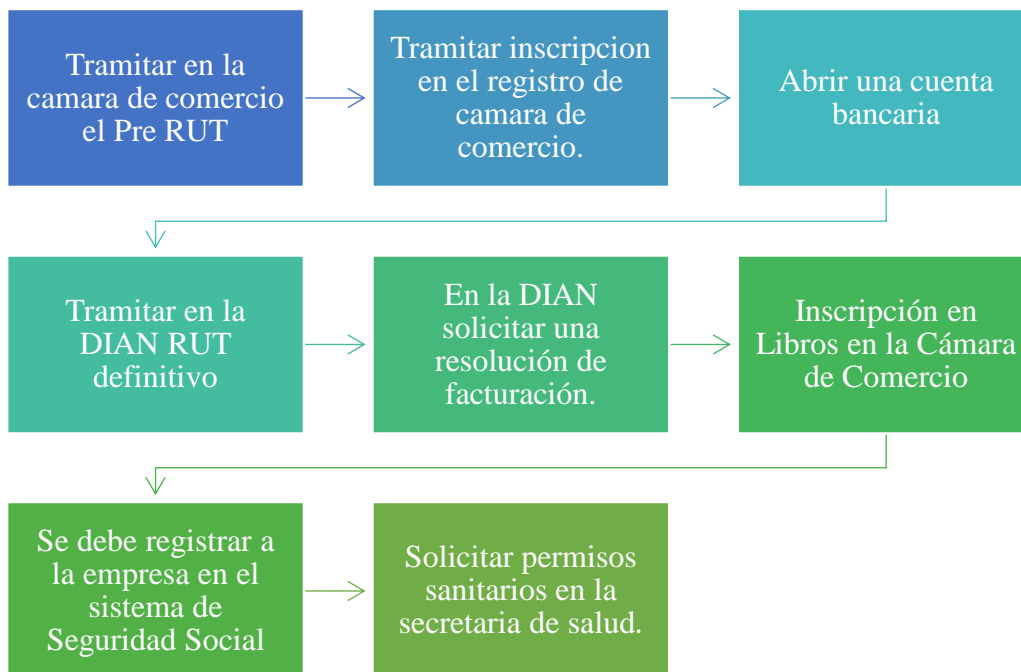


Figura R Algoritmo para la creación de la empresa.

El costo total en la constitución de la empresa es de \$ 2.019.242

Pago de impuesto de registro \$ 170.000

Registro de marca \$ 888.500

Pago por ingreso de la documentación: \$ 170.000

Apéndice S Horizonte del proyecto

El horizonte del proyecto se contempló a 10 años, es la proyección que se tiene para la maduración del modelo de negocio con una tasa mínima atractiva retorno (TMAR) de 18 % para este tipo de negocio y una inflación del 3 % correspondiente a este año. Bajo los parámetros que rigen esta empresa por medio de un contador se determinó que el impuesto de renta es del 33%. Con la ayuda de Microsoft Excel se realizó los cálculos requeridos para determinar la viabilidad con mayor exactitud. Para ver en mayor detalle dirigirse a la hoja de cálculo (TABLA ESTUDIO FINANCIERO.xlsx, pestaña DATOS).

DATOS BASICOS						
HORIZONTE DEL PROYECTO →	10					
TMAR →	18%					
IMPUESTO DE RENTA →	33%					
PERIODOS →	0	1	2	3	4	5
VENTAS						
VENTAS	-	102.545.070	176.035.704	253.843.484	336.161.300	423.189.726
PRECIO DE VENTA POR UNIDAD	-	4.700	4.841	4.986	5.136	5.290
CAPACIDAD INSTALADA	-	145.454	145.454	145.454	145.454	145.454
CAPACIDAD UTILIZADA	-	21.818	36.364	50.909	65.454	80.000
NIVEL DE PRODUCCION (%)		15%	25%	35%	45%	55%
CRÉDITO						
CREDITO RECIBIDO	100.000.000					
TASA DE INTERES	27%					
TIEMPO DE AMORTIZACION	5					
SALDO INICIAL DE LA DEUDA		100.000.000	88.371.080	73.555.835	54.681.213	30.634.945
VALOR DE LA CUOTA	39.028.920	39.028.920	39.028.920	39.028.920	39.028.920	39.028.920
INTERESES		27.400.000	24.213.676	20.154.299	14.982.652	8.393.975
ABONO A CAPITAL		11.628.920	14.815.245	18.874.622	24.046.268	30.634.945
SALDO FINAL DE LA DEUDA		88.371.080	73.555.835	54.681.213	30.634.945	0

Figura S *Horizonte del proyecto a diez años*

Apéndice T Inversión en activos fijos y diferidos

Inversión

En la siguiente tabla se detalla la inversión tanto en activos fijos y diferidos.

Tabla T

Inversión activos fijos y diferidos

DATOS BÁSICOS	
HORIZONTE DEL PROYECTO →	10
TMAR →	18%
IMPUESTO DE RENTA →	33%
PERIODOS →	0
ACTIVOS	
ACTIVOS FIJOS	137.663.900
TERRENOS	-
CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES	-
MAQUINARIA Y EQUIPO	130.460.000
MUEBLES Y ENSERES	2.148.900
VEHICULOS	-
OTROS	5.055.000
ACTIVOS DIFERIDOS	4.822.147
ESTUDIOS	-
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	-
GASTOS DE MONTAJE	1.400.000
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	2.022.147
CAPACITACION	1.400.000
OTROS	-
IMPREVISTOS	-
CAPITAL DE TRABAJO	-
EFFECTIVO	-
INVENTARIO DE MATERIA PRIMA	-
CARTERA	-
OTROS	-

Apéndice U Balance de costos general

Los costos mostrados en el primer año, crecen gradualmente dependiendo del sector donde se encuentre: materia prima, material directo, material indirecto, seguro de la maquinaria y precio de venta del producto que será proyectada con la inflación del año 2018 (3,10%), nómina, mantenimiento, sueldo de administración y parafiscales serán proyectados con el porcentaje correspondiente al aumento de salario mínimo vigente del 2018 (5,9%), el arriendo será proyectados por el incremento a arrendamiento en bienes raíces para vivienda (4%), la depreciación de la maquinaria, muebles y equipos será proyectada por el 10 %, y los servicios públicos se proyectaran con un porcentaje de 3,30% y con el crecimiento de la producción establecida.

Tabla U

Costos anuales primer año.

COSTOS	VALOR ANUAL PRIMER AÑO
Nómina anual mano de obra directa	\$ 38.550.000
Nómina anual mano de obra indirecta	\$ 2.400.000
Material Directo (botella, etiqueta, tapa)	\$ 3.253.997
Material Indirecto (Aseo)	\$ 300.000
Mantenimiento: 2 veces al año por baja capacidad utilizada	\$ 160.000
Sueldo administración y parafiscales	\$ 4.080.000
Depreciación	\$ 14.344.890

Precio de fabrica	\$ 25.932.608
Impuestos bebidas embriagantes (\$ 1,319 /cc)	\$ 5.755.416

Las proyecciones se realización con un horizonte de 10 años, ver memorias de cálculo para un visión más detallada de la proyección

Apéndice V Calculo cada item en la tabla financiera seccion de costos**Ejemplo de como calcular cada item en la tabla financiera seccion de costos****Material Directo**

Botella = \$565 pesos IVA incluido

Etiquetas = \$40 pesos IVA incluido

Tapas= \$41,65 pesos IVA incluido

Material Indirecto

Aseo (bolsas para la basura – esterilizante - desinfectante) = \$300.000 pesos IVA incluida.

Mantenimiento

Se realizará cada 6 meses debido a la producción que se maneja.

Empleado Mantenimiento= \$80.000 pesos

Mantenimiento anual = \$160.000 pesos

Sueldo administración y parafiscales

En la nómina se tiene solo un contrato a término indefinido donde se asumirá las prestaciones como EPS – ARL – Pensión.

Para un sueldo de \$2.500.000 millones de pesos la afiliación a una cooperativa tiene un costo de \$540.000 pesos, pero a este valor se le descuenta 4% de salud (\$100.000) y 4% (\$100.000) del sueldo del empleado, por lo tanto, es costo que asume la empresa es de \$340.000 pesos mensual y anual \$4.080.000 millones de pesos.

Depreciación

La depreciación será del 10 % de los activos fijos que constan de la sumatoria de la maquinaria, equipos, muebles, enseres, vehículos y otros.

Impuestos

Por la Dirección General de Apoyo Fiscal del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, se establecieron la tarifa oficial para la presentación de 330 ml el impuesto es de \$395.67 pesos por botella, multiplicado por la producción del primer año el costo será de \$ 17.265.600 millones.

Otros gastos administración

El canon del arriendo de la bodega donde se tendrá la planta mensual será de \$ 900.000 y anual: \$10.800.000 millones de pesos.

Tabla V
Servicios públicos

Servicio	Costo total Anual
Agua	\$ 760.968
Energía Eléctrica	\$ 4.058.789
Gas Natural	\$ 41.835
Teléfono	\$ 900.000
Costo anual	\$ 5.761.592
Costo mensual	\$ 480.133

Con los datos anteriormente mencionados, los porcentajes y la herramienta con Microsoft Excel se realizan las proyecciones. Para ver en mayor detalle dirigirse a la hoja de cálculo (TABLA ESTUDIO FINANCIERO.xlsx, pestaña DATOS).

Tabla V
Proyeccion costos a 10 años

PERIODOS ->	0	1	2	3	4
COSTOS					
COSTOS	-	156.403.875	165.229.857	180.942.527	200.568.562
MATERIA PRIMA	-	26.714.082	34.649.357	50.139.852	70.440.571
NUMERO DE UNIDADES	-	43.636	54.950	66.263	77.576
PRECIO POR UNIDAD	-	612	631	757	908
MATERIALES DIRECTOS	-	3.253.997	3.351.817	3.452.165	3.555.730
MANO DE OBRA DIRECTA	-	38.550.000	40.824.450	43.233.093	45.783.845
OTROS MATERIALES DIRECTOS	-	5.470.000	5.634.100	5.803.123	5.977.217
MATERIALES INDIRECTOS	-	300.000	309.000	318.270	327.818
MANO DE OBRA INDIRECTA	-	2.400.000	2.541.600	2.691.554	2.850.356
SERVICIOS	-	5.761.592	5.951.725	6.148.131	6.351.020
MAINTENIMIENTO	-	160.000	169.440	179.437	190.024
SEGUROS	-	-	-	-	-
IMPUESTOS	-	17.265.600	17.783.568	18.317.075	18.866.587
DEPRECIACIONES	-	13.766.390	13.766.390	13.766.390	13.766.390
AMORTIZACION DIFERIDOS	-	482.215	482.215	482.215	482.215
SUELDO DE ADMINISTRACION & PARAFISCALES	-	4.080.000	4.320.720	4.575.642	4.845.605
INTERESES BANCARIOS	-	27.400.000	24.213.676	20.154.299	14.982.652
OTROS GASTOS ADMON	-	10.800.000	11.232.000	11.681.280	12.148.531
COSTO DE VENTAS	-	-	-	-	-
% PARA CALCULAR EL COSTO DE VENTAS					

Apéndice W Plan de financiamiento

El requerimiento de inversión para este proyecto es de \$ 160.000.000, considerando inversión fija y capital de trabajo. Dentro de las opciones de financiamiento se ha optado por escoger crédito de libre inversión del banco BBVA, ya que las tasas de interés asociadas al crédito son menores que otras alternativas y otorga garantías de fondo para optar a financiamiento si no se cuenta con capital.

Se contempla tomar un préstamo a 5 años por un 62,5% del valor de la inversión señalada anteriormente, lo que equivale a \$ 100.000.000 con una tasa de interés efectiva anual de 27,4% a 5 años.

Tabla W

Tabla de amortización del crédito a 5 años

CRÉDITO						
CREDITO RECIBIDO	100.000.000					
TASA DE INTERES	27%					
TIEMPO DE AMORTIZACION	5					
SALDO INICIAL DE LA DEUDA		100.000.000	88.371.080	73.555.835	54.681.213	30.634.945
VALOR DE LA CUOTA	39.028.920	39.028.920	39.028.920	39.028.920	39.028.920	39.028.920
INTERESES		27.400.000	24.213.676	20.154.299	14.982.652	8.393.975
ABONO A CAPITAL		11.628.920	14.815.245	18.874.622	24.046.268	30.634.945
SALDO FINAL DE LA DEUDA		88.371.080	73.555.835	54.681.213	30.634.945	0

Apéndice X Estrategias utilizadas para lograr la meta de ventas**Estrategias**

Se establecerá un plan estratégico: estrategias de promoción, comunicación y distribución, con el fin de obtener mayores ingresos por medio de la captación de clientes potenciales, logrando la fidelización con la empresa.

Tabla X

Costo anual de Plan de estrategias.

ESTRATEGIAS	COSTO
Estrategia de Promoción	\$920.000
Estrategia de Distribución	\$550.000
Estrategia de Comunicación	\$4.000.000
COSTO TOTAL ANUAL	\$5.470.000