

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

“Diseño de una planta elaboradora de cerveza artesanal y aprovechamiento de sus subproductos”

Pignocchi Diego – LU 1045094

Ingeniería en alimentos

Molina Ignacio – LU 1043384

Ingeniería en alimentos

TUTOR:

Ferrari Costa Alejandro – UADE

08 mayo, 2018

UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS

Índice

1 Introducción	página 4
1.1 Resumen Ejecutivo.....	página 5
1.2 Abstract.....	página 6
2 Estudio de Mercado	página 7
2.1 Análisis de Mercado.....	página 8
2.1.1 Análisis Consumidores.....	página 25
2.1.2 Análisis Proveedores.....	página 38
2.1.3 Análisis Competidores.....	página 43
2.1.4 Análisis Distribuidores.....	página 44
2.2 Análisis de FODA.....	página 46
2.3 Plan de comercialización.....	página 48
3 Diseño planta y proceso	página 51
3.1 Localización.....	página 51
3.1.1 Método cuantitativo (Factores Ponderados).....	página 51
3.1.2 Análisis de aguas.....	página 58
3.2 Producto.....	página 61
3.2.1 Cantidad de estilos de cerveza a producir.....	página 62
3.2.2 Fórmula.....	página 73
3.3 Proceso de elaboración (Diagrama de flujo).....	página 75
3.4 Formulación del subproducto.....	página 81
3.5 Tecnología y equipamiento.....	página 93
3.5.1 Lay Out.....	página 103
3.6 Organización de la producción.....	página 106
3.7 Volúmen de producción.....	página 109

4 Marco Legal	página 110
4.1 Categorización.....	página 110
4.2 Regulatorio (RNE,RNPA, Regulatorio).....	página 111
4.3 Medioambiental.....	página 113
4.4 Seguridad y Higiene.....	página 114
4.5 Calidad.....	página 115
5 Evaluación económica	página 120
5.1 Costos operativos.....	página 120
5.2 Costos de inversion.....	página 136
6 Evaluación financiera	página 136
6.1 TIR.....	página 140
6.2 VAN.....	página 141
6.3 Payback.....	página 142
7 Conclusiones	pagina 143
8 Bibliografía	página 143
ANEXOS	página 145

1 Introducción:

La cerveza es una de las bebidas fermentadas más conocidas y antiguas de la humanidad. Se produce la cerveza mediante la fermentación alcohólica de los cereales impulsada por el metabolismo de diversas levaduras. Los ingredientes básicos que intervienen en la elaboración de esta bebida son 4: el agua, los cereales (generalmente malta de cebada o trigo), las levaduras y por último se incorporó la adición de lúpulo (*Humulus lupulus L.*), ya que este previamente no se utilizaba.

La combinación de la calidad, cantidades y especies de cada uno de estos ingredientes produce una gran variedad de tipos de cerveza. A través de su evolución, dependiendo de la época que se trate, el país y de la cultura, se ha considerado una bebida de carácter social, con cualidades refrescantes y con características nutritivas. Las primeras cervezas eran de tipo Ale, es decir, de fermentación a temperatura ambiente causada por la levadura *Saccharomyces Cerevisiae* sin empleo de lúpulo, responsable igualmente de las fermentaciones del pan y el vino.

“Cervecería Serengueti” es un microemprendimiento de elaboración de cerveza en búsqueda de satisfacer el mercado de cerveza artesanal mediante la devoción por la calidad, sustentabilidad en los procesos y la experimentación creativa como ingredientes principales, y de esta forma romper con los paradigmas de la industria y diferenciarse de sus competidores.

Las “Cervezas Serengueti” son elaboradas con insumos e ingredientes naturales de primera calidad brindándole características únicas.

1.1 Resumen Ejecutivo:

Este Proyecto Final de Ingeniería, plantea las bases para asistir a los emprendedores y productores de cerveza, con el objetivo principal de profesionalizar la producción. Por otro lado también busca fomentar la inversión en la industria, habilitando una microcervecería de acuerdo a la normativa vigente y a las próximas políticas tributarias en las cuales se incentiva la reinversión.

Actualmente el 2% de market share que poseen las cervezas artesanales en Argentina, emplea a más de 10.000 familias, lo mismo que emplean las tres multinacionales que controlan el otro 98%, siendo este un sector en crecimiento se desea fomentar el empleo en el sector de pymes.

Con este trabajo se busca incentivar la inversión en la industria nacional, guiando a los productores bajo un modelo “Brewpub”, en el cual se prioriza la calidad por sobre la cantidad y se mitiga el riesgo de llegar al consumidor con un producto en malas condiciones, mediante la venta **on-premise**, asegurando la calidad del producto final, se realiza un diseño de planta y su estudio de factibilidad técnico-financiera.

Una oportunidad es toda situación en la cual existe la posibilidad de lograr algún tipo de mejora de índole económica, social o de mercado, nosotros detectamos una oportunidad que implica una acción por parte de la empresa, la cual va a generar un cambio significativo. Como propuesta de valor agregado, investigamos el aprovechamiento de los

subproductos del proceso de elaboración, en donde se desperdician más de 2700 tn de proteínas anualmente en el sector artesanal.

Es por esto que analizamos la posibilidad de obtener un hidrolizado proteico mediante acción de proteasas provenientes de *bacillus cereus*, para darle una identidad sustentable a nuestra Cervecería Serengueti.

1.2 Abstract:

This Final Engineering Project sets the bases for aiding entrepreneurs and homebrewers, with the objective of professionalize production and to generate more investment in the industry, by qualifying a microbrewery according to local regulations and taking into consideration future tax policies which encourage re-investment.

Actually, craft beer in Argentine only represents 2% of market share, employing more than 10.000 families, which is the same amount of people employed by the other 98% controlled by multinationals. Being craft beer a sector in proved constants organic growth, we intend to incentivize employment in small and medium business.

With this Project, we would like to help national industry, by guiding producers with the design of a Brewpub model, in which quality is prioritized over quantity and there is a risk mitigation of delivering undesired product, controlling the on-premise channel, thus assuring final quality of the product. We go further more with the technical and financial feasibility of the project.

An opportunity is when it exists the possibility of achieving an improvement economic, social or market nature. We detected an opportunity which implies an action from business side, to generate a significant change. As a value added project, we investigated the exploitation of the brewing subproducts, in which more than 2700 tn of proteins are wasted every year due to craft beer industry.

This is why we analyzed the possibility of obtaining an hydrolyzed protein product by action of proteases enzymes from bacillus cereus, while giving a sustainable identity to our brewery “Cerveceria Serengueti”

2 Estudio de Mercado:

El objetivo de esta sección, es definir la situación actual en la que se encuentra el mercado para analizar la viabilidad de este proyecto. Sería el primer paso de la planificación estratégica para luego finalmente obtener su plan de comercialización. Básicamente este primer paso consiste en un análisis del microentorno analizando distintas fuerzas (proveedores, competencia, consumidores y distribuidores), para ver si es conveniente integrarse a este mercado y llevar a cabo el proyecto propuesto. De este análisis de la situación interna saldrá el análisis FODA.

2.1 Análisis de mercado:

El objetivo del análisis de mercado es estudiar el comportamiento de las variables de la industria de la cerveza artesanal y el potencial de Cerveza Serengueti para incrementar su volumen de producción.

Se pretende ampliar la cartera de clientes, clasificar clientes potenciales y sus canales de distribución, establecer principales proveedores de la industria y reconocer la existencia de competencias en la zona. Se busca establecer el nivel de demanda a satisfacer.

La cerveza artesanal tiene un alto grado de penetración en el consumidor argentino y es un mercado con un alto grado de crecimiento. Se considera que hay oportunidad para nuestro emprendimiento para elaborar un volumen mayor al actual.

Para analizar el nuevo nivel productivo se analizarán las siguientes variables:

- Crecimiento del sector
- Abastecimiento en Brewpub
- Incorporar clientes estratégicos

Se concluye en una capacidad teórica de 6000 litros mensuales para una etapa inicial de crecimiento.

El tamaño indicado del negocio, estimará etapas de crecimiento posterior.

Desarrollo del estudio de mercado:

Inicialmente se comienza con el mercado de la cerveza en Argentina.

Dentro del mercado argentino se analiza la participación de la cerveza dentro de las bebidas alcohólicas, la evolución de ventas en los últimos años, los participantes del mercado actual y el segmento Premium en el cual participan las cervezas artesanales.

Una vez introducidos en la cerveza artesanal, se abordará sobre los segmentos de la industria cervecera artesanal caracterizado a los productores tomando dimensiones de los valores representativos del sector para dimensionar la industria. Se ejemplifica con casos de éxito de la nueva cultura cervecera en pleno desarrollo.

Como complemento del análisis, incluiremos una matriz FODA, para plasmar las fortalezas, identificar las oportunidades, ser conscientes de las debilidades y amenazas del sector, avanzando con determinación cualitativa acerca de la demanda del producto.

Además se analizará el panorama actual de proveedores, barreras de entrada y comercialización del sector.

Por último se llega a sustentar la escala propuesta, en función al estudio de mercado a través de conclusiones cuantitativas.

Mercado de cerveza en Argentina:

El siguiente desarrollo tendrá un enfoque gradual, con el cual primero abordaremos la cerveza en general, luego el segmento Premium y por último analizar la cerveza Artesanal.

En Argentina, con un consumo de 44,7 litros per cápita al año, la cerveza fue el líder entre las bebidas alcohólicas del año 2016. Esta cifra es claramente la más alta entre todas las bebidas alcohólicas que se consumen en el país, ya que el consumo per cápita de vino ronda los 24 litros y entre los espumantes, amargos y fernet no logran alcanzar los 2 litros por persona por año.

El sector se ubicó tercero en el ranking de alimentos y bebidas de mayor facturación en los canales minoristas, detrás de las gaseosas y galletas. Sobre un consumo de bebidas alcohólicas de 33100 millones de litros en 2015 en la Argentina, la cerveza captó el 64% (21184 millones de litros) y el vino el 33% cuando este último en los años 80 supo absorber casi el 90%.

Por el lado de los espumantes, amargos y fernet participan con el 3% del total.

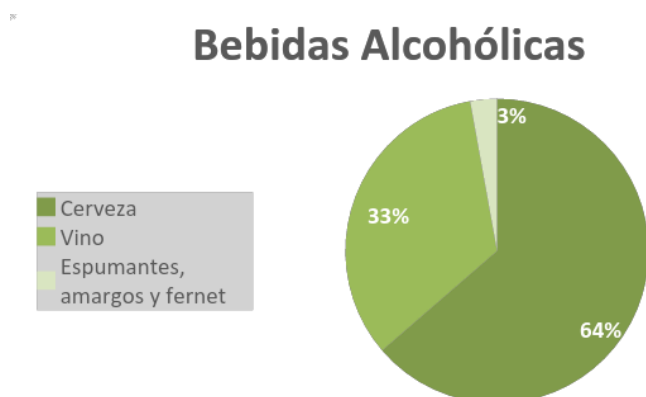


Figura 1 Consumo de bebidas alcohólicas

Fuente CAIC

Para llegar a estas cifras de consumo, la cerveza viene mostrándose como la bebida preferida desde hace varios años. Entre 2001 y 2003 se consumían en el país prácticamente la misma cantidad de litros de cerveza que de vino, mientras que en el 2012 la relación cambió a 2:1 a favor de la cerveza

Parte de lo sucedido se debió a la mayor calidad de la cerveza, a la distancia entre su precio y el de los vinos y a las preferencias e identificación del sector más joven y las personas con menor poder adquisitivo.

Uno de los motivos por los que la cerveza creció dentro de las preferencias de los consumidores argentinos es que desde 2003 las diferencias en la evolución de los costos de producción y comercialización con el vino fueron muy significativas, por lo que la evolución de los precios también fue despareja.

El sector cervecero se ubica en el tercer puesto en el ranking de alimentos y bebidas de mayor facturación en los canales minoristas, luego de las gaseosas y galletitas. Las cervezas ocupan aproximadamente el 11% del total de las ventas de bebidas ubicándose en el cuarto puesto, luego de las sodas, gaseosas y jugos.

Crecimiento de ventas en Argentina

Las ventas de cerveza en la Argentina aumentaron en forma sostenida al pasar de 13.960 miles de hectolitros en el 2005 a 21.386 en 2015, según la Cámara de Industria Cervecera Argentina (CAIC) y el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC).



Gráfico 1 Venta de cervezas en Argentina

Fuente CAIC

La cerveza rubia sigue siendo la de mayor demanda, el 90% del consumo, en envases de vidrio de un litro retornables y la cerveza negra consiguió cerca del 5% en sus

diversas presentaciones. Cuando declinaron las light y sin alcohol, repuntaron las Premium, con precios más elevados y que absorberán el 3% del consumo total.

Desde un análisis enfocado en la demanda, el crecimiento puede explicarse a partir de la popularización de la cerveza durante los últimos años, principalmente entre la población perteneciente a los rangos etarios más “jóvenes”, destino principal de las masivas campañas publicitarias, y de un consumo anual más estable a lo largo del año en comparación al consumo estacional que tradicionalmente vincula el producto a la temporada estival. Asimismo, el incremento en el volumen demandado está asociado a una disminución del consumo de vino.

Principales Empresas:

La producción de cerveza industrial a nivel nacional se concentra principalmente en tres empresas, AB InBev, Compañías Cerveceras Unidas (CCU) y Compañía Industrial Cervecera S.A. (CICSA).

AB InBev de capitales belgas y brasileros quienes recientemente en el 2016 adquirieron a la empresa sudafricana SAB Miller, domina actualmente el mercado con un 80% de participación, comercializando las marcas Quilmes, Andes, Iguana, Brahma y Stella Artois y SAB Miller que en 2010 compró la planta de Zarate del Grupo alemán Warsteiner que produce en el país las marcas Isenbeck, Warsteiner y Miller.



Figura 2 Grupo ABInBev

Fuente CAIC

La sigue CCU, una empresa de origen chileno que controla en el país las marcas Budweiser, Heineken, Corona, Guinness y la artesanal chilena Kunstmann, y por sobre todo, tiene participación mayoritaria en la empresa de origen argentino CICSA, productora de las marcas Santa Fe, Schneider, Córdoba y Salta, la cual a su vez, en 2010 se fusionó con Inversora Cervecera S.A. productora de Imperial, Bieckert y Palermo. Su participación es del 18% aproximadamente.



Figura 3 CCU

Fuente CAIC

La sigue en tercer lugar, con un 6% del mercado, la sudafricana Actualmente perteneciente al grupo ABInBev.



Figura 4 SAB Miller

Fuente CAIC

El restante por ciento (2%) pertenece al conglomerado de cervecerías artesanales que se encuentran repartidas a lo largo y ancho de la República Argentina.

Segmento de las Cervezas Premium:

Aunque la cerveza es una bebida alcohólica de larga tradición en Argentina, la aparición y auge de las cervezas denominadas “Premium” se desarrolló durante la década de los noventa. Este segmento mostró un segundo gran crecimiento durante la etapa posterior a 2001, evidenciando la estabilización de una demanda creciente por este tipo de cervezas de elevada calidad y precio, especialmente por parte de los consumidores más jóvenes.

Se observa una marcada tendencia hacia un consumo de tipo selectivo o premium caracterizado por consumidores que exigen calidad, diversidad de sabores, marcas asociadas a esta imagen, y por sobre todo, dispuestos a pagar un precio relativo mayor.

En este campo rivalizan enérgicamente tres marcas: Heineken (de origen holandés, en manos de CCU); Warsteiner (controlada por Isenbeck de Alemania) y Stella Artois (marca belga producida por Quilmes, que integra el mismo conglomerado internacional) quien lidera el mercado del sector. Todas ellas registran precios más elevados, aproximadamente un 25% que las del segmento tradicional. La góndola de cerveza hoy muestra un crecimiento en variedades y productos que hasta hace poco no existían ni se elaboraban en el país.

En el año 2012, la desaceleración del consumo no llegó al negocio de las cervezas Premium que suma nuevos competidores internacionales. El grupo de origen sudafricano SABMiller compró Isenbeck en 2014 y concretó el lanzamiento de Miller, su marca estrella en el mercado local.

Con el lanzamiento de Miller, que comenzó a ser fabricada en la planta de Zárate de Isenbeck, los sudafricanos buscan competir en forma directa con Stella Artois y Heineken, que también son sus principales rivales en los grandes mercados del mundo.

Miller es la marca más global de la cervecera SABMiller teniendo presencia en las principales cadenas de supermercados y algunos de los sitios más exclusivos de Buenos Aires.

Como se mencionó anteriormente en los últimos años, el segmento de las cervezas Premium en la Argentina ha ganado protagonismo. Se desarrolló en gran medida a partir del año 2003, con las principales compañías tratando de diferenciarse y ofreciendo una mayor oferta en tipos de cerveza. Así, aparecieron variedades de cervezas negras o stout, rojas o ámbar, y el lanzamiento de marcas internacionales en el mercado local.

Actualmente, este nicho de mercado ya rompió ampliamente la barrera del 10% del total. El negocio es liderado por Stella Artois, marca del grupo AB InBev, que comenzó a producir localmente en 2004 y en ocho años se convirtió en la tercera bebida de este tipo más vendida del país. Stella Artois tiene poco más de 6% de participación sobre el total de la categoría de cervezas y casi duplica el market share de su inmediato seguidor en el segmento Premium. Además, por su volumen de ventas, la Argentina ya es el tercer

mercado más importante para la marca entre los 80 países en los que se comercializa, sólo superada por Reino Unido y Estados Unidos.

En el grupo AB InBev las marcas premium pesan 15% del portafolio total. Mientras que en CCU Argentina las cervezas premium triplicaron sus ventas en menos de diez años y hoy representan el 18% del mercado total. Entre ellas se cuentan Heineken, que CCU elabora bajo licencia de Imperial, que nació en 1953 como cerveza especial de tipo Lager y que, a partir de 2012 agregó especialidades como amber lager, cream stout, trigo y scotch Ale. El desarrollo de estas especialidades propulso el crecimiento de la marca en un 29% el primer año, un 30% el segundo y un 10% el tercero. La variedad que más creció es la stout.

En el país, en los últimos años, las ventas de cervezas Premium nacionales e importadas, experimentaron un crecimiento significativo. El sector premium aumenta por sobre el crecimiento del mercado y esto es una tendencia mundial. Las cervezas que se agrupan en este segmento continuaron su crecimiento durante toda la década: si en 2003 representaban el 4% del mercado cervecero, en 2014 llegaron al 18%. La tendencia se registra en todo el mundo: los amantes de esta bebida exploran variedades, buscan nuevos sabores y se vuelven más sofisticados donde el consumidor se encuentre con un mayor grado de educación cervecera.

Origen, Clasificación y definición

La revolución de la “cerveza artesanal” se originó en Estados Unidos, y por lo tanto analizaremos lo que ellos entienden por craft beer. Allí, las fábricas de cerveza son clasificadas según su volumen de producción, y para considerarse microcervecería

(microbrewery) no deben superar un número limitado de barriles por año, teniendo la segmentación:

1-Microbrewery (Microcervecerías)

2-Brewpub (Producción en el mismo bar)

Además de estas dos clasificaciones principales, la asociación estadounidense establece las cuatro diferenciaciones a continuación

A-Contract Brewing Company (Compañía Cervecera Contratista)

B-Regional Craft Brewery (Cervecería Artesanal Regional)

C-Regional Brewery (Cervecería Regional)

D-Large Brewery (Gran Cervecería)

Mercado Argentino de Cerveza Artesanal:

En el Bolsón, se estableció en los años 80 la primera fábrica de cerveza artesanal y desde entonces se crearon más de 300 marcas de cervezas caseras, con precios superiores a las cervezas industriales. Existen diversos polos cerveceros, entre ellos Bariloche, El Bolsón, Villa General Belgrano, La Plata y Mar del Plata. El público al que se apunta es sofisticado, de medianos a altos ingresos denominado ABC1.

Dentro del mercado argentino la cerveza artesanal se fortaleció a partir de los cambios económicos generados después de 2001, convirtiéndose en otra fuente de crecimiento para el sector, ya que surgió de nuevos emprendimientos y renovó costumbres en los consumidores.

La devaluación del peso Argentino en 2002 ayudó a las cervezas artesanales a competir con las importadas, constituyéndose como un producto potencialmente sustitutivo de las importaciones.

El negocio de las cervezas artesanales se clasifica como una unidad de negocio estrella según la matriz de Boston Consulting Group, en la que se define a este tipo de negocios con una alta participación de mercado en un mercado de alto crecimiento. La proporción de consumo de cerveza artesanal viene en aumento constante desde hace 15 años. Su producción de manera artesanal y en pequeña escala se convirtió en un fuerte atractivo para consumidores de poder adquisitivo medio a alto, quienes buscan experimentar sabores, aromas y colores alternativos a las cervezas industriales.

El sector productivo está compuesto por una gran diversidad de actores, desde productores hogareños con productos de calidad muy variable, y en términos generales poco estandarizados, hasta cervecerías artesanales que producen volúmenes mensuales superiores a los 40.000L. Algunos son atraídos por la propia actividad, y otros con fuertes intenciones de crecer e insertarse en el mercado, pero con dificultades para dar este paso.

Actualmente existen más de 1600 microemprendedores y 300 micro y pequeñas cervecerías en todo el país.

A continuación se analizará una encuesta realizada por el Centro de Cata de Cerveza que realiza la investigación y luego estandariza la información de la producción de cerveza artesanal en el país. En 2015 se produjeron 17,5 millones de litros de cerveza artesanal, tres más que en 2014, cuando la producción cerró en 14 millones. Estos datos fueron confirmados con proveedores de levadura y malta, además de con las cervecerías. Para que la producción suba tres millones de litros en un año se necesitan 600 toneladas de malta.

La cerveza artesanal es un sector dinámico e innovador que fundamenta el fenómeno del crecimiento del sector de las cervezas Premium. La producción de cerveza artesanal está creciendo a una tasa de 25% anual, mientras que las industrializadas crecen al 1%. Hoy representa un 2% del total del mercado, pero se estima que en los próximos años alcanzará los 2 dígitos. El crecimiento que está íntimamente ligado a la aparición de bares especializados en las grandes ciudades como Buenos Aires, Rosario, Córdoba, Mendoza, La Plata, Mar del Plata y Bariloche entre otras. En volumen, la producción de 2016 se repartió por establecimientos de cerveza artesanal de la siguiente manera:

- 20% produjeron debajo de los 500 litros mensuales
- 45% lo hicieron en el rango de los 500 a 2.000 litros
- 20% de 2.000 a 5.000 litros
- 10% de 5.000 a 10.000 litros

En cuanto al modo de producción, el 90% se produjo en microcervecerías y el 10% en BrewPub. Respondiendo a este nicho de mercado, las cervecerías con mayores producciones ingresan al mercado de la mano de sus propios bares, los llamados 'BrewPubs'. Un BrewPub es un pub que cuenta con la fábrica de cerveza incorporada donde ofrecen su propia cerveza acompañada de variedades gastronómicas de calidad y un ambiente agradable de encuentro, como estrategia de comercialización para captar a sus propios clientes.

El dato que explica el crecimiento acelerado y la explosión del sector es que el 40% de las cervecerías vigentes tienen menos de tres años en el mercado, mientras que las más longevas llevan más de 10 años en el sector y configuran el 15% de la población.

Referencias de casos de éxito:

Entre las muchas causas que explican este crecimiento sostenido de la cerveza artesanal en el país se puede mencionar que los clientes quieren saber más de la cerveza, saborearla y entender las diferencias entre un estilo y otro. La cerveza artesanal brinda una gran diversidad de aromas y sabores que hoy no se pueden encontrar en el sector industrial. La cerveza artesanal está logrando mudar de una cerveza básica a otras distintas y más complejas. Es algo parecido a lo que pasó con el vino hace treinta años, que fue cambiando del genérico al varietal. Se genera un cambio de los hábitos de consumo, hacia mejores sabores y más variedad. Eso es lo que ofrecen las cervecerías artesanales.

Entre los factores claves de crecimiento también se puede mencionar que el foco de la microcervecería está puesto en la calidad de los ingredientes y el cuidado con los cuales se

elabora y normalmente en las cervezas industriales prima el costo sobre los demás objetivos. El consumidor se da cuenta de esto a pesar del gran caudal de publicidad de los grandes grupos cerveceros. Todo hace a la experiencia de la cerveza artesanal: la calidad de los ingredientes y el cuidado con los cuales se elabora sumado a una identificación más estrecha con el producto.

Dentro de las cervezas artesanales más reconocidas a nivel nacional se encuentran Antares (creada en 1998 en Mar del Plata, Prov. de Buenos Aires) pero con presencia en numerosas ciudades a partir de la implementación de un sistema de franquicias, Barba Roja (nacida en 2001, Escobar, Prov. de Buenos Aires), Buller (creada en 1999 en La Recoleta, Ciudad de Buenos Aires), Breoghan (nacida en Caballito en 2002), Brunnen y Viejo Munich (2003 y 1989 respectivamente, de Villa General Belgrano, Córdoba) y las patagónicas Blest (1992), Manush (2005), La Cruz (2002), Berlina (2005), de Bariloche, Río Negro, El Bolsón (de la localidad de El Bolsón, Río Negro, 1984) y la Sur Patagónica (2003, San Martín de los Andes, Neuquén). A continuación citaremos 3 de estos casos de éxito.

Antares:

Antares tiene 14 variedades de cervezas, de las cuales dos son estacionales y se van renovando a lo largo del año. Destacamos: Kölsch, Scotch Ale, Porter, Honey Beer, Cream Stout, Barley Wine, India Pale Ale e Imperial Stout, y las dos variedades de cervezas rotativas: las de estación y la selección del Brewmaster.

Con 18 años en el mercado, 34 locales (32 son franquicias, uno propio y el Bar de la Fábrica), tiene una capacidad de 300.000 litros mensuales. Pasó de comercializar 15.000

litros mensuales en 2005 a la cifra actual de capacidad instalada, que representa al menos un 15% de toda la categoría. Donde la facturación se reparte así: un 55% cervezas, 35% comida y 10% bebidas y café.

Breoghan Brewery & Pub:

Los hermanos Nicolás y Ramiro Rodríguez Echelet empezaron fabricando cerveza en la casa de su madre, en Caballito, hasta que en 2008 probaron suerte en el circuito comercial con Breoghan Brewery & Pub. Hoy, comercializan la producción en su pub de San Telmo, y abastecen otros 10 bares de Capital y el interior a razón de 5.000 litros mensuales. En 2015, la empresa, con siete empleados, instaló una fábrica en Avellaneda, luego de desembolsar \$ 200.000 para incrementar la producción y el abastecimiento a otros bares.

The Temple Bar:

La cadena de irish pubs The Temple Bar, cuenta con cuatro sucursales en Buenos Aires por donde pasan 40.000 personas por mes. Los primeros años se incentivaba el consumo de cerveza artesanal que hasta 2011, no superaba el 20% de la facturación total. Actualmente la cerveza artesanal representa el 50% de los ingresos, mientras que la industrial aporta el 20%. The Temple Beer es la línea propia con la que venden 18.000 litros al mes a través de seis variedades.

2.1.1 Análisis consumidores:

Con la intención de analizar el consumo de cerveza artesanal, se realizó una investigación del tipo cuantitativa en formato de encuesta de google docs online con un tamaño de la muestra de 109 respuestas para ver la preferencia de estilos de los consumidores ya que es la base para saber hacia dónde orientar el negocio.

En lo que respecta a confiabilidad se trabajó con una confianza del 95% con un error muestral de +/- 5%.

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

Donde m es la cantidad mínima de muestras.

K es la constante que dependerá del nivel de confianza, en este caso 95% corresponde K=2.

E es el error muestral, tomado como 5%.

P es el porcentaje de la población que reúne la característica buscada (93,6%) y Q el porcentaje de la población que no reúne la característica buscada, es decir (1-p).

Siguiendo este criterio, el tamaño mínimo de muestra es de 96 personas.

El perfil del entrevistado corresponde a personas mayores de 18 años consumidoras de cerveza, con una cobertura limitada a la provincia de BsAs y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

El cuestionario aplicado fue estructurado con preguntas que tuvieron la intención de averiguar: cuanta gente toma cerveza, con qué frecuencia, si consume cerveza artesanal, en que formato la consume, intención de compra de estilo de elaboración propio del bar, preferencias de estilos, importancia subjetiva del aroma, color, sabor, amargor, precio y procedencia de la cerveza.

Edad

109 respuestas

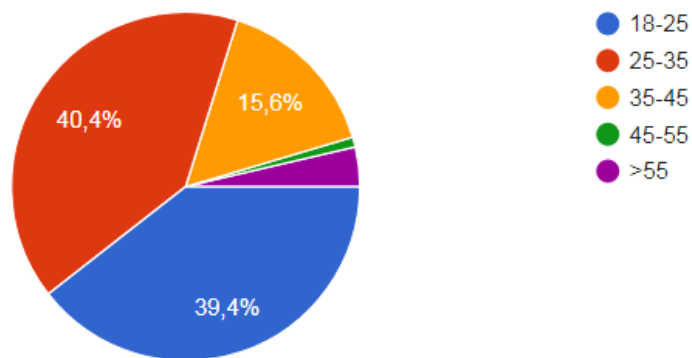


Gráfico 2 Edad

Fuente Propia

Un 40,4% tiene entre 25-35 años seguido de un 39,4% que tiene entre 18-25 años. Mientras que un 15,6% tiene entre 35-45 años.

Sexo

109 respuestas

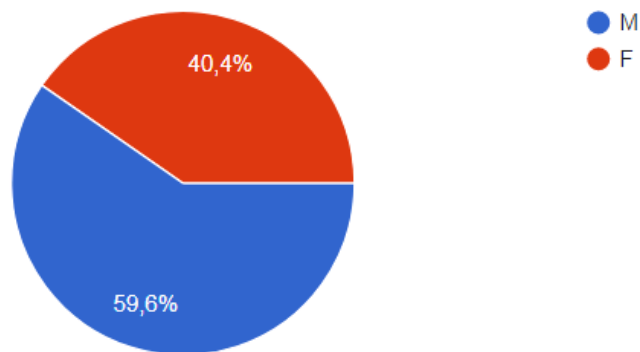


Gráfico 3 Sexo

Fuente Propia

El sexo masculino y entre 25-35 años es el que más consume cerveza.

Tomas cerveza?

109 respuestas

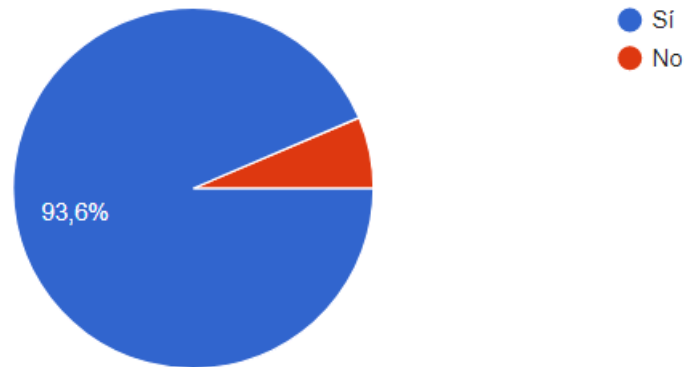


Gráfico 4 Consumo o no de cerveza

Fuente propia

Del total podemos ver que un 93,6 % toma cerveza, mientras que un 6,4 % no consume.

Con que frecuencia?

109 respuestas

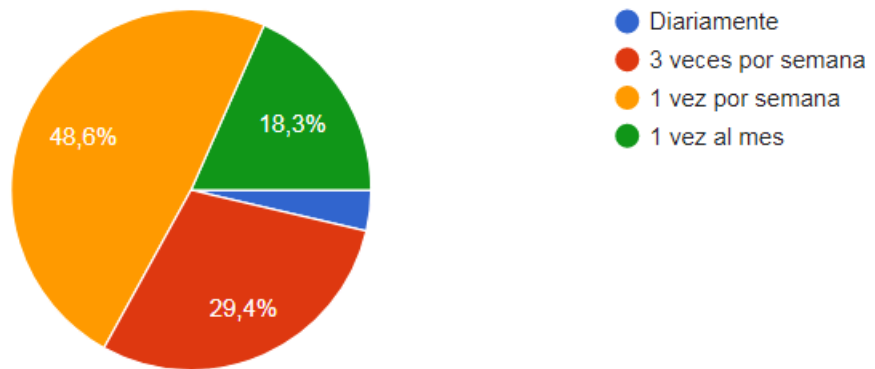


Gráfico 5 Frecuencia de consumo
Fuente Propia

La mayoría de los consumidores solo consumen una vez por semana, luego con un 29,4 % 3 veces por semana, 1 vez al mes 18,3 % y por último 3,7 % consume diariamente cerveza.

Consumis cerveza artesanal?

109 respuestas

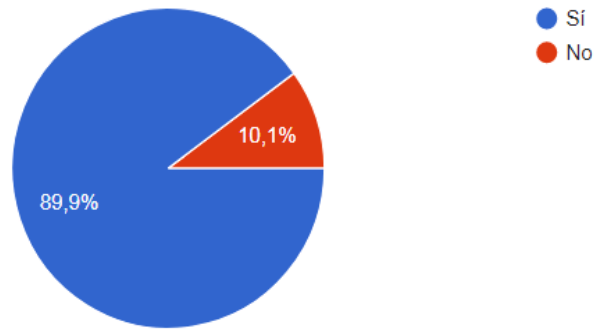


Gráfico 6 Consumo o no de cerveza artesanal

Fuente Propia

Acá se ve reflejado el consumo de cerveza artesanal de los consumidores de cerveza.

Si consumis artesanal, preferis tirada de barriles o en botellas/growler?

109 respuestas

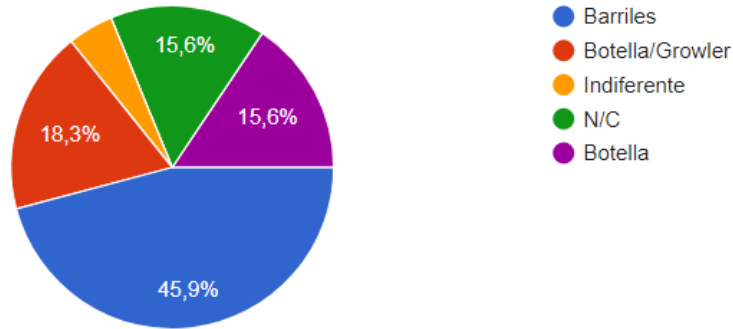


Gráfico 7 Preferencia por barriles o botellas

Fuente Propia

Se muestra una alta aceptación a la cerveza artesanal en barriles, lo cual es muy positivo ya que en nuestro proyecto proponemos esta forma de envasado. A un 4,6 % le fue indiferente esta pregunta. Se denomina “cerveza tirada” a aquella proveniente de barriles y extraída de los mismos por medio de presión con gas carbónico, pasando por un sistema de intercambiador de calor en serpentina para llegar a la temperatura óptima de consumo.

Si un bar ofrece un estilo de cerveza unico y de elaboracion propia

14 respuestas



Gráfico 8 Predisposición por consumición de cerveza propia del bar

Fuente Propia

Alta predisposición a consumir una cerveza de elaboración propia del bar, lo cual demuestra que el consumidor es receptivo a nuevas ofertas, nuevos e innovadores sabores.

Marca los estilos de cerveza que conoces o que te gustaría conocer:

109 respuestas

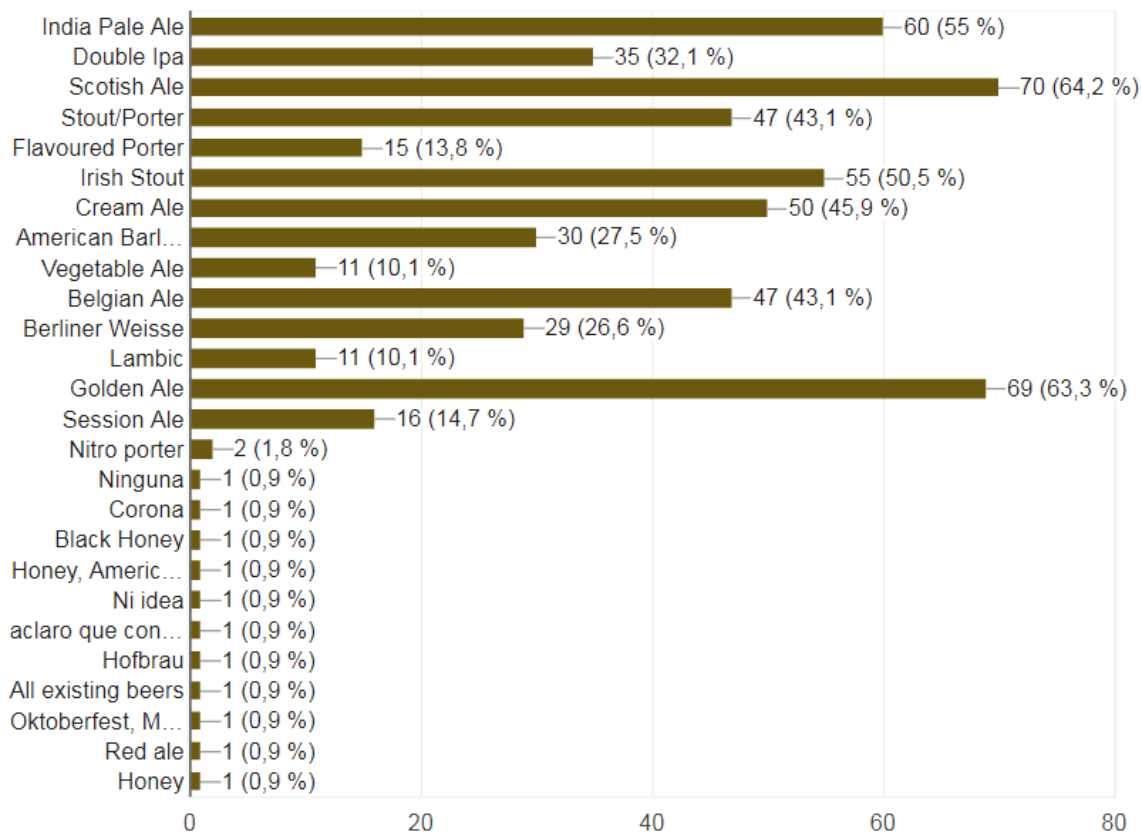


Gráfico 9 Estilos de cerveza conocidos

Fuente Propia

Las 6 cervezas más preferidas por los consumidores fueron:

- 1) Indian Pale Ale
- 2) Scottish Ale
- 3) Irish Stout
- 4) Golden Ale
- 5) Cream Ale
- 6) Stout/Porter y Belgian Ale

Aclaración: En el sexto puesto tienen mismo porcentaje tanto la Stout/Porter como la Belgian Ale. Estos resultados los tendremos en cuenta para los estilos de cerveza que decidiremos elaborar.

Por último para tener en cuenta los estilos a elaborar, consultamos a los consumidores que atributos prefieren sobre otros a la hora de consumir cerveza artesanal. Siendo la escala 1 poco importante y 5 muy importante.

Aroma

109 respuestas

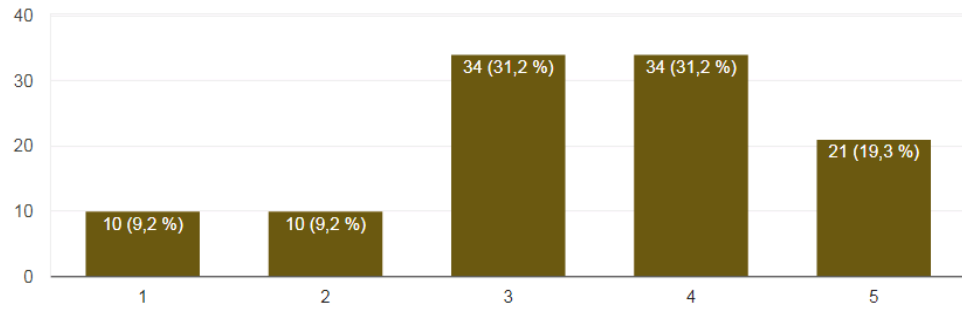


Gráfico 10 Atributo aroma

Fuente Propia

Amargor

109 respuestas

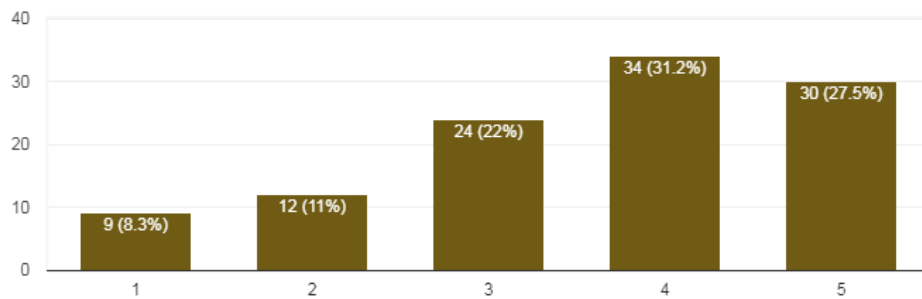


Gráfico 11 Atributo Amargor

Fuente Propia

Sabor

109 responses

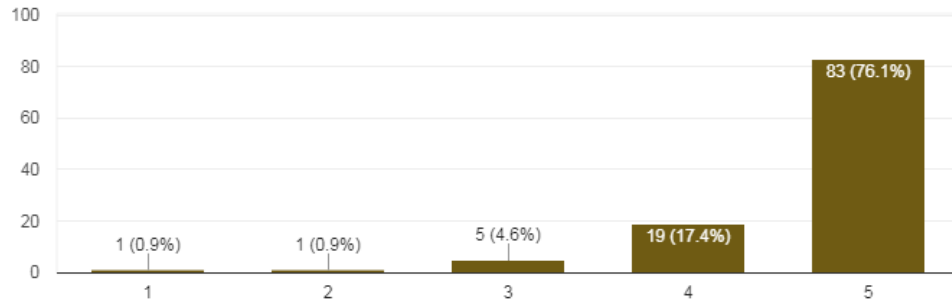


Gráfico 12 Atributo Sabor

Fuente Propia

Color y turbidez

109 responses

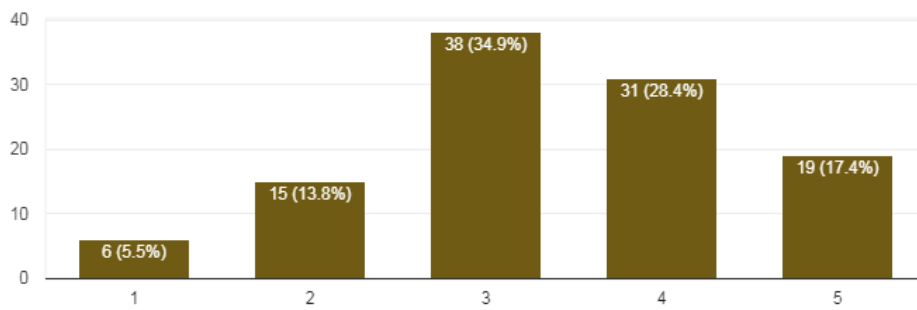


Gráfico 13 Atributo Color y Turbidez

Fuente Propia

Precio

109 responses

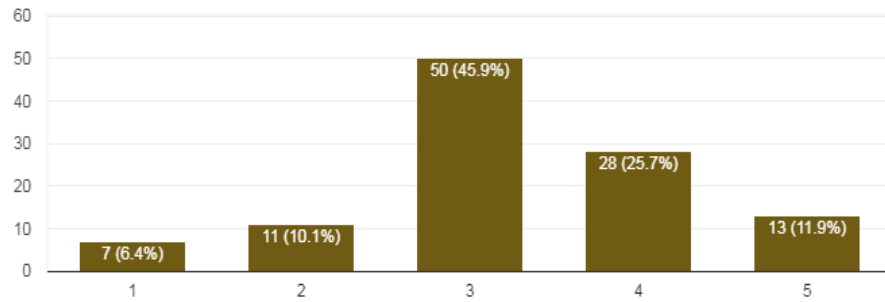


Gráfico 14 Atributo Precio

Fuente Propia

Que sea nacional

109 responses

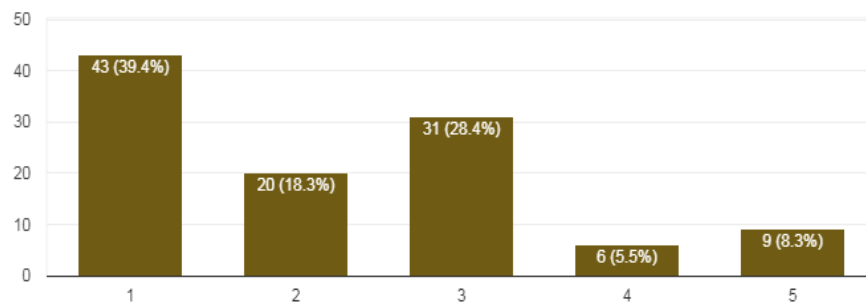


Gráfico 15 Atributo Elaboración Nacional

Fuente Propia

Que sea importada

109 respuestas

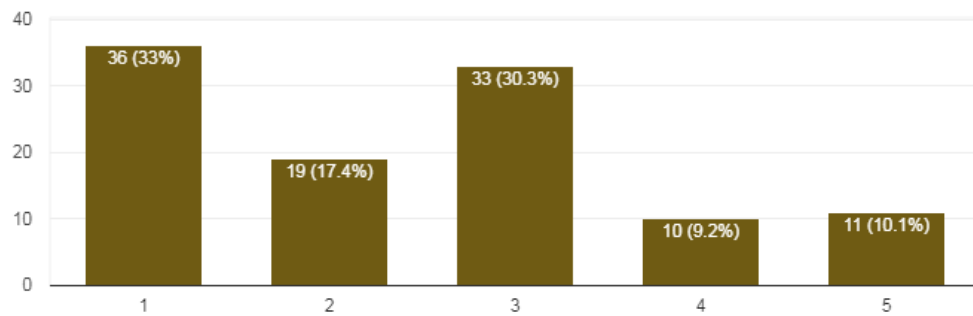


Gráfico 16 Atributo Elaboración Extranjera

Fuente Propia

Se puede concluir que los consumidores destacan el sabor y el precio por sobre los demás atributos, eligiendo cervezas amargas y aromáticas.

2.1.2 Análisis proveedores:

Por un lado se analizará los posibles proveedores de materias primas para luego por medio de una matriz de decisión con factores ponderados se establezca quién será el principal proveedor y por otro lado se analizarán los proveedores de equipos necesarios para la elaboración.

Consideramos a la cebada cervecera como la materia prima más importante, estas se generan específicamente para producción de malta, las de alta calidad maltean rápida y consistentemente, produciendo máximos niveles de extracto en el período de tiempo de malteo esperado. Las cebadas de baja calidad no cumplen esas expectativas.

Las cebada malteada en Argentina es elaborada por las principales malterías del país, ellas son 3:

BA Malt: nace como un microemprendimiento desarrollado en la Universidad del CEMA, galardonado como 2° puesto en el concurso anual de Microemprendimientos UCEMA 2004.

Sus pilares son producir maltas a medida y excelencia en calidad, garantizando los aromas y sabores. Algunos de sus clientes son Antares, blest, CCU y Zepelin.

Cargill Malt: es uno de los líderes en la producción mundial de malta, está presente en el ámbito de Latinoamérica para el suministro de malta de alta calidad, a través de la operación iniciada en Junio de 1998 con la puesta en marcha de la planta productora de malta en la ciudad de Bahía Blanca, Argentina.

Dicha planta fue construida con los más altos estándares y la operación es completamente automática. Actualmente se está trabajando a plena capacidad.

El único productor independiente de malta sin producción de cerveza asociada.

Es prioridad de este negocio la satisfacción de sus clientes, razón por la cual además del producto están en condiciones de brindar servicios de fletes, logística y servicios financieros, como así también asistencia técnica a sus clientes a través de programas compartidos de investigación y adaptación de variedades de cebada de diversos orígenes con el objetivo de mejorar la eficiencia agronómica y maltera de este grano para su posterior procesamiento.

Su intención estratégica es ser los proveedores de soluciones para la industria cervecera

Maltear:

MALTEAR es una empresa joven, creada en 2008 con totalidad de capitales nacionales. Cuentan con más de 15 años de experiencia en cervecería y maltería y en manejo y producción de cebada cervecera por ser productores de este cultivo. Poseen muy buen conocimiento técnico y comercial de la cadena cebada-malta-cerveza.

Sus cualidades son:

- . Brindar un producto de excelente calidad
- . Atención personalizada a clientes con soluciones concretas a cada necesidad
- . Profesionalismo, responsabilidad y flexibilidad
- . Precios competitivos

Para obtener una malta de calidad buena y uniforme es esencial que la mayor cantidad posible de granos en el batch sean de la misma variedad. Por eso deben cultivarse y almacenarse variedades puras. Sólo de esa manera pueden ser aprovechadas las ventajas de crear variedades puras.

En la creación de nuevas variedades es de importancia fundamental los siguientes parámetros:

- Resistencia a pestes y enfermedades
- Buena fortaleza de crecimiento
- Buena habilidad para usar nutrientes
- Buen rendimiento agronómico
- Buen tamaño de grano
- Buena velocidad de absorción de humedad y baja sensibilidad al agua
- Bajo contenido de nitrógeno
- Buena energía germinativa en el momento en que el grano está maduro para el malteo
- Gran potencial de formación de enzimas
- Habilidad para modificar bien
- Buen rendimiento de extracto en la malta

La calidad de la cebada comprada tiene una importancia decisiva en la calidad de la malta y de la cerveza producida a partir de ella. Por eso la evaluación de la cebada es un punto muy importante para el maltero.

La cebada se evalúa organolépticamente y con análisis físico químicos.

Organolépticamente se examina: olor, evaluación al tacto, color y brillo, propiedades de la cáscara, impurezas, granos dañados, aspecto y tamaño del grano, uniformidad, ausencia de brotado, presencia de insectos.

Por medio de análisis físico-químicos se analiza:

Calibre (porcentaje de granos retenidos por una zaranda de 2.5 mm) y cuarta clase (no retenidos por una zaranda de 2.2 mm), peso hectolítrico, contenido proteico, humedad, capacidad germinativa, energía germinativa y sensibilidad al agua.

Dependiendo de la cantidad mínima de venta, analizaremos si recurrir a las malterías o en su defecto a sus distribuidores de insumos, entre ellos:

Minicerveceria (Martinez)

Birra store (CABA)

Norfolk (Sarandí)

Bernal depot (Bernal)

Buenos Aires Brew (CABA)

Central Bier (San Isidro)

En cuanto a equipos de cocción y enfriamiento, se analizan las cotizaciones de los posibles proveedores Inoxidables del Sur, Stainless Solutions y usados online

Para los fermentadores, se comparan los presupuestos obtenidos de Stainless Solutions, Villa Maria y Sermat Inoxidables.

2.1.3 Análisis competidores:

- BURZA Compañía cervecera:

Domicilio: Avenida A T de Alvear 661, Don Torcuato Buenos Aires

Horario de atención: 18:30 – 1:00 hs de lunes a domingo

Cantidad de estilos: Entre 10 y 20

Principales estilos: Scottish, Belgian IPA, Imperial Irish Red

Precio pinta: Entre 90 y 130 \$

- Loot Cervecería:

Domicilio: Manuel Obarrio 1425, Don Torcuato Buenos Aires

Horario de atención: 12:00 – 15:00 y 20:00 – 00:00 hs de martes a domingo

Cantidad de estilos: 10

Principales estilos: American IPA, Stout, Honey Beer

Precio pinta: 75-110 \$

- Galpón de Tacuara:

Domicilio: General Arias 710, Don Torcuato Buenos Aires

Horario de atención: 18:00 – 01:00 hs de lunes a domingo

Cantidad de estilos: 16

Principales estilos: Dubbel, Irish red Ale, English Brown Ale

Precio pinta: 90-125\$

- Antares San Isidro:

Domicilio: Av del Libertador 14643, Don Torcuato Buenos Aires

Horario de atención: 18:30 – 02:00 hs de lunes a domingo

Cantidad de estilos: 15

Principales estilos: Kolsch, Scotch, IPA Precio pinta: 80-130\$

Precio barril 20L: 1700\$ Precio barril 30L: 2270\$

- Vasily Zatec:

Domicilio: Avenida del libertador 16012, Don Torcuato Buenos Aires

Horario de atención: 18:30 – 02:00 hs de martes a domingo

Cantidad de estilos:12

Principales estilos: American IPA, Porter, Pilsen

Precio pinta:90-150\$

- Holzen Hops:

Domicilio: Av. Maipú 3886, Martinez, Buenos Aires.

Horario de atencion: 18:00 hs -1.00hs de lunes a domingo

Cantidad de estilos: 20, rotativos.

Precio pinta: 90\$

2.1.4 Análisis de la Distribución:

Resulta de vital importancia trabajar en la distribución del producto ya que consideramos a este como una debilidad la cual buscamos mitigar por medio de asociaciones entre productores y con empresas distribuidoras de bebidas que permitan ampliar la disponibilidad en el consumo y favorezca el reconocimiento de la marca. Además, teniendo en cuenta que es identificada la cerveza artesanal como un producto diferencial, la comunicación de los ingredientes utilizados en su producción junto con información

destinada a la cata de la bebida permitirán a los consumidores apreciar su calidad superior y además difundir el consumo.

Del total de la producción mensual, destinamos un 70% para el consumo in situ- dejando un 30 %, es decir un volumen de 1800L para distribuir en barriles de 50 L, son unos 36 barriles, a cervecerías y bares que apoyan a productores locales, nuestros 2 clientes fijos son El Galpón de Tacuara y Holzen Hops, ambos reciben quincenalmente 9 barriles.

Para esta distribución, utilizaremos un servicio tercerizado de logística y transporte brindado por la empresa Las Lomas, ubicado en Victoria, en cercanía a nuestra futura planta

Las Lomas poseen capacidad técnica y operativa para brindar los servicios de transporte que “Cervecería Serengeti” requiere para cumplir con los requerimientos de entrega.

El servicio quedará pactado y formalizado por medio de una Carta Oferta, de esta manera se evita el 1% de la firma si fuese un Contrato. Las tarifas pactadas de esta Carta Oferta se encuentra en el Anexo I, siendo la escala correspondiente entre 501-1000 kg, la cual cuesta 1940\$ cada entrega.

Las entregas de 9 barriles se realizan 2 veces al mes a ambos clientes. Con la segunda entrega se retiran los barriles vacíos propiamente identificados.

El objeto de dicha Carta Oferta será establecer las pautas para el transporte de barriles a nuestros Clientes con domicilio en provincia de Bs As, ellos son inicialmente El Galpón de Tacuara y Holzen Hops

2.2. Análisis FODA:

Fortalezas:

- Formulas originales
- Conocimiento técnico del proceso y dirección técnica del establecimiento, liderado por dos futuros Ing. en Alimentos
- Zona con alto poder adquisitivo
- Identidad de marca sustentable
- Gran aceptación de las muestras de estilos
- Alianza comerciales con cervecerías
- Logística optimizada al consumirse in-situ, favoreciendo contacto con consumidor final y eliminar intermediarios garantizando calidad del producto final
- Posibilidad de realizar capacitaciones, visitas a planta.

Oportunidades:

- El consumo de cerveza manifiesta tendencia al alza
- El acceso socioeconómico al producto es amplio e involucra a todos los estratos
- Marco legal para microcervecerías, proyecto de ley en actual estado de debate.
- Elaboración en conjunto con otros cerveceros

En función a la estabilidad actual del emprendimiento y la posible inversión para aumentar ampliamente la capacidad productiva mensual, nos lleva a analizar el modelo de Brewpub, en el cual se optimiza la cadena de valor ya que el producto final es vendido en el mismo lugar en el que es elaborado, de esta forma se garantiza la calidad del producto y se maximiza el rendimiento al minimizar los costos de transporte. Esta oportunidad permitirá un mejor posicionamiento de la marca y el acercamiento y fidelización del consumidor.

Debilidades:

- Sin experiencia en el sector gastronómico.
- Sin experiencia en la administración de un Pub.
- La cerveza es un producto cuya venta depende de inversiones publicitarias

Amenazas:

- Campañas de marketing de grandes grupos cerveceros.
- Aparición de grande jugadores del sector. Ejemplo: Franquicia Antares.
- Baja barrera de entrada para la incorporación de nuevas microcervecerías.
- Posible saturación del mercado.
- Reforma impositiva, aumento de impuestos internos a la cerveza.
- La introducción de nuevas bebidas dirigidas concretamente a los jóvenes puede restarle participación a la cerveza en el mercado de las bebidas

El uso de ideas originales nos permitirá sobresalir en el mercado y combatir estas amenazas, tal es el caso del aprovechamiento del subproducto hez de malta y la utilización del sistema brewpub de comercializar nuestras cervezas artesanales en el mismo lugar de producción.

2.3 Plan de comercialización:

Identificando las necesidades del consumidor, junto con un fuerte concepto de marketing y un fundamentado plan de acción, lograremos la ejecución más eficiente y eficaz de la relación de intercambio.

La misión de la empresa es ser competitiva dentro de su mercado, teniendo en cuenta que es una microcervecería y no podría llegar a competir con empresas líderes. Lograr cumplir su objetivo de Brewpub es decir vender en un 70 % de la producción en el mismo lugar de producción y un 30 % distribuirlo a distintos bares, con un incremento de las ventas en el desarrollo del tiempo.

- Objetivo del proyecto: Diseño de una microcervecería con todos sus requisitos legales, técnicos y económicos para ser instalada con el uso del estilo “Brewpub”.
- Objetivo del negocio: El negocio que genera el proyecto corresponde a comercializar cerveza artesanal de alta calidad. Aprovechando el uso de tecnología en los subproductos, para obtener más rentabilidad y ser aún más eficientes. Y manejar la línea de producción con el sistema “brewpub”, comercializar en la misma fábrica sus productos. Con el objetivo de ir incrementando los beneficios en

un futuro. Nos proponemos como objetivo que al año de inaugurar la cervecería aumentemos la facturación en un 15%, de manera de recuperar la inversión hecha en un principio e ir obteniendo beneficios extraordinarios con el correr del tiempo posterior al que se inició el emprendimiento.

- Justificación del proyecto: El negocio cervecero se encuentra en alza a nivel nacional, es decir en pleno crecimiento. La demanda de las personas es cada vez más difícil de satisfacer, debido a esto la industria demanda un aumento de la producción.

Cervecería Serengeti focalizará su esfuerzo en el segmento de personas de 25-35 años que son las que más consumen cerveza artesanal hoy en día. Esto se lograra dando un ambiente distendido y juvenil para atraer la clientela, además de algún obsequio como un portavasos o la venta de merchandising de la cervecería Serengeti. Los tipos de productos serán los estilos elegidos, estos se basarán según los resultados reflejados por la encuesta realizada de manera de poder conquistar el gusto de nuestro mercado meta. Una de las grandes distinciones será el estilo Nitro Porter, un estilo novedoso e original que lograra distinguir a Cervecería Serengeti de sus competidores y provocar el aumento de mayores consumidores por contener este producto distintivo y será además una distinción que ellos mismos notaran por la originalidad del producto.

La cervecería se dará a conocer con la apertura de distintas redes sociales (Facebook, Instagram, Twitter) esto lograra captar la atención del público meta (25-35 años) que se encuentra familiarizado con la tecnología. La difusión en redes sociales será liderada por jóvenes influencers, que son marcadores de tendencia dentro de la generación

Y o como es denominada hoy en día millennials. Para captar otros mercados como la gente mayor se repartirán volantes por la zona y se colocarán anuncios en el diario local además de afiches por la calle.

Los precios y costos de los productos, se determinarán mediante un plan de costos minucioso donde se tendrán en cuenta costos variables (materias primas) y fijos (máquinas, sueldos y costo instalaciones) mediante el cual se podrá determinar un precio acorde para los consumidores, competitivo en vistas del mercado y rentable para nuestro negocio.

La distribución de los productos se llevará a cabo en un 70% por ventas en el local mediante el sistema Brewpub y el 30% de la producción restante se comercializará en distintos bares siguiendo un plan de logística acorde a este proyecto.

Se prevé una capacidad mayor a la de la producción de la planta, esto se realizará para poder cumplir con el objetivo de incremento de ventas es decir una mayor capacidad de almacenamiento y un aumento de la producción con el correr del tiempo de vida del proyecto para poder abarcar mayores targets de clientela.

3. Diseño de planta y proceso:

3.1 Ubicación y diseño de la planta

3.1.1 Factores ponderados

En un principio se barajaban las opciones Don Torcuato, Caballito y San telmo, ya que nos encontrábamos con las tres opciones posibles para instalar este negocio un sector sin explotar o poco explotado en lenguaje de negocios (Don Torcuato), un sector en alza por su crecimiento en el último tiempo en este rubro (Caballito) y por último lugar donde el mercado se encuentra saturado y bastantes variantes a lo que se refiere a este negocio (San Telmo). Además para poder comparar las 3 opciones en mismas condiciones, los 3 galpones eran de 400 m².

Por el método de los factores ponderados fundamentamos qué localización es la más adecuada para este proyecto. Los factores ponderados es un método cuantitativo para la localización de plantas industriales, basándose en una puntuación del 1 al 10 de los distintos factores cualitativos para cada localidad multiplicándose posteriormente por el porcentaje de importancia del factor para la realización de la cervecería al que también se le asigna una puntuación del 1 al 10 por factor cualitativo. La localidad que obtenga mayor puntuación general (Suma total de todos los factores cualitativos multiplicados por la importancia del factor) es la más adecuada para instalar la planta.

Los factores cualitativos son:

1. Materia Prima
2. Equipos
3. Medios de transporte
4. Mercado
5. Condiciones climáticas
6. Protección contra incendios 7. Seguridad y vigilancia
8. Agua
9. Valor Territorio

Factores	Localidad A	Localidad B	Localidad C	Importancia por factor	Combinación A por importancia factor	Combinación B por importancia factor	Combinación C por importancia factor
Materia prima	9	7	6	25%	2,25	1,75	1,5
Equipos	5	5	5	15%	0,75	0,75	0,75
Medios de transporte	7	9	8	8%	0,525	0,675	0,6
Mercado	8	9	7	30%	2,4	2,7	2,1
Condiciones climáticas	5	5	5	2,50%	0,125	0,125	0,125
Protección contra incendios	10	6	7	2,50%	0,25	0,15	0,175
Seguridad y vigilancia	7	7	7	3%	0,175	0,175	0,175
Agua	8	6	7	5%	0,4	0,3	0,35
Valor Territorio	7	5	5	10%	0,7	0,5	0,5
Puntaje total				100%	7,575	7,125	6,275

Tabla 1 Factores Cualitativos

Fuente Propia

Localidad A: Don Torcuato

Localidad B: Caballito

Localidad C: San Telmo

Materia prima: Comparando con proveedores de zona norte y CABA, además de por cercanía los proveedores de zona norte venden a un precio más barato. Por ejemplo Mini cervecería (Martínez) comercializa a 375\$ 25 kg de malta Pilsen (utilizada como malta pálida en todas las recetas de los distintos estilos de cerveza) contra 560 \$ 25 kg de malta Pilsen de Birra Store (CABA), estos precios se trasladan también a los otros tipos de malta utilizados en los estilos de cerveza elegidos.

Equipos: Mismo puntaje para las 3 localidades. Ya que los proveedores elegidos para fermentadores, cocción mosto y enfriamiento son lejanos a las 3 localidades. Stainless solution (Proveedor de fermentadores) está radicada en Mar del Plata e Inoxidables del Sur (Proveedor de ollas de cocción) se encuentra en Berisso zona sur.

Medios de transporte: Mayor flujo de transporte público en Capital Federal, por poseer mayor tránsito de colectivos además del subte. Caballito sobresale de las 3 localidades (Localidad B)

Mercado: Mayor consumo en Capital Federal, aunque con mayor competencia también en caballito y San Telmo se encuentran grandes cervecerías con Antares y Cervelar. Cosa que no sucede en zona norte localidad A donde hay menor competencia, pero menor consumo ya que CABA es un área con mayor población. Localidad B es la elegida

Condiciones climáticas: Al estar en el mismo territorio (no muy alejadas las 3 zonas) las condiciones climáticas son las mismas, sin presentar graves problemas climáticos.

Protección contra incendios: Comparando precios el proveedor melisam de zona norte (Boulogne) comercializa matafuegos de 5 kg a 500 \$ contra 920 \$ matafuego de 5 kg del proveedor matafuegos nicolas (CABA).

Seguridad y vigilancia: No se presentan grandes variaciones de cada zona respecto a este factor cualitativo. Se evaluó a la empresa Star Group ubicada en zona norte (San Isidro) que cuenta con 15 años de experiencia en el mercado y rigurosos estándares de calidad con Securplus una empresa de seguridad radicada en Monserrat (CABA) contando también con amplios años de experiencia en el rubro desde 2001 y con profesionales de excelente calidad.

Agua: El agua más conveniente es la de la localidad A, ya que es la que menos dureza y alcalinidad tiene además de poseer poca materia orgánica. Se puede ajustar fácilmente a los estilos de cerveza que diseñaremos con sales agregadas. También previamente utilizaremos el equipo de osmosis inversa para estandarizar el agua previo a perfilarla para cada elaboración

Valor territorio: En capital federal los terrenos son más caros. Un galpón en caballito cuesta 320 000 USD y en San Telmo cuesta 310000 USD. En cambio en Don Torcuato el valor del galpón se encuentra a 250 000 USD. Se considera más apta la localidad A para este factor cualitativo por nuestros recursos financieros.

Como podemos observar según el puntaje total, la localidad A (Don Torcuato) es la más conveniente para instalar la cervecería.

Conclusión: Nuestra cervecería estará ubicada en la provincia de Buenos Aires, en la localidad de Don Torcuato.

Este es el establecimiento que elegimos para el desarrollo de nuestro proyecto cuenta con las siguientes características:

La localización de la industria será en la localidad de Don Torcuato – Provincia de Buenos Aires. Hallamos un inmueble ubicado en Triunvirato al 1360, Don Torcuato con la siguiente descripción:



Figuras 5 y 6 Fotos del establecimiento

Fuente Propia

Información del galpón			
Superficie Cubierta	400 m ²	Altura del techo	6 m
Superficie Descubierta	0 m ²	Iluminación	Eléctrica
Antigüedad	25 años	Cantidad de baños	2
Estado	Bueno	Tipos de baños	Masc/Femen

Tabla 2 Información del Galpón

Fuente Propia

Este es el plano (Lay out) de como recibimos el galpón donde fundaremos nuestra cervecería:

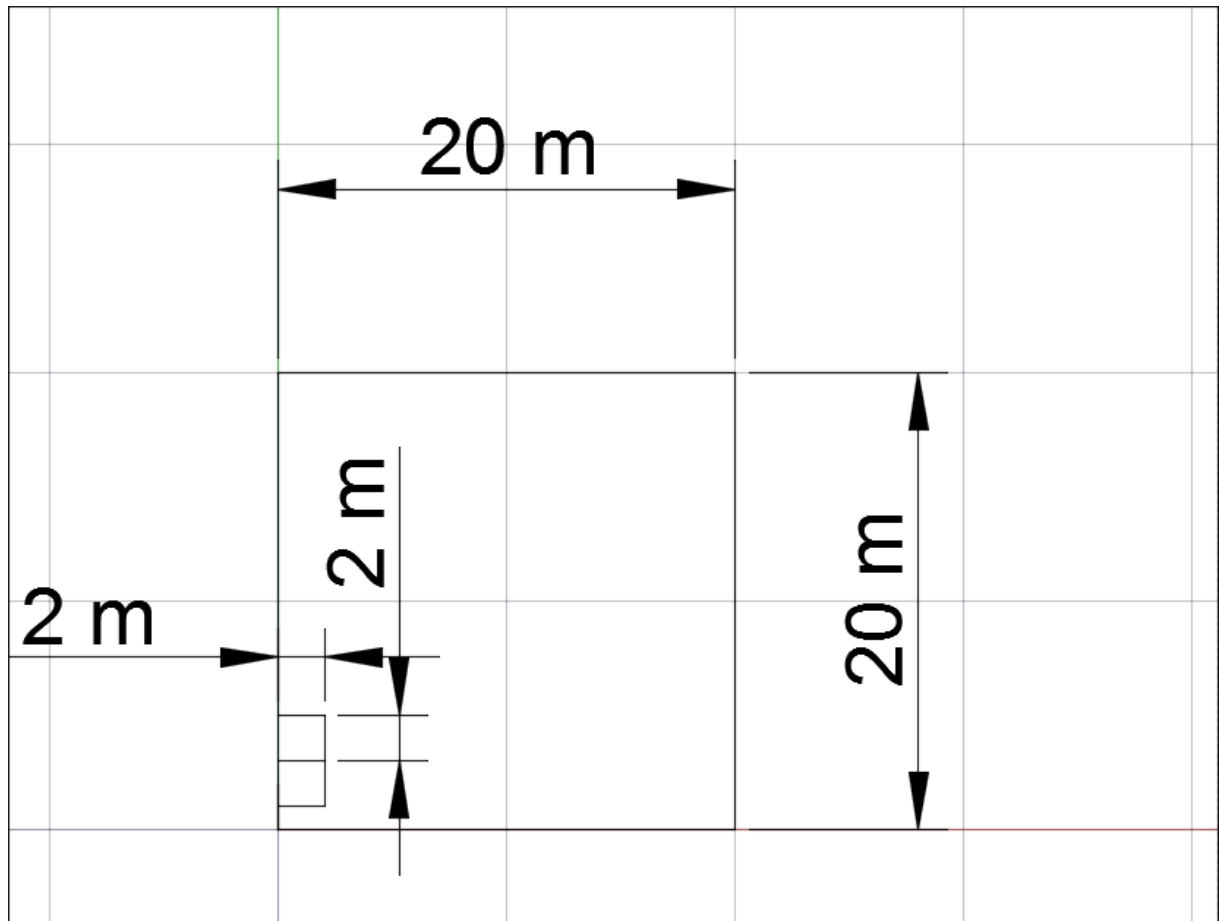


Figura 7 Layout realizado en AUTOCAD 2015

Escala 1:1. Fuente Propia

El galpón se encontraba con dos compartimientos juntos que se utilizaban de baños (Uno masculino y el otro femenino precisamente)

3.1.2 Análisis de aguas

El 95% de la cerveza es agua, por lo tanto esta es la materia prima más importante y la misma debe ser de altísima calidad para obtener un excelente producto. Analizamos las aguas de las distintas localidades, con el fin de determinar si alguna no era apropiada.

Los análisis realizados fueron Alcalinidad total, Dureza y Oxidabilidad. Las dos primeras son características que afectan el sabor y aroma final de la cerveza, y la oxidabilidad da un parámetro de la potabilidad del agua.

La fórmula utilizada para alcalinidad total fue la siguiente:

$$\frac{[(VH_2SO_4) * (NH_2SO_4) * (Militeg) * 1000]}{(V_{mta})} = mg CaCO_3 / Lt$$

Muestra Caballito:

El resultado obtenido fue el siguiente: 0,097 mg CaCO₃/ Lt

Muestra Don Torcuato:

El resultado obtenido fue el siguiente: 0,058 mg CaCO₃/ Lt

Muestra San Telmo:

El resultado obtenido fue el siguiente: 0,071mg CaCO₃/ Lt

La fórmula utilizada para medir la dureza fue la siguiente:

$$\frac{[(1000) * (VEDTA) * (F)]}{(V_{mta})} = mg \text{ CaCO}_3 / Lt$$

Muestra Don Torcuato:

El resultado fue el siguiente: 86,9 CaCO_3 / Lt

Muestra Caballito:

El resultado fue el siguiente: 90,9 CaCO_3 / Lt

Muestra San Telmo:

El resultado fue el siguiente: 88,9 CaCO_3 / Lt

La fórmula utilizada para medir la Oxidabilidad (DQO) fue la siguiente:

$$\frac{[(n)-(b)-(f) \cdot (0,0125 \cdot 8) \cdot 1000]}{(V \text{ mta})} = O_2 \text{ mg/ Lt}$$

n: son los ml de la solución de KMnO_4 gastados al valorar la muestra por retorno en caliente

b: ml gastados de la misma solución en el ensayo en blanco

f: ml gastados en la valoración en frío

Muestra Don Torcuato:

El resultado fue el siguiente: 0,80 $O_2 \text{ mg/ Lt}$

Muestra Caballito:

El resultado fue el siguiente: 1,2 $O_2 \text{ mg/ Lt}$

Muestra San Telmo:

El resultado fue el siguiente: 0,20 $O_2 \text{ mg/ Lt}$

Por los resultados obtenidos concluimos que utilizar un equipo de osmosis inversa es la mejor opción para evitar la variabilidad de sales y poder acondicionar las aguas sin problemas para los distintos estilos de cerveza elegidos.

3.2 Producto

3.2.1 Cantidad de estilos de cerveza a producir

Cuando comenzó la producción de cerveza Serengueti a escala hogareña al tratarse de batches de 50 litros se experimentó con la variabilidad de estilos y poder desarrollar nuevas recetas y sabores. A medida que la escala de producción aumenta y se tiene la necesidad de satisfacer la demanda mensual de los clientes es fundamental asegurar la producción mensual necesaria para entregar el producto a los clientes en tiempo y forma.

El cuello de botella es el tiempo que la cerveza se encuentra en los fermentadores. El resto de los estilos se pueden realizar de manera alternada como cerveza de pizarrón o estación como acostumbran a realizar los referentes del sector como Antares, Berlina , Baum o Bucare.

Se elaborarán 6 estilos de cerveza diferentes de acuerdo al estudio de mercado.

De esta manera, la cantidad de estilos diferentes que se producen estará más próximo al valor promedio relevado por el Centro de Cata de Cerveza donde se indica que los productores cerveceros realizan en promedio 4,8 estilos de cerveza diferente.

Estilos elegidos:

Existen 2 tipos de cervezas alrededor del mundo las cuales están divididas en Ale y Lager y de ellas se desprenden una gran variedad de estilos. Las Ales son cervezas con más variedad de sabores, por otra parte las Lager tienden a ser más suaves y refrescantes, en ambos tipos existen gran variedad de tonalidades (claras, oscuras). Lo que termina definiendo de cierta manera si son Ale o Lager es por la fermentación que llevan.

ALE: Esta cerveza tiene la característica de tener una fermentación alta la fermentación sucede en la superficie del mosto en el tanque fermentador ya que aquí reside su capacidad de flocular. El fenómeno de floculación se debe a un cambio en la composición de la pared celular de la levadura, provocando la agregación de las células mediante la formación de puentes de Magnesio. Estas cervezas tienden a una fermentación rápida debido a la temperatura (16°-24°C), según el tipo de levadura Ale podemos encontrar una gran variedad de sabores y aromas frutales y florales en la cerveza. Las cervezas tipo Ale pueden servirse a los pocos días de finalizar la fermentación. Utilizan las levaduras *Saccharomyces cerevisiae*. Esta levadura tiene una sinergia entre la tolerancia al alcohol y la tolerancia a la osmolaridad del medio, además de tolerancia a elevadas temperaturas y capacidad para producir congenéricos que son los responsables de los sabores y aromas.

LAGER: La fermentación en las Lager es baja la fermentación sucede en el fondo del tanque y las levaduras trabajan más lento debido a que la temperatura se encuentra alrededor de los 5°C-9°C, por esto tienden a reposar durante más tiempo en temperatura baja para su maduración. Las levaduras Lager tienden a producir menos rango de sabores y

aromas. Deben almacenarse a 0°C durante períodos que oscilan entre tres semanas y tres meses. Utilizan las levaduras *Saccharomyces carlsbergensis*.

Basándonos principalmente en la encuesta realizada, en la adaptación propia de estilos y comparando los estilos de los competidores junto con las tendencias establecidas en el consumo de cerveza artesanal, nuestra producción se basará en los siguientes:

- IPA ARGENTA
- SCOTISH ALE
- BLONDE ALE
- CREAM ALE
- NITRO PORTER
- BERLINER WEISSE

Para comprender mejor esta sección, se explican los siguientes términos:

ABV: “Alcohol by volume”, es la cantidad de alcohol en la cerveza. Este porcentaje es calculado tomando mediciones de la densidad antes y después de la fermentación, OG “Original Gravity” y FG “Final gravity” respectivamente. ABV es igual a $(OG - FG) \times 131$

OG: Esta densidad inicial dependerá de la cantidad de azúcares previo a la fermentación. Se mide con un refractómetro

FG: Esta densidad final es una medida que se toma cuando la fermentación ha concluido, como la levadura se alimenta de los azúcares, la densidad final será menor a la inicial.

IBU: “International Bitter Units” es el standard mundial para medir el amargor de la cerveza. El mismo dependerá de la cantidad de lúpulo en la formulación.

SRM: “Standard Reference Method” , determina el color de la cerveza, el rango va desde 2 para una cerveza pálida a +40 para una cerveza oscura como una Stout.

IPA ARGENTA:

Aroma: Intenso aroma a lúpulo con carácter floral y cítrico, derivado de los lúpulos argentinos. Muchas versiones tienen dry-hopping, lo que otorga un carácter a hierba adicional, aunque esto no es requerido. Puede hallarse dulzura límpida a malta e inclusive algo de caramelo, pero con menor tenor que en las Ipas inglesas. Un carácter frutal leve de los ésteres es aceptable, al igual que toques fenólicos producto de la fermentación del trigo, que nunca deben ser dominantes y solo deben agregar complejidad. De todos modos, el carácter relativamente neutro de la fermentación es lo más usual. Puede notarse algo de alcohol en las versiones más fuertes. Sin dimetilsulfuro. El diacetil es un demérito importante en esta cerveza ya que apaga el lúpulo, por lo que nunca debe estar presente.

Aspecto: El color varía entre dorado medio a cobre rojizo medio. Algunas versiones pueden tener un tinte anaranjado. Debe ser clara, aunque las versiones con dry-hopping o que contienen trigo no malteado pueden tener una leve turbiedad. Buena espuma persistente.

Sabor: A lúpulo medio a alto, debiendo reflejar el carácter del lúpulo argentino, con aspectos prominentemente cítricos a pomelo rosado y cáscara de mandarina, que deben

dominar. Puede tener también tonos florales como flores de azhar o también herbal y/o resinoso aunque es menos habitual y solo debe agregar complejidad. Amargor medio a medio alto, soportado por una maltosidad limpia que proporciona un balance adecuado.

Sabor a malta bajo a medio, límpido, aunque son aceptables bajos niveles acaramelados o picantes por el uso de trigo, sea o no malteado. Sin diacetil. Un bajo carácter frutal es aceptable, pero no requerido. El amargor debe permanecer en el retrogusto pero nunca debe ser áspero. Final medio seco a seco y refrescante. Puede percibirse algún sabor a alcohol en las versiones más fuertes.

Sensación en boca: cuerpo medio liviano a medio, suave, sin astringencias derivadas del lúpulo, aunque la moderada a moderada alta carbonatación puede combinarse con el trigo para dar una sensación seca, aún en presencia de la dulzura de la malta. Suave tibieza a alcohol en las versiones más fuertes (no en todas). Menor cuerpo que la IPA inglesa, y más seca que la IPA Americana.

Impresión general: Una Pale Ale Argentina decididamente amarga y lupulada, refrescante y moderadamente fuerte. La clave del estilo está en la tomabilidad sin asperezas y con un buen balance.

Historia: La versión Argentina del histórico estilo inglés desarrollada en el marco de una serie de encuentros de la Asociación Civil Somos Cerveceros en 2013, donde se fueron definiendo sus características distintivas. Se diferencia de la IPA Americana por agregado de trigo a la receta de granos y el uso de lúpulos Argentinos que tienen características únicas de sabor y aroma. Se busca que las características cítricas del lúpulo Argentino armonicen con el trigo, como sucede en la Witbier. El agregado de bajas cantidades de trigo puede recordar al grist de la Kolsch, donde también hay un frutado producto de la fermentación.

Ingredientes: malta pálida (bien modificada y disponible para maceración simple) y una cantidad de trigo como complemento que no debe superar el 15%; El trigo puede ser malteado o sin maltear. En el caso de agregar caramelos, deben ser limitados y preferentemente utilizando trigo caramelo. Los lúpulos Argentinos como el Cascade, Mapuche y Nugget son los usuales, aunque puede tener Spalt, Victoria y Bullion para agregar complejidad. Levadura americana que da un perfil límpido o levemente frutal. El agua varía de blanda a moderadamente sulfatada.

Estadísticas vitales: IBU: 35-60+; SRM: 6-15; DO: 1055-1065; DF: 1008-1015; ABV 5.0-6.5%.

SCOTISH ALE:

Aroma: Bajo a medio con dulzor de la malta, acentuado por su caramelización. El aroma a lúpulo es bajo, levemente frutado. Bajo diacetilo. Otro aroma presente es el tostado.

Apariencia: Color ámbar profundo. Sin turbidez. Cabeza cremosa y levemente coloreada.

Sabor: El sabor primario es la malta, acompañado de una caramelización y bajos niveles de diacetilo. Esteres frutales están presentes moderadamente. El amargor por el lúpulo es bajo ya que el balance está inclinado hacia la malta. Con un final seco debido a pequeñas cantidades de cereales tostados sin maltear.

Sensación en boca: Cuerpo medio-bajo a medio. Baja a moderada carbonatación. Puede ser un poco cremosa, pero frecuentemente se define como seca por el uso de cereales tostados.

Impresión general: Maltosa con final seco, pocos ésteres, y levemente ahumada.

Commentarios: El balance entre malta y lúpulo esta inclinado a la malta.

Historia: Las Scottish tradicionales tienen menos lúpulo que sus parientes Inglesas, debido a la necesidad de importarlos. Usualmente las fermentaciones son a bajas temperaturas y por tiempo prolongado.

Ingredientes: Malta base escocesa o inglesa pálida. Pequeñas partes de cebada tostada agregan color y sabor y provocan un final seco y ahumado. Lúpulos ingleses. Levadura con baja atenuación.

Estadísticas vitales: IBU: 10-20+; SRM: 9-17; DO: 1030-1035; DF: 1010-1013; alcohol: 2.5-3.2%.

BLONDE ALE:

Aroma: Leve a moderado aroma dulce de la malta. Bajo a moderado aroma frutal es opcional pero aceptable. Bajo a medio aroma a lúpulo, puede usarse cualquier variedad. Sin diacetilo

Apariencia: Amarillo claro a dorado profundo, brillante. La cabeza de espuma es blanca y con muy buena retención.

Sabor: Al comienzo es suave y dulce por la malta, es opcional agregar maltas de caracteres de pan, tostado, bizcocho o trigo. Los sabores caramelo están ausentes. Bajo a medio sabor

a esteres frutales. Bajo a moderado amargor por el contenido de lúpulo, no debe ser predominante. Final medianamente seco a dulce. Sin diacetilo.

Sensación en boca: Cuerpo medio-bajo, con carbonatación media-alta. Es suave sin amargor profundo ni astringencia.

Impresión General: Fácil de tomar para los recién iniciados, orientada hacia la malta.

Historia: Actualmente producida por casi todas las microcervecerías y brewpubs.

Ingredientes: Generalmente pura malta, pero puede incluir hasta 25% de trigo malteado y algunos adjuntos azucarados. Utiliza cualquier variedad de lúpulo. Levadura Americana, levemente frutal Inglesa o Kolsch. Algunas versiones tienen miel y frutas agregadas.

Estadísticas vitales: IBU: 15-28+; SRM: 3-6; DO: 1038-1054; DF: 1008-1013; ABV 3.8 - 5-5%.

CREAM ALE:

Aroma: Las notas a malta son débiles. Un sabor dulce, similar al maíz, y bajos niveles de DMS. Aroma a lúpulo va desde muy bajo a ausente. Cualquier variedad de lúpulo puede ser usado. Leves ésteres pueden estar presentes pero no son requeridos. Sin diacetilo

Apariencia: Pálida a dorado leve. Baja a moderada cabeza de espuma con media a alta carbonatación. Poca retención, brillante claridad.

Sabor: Bajo sabor amargo por lupulo. Bajo a moderado sabor maltoso y dulce variando por OG y atenuación. Usualmente bien atenuado, ni la malta ni el lúpulo prevalecen en el sabor. Sabor a choclo debido a adjuntos y algo de DMS. El final varía de seco a maltoso.

Sensación en boca: Generalmente suave y seco, aunque puede tener algo de cuerpo. Suave. Niveles mayores de atenuación lleva a una sensación de refrescancia. Alta carbonatación, aquellas con mayor gravedad inicial exhibirán notas calientes de alcohol.

Impresión general: Limpia, bien atenuada, llena de sabor.

Historia: Es una versión ale de la American Lager. Producida por productores para competir con las lager en los estados del noreste de EEUU.

Ingredientes: Cebada malteada de 6 espigas. Copos de maíz como adjuntos. Algo de glucosa y otros azúcares en el hervido. Agua blanda preferentemente, cualquier variedad de lúpulo para amargor y aroma.

Estadísticas vitales: IBU: 15-20; SRM: 2.5-5; DO: 1042-1055; DF: 1006-1012; alcohol: 4.2 - 5.6%.

NITRO PORTER:

Aroma: predomina la malta, con moderados sabores tostados balanceados con chocolate y café. Puede también contener carácter caramelo, nueces, toffée o dulce. Muy bajo aroma a lúpulo. Esteres frutales muy bajos. Sin diacetilo.

Apariencia: marrón claro a oscuro, frecuentemente con tonos rojizos a trasluz. Opaca. Espuma blanca con excelente retención debido al nitrógeno en la carbonatación.

Sabor: a malta tostada con carácter chocolate, caramelo nuez , toffée. Puede contener otros sabores secundarios como café y leche por el uso de lactosa. Lupulado bajo.

Sensación en boca: Medio-bajo a medio cuerpo. Alta carbonatación y espuma cremosa.

Impresión general: Ale oscura con notas tostadas.

Comentarios: Difiere con las porter robustas en que estas son más dulces y con notas caramelo, menor gravedad y por consecuencia menor contenido alcohólico. Balance tiende hacia la malta y no hacia el lúpulo.

Historia: Este estilo se introdujo durante la Revolución Industrial en Gran Bretaña para proporcionar a los trabajadores una bebida que fuera nutritiva y consistente, además de tener un buen sabor. Se elaboró por primera vez en Londres, en 1722, y se cree que el nombre viene de los mozos de las estaciones de tren que repartían cerveza.

Ingredientes: Ingredientes ingleses son lo más común, varias maltas, incluyendo malta chocolate y tostadas con caramelo. También maltas marrones, lúpulos ingleses en bajas cantidades. Agua similar a Londres (duras). Levaduras inglesas o Irlandesa.

Estadísticas vitales: IBU: 18-35; SRM:20-30; DO: 1040-1052; DF: 1008-1014; alcohol: 4 - 5.4%.

SOUR BERLINER WEISSE:

Aroma: Ácido dominante, con caracter frutal moderado. Este puede incrementar con la maduración y puede desarrollar carácter frutal. Sin aroma a lúpulo, diacetilo o DMS.

Apariencia: Muy pálida en color. Algo turbia por las proteínas del trigo. Efervescente, espuma poco retenida por la alta acidez y poco lupulado.

Sabor: limpio, ácido acético dominante y puede ser bastante fuerte, similar a cidra. Complementa con sabores a pan y trigo. Amargor por lúpulo es muy bajo, carácter de Brettanomyces puede ser detectado así como también notas frutales. No diacetyl o DMS.

Sensación en boca: Cuerpo suave, final extremadamente seco. Alta carbonatación y efervescencia, alcohol no se percibe.

Impresión general: Una cerveza de trigo refrescante, ácida, con bajo contenido de alcohol ideal para las altas temperaturas del verano.

Comentarios: En alemania, se sirve con un adicional de shot de jarabe saborizado con frambuesa. Es descrita como una de las cervezas más refrescantes del mundo.

Historia: Es un especial de Berlín, referida por las tropas de Napoleón en 1809 como “La champagna del norte” debido a su carácter vivido y elegante.

Ingredientes: Trigo malteado típicamente un 50%. Hay una fermentación simbiótica entre levaduras ale y *Lactobacillus delbruckii* que son los responsables del sabor ácido y seco. Decocción simple con leve lupulado es lo tradicional.

Estadísticas vitales: IBU: 3-8; SRM:2-3; DO: 1028-1032; DF: 1003-1006; ABV: 2.8 - 3.8%.

3.2.2 Formulación:

A continuación se detalla las cantidades necesarias de insumos necesarios para elaborar 1000 litros de cada uno de los estilos de cerveza seleccionados. Cabe destacar que las maltas tienen distintos perfiles de tostado, siendo por ejemplo la malta pálida no tostada, mientras que la Malta black es de las más oscuras, responsable de la coloración oscura del estilo porter.

IPA ARGENTA		SCOTISH ALE		BLOND ALE	
Malta Pálida	250 kg	Malta pálida	250 kg	Malta Pálida	250 kg
Melanoidil	25 kg	Malta chocolate	2,5 kg	Malta Cara 20	10 kg
Cara 140	10 kg	Cara 60	20 kg	Munich	10 kg
Cara 60	20 kg	Cara 140	10 kg	Viena	10 kg
Lupulo cascade	3 kg	Lupulo cascade	10 kg	Carapils	10 kg
Fuggles	0,5 kg	Lúpulo fuggles	0,5 kg	Lupulo Cascade	1 kg
Carragenina	0,1 kg	Carragenina kappa	0,1 kg	Lupulo Kent	
Clarificante gelatina	0,1 kg	Clarificante gelatina	0,1 kg	Golding	0,5 kg
Levadura seca	0,5 kg	Levadura seca	0,5 kg	Carragenina kappa	0,1 kg
				Clarificante gelatina	0,1 kg
				Levadura seca	0,5 kg

--	--	--

CREAM ALE		NITRO PORTER		BERLINER WEISSE	
Malta palida	200 kg	Malta palida	250 kg	Malta palida	150 kg
Malta carapils	40 kg	Malta chocolate	10 kg	Malta de trigo	100 kg
Avena	10 kg	Malta black	10 kg	Lupulo cascade	1 kg
Lupulo Cascade	1 kg	Malta cara 60	10 kg	Lupulo	
Lupulo Hallertauer	0,5 kg	Malta cara 140	10 kg	Hallertauer	0,25 kg
Carragenina kappa	0,1 kg	Lupulo cascade	1 kg	Lupulo Saaz	0,25 kg
Clarificante gelatina	0,1 kg	Lupulo Fuggles	0,5 kg	Carragenina kappa	0,1 kg
Levadura seca	0,5 kg	Carragenina kappa	0,1 kg	Clarificante gelatina	0,1 kg
		Clarificante gelatina	0,1 kg	Levadura seca	0,5 kg
		Levadura seca	0,5 kg		

Tabla 3 Recetas estilos de cerveza

Fuente "How to Brew" Autor: John Palmer

3.3 Descripción del proceso productivo (Diagrama de flujo):



Figura 9 Diagrama de Flujo

Fuente Propia

La producción de malta:

La malta es un cereal en etapas tempranas de germinación cuyo proceso fisiológico ha sido controlado y detenido por secado. El malteado activa la actividad enzimática, ya que los granos de cebada no contienen azúcares fermentables, es por esto que se realiza la sacarificación.

Las enzimas presentes en el grano son B-amilasas, B-glucanasas, pentosanasas, proteasas y alfa-amilasas siendo esta la más importante generada en el proceso de malteado.

Estas enzimas fermentativas se encuentran presentes en la cebada pero su producción aumenta durante el malteado.

El malteado comprende las siguientes operaciones que se realizan en las empresas malteadoras:

- Recepción de cebada cervecera
- Clasificación y limpieza
- Remojado
- Germinación
- Secado
- Pulido, clasificación y limpieza de la malta terminada.

En consecuencia, la malta es el producto resultante de un proceso natural, durante el cual la cebada sufre cambios en su estructura, aprovechando para ello la excitación natural de las fuentes de energía que posee. Finalmente, de las cualidades y tipos de cerveza que se quieren elaborar, depende la forma de conducción de este proceso de malteado manejando tiempos y temperaturas, de forma tal que acentúan o atenúan efectos que modifican la estructura química y caracterizan la malta resultante. Nosotros vamos a adquirir la cebada ya malteada ya que para poder maltearla se requiere una inversión extra que no está contemplada.

Proceso en cervecería artesanal:

El proceso de producción de cerveza consta de una serie de pasos que pasamos a detallar a continuación:

Molido de malta: Se muelen los granos de malta para liberar el almidón que se encuentra en su interior. Se utiliza un molino de rodillos por su versatilidad y bajo costo de inversión.

Empaste: El día de la elaboración se procederá a calentar el agua para el macerado a una temperatura de 78°C. Es de suma importancia la calidad del agua, ya que la cerveza es en su mayoría un 95% agua. El empaste es el proceso por el cual se mezcla en el macerador la malta molida con el agua previamente calentada.

Macerado: La temperatura de la mezcla se eleva escalonadamente, primero entre 45-60°C y luego se estabiliza en 65° durante una hora. Aquí se logra una transferencia de sólidos solubles de la cebada al agua. En el primer rango de temperaturas actúan proteasas y B-glucanasas, importantes ya que son las enzimas responsables de reaccionar con glucano, un polisacárido que de no degradarlo precipita formando turbidez. Las enzimas que actúan en el rango de 60-65°C son la B-amilasas y las alfa amilasas, aquellas responsables de degradar el almidón compuesto por amilosa y amilopectina produciendo maltosa y dextrinas. La alfa amilasa generada en el malteado es la responsable de la sacarificación, diferentes perfiles de sacarificación generan diferentes composiciones del mosto ya que los granos de cebada no contienen azúcares fermentables inicialmente. Las dextrinas no son fermentables, dan cuerpo a la cerveza y favorecen la retención de espuma

Otra enzima de importancia que actúa en este proceso es la alfa glucosidasa, la cual degrada la maltosa y la pululanasa, enzima desramificante. Para finalizar esta etapa crucial el mosto recircula saliendo por la parte inferior de la cuba de maceración y volviendo a ingresar por la parte superior. Se logra homogeneizar la densidad del mosto y se favorece la extracción de azúcares fermentables, luego se procede a extraer el mosto y dirigirlo a la cuba de hervor. Se incorpora agua a 77° al macerador a medida que se quita el mosto. Con esta actividad se realiza un lavado del grano para extraer la mayor cantidad de fermentables. Se debe lavar hasta lograr la densidad del mosto deseable. La densidad buscada es característica de cada estilo.

Cocción y lupulado: El mosto obtenido en la cuba de hervor se calienta hasta lograr la ebullición. La misma se mantiene por un tiempo de 60 minutos. Mediante este proceso logramos coagular proteínas, favorecer la reacción entre proteínas y taninos, esterilizar el

mosto, inactivar enzimas para detener la conversión del mosto, promover la caramelización, reacciones de Maillard y oxidación de compuestos fenólicos. Además se volatilizan compuestos que confieren aromas indeseables, se disminuye el pH por precipitación de fosfato de Calcio. Se elimina agua para elevar la concentración del mosto y lograr la densidad original propia de la receta. Con el comienzo del hervor se le adiciona el 70% del lúpulo que será el responsable del característico sabor amargo de la cerveza. Se considera una adición entre 0,14 a 0,42 kg de lúpulo por cada 100 litros. El lúpulo con la temperatura sufre una isomerización. Al momento de apagar los mecheros y finalizar el hervor se agrega el resto del lúpulo, este será el responsable de aromas. Hacerlo en este momento favorecerá la permanencia de los aromas del lúpulo ya que estos son volátiles.

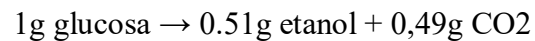
Whirlpool: Por medio de un movimiento circular de agitación constante durante 10 minutos más el agregado de un agente floculador de proteínas denominado Irish Mosh, que es esencialmente Carragenina Kappa, se logra que las proteínas se aglomeran y precipitan, quedando en el fondo de la olla de cocción.

Enfriado: Luego del hervor se procede al enfriado mediante un intercambiador de calor que evaluará el mosto frío al fermentador. En nuestro caso será un enfriador de placas con flujo a contracorriente. El mosto ya lupulado se debe enfriar a una temperatura entre 8 y 18 °C. Este proceso es de extrema importancia realizarlo de la forma más aséptica y rápida posible, ya que cualquier contaminación puede afectar el mosto en esta etapa.

Contaminaciones más frecuentes se deben a otras levaduras del ambiente, bacterias *enterobacteriaceae* y *lactobacillus*.

Inoculado: Se procede en este paso a la inoculación de la levadura.

Fermentación: En el tanque de fermentación el mosto fermenta. Este proceso le otorga los perfiles deseados y transformará parte del mosto en alcohol. La fermentación para cervezas Ale ocurre en un rango de temperaturas entre 15 °C y 22°C y dura aproximadamente 72 hs. Con el agregado de levadura de cerveza y la consecuente fermentación, se obtiene el desdoblado de la maltosa del mosto en alcohol y gas carbónico.



Este proceso se divide en dos etapas: fermentación principal y separación de la levadura en exceso, y posterior fermentación secundaria llegando a la temperatura de 0° (maduración y saturación natural con gas carbónico). Este proceso se puede realizar en dos recipientes o en uno sólo (depende del arte de elaboración) y se integra en más o menos 15-20 días.

Maduración: En esta etapa la fermentación ha concluido y se procede a clarificar, purgando el tanque de fermentación, con el agregado previo del clarificante de madurado que es gelatina. Se extrae la levadura por acción de una válvula inferior y se deja reposar el mosto en el tanque cónico de acero inoxidable. Este es el tiempo en el que la cerveza adquiere perfiles deseados de sabor y aroma. La temperatura de la cerveza se hace descender a 12-14°C y se mantiene en este rango hasta el envasado. El frío favorece la precipitación de los sólidos en suspensión.

Envasado: La cerveza, denominada “verde” en esta etapa se envasa

Carbonatado: Se carbonata la cerveza, con CO₂ inyectado en barriles, a una temperatura y presión determinada, según el volumen de CO₂ que se quiere lograr. Demora aproximadamente 48 hs bajo condiciones de refrigeración.

Refrigeración: La cerveza en barriles ya se encuentra en condiciones de distribución y consumo.

3.4. Formulación del subproducto

Este Proyecto Final de Ingeniería tiene como diferencial la incorporación de una identidad sustentable a la Cervecería Serengueti, es por esto que buscaremos desarrollar un máximo aprovechamiento de los subproductos de la elaboración de cerveza. Actualmente en el sector cervecero se desperdicia material orgánico.

En el proceso de elaboración de cerveza, se desperdician agua, levaduras, sedimentos, cerveza residual, agentes de limpieza, lúpulo agotado y cebada agotada, conocida como bagazo (Hez de malta), que es el principal residuo sólido del sector. Nos concentramos en este último con el objetivo de darle un valor agregado y a la vez reducir el impacto ambiental que genera la disposición directa.

La hez de malta se obtiene de la cebada brotada a temperatura y humedad

adecuadas, una vez que ha brotado, en la semilla se produce un conversión química de almidón a maltosa, esta etapa se denomina en la industria cervecera: grano malteado, este el que se utilizara para la formación de alcohol para cerveza, el resto de la fermentación es lo que se denomina “hez de malta” que consiste en parte de grano, cáscara y gluten.

En Mar del Plata, según CCAM se elaboraron 600.000 litros cerveza/mes (Octubre 2016), generando 180000 kg de cebada agotada.

En Argentina se elaboraron 2500000 litros de cerveza artesanal / mes (Octubre 2016), generando 750000 kg de cebada agotada.

Considerando que una pinta de cerveza (568 ml según criterio en GBR) genera 150g de cebada agotada y teniendo en cuenta su densidad 0,45 g/ml equivale a 333 ml podemos extrapolar estos datos a nuestra microcervecería, con una capacidad de producción de 72000 L anuales, estaríamos generando una masa de 21600 kg de cebada agotada equivalentes a 48000 litros de cebada agotada.

	Volumen (l)	Masa de cebada agotada (kg)	Masa de proteínas (kg)
1 Pinta	0,5	0,15	0,045
Microcervecería (mensual)	45.000	13.500	4.050
Mar del Plata (mensual)	600.000	180.000	54.000
Argentina (mensual)	2.500.000	750.000	225.000
Argentina (anual)	30.000.000	9.000.000	2.700.000

Tabla 4 Producción de cerveza y kg de cebada generados
Fuente: CCAM

Detectamos la oportunidad de abordar cuestiones sociales y medioambientales mediante aprovechamiento de este desperdicio ya que anualmente se desperdician 2700000 kg de proteínas en el sector de cerveza artesanal.

Considerando que la OMS recomienda 0,8 g de proteína diaria / kg de peso corporal, un niño de 10 kg requiere 8g de proteína diaria, equivalente a 2.7 kg por año. El aprovechamiento de la cebada agotada ofrece la posibilidad de atender las necesidades proteicas de 1 millón de niños al año.

Usualmente se utiliza como alimento para ganado, ovejas, caballos, cerdos, y pollos, pero el principal uso de la hez de malta es su utilización en tambos y en la alimentación de animales criados en "Feed Lot". El valor nutricional del grano agotado es menor que la de la misma cantidad de grano seco, sin embargo la humedad lo hace fácilmente digerible.

La Hez de malta está compuesta, casi en su totalidad, por los “residuos” de la malta luego de haber obtenido el mosto para elaborar la cerveza y se caracteriza por su alto valor nutritivo debido a su contenido de fibra, proteína y buen valor energético. Granos húmedos y agotados de azúcares son fuente de fibra y proteína.

Contenido de aminoácidos y minerales de la cebada agotada

(Derivada 100% de cebada malteada)

Aminoácidos no esenciales (% de proteína total)		Aminoácidos esenciales (% de proteína total)	
Histidina	26,27	Lisina	14,31
Ácido glutámico	16,59	Leucina	6,12
Ácido aspártico	4,81	Fenilalanina	4,64
Valina	4,61	Isoleucina	3,31
Arginina	4,51	Treonina	0,71
Alanina	4,12	Triptofano	0,14
Serina	3,77	Metionina	n.d.
Tirosina	2,57		
Glicina	1,74		
Aspargina	1,47		
Glutamina	0,01		
Contenido de minerales (%m/m)			
Fósforo	0,46	Calcio	0,22
Magnesio	0,24	Silicio	0,14

TABLA 5 Contenido de aminoácidos y minerales de la cebada agotada
Fuente Dpto de Ing Química y en Alimentos, Universidad Nacional de Mar del Plata

La cebada, al componerse de fibra dietaria, compuestos fenólicos y proteínas, ofrece beneficios para la salud.

La fibra, actúa como prebiótico, es fermentada por la microflora colónica *Bifidobacterium sp* y *Lactobacillus sp*, generando ácidos grasos de cadena corta que cumplen la función de

proteger al huésped contra patógenos, inducen la respuesta inmune, incrementa la contracción muscular, disminuyen la síntesis de colesterol y protegen el colon contra el desarrollo de cáncer.

Los compuestos fenólicos que contiene, tales como ácido hidroxicinámico son anticancerígenos y antiapoptótico de células inmune, es decir es inmunomodulante.

Con respecto a las proteínas, el 30% de los aminoácidos que contiene son aminoácidos esenciales, siendo el contenido de Lisina de 14.3%. Hordeinas, glutelinas, globulinas y albúminas pueden ser utilizados para hidrolizados proteicos.

Por este elevado contenido de fibras y proteínas más los beneficios que aporta a la salud, existe un potencial de incorporar la cebada en la elaboración de productos alimenticios. Puede ser de forma directa es decir húmedo/seco o molienda/extrusión o bien de forma indirecta.

De forma directa se puede aprovechar para realizar pizzas, panes, galletitas, entre otros



Figura 10 Elaborados del Bagazo

Fuente Brewer's spent grain characterization & standardization procedure for the enzymatic

hydrolysis by *Bacillus cereus* strain

Ya que tiene bajo costo y elevado valor nutricional, es fácil de incorporar a la formulación de estos productos, de esta forma se usa un residuo orgánico del proceso como una materia prima para producir diferentes productos de valor.

La composición, eficacia medioambiental, viabilidad, aceptabilidad social y accesibilidad económica se encuentran entre los desafíos clave para el aprovechamiento fiable y sostenible de la cebada agotada.

Al tener un alto contenido de agua 70-80 % se asocia a un costo de transporte elevado y el alto contenido de polisacáridos y proteínas la hacen susceptible al deterioro por parte de microbios, por lo tanto se debe secar a una humedad menor del 10%. Dicho acondicionamiento está orientado a aumentar la durabilidad del producto (por más de un año) para permitir su comercialización y volver viable el transporte a largas distancias, tanto por la estabilidad del producto como por la relación peso y valor del flete. La hez de malta seca permite, por sus características, la posibilidad de desarrollar una amplia variedad de productos como, por ejemplo, concentrados de proteínas, concentrados de fibras, utilización como insumo en panificados, etc. Para alimentación animal, el producto puede comercializarse tal cual se obtiene o pelletarlo para obtener un producto de mayor densidad y así lograr un almacenamiento y transporte más eficiente.

Existen variantes al secado directo en tambor rotatorio, tales como la liofilización, congelación, sin embargo la primera es inviable económicamente y la segunda es inviable ya que altera las fibras y aumenta el volumen a almacenar.

Ejemplo de cómo se debe realizar el secado según el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI): Para lograr un secado eficiente y económicamente viable, es necesario que éste se realice en dos etapas: una primera (pre-tratamiento) en la cual se debe disminuir la humedad del producto en forma mecánica, y una segunda etapa en la cual se realiza el secado final mediante un sistema de contacto directo o indirecto con una fuente de calor que actúe como medio de secado del producto. Se definió la utilización de una prensa de tornillo para la primera etapa (pre-tratamiento), con la cual se obtienen resultados superiores a los obtenidos con otras alternativas. Para la segunda etapa (tratamiento) se estableció el uso de un secado por transporte neumático. El secado se realiza en forma continua, a temperatura alta y en corto tiempo. De esta manera se logra evitar la formación de flavor desagradable que perjudique la palatabilidad del producto como sucede en sistemas que realizan el secado mediante un proceso más agresivo. También se logra obtener una relación de proteína by pass al rumen (el 50% o más de la proteína digestible del alimento que escapa a la fermentación ruminal) adecuada para la alimentación de ganado vacuno.

Se lo muele también para tener una textura granular y poder usarlo como harina en alimentos. Aunque al utilizarla como harina provoca modificaciones sensoriales en los productos, principalmente de color, por lo tanto sería más apropiada en aquellas formulaciones que ya contienen harina integral.

Por otro lado, utilizar la harina de cebada agotada en alimentos, es una operación fácil de lograr por su simplicidad de mezclado, eleva la capacidad de absorción de agua, es fuente de minerales valiosos como Calcio, Fósforo, Zinc y Magnesio y tiene un contenido de calorías reducido en relación a harinas de otros cereales.

Al reemplazar harina de trigo común en una pieza de pan por granos de cebada agotada:

- Duplica el contenido de fibra
- Aumenta el contenido de proteínas en un 50%
- Aumenta el contenido de aminoácidos esenciales en 10%
- Disminuye el contenido de calorías en un 7%

Fuente: LOHAS, Lifestyles of Health and Sustainability

Para preparar la harina de cebada agotada, se debe secar en horno a 60-65°C, extender el grano en una capa de espesor de 0,5 cm en asadera. Secar durante 7 hs aproximadamente y luego moler los granos secos hasta granulación deseada.

Obtención de hidrolizados proteicos a partir de cebada agotada vía enzimática

En esta sección, se evaluará la posibilidad de obtener hidrolizados proteicos a partir de la cebada agotada mediante una vía enzimática de microorganismos proteolíticos aislados de residuos alimentarios.

Estas proteínas de alto valor nutricional, se obtienen a partir de convertir la cebada agotada en sustrato de fermentación de microorganismos proteolíticos, mediante una extracción alcalina de la cebada agotada con posterior precipitación ácida. son las condiciones

óptimas para preparar el sustrato inicial que permitan el crecimiento de bacterias proteolíticas y producción de enzimas peptidasas y para aumentar el valor agregado generado por hidrolizados de proteínas.

Al sustrato de fermentación se le realizan los siguientes análisis para asegurar su estandarización:

Composición proximal, análisis granulométrico (Zonytest), ensayo de molienda (Bond, Kick, Rittinger), Polifenoles (Singleton y Rossi, 1965) y metodos de esterilizacion.

Luego a los hidrolizados proteicos, se les realiza análisis de grado de hidrólisis (Nielsen y col.2001), claridad, solubilidad, propiedades emulsificantes y espumantes, capacidad de retención de agua y aceite, gelatinización. Propiedades reológicas (Brookfield) y actividad antimicrobiana.

El diagrama de flujo para obtener el sustrato de fermentación es el siguiente:

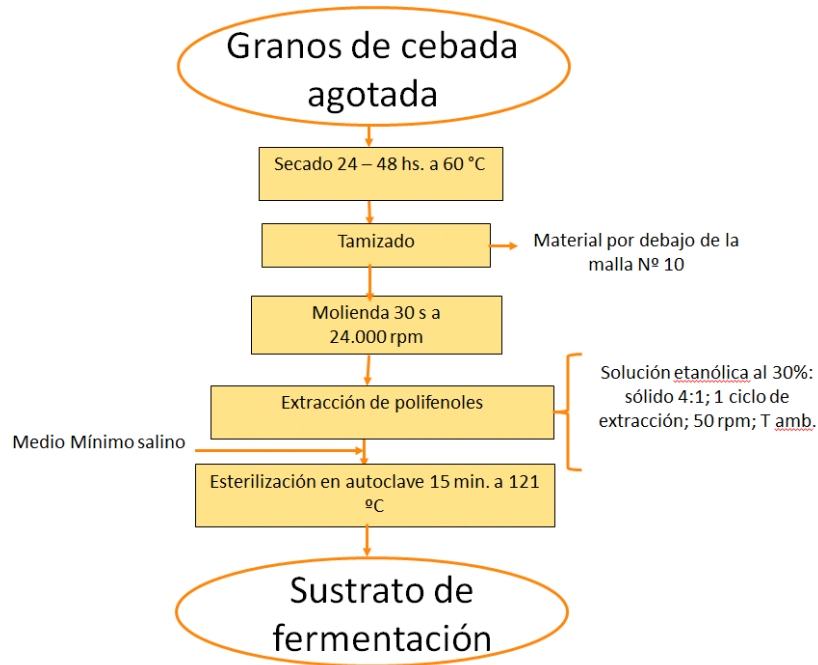


Figura 11 Procedimiento esquemático del pretratamiento de la cebada agotada.
Fuente Brewer's spent grain characterization & standardization procedure for the enzymatic hydrolysis by *Bacillus cereus* strain

Se utiliza la bacteria *Bacillus cereus* ya que tiene habilidad especial para producir proteasas que degradan las proteínas. Además tienen la posibilidad de trabajar en condiciones moderadas de temperatura, pH.

Los hidrolizados proteicos a partir de cebada agotada tienen propiedades funcionales mejoradas en relación al material de partida e importante actividad antimicrobiana frente a

Escherichia coli 0157:H7. Además tiene potencial de aplicación como ingrediente alimenticios en la forma de polvos o soluciones de proteínas con alto valor, contribuyendo a controlar problemáticas como malnutrición.

En conclusión, las cervecerías son una fuente de grandes cantidades de un ingrediente sabroso, saludable y barato para elaboración de productos que actualmente se manipula inapropiadamente. El desafío es generar productos de valor agregado y generar acciones cooperativas entre cervecerías para resolver la logística de acumulación de la cebada agotada y destinarla como materia prima para bioprocesos agregando aún más valor.

Marmita:

“Marmite” (en Inglés) es una pasta comestible para untar que está elaborada exclusivamente con extracto de levadura, obtenida como subproducto del proceso de elaboración de la cerveza. Se consume principalmente en el Reino Unido y se suele esparcir en las tostadas del desayuno.

Es de aspecto pegajoso, color marrón oscuro y de olor potente. Principalmente tiene un sabor muy amargo.

Esencialmente, Marmite es un subproducto de la levadura de cerveza.. Se descubrió que los residuos de la levadura podían formar una pasta pegajosa. Los subproductos de la levadura son auto-digeribles, y la pasta resultante es rica en proteínas teniendo un ligero sabor a carne. La adición de sal a los subproductos de la levadura rompe las células de levadura formando una pasta concentrada.

La mayor parte de Marmite puede que esté compuesta de subproductos de la levadura, pero hay algunos otros ingredientes que le dan a Marmite su sabor distintivo. Marmite también se compone de sal, extracto vegetal, niacina, especias, vitaminas B1, B2, B12 y ácido fólico.

En un principio se evaluó la posibilidad de desarrollar la formulación de este subproducto, en vez de la hez de malta. En Argentina no se ve viabilidad de producir este subproducto por su característica muy amarga, que generaría rechazo en los consumidores no habituados, y por otro lado en el proceso de elaboración de la cerveza, la levadura es reutilizada hasta 10 veces en las subsiguientes elaboraciones, de esta forma se intenta mantener una cepa relativamente constante y se aprovecha al máximo lo que de otra forma sería un residuo.

3.5 Tecnología y equipamiento:

Para los equipos necesarios para la preparación del mosto, cocción y enfriamiento utilizaremos una matriz de decisión con factores ponderados, asignando valores de importancia de la siguiente manera:

- Inversión en bienes de uso - total uSS 30%
- Instalación y puesta a punto 20%
- Confiabilidad(calidad de los equipos) 20%
- Plazo de entrega 10%
- Costos operativos 10%

Para los fermentadores, que representan gran parte de la inversión inicial necesaria, utilizaremos el mismo esquema para decidir el proveedor.

El equipamiento necesario para realizar la producción de cerveza, es en su mayoría fabricado con Acero Inoxidable, dado que el mismo posee cualidades que favorecen la limpieza y desinfección. En este ámbito, es importante destacar, que en Argentina el acero inoxidable es proveniente de importaciones, siendo uno de los principales importadores la empresa FAMIQ SA. En lo que respecta al equipamiento, existen productores nacionales situados en los principales puntos de concentración de cerveceros, por ejemplo en el caso de Mar del Plata es posible mencionar a Brutus e Ingeniería Cervecera, para Córdoba se destaca Aceros Inoxidables Villa María y también es factible utilizar equipamiento destinado a la producción del vino, por lo cual los productores mendocinos pueden abastecer a los cerveceros, sin embargo existe una limitación de precio, dado que la producción vitivinícola cuenta con un desarrollo superior en la Argentina. La situación

para la adquisición de acero para producir el equipamiento, al igual que la malta, origina al cervecero una elevada barrera de ingreso dado que es una actividad productiva con elevado costo de capital para la obtención del producto final. En lo que refiere al envasado de la cerveza, es posible diferenciar en la adquisición de insumos para envasado en barriles a fin de abastecer el canal On Premise, que es el mismo lugar donde se vende y consume la bebida, es decir los bares o restaurantes, que en su mayoría son de descarte de las grandes cervecerías, comercializados en un mercado paralelo y también existen barriles importados tales como los alemanes Blefa y de menor calidad los de acero chino. Son comercializados por vendedores locales de insumos, visto que no existe un productor nacional. Además, también es posible que adquieran Cornelius, comúnmente llamados Cornis, que fueron en primera instancia, en los años setenta, utilizados por las compañías elaboradoras de bebidas gaseosas para abastecer el canal de restaurantes y bares donde entregaban el jarabe para realizar su bebida, el cual era mezclado con agua y carbonatado para quedar disponible en el punto de expendio y venta. Posteriormente, en los años noventa comenzó a comercializarse los jarabes en bolsas llamadas BIB "Bag-in-Box" similares aun sachet de leche pero con dimensiones mayores y el Cornelius comenzó a salir del mercado de provisión de gaseosa y comienza a ser adquirido para envasar cerveza.

Fuerzas de Porter: este análisis es un modelo estratégico desarrollado por el Ing Michael Porter de Harvard en el año 1979. Establece el marco para analizar el nivel de competencia dentro de una industria y poder desarrollar una estrategia de negocio apropiada.

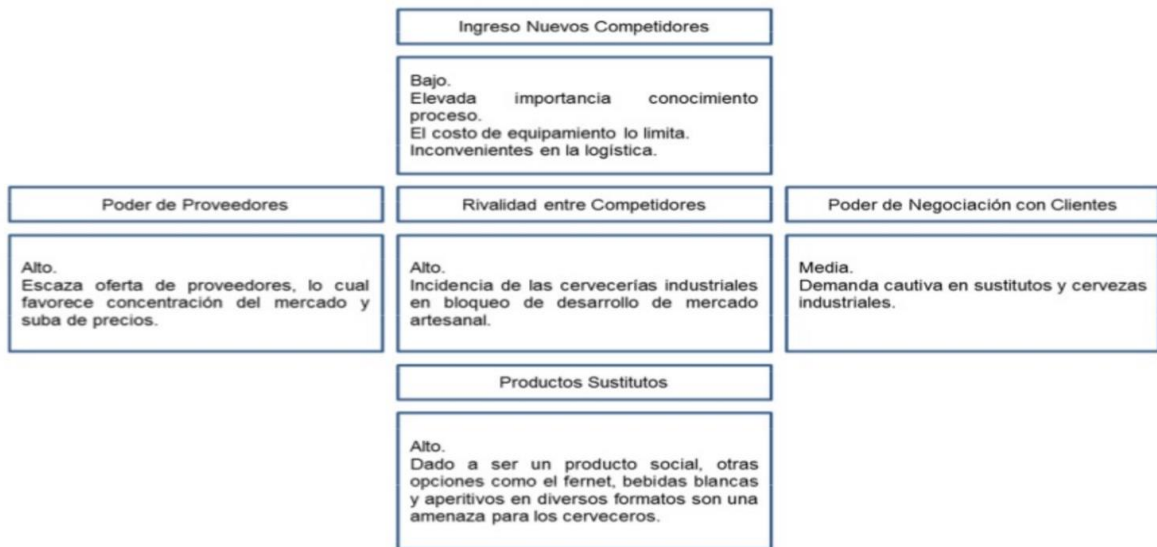


Figura 12 Fuerzas de Porter

Fuente Propia

A modo de resumen es posible concluir que las barreras de ingreso que se encuentran los interesados en el desarrollo de un emprendimiento de producción de cerveza artesanal son la adquisición del conocimiento técnico y específico para su producción, los elevados costos del equipamiento, escasez de oferta de materias primas con mercados altamente concentrados con control sobre el precio de venta. Además, es factible destacar que el ingreso de nuevos productores cerveceros, favorece el desarrollo de la categoría de cerveza artesanal y estimula el consumo.

Materiales para equipos

Actualmente en el mercado existentes diferentes equipos en materiales de plástico y aluminio.

En lo que se refiere a ollas podemos utilizar de aluminio (bajo costo) pero estas no son recomendables ya que tendremos una posible contaminación del mosto/cerveza si no se utilizan los agentes desinfectantes específicos para aluminio, como policarbonatos que son agentes desinfectantes que contienen carbonato de sodio con hidrógeno, los más apropiados son los que contienen metasilicato de sodio. Otra posible contaminación provocada por el uso de aluminio es la oxidación. Lo óptimo como material es el acero inoxidable calidad AISI 304/316, además que el precio de reventa ante una posible expansión en el futuro es mayor. Lo mismo sucede con el material del enfriador (donde lo óptimo es nuevamente el acero inoxidable 304/316).

En cuanto al fermentador podemos hacerlo de plástico (bajo costo) o acero inoxidable 304/316 donde nuevamente este última es el más recomendable por su facilidad de limpieza e impedimento en la incrustación de bacterias e impurezas. No sucediendo lo mismo con el plástico sea la calidad que sea. En cuanto a las bombas de traspaso tenemos el mismo inconveniente que antes donde las de plástico u otro son más económicas pero las de acero siguen siendo mejores para tal fin.

La razón por la cual es recomendable el uso de acero inoxidable, es la simpleza para que la superficie y todo el sistema de inoxidable queden limpio, no porque resiste limpiadores más potentes sino, porque hay menos lugares y oportunidades de albergar los agentes patógenos que nos preocupan. El acero inoxidable, si se oxida, a altas temperaturas a 400

°C empieza a cambiar el color superficial, pero sale con una pulida. El otro inconveniente que es muy grave, es la oxidación galvánica, esta se produce cuando el acero inoxidable, es acompañado de otro metal, ya sea en una rosca con otro accesorio o cerrando un circuito eléctrico con las mismas cañerías, más todavía, cuando circulan líquidos, las corrientes galvánicas, son muy pequeñas como para medirlas, pero terriblemente destructivas, pueden perforar una chapa de 2 mm de espesor en solo 24 horas. Un cráter producido por corrosión galvánica, es difícil de ver o detectar, hasta el momento que se hace evidente con una perforación, estaba contaminando todo, al retener agentes patógenos que no fueron atacados por los productos de limpieza. Lo mismo sucede con los otros metales, pero en menor proporción. Si se empieza a utilizar el acero inoxidable, hay que seguir usando en todo el equipo, por ejemplo no usar un serpentín de cobre con el inoxidable, aunque no estén mecánicamente relacionados, si lo están galvánicamente. Hay materiales y características de fermentadores que, aunque son utilizados por los elaboradores de cerveza caseros, no son aconsejables en la producción profesional y de volúmenes mayores. Su uso, de hecho, complicaría los procesos y sometería a unos riesgos innecesarios. Posteriormente, estos peligros desembocan indefectiblemente en problemáticas asociadas a la cerveza. Los fermentadores no recomendables son los siguientes: los de plástico; los de acero inoxidable no alimentario; los que tienen un cono inferior a 60°; los que no tienen un encamisado que permita el control estricto de temperaturas; los que no tienen una doble camisa (en el cilindro y el cono); y, finalmente, los que no están verdaderamente pulidos a espejo en su interior con un índice de rugosidad inferior a 0,8 μm . Por lo tanto, dentro del análisis de los equipos se omitirán los presupuestos realizados con plástico o aluminio, para trabajar exclusivamente con acero inoxidable a pesar de su inversión inicial de mayor valor.

Características del acero inoxidable

COMPOSICIÓN QUÍMICA

CARBONO	C	0.08% Máximo
MANGANESO	Mn	2.0% Máximo
FÓSFORO	P	0.045% Máximo
AZUFRE	S	0.030% Máximo
SILICIO	Si	0.75% Máximo
CROMO	Cr	18.0 - 20.0%
NÍQUEL	Ni	8.0 - 10.5%

EQUIVALENCIAS

USA	SAE/AISI ASTM	304 A240
ALEMANIA	DIN	X5 Cr Ni 18-9 S 30400
INGLATERRA	B.S.	30415
FRANCIA	AFNOR	Z6CN18 - 09
ITALIA	UNI	X5 Cr Ni 18-10
JAPÓN	JIS	SUS 304

PROPIEDADES MECÁNICAS EN ESTADO RECOCIDO

Límite de fluencia	24Kg/mm ²
Resistencia última	58 Kg/mm ²
Dureza Brinell	149
Resistencia al impacto Charpy	14 Kg. m/cm ²
Módulo de elasticidad	19.300 Kg/mm ²
Porcentaje de alargamiento en 2"	55%

PROPIEDADES FÍSICAS

Calor específico a 20 C	0.12 Cal/7g C
Conductividad térmica a 20 C	0.035 Cal/cm.seg C
Resistividad eléctrica magnética a 200H	1.02

Figura 13 Propiedades Metales

Fuente Propia

La vida útil de los equipos es un factor relevante para tomar la decisión de compra y estimar las amortizaciones, considerando este factor también es favorable a utilizar las instalaciones de acero inoxidable. Otra de las ventajas que presenta el acero inoxidable es que mantiene un precio y posibilidad de reventa mayor comparado con el plástico.

Para la molienda utilizaremos un molino de rodillos, con las siguientes características:

Capacidad 500-550 kg/hora.

Regulación de los rodillos 0/4 mm. Tolva con capacidad 20 kg

Transmisión primaria por poleas de fundición de hierro. Transmisión secundaria por engranajes entre rodillos, estos están moleteados con punta diamante 60 x 200 milímetros templados con dureza de 45 Rockwell por electro-inducción. Regulación de molienda por sistema de levas laterales.

Motor 3/4 HP.

Banco con tolva inferior para salida lateral de molienda.

Montaje del sistema tracción/molienda íntegramente sobre rulemanes.

Completamente abatible para fácil limpieza.

Intercambiador de placas: en la etapa de enfriado, utilizaremos un intercambiador de placas, marca Alfa laval, modelo: AC 500 DQ, sus placas son de acero inoxidable y requerimos un área de 51 m² para enfriar la cerveza de 100°C a la Temperatura de inoculación de 16°C en un tiempo de 38 min.

Bomba:

Para el traslado de la cerveza y el agua de una olla a otra utilizaremos una bomba trasvasadora Argentec 220 v con las siguientes características:

- Caudal de 8000 litros/hora
- Potencia de 1200 Watts (1,2 Kw)
- Presión 25 MCA
- Peso 4,100 Kg
- Altura máxima 28 mts
- Succión máxima 3 mts
- Consumo máximo 4,5 A
- Ambas corrientes - AC/DC: 220 Volts

Equipo de osmosis inversa:

Para adecuar el agua de nuestros estilos de cerveza, utilizaremos un equipo con una capacidad de 500 litros marca PURA Oi START con las siguientes características:

PURA Oi START consta de cinco etapas de tratamiento separada en tres inferiores y dos etapas superiores. Las tres etapas inferiores protegen a la membrana del equipo PURA Oi START, mientras que las etapas superiores son las encargadas de eliminar el excesivo nivel de sales y de brindar el agua de sensación más liviana.

PURA Oi START brinda agua parcialmente mineralizada, eliminando sales en hasta un 97%..

PURA Oi START elimina también Cloro, Arsénico en bajas concentraciones, elimina feo gusto y olores extraños, elimina sustancias orgánicas, derivados del Cloro, cloraminas y trihalometanos, retiene quistes bacterianos y parásitos. Retiene partículas, sedimentos e impurezas en el agua.

PURA Oi START necesita un mantenimiento anual comprendido en el cambio de los 3 núcleos de las etapas inferiores. Y de un mantenimiento trianual comprendido en el cambio de membranas superiores.

Canillas:

Utilizaremos 6 canillas para poder comercializar nuestra cerveza con nuestros clientes en el bar que utilizaremos contiguo a la planta elaboradora de cerveza (Siguiendo el estilo Brewpub), las mismas serán en bronce cromado

Chiller para fermentadores:

Las especificaciones del mismo son las siguientes:

- Potencia 5 HP
- Potencia frigorífica 9220 Kcal/hora
- Caudal de la bomba 4000 lt/hora
- Potencia bomba de agua 1 HP
- Potencia eléctrica 6,3 Kw
- Tensión 380 V/ 50 Hz
- Peso 307 Kg

Sensores y arduino:

Se colocara 1 sensor de temperatura en cada fermentador (6 en total) conectado al arduino y el chiller.

Las especificaciones son las siguientes:

- Detecta un rango de temperatura de 0 a 100 °C con una precisión de 0,5 °C.
- Tensión de alimentación de 4 a 20 volts
- Con muy bajo auto calentamiento

Barriles: Los barriles que utilizaremos son de primera marca Blefa, origen Alemán. Fabricado en acero inoxidable con los más altos estándares de calidad para la industria cervecera. Tienen capacidad para 50 litros. Sus medidas son:

Alto: 0.532m

Diámetro: 0.395m

Para el diseño del tamaño la cámara de frío, consideramos un espacio entre barriles de un 10% más del diámetro actual, dando como resultado 4 cm de espacio entre barriles, para mejorar la circulación de aire. Se proyecta una cámara de frío con capacidad sobredimensionada para almacenar 240 barriles que equivalen a 2 meses de producción. La potencia de la cámara de frío será de 3045 Watts

Para la limpieza de barriles, utilizaremos una lavadora semi automática con las siguientes características:

Capacidad: 30 barriles por hora

Tanque de detergente caústico a temperatura de 70 grados, y de sanitizante, ambos de 110 litros

Bomba: Marca Inoxpa estampinox de 1hp, 65 metros cúbicos/min.

Mangueras Dunlop Centurios, sanitaria

Ciclo automático de lavado:

- 1- Desagote y barrido de residuos con aire a presión.
- 2- Enjuague con agua de red
- 3- Lavado con detergente caústico a temperatura

- 4- Enjuague con agua de red
- 5- Barrido con aire a presión de nuevo
- 6- Lavado con sanitizante
- 7- Barrido con CO₂
- 8- Presurizado a 0.5 kilogramos de presión o más,

Secador (Lecho fluidizado):

Se utilizara para secar el bagazo un secador marca SINOPED de capacidad de 200 kg con una potencia de ventilador de 22 Kw, un voltaje de 380n Voltas y un consumo de aire de 1,1 m³/min

3.5.1 Lay out:

Se realizará el layout teniendo en cuenta que la planta tiene 400 m²

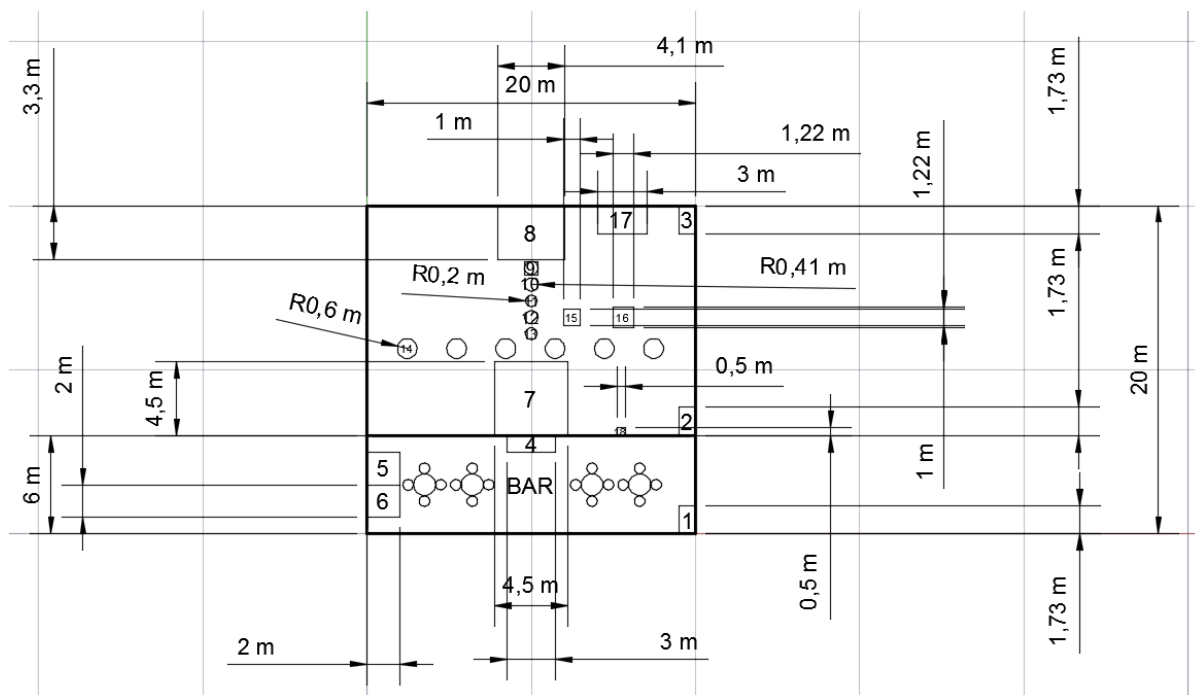


Figura 14 Layout realizado en AUTOCAD 2015

Escala 1:1. Fuente Propia

La planta cuenta con 1 bloque de cocción y 6 fermentadores.

Referencias:

- Los números 1,2 y 3 se refieren a las puertas de acceso al establecimiento.
- El número 4 a la cocina
- Los números 5 y 6 se refieren a los baños

- El número 7 se refiere a la Cámara de frío
- El número 8 se refiere al molino de rodillos
- El número 9 se refiere a la olla de licor
- El número 10 al macerador
- El número 12 es la olla de cocción
- Los números 11 y 13 son bombas
- El número 14 se refiere a los 6 fermentadores
- El número 15 se refiere al enfriador de placas
- El número 16 se refiere al horno de subproducto
- El número 17 se refiere al cuarto de materias primas
- El número 18 se refiere al área de la lavadora



Figura 15 Imagen ilustrativa de equipos de la planta
Fuente: Inoxidables del Sur S.A

3.6 Organización de la producción:

Cantidad de cocciones por día: Se define que se realizará una cocción diaria para evitar trabajar más de 8 horas por jornada para favorecer el descanso y concentración de los responsables de la producción. Considerando una cocción diaria, el bloque de cocción tendrá una capacidad útil igual a medio fermentador, al día siguiente se completará el volumen de 1000 litros del fermentadores con otra cocción. Proceder de esta forma permite mayor control sobre las variables de densidad del mosto y modificaciones luego de las primeras 24 hs de fermentación. Para organizar la producción se diagrama un esquema de tiempos, en este se ve el tiempo que transcurre entre que se llena un fermentador y se vacía para su posterior envasado y carbonatación. Se observa que los días miércoles no hay producción, se destina a limpieza, armado de pedidos y recepción de materias primas. Además, según este esquema, dos sábados al mes se trabaja, de esta manera, en los primeros 16 días del mes se elaboran los 6000 litros. Los primeros 1000L estarán listos el día 24 y el total de los 6000L 15 días luego del 24. Esto se puede observar con mayor detalle en el Excel ANEXO Organización de la producción.

Selección de la configuración de equipo:

Se emplea el método de ponderación de factores más relevantes a la hora de tomar la decisión de invertir en cada configuración. Este método consiste en asignar valores porcentuales a cada factor, y luego asignarles un puntaje o valor de ponderado (del 1 al 8).

Para la toma de decisión se evalúa el puntaje obtenido como el resultado del producto de este porcentaje con la ponderación del ítem, y se decide la configuración que mejor puntaje obtenga.

Siendo el equipo de cocción de 500 litros, ya que éste es el límite para mantener una producción manual y no automatizada en el proceso de macerado, pasaremos a analizar la configuración de los fermentadores, que son donde el producto pasa la mayor cantidad del tiempo de producción hasta que está listo.

Buscaremos alcanzar una capacidad productiva mínima de 6000 litros mensuales.

En función de la configuración seleccionada se considerarán los siguientes factores:

1. **Días de cocción:** Dependiendo del tamaño y cantidad de fermentadores variara la cantidad de días que será necesario cocinar cerveza. Se asigna un valor de 20%.
2. **Riesgo de pérdida:** En caso que se utilicen fermentadores de gran tamaño (6000 litros) si ocurre una contaminación se pierde toda la producción. Driver: 20%
3. **Espacio disponible para ubicar los equipos:** El punto a tener en cuenta aquí es el espacio que ocupan los mismos. Cada fermentador debe tener un metro cuadrado de espacio alrededor para poder realizar una correcta inspección, toma de muestras y posterior lavado. Se le asigna un driver de 5%.
4. **Plazo de Entrega:** Es el tiempo transcurrido desde que se genera la orden de compra hasta que se entregan los equipos en las instalaciones. Considerando siempre como una

mejor aquellos proveedores que entreguen los equipos en un tiempo menor. Se le asigna un driver de 5%.

5. Versatilidad para variar la producción: En función de la configuración seleccionada cambiará la versatilidad para producir determinados litros de un estilo de cerveza por mes. A mayor cantidad de fermentadores, corresponde mayor versatilidad porque se pueden tener varios estilos de cervezas diferentes. En cambio, a menor cantidad de fermentadores se tiende a limitar y unificar los sabores de las cervezas porque corresponde a fermentadores de mayor volumen. Posee un driver de 20%.

6. Inversión en Bienes de Uso: Para evaluar el valor de la inversión inicial se analizarán diversos presupuestos para obtener el valor de los equipos a instalar. La escala de la inversión dependerá del tipo de material empleado para cada uno de los equipos, la calidad de los mismos, la fecha de entrega y el origen. Este factor incluye todo lo necesario para activar el bien de uso, incluyendo la instalación de los equipos. Resulta el factor más importante de los analizados y representa un 30% en cuanto a preponderancia.

Las características de las posibles configuraciones son:

- A. 12 fermentadores de 500 litros c/u
- B. 6 fermentadores de 1000 litros c/u
- C. 4 fermentadores de 1.500 litros c/u

Como conclusión de este análisis presente en el ANEXO 3 EXCEL, determinamos que la configuración elegida es la B.

3.7 Volúmen de producción:

El bloque de cocción es de 500 litros, por ende se requieren dos cocciones, es decir 2 días para llenar un fermentador de 1000 litros. De esta forma se tiene más control y posibilidad de ajuste sobre las variables necesarias para una correcta fermentación, entre ellas la densidad del mosto al inicio de la fermentación.

Se considera que se elaboran 6000 litros mensuales promedio, cabe destacar que la producción en época invernal baja a 4000 litros y en los meses de enero/febrero la planta operará con una capacidad máxima de 8000 litros

4. Marco Legal

4.1 Categorización

Los establecimientos industriales se clasifican en tres (3) categorías:

- a) Primera categoría, que incluirá aquellos establecimientos que se consideran inocuos porque su funcionamiento no constituye riesgo o molestia a la seguridad, salubridad e higiene de la población, ni ocasiona daños a sus bienes materiales ni al medio ambiente.
- b) Segunda categoría, que incluirá aquellos establecimientos que se consideran incómodos porque su funcionamiento constituye una molestia para la salubridad e higiene de la población u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente.
- c) Tercera categoría, que incluirá aquellos establecimientos que se consideran peligrosos porque su funcionamiento constituye un riesgo para la seguridad, salubridad e higiene de la población u ocasiona daños graves a los bienes y al medio ambiente.

Consideramos que nuestra cervecería se encuentra en la segunda categoría. (Por tratamiento de efluentes)

Ver anexo 4 requisitos categorización industrial.

4.2 Regulatorio:

Se ubica a la cerveza en el rubro del capítulo 8 del CAA (Código Alimentario Argentino). Según el código (Capítulo 8 Art 1080) se define a la cerveza como: “Se entiende exclusivamente por cerveza la bebida resultante de fermentar, mediante levadura cervecera, al mosto de cebada malteada o de extracto de malta, sometido previamente a un proceso de cocción, adicionado de lúpulo. Una parte de la cebada malteada o de extracto de malta podrá ser reemplazada por adjuntos cerveceros. La cerveza negra podrá ser azucarada. La cerveza podrá ser adicionada de colorantes, saborizantes y aromatizantes”.

Otro punto que se ha tenido en cuenta es que este tipo de producción aún no está encuadrado bajo la ley, ya que el Código Alimentario Argentino (CAA) tiene en cuenta a las Cervecerías en forma general, pero ningún punto se refiere a las pequeñas producciones de cervezas. La lógica indica que ese debería ser el próximo paso de todos los pequeños cerveceros, es decir, lograr que el CAA los abarque y les dé un marco legal claro al cual atenerse.

Por lo tanto nos guiaremos por los requisitos de documentación regulatoria de una cervecería a gran escala.

Antes que nada, es fundamental saber si la zona donde se encuentra el terreno está dentro de lo que la Municipalidad considera como zona de fábricas o establecimientos productivos.

Habilitación Industrial:

El tipo de habilitación requerida se determina según el rubro en que encuadra la actividad comercial o industrial que se pretende llevar a cabo, y la cantidad de metros que posea el establecimiento a habilitar.

Ver Anexo 5 Requisitos habilitación industrial

Registro nacional de establecimiento (RNE): Certificado que las autoridades sanitarias jurisdiccionales otorgan a una empresa elaboradora de productos alimenticios para sus establecimientos elaboradores, fraccionadores, depósitos, etc. Es una constancia de que la empresa ha sido inscrita en el Registro Nacional de Establecimientos, que la habilita para desarrollar la actividad declarada. Además, es un requisito para el posterior registro de sus productos.

Ver requisitos y datos del RNE en anexo 6

Registro nacional de producto alimenticio (RNPA):

Certificado que las autoridades sanitarias jurisdiccionales otorgan, para cada producto, a una empresa productora, elaboradora, fraccionadora, importadora o exportadora de productos alimenticios o de suplementos dietarios. Para tramitar dicho certificado, se requiere que la empresa cuente con RNE. El contar con el certificado de RNPA permite la comercialización del producto dentro del territorio argentino, ya que se asegura que cumple con los requisitos y parámetros que exige el CAA además de documentación legal necesaria para la comercialización del mismo.

Ver Requisitos y datos del RNPA en Anexo 7

4.3 Legislación medioambiental:

La ley 11459 se encarga de la regulación ambiental de las industrias en la provincia de Buenos Aires. El alcance que tiene la ley será de aplicación a todas las industrias instaladas, que se instalen, amplíen o modifiquen sus establecimientos o explotaciones dentro de la jurisdicción de la Provincia de Buenos Aires. Todos los establecimientos industriales deberán contar con el pertinente Certificado de Aptitud Ambiental como requisito obligatorio indispensable para que las autoridades municipales puedan conceder, en uso de sus atribuciones legales, las correspondientes habilitaciones industriales.

Antes de poder obtener el certificado de aptitud ambiental las industrias deben cumplir con el estudio de impacto ambiental y auditoría ambiental. Primero se realiza una evaluación del impacto ambiental, es un procedimiento destinado a identificar y valorar de modo predictivo los impactos ambientales que un proyecto produciría en caso de ser ejecutado, a los efectos de su prevención y/o mitigación, y para que la Autoridad Ambiental competente cuente con elementos suficientes que le permitan aprobarlo o rechazarlo. Luego la autoridad ambiental realiza una auditoría para constatar que los impactos ambientales o los posibles factores que puedan causar impacto estén controlados.

Ver Anexo 8 requisitos Certificado Aptitud Ambiental

4.4 Seguridad y higiene:

Tuvimos en cuenta los siguientes puntos previo a la compra del galpón ubicado en Don Torcuato (Son los requisitos que se deben cumplir para cualquier microcervecería en el ámbito de seguridad y higiene):

Techo: Como es un galpón puede albergar partículas, el techo de nuestro galpón es a dos aguas está construido de manera que se impida la acumulación de suciedad y agua evitando formación de hongos y levaduras.

Paredes: Se observó que la unión de las paredes era curva esto es algo positivo ya que impide la unión de microorganismos (Bacterias, Virus) a las paredes. Además el piso y las paredes estaban unidas eran uno mismo.

Pisos: Los pisos son de pintura epoxi, los permitidos por la regulación.

Ventilación: Se colocarán campanas dotadas de extractores para eliminar la humedad y el calor que se produce al cocinar. Este es un sistema bastante efectivo ya que se puede generar una corriente de aire con las ventanas de los costados del galpón cercanas al techo (Las ventanas contarán con mosquiteros).

Iluminación: La iluminación más preciada es la natural. Gracias a las ventanas que posee el galpón se obtiene una gran cantidad de iluminación solar durante parte del día, hasta que se realiza el paso del sol del este al oeste y la iluminación se pierde. Es muy importante que la

planta tenga una correcta iluminación artificial. Se utilizaran tubos fluorescentes dobles, en una posición estará la luz fría y al lado un tubo de luz cálida. La combinación de los mismos dan un color bastante cercano a la luz natural, no debemos olvidarnos que toda la iluminación debe ir protegida contra rotura por lo tanto se colocara una red metálica para evitar la caída de vidrio.

Materias Primas: Se utilizarán pallets de aluminio para almacenar las materias primas y se realizará un control de plagas para evitar contaminación por insectos

Refrigerado en Fermentación/Madurado: Para evitar fluctuaciones de temperatura se encamisaran los fermentadores de manera de obtener cerveza a una temperatura programada y que luego se mantendrá en la cámara de frio.

Abastecimiento de agua: Todo establecimiento debe tener agua potable, más allá de lo que diga la normativa, es una necesidad fundamental, aún más en este rubro. Se contara con agua red provista por AYSA. El tanque de agua se colocara en el techo (Parte superior del galpón) y permitirá la decantación de la partículas al fondo del mismo y se limpiara, como afirman las normas POES, 2 veces al año su interior.

4.5 Calidad:

Desde 1996 es ley, que todo establecimiento elaborador/productor de alimentos debe respetar las normas de BPM y POES. Las Buenas Prácticas de Manufactura no son un conjunto de ideas ilógicas, sino por el contrario, nos dá un marco de referencia para que con conocimiento del proceso de producción, de microbiología, de químicos de limpieza, de equipos, etc. y usando el sentido común, podamos lograr un producto INOCUO y, por

supuesto, de buen sabor. Haremos mención del uso del manejo integrado de plagas (MIP) y cómo debe llevarse a cabo y su documentación pertinente. Además, como se mencionó en el párrafo anterior, la importancia del uso de POES y la capacitación como herramienta de mejora continua.

El Manejo Integrado de Plagas es una actividad que debe ser llevada adelante por personal responsable y con el suficiente conocimiento. Puede ser alguien interno de la empresa, o externo. Pero en cualquier caso debe estar capacitado en el manejo de químicos tóxicos. Si se terciariza el servicio, el prestador deberá contar con una habilitación municipal, provincial, etc., que acredite la idoneidad. No obstante eso, es importante confeccionar un manual con documentación, pero sencillo, de fácil lectura y comprensión, para un accionar responsable respecto al control de plagas. Un Manual MIP no se trata solamente que alguien ponga cebos, trampas, y deje un certificado mensual /bimestral del servicio. Es mucho más completo, y, al menos, debe contemplar la siguiente información básica:

Política de la empresa respecto al manejo de plagas: El personal será capacitado por nosotros (Ingenieros en alimentos Pignocchi y Molina) y por profesionales del área profesionales del rubro y especialistas en el tema (MIP). Este personal capacitado es quién precisamente dentro del establecimiento es el responsable de controlar y avisar si se observa actividad, etc.

Planos de cebaderas, de trampas y de pegamentos: Se hará uso del plano de planta y en él se dibujaran las ubicaciones de los cebo de manera estratégica según el plano del establecimiento, que pueden estar codificados con números o letras, etc., pero siempre la forma más sencilla es la numeración de los cebos. Por ejemplo: un plano indica que el cebo número 1 se encuentra en tal sector; si alguien se dirige a ese cebo, ya sea personal interno,

terciarizado o alguien de inspección, debe poder visualizar el cebo con su correspondiente identificación.

Actas internas de inspección y/o seguimiento: Se realizarán estos documentos sencillos donde se observara la fecha de la inspección y la tarea que se efectuó

Acciones correctivas que se deben desarrollar: Las acciones correctivas y de mejora son continuas, estas se dejaran por escrito para tener un registro del manual que está utilizando la empresa respecto al control de plagas.

POES:

Comúnmente conocido como Manual POES, en el mismo se refleja la limpieza de todo lo que esté dentro del establecimiento. Abarca la parte edilicia, el personal, instrumentos, equipos, utensilios, etc. Al ser un manual totalmente adaptado al establecimiento, es único e irreplicable para el resto de los establecimientos.

El objetivo de un manual POES básicamente es:

- Generar un documento que otorgue el marco de limpieza integral (total).
- La materia prima fundamental en la limpieza es el agua, su potabilidad debe estar asegurada.
- Generar las condiciones de mantenimiento de superficies para que se puedan limpiar correctamente.
- Diseñar el procedimiento de limpieza de cada superficie, utensilio, equipo, etc.

- Proteger las superficies limpias y evitar la contaminación con químicos.

Para asegurar esta limpieza utilizaremos estos químicos:

- Alcalino fuerte: el alcalino cumple con la función de remover la suciedad y la grasitud, produciendo el arrastre, encapsulando las partículas. Su uso es posterior a la cocción, fermentación, etc., pero siempre debe ir primero que el ácido desincrustante. Aquí utilizaremos hidróxido de sodio
- Ácido desincrustante: por acción del calor directo de la llama en el cocinador se produce una caramelización en las superficies internas y por sobre todo en el fondo. Esta caramelización es considerable después de la cocción quedando formada una capa. La forma correcta de eliminar las incrustaciones es con un lavado ácido. El ácido que utilizaremos será succínico o acético (Ácido orgánico, ya que ácidos inorgánicos como el nítrico o fosfórico son corrosivos hasta para el acero inoxidable)
- Desinfectante/Bactericida: Utilizaremos el ácido peracético, es una combinación de ácido acético (propio del vinagre) y agua oxigenada. Tiene un muy buen efecto bactericida. No presenta toxicidad y bien manejado no aporta sabor al producto. Siempre se usa después de las limpiezas alcalinas o ácidas.
- Detergente Neutro: Es útil para limpiezas de mantenimiento de utensilios o superficies engrasadas, ya que no requiere ser manipulado con guantes. Tiene un limitado efecto bactericida.
- Jabón de mano bactericida: Necesario para la higiene de manos, tiene que ser inodoro.

- Alcohol en gel: Ayuda a terminar de eliminar bacterias que pueden haber quedado en las manos del operario, ya sea por un lavado deficiente o por una contaminación posterior al lavado al momento de retirarse del baño o sector contaminado.

Aclaración: El alcalino fuerte y el ácido desincrustante se utilizarán en la máquina lavadora.

Capacitación como herramienta de mejora continua:

Sin duda alguna la capacitación correcta y bien dirigida es un motivador hacia el personal y su función primordial es que los operarios sepan cuáles son los riesgos, las ventajas, posibilidades de ahorros, etc. Nosotros como ingenieros en alimentos (Molina y Pignocchi) realizaremos las capacitaciones gracias a los conocimientos universitarios que recibimos sobre buenas prácticas de manufactura (BPM), prácticas operativas estandarizadas sanitarias (POES), etc, estas serán cortas no más de 10 a 15 minutos y permitirán al personal seguir haciendo sus tareas parcialmente mientras prestan atención a las charlas dictadas.

La temática de las capacitaciones puede ser muy amplia y a modo de resumen se mencionan algunas cuestiones que abordaremos en las capacitaciones:

- a. Capacitación en BPM.
- b. Capacitación en POES.
- c. Capacitación en manejo de productos químicos de limpieza.

- d. Capacitación en el uso de Elementos de Protección Personal.
- e. Capacitación en Acciones de Riesgo para el personal.
- f. Evaluación sensorial de productos y sus materias primas.
- g. Capacitación en microbiología aplicada a la elaboración.
- h. Capacitación en química aplicada a la elaboración.
- i. El correcto uso del packaging.
- j. Requisito para un correcto rotulado.

5 Evaluación económica

5.1 Costos operativos

Para determinar los costos operativos se utilizó el modelo de costeo resultante completo por absorción.

Para esto primero se realizó un pequeño plano de la planta, para definir ubicaciones de sectores y luego se procedió a definir las tareas que estarían involucradas o factores atribuyéndose cada uno a cada sector correspondiente.

Posteriormente se estableció que factores estaban involucrados directamente en el producto y cuáles no, junto con su importe correspondiente mensual. Como por ejemplo: Materias primas, Sueldos, energía consumida por equipos, gas consumido por equipos,

amortización de equipos y equipo de vigilancia y mantenimiento entre otros.
Con esto obtuvimos el total del gasto real que fue de 1216389,23 \$

Los factores que no eran directos al producto (con un total de 127204,23 \$) , es decir costos fijos se prorratearán para determinar cuánto se gastaba por cada sector (Molienda, Cocción y fermentación, Maduración y almacenado, Depósito, Liquidación de haberes, Compras, Administración y Bar). Ejemplo de estos factores indirectos al producto son: Amortización de equipos, Sueldos, energía por equipos (Iluminación), gas consumido de los equipos entre otros.

A partir de este prorrateo obtendremos el componente monetario de los Costos indirectos de fabricación (CIF) junto con el componente horario calcularemos el importe mensual. Para el sector molienda el componente monetario fue de 122790,679 \$ con un componente horario de 0,27 horas, para el sector cocción y fermentación el componente monetario fue de 780,521076 \$ y un componente horario de 720,17 horas y para el sector maduración y almacenado el componente monetario fue de 9608,027211 \$ y componente horario 49 horas.

Luego se utilizó el modelo de costeo propiamente dicho, teniendo en cuenta los costos variables (Materias primas), la mano de obra directa en el proceso productivo (Maestro cervecero) y los costos indirectos de fabricación (CIF).

Finalmente al ingreso total obtenido (Cantidad vendida multiplicada por su precio) se le descontarán los costos previamente ya descriptos para obtener el resultado bruto del estado de resultados el cual nos dará una aproximación para saber si este negocio es rentable o no.

Estos fueron los resultados finales que obtuvimos para cada estilo de cerveza:

IPA:

PRODUCTO: CERVEZA IPA						Cant/Mes
						1000
FACTOR	Comp físico		Comp monetario		Cs.Unit/ PF	Cs.Tot./ Mes
Malta palida	0.25	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	7.5	7500
Malta melanoidil	0.025	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.75	750
Malta Cara 140	0.01	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.3	300
Malta Cara 60	0.02	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.6	600
Lupulo Casacade	0.003	Kg lupulo/por litro	540	\$/kg malta	1.62	1620
Lupulo fluggles	0.0005	Kg lupulo/por litro	540	\$/Kg lupulo	0.27	270
Carragenina Kappa	0.0001	Kg estabilizante/por litro	450	\$/Kg estabilizante	0.045	45
Clarificante Gelatina	0.0005	Kg Clarificante/por litro	450	\$/Kg Clarificante	0.225	225
Levadura Deshidratada	0.0005	Kg levadura/por litro	2200	\$/Kg Levadura	1.1	1100
Agua	1.1	kg Agua/por litro	0.1	\$/Kg Agua	0.11	110
CO2	2	lt CO2/ por litro	2.6445	\$/Lt CO2	5.289	5289
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					17.809	17809
MOD						
MOD Molienda	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	14000
MOD Cocción y fermentación	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	

MOD Madurado y almacenado	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	
Sub-Tot-MOD (Fijo)					14000	14000
CIF						
Fijos						
Molienda	0.00027	hh/ mes	122790.679	\$/hh	33.15348333	33153.48333
Cocción y fermentación	0.0049	hh/ mes	780.521076	\$/hh	3.824553272	3824.553272
Madurado y almacenado	0.00725	hh/ mes	9608.027211	\$/hh	69.65819728	69658.19728
Sub-Tot-CIF (Fijo)					106.6362339	106636.2339
Tot.Cs.Prod.Variable					17.809	17809
Tot.Cs.Prod.FIJO					14106.63623	120636.2339
Costo total producción					14124.44523	138445.2339
Costos de Estructura			(Específ./ prod; Comunes/empresa)			N/C
Costos de Ociosidad			(Total por empresa)			N/C
Cs. Ventas		VAR	\$ 17.81			\$ 17,809.00
1		FIJO	\$ 14,106.64			\$ 120,636.23
Cantidad vendidas		TOTAL	\$ 14,124.45			\$ 138,445.23
Stock		VAR	\$ 17.81			\$ -
0		FIJO	\$ 14,106.64			\$ -

		TOTAL	\$ 14,124.45			\$ -
ESTADO DE RESULTADOS						
		cantidad vendidas*precio de venta				
Ventas		1	\$ 300,000		\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
Cs. Ventas	VAR	\$ 17.81	\$ 17,809.00		\$ 17,809.00	
	FIJO	\$ 14,106.64	\$ 120,636.23		\$ 120,636.23	\$ 138,445.23
Resultado Bruto						\$ 161,554.77

Tabla 6 Costos unitarios estilo IPA

Fuente: Propia

SCOTISH:

PRODUCTO: CERVEZA SCOTISH						Cant/Mes
						1000
FACTOR	Comp físico		Comp monetario		Cs.Unit/ PF	Cs.Tot./Mes
Malta palida	0.25	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	7.5	7500
Malta Chocolate	0.0025	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.075	75
Malta Cara 140	0.02	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.6	600
Malta Cara 60	0.01	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.3	300

Lupulo Casacade	0.01	Kg lupulo/por litro	540	\$/kg malta	5.4	5400
Lupulo fuggles	0.0005	Kg lupulo/por litro	540	\$/Kg lupulo	0.27	270
Carragenina Kappa	0.0001	Kg estabilizante/por litro	450	\$/Kg estabilizante	0.045	45
Clarificante Gelatina	0.0005	Kg Clarificante/por litro	450	\$/Kg Clarificante	0.225	225
Levadura Deshidratada	0.0005	Kg levadura/por litro	2200	\$/Kg Levadura	1.1	1100
Agua	1.1	kg Agua/por litro	0.1	\$/Kg Agua	0.11	110
CO2	1	lt CO2/ por litro	2.6445	\$/Lt CO2	2.6445	2644.5
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					18.2695	18269.5
MOD						
MOD Molienda	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	14000
MOD Cocción y fermentación	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	
MOD Madurado y almacenado	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	
Sub-Tot-MOD (Fijo)					14000	14000
CIF						
Fijos						
Molienda	0.00027	hh/ mes	122790.679	\$/hh	33.15348333	33153.48333
Cocción y fermentación	0.0049	hh/ mes	780.521076	\$/hh	3.824553272	3824.553272
Madurado y almacenado	0.00725	hh/ mes	9608.027211	\$/hh	69.65819728	69658.19728
Sub-Tot-CIF (Fijo)					106.6362339	106636.2339
Tot.Cs.Prod.Variable					18.2695	18269.5

Tot.Cs.Prod.FIJO					14106.63623	120636.2339
Costo total producción					14124.90573	138905.7339
Costos de Estructura			(Específ./ prod; Comunes/empresa)			N/C
Costos de Ociosidad			(Total por empresa)			N/C
Cs. Ventas		VAR	\$ 18.27			\$ 18,269.50
1		FIJO	\$ 14,106.64			\$ 120,636.23
Cantidad vendidas		TOTAL	\$ 14,124.91			\$ 138,905.73
Stock		VAR	\$ 18.27			\$ -
0		FIJO	\$ 14,106.64			\$ -
		TOTAL	\$ 14,124.91			\$ -
ESTADO DE RESULTADOS						
		cantidad vendidas*precio de venta				
Ventas		1	\$ 300,000		\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
Cs. Ventas	VAR	\$ 18.27	\$ 18,269.50		\$ 18,269.50	
	FIJO	\$ 14,106.64	\$ 120,636.23		\$ 120,636.23	\$ 138,905.73
Resultado Bruto						\$ 161,094.27

Tabla 7 Costos unitarios estilo Scottish

Fuente: Propia

BERLINER SOUR:

PRODUCTO: CERVEZA BERLINER SOUR						Cant/Mes
						1000
FACTOR	Comp físico		Comp monetario		Cs.Unit/ PF	Cs.Tot./Mes
Malta palida	0.15	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	4.5	4500
Malta de trigo	0.1	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	3	3000
Lupulo Cascade	0.001	Kg lupulo/por litro	540	\$/kg malta	0.54	540
Lupulo Hallertauer	0.00025	Kg lupulo/por litro	900	\$/Kg lupulo	0.225	225
Lupulo Saaz	0.00025	Kg lupulo/por litro	600	\$/Kg lupulo	0.15	150
Carragenina Kappa	0.0001	Kg estabilizante/por litro	450	\$/Kg estabilizante	0.045	45
Clarificante Gelatina	0.0001	Kg Clarificante/por litro	450	\$/Kg Clarificante	0.045	45
Levadura Deshidratada	0.0005	Kg levadura/por litro	2200	\$/Kg Levadura	1.1	1100
Agua	1.1	kg Agua/por litro	0.1	\$/Kg Agua	0.11	110
CO2	2.5	lt CO2/ por litro	2.6445	\$/Lt CO2	6.61125	6611.25
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					16.32625	16326.25
MOD						
MOD Molienda	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	14000
MOD Cocción y fermentación	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	
MOD Madurado y almacenado	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	

Sub-Tot-MOD (Fijo)					14000	14000
CIF						
Fijos						
Molienda	0.00027	hh/ mes	122790.679	\$/hh	33.15348 333	33153.4833 3
Cocción y fermentación	0.0049	hh/ mes	780.521076	\$/hh	3.824553 272	3824.55327 2
Madurado y almacenado	0.00725	hh/ mes	9608.027211	\$/hh	69.65819 728	69658.1972 8
Sub-Tot-CIF (Fijo)					106.6362 339	106636.233 9
Tot.Cs.Prod.Variable					16.32625	16326.25
Tot.Cs.Prod.FIJO					14106.63 623	120636.233 9
Costo total producción					14122.96 248	136962.483 9
Costos de Estructura			(Especif./ prod; Comunes/empresa)			N/C
Costos de Ociosidad			(Total por empresa)			N/C
Cs. Ventas		VAR	\$ 16.33			\$ 16,326.25
1		FIJO	\$ 14,106.64			\$ 120,636.23
Cantidad vendidas		TOTAL	\$ 14,122.96			\$ 136,962.48
Stock		VAR	\$ 16.33			\$ -
0		FIJO	\$ 14,106.64			\$ -
		TOTAL	\$ 14,122.96			\$ -
ESTADO DE RESULTADOS						
		cantidad vendidas*precio de venta				

Ventas		1	\$ 300,000		\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
Cs. Ventas	VAR	\$ 16.33	\$ 16,326.25		\$ 16,326.25	
	FIJO	\$ 14,106.64	\$ 120,636.23		\$ 120,636.23	\$ 136,962.48
Resultado Bruto						\$ 163,037.52

Tabla 8 Costos unitarios estilo Berliner Sour

Fuente: Propia

NITRO PORTER:

PRODUCTO: CERVEZA NITRO PORTER						Cant/Mes
						1000
FACTOR	Comp físico		Comp monetario		Cs.Unit/PF	Cs.Tot./Mes
Malta palida	0.25	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	7.5	7500
Malta Chocolate	0.01	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.3	300
Malta Black	0.01	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.3	300
Malta Cara 140	0.01	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.3	300
Malta Cara 60	0.02	Kg malta/por	30	\$/kg malta	0.6	600

		litro				
Lupulo Cascade	0.001	Kg lupulo/por litro	540	\$/kg malta	0.54	540
Lupulo fuggles	0.0005	Kg lupulo/por litro	540	\$/Kg lupulo	0.27	270
Carragenina Kappa	0.0001	Kg estabilizante/por litro	450	\$/Kg estabilizante	0.045	45
Clarificante Gelatina	0.0001	Kg Clarificante /por litro	450	\$/Kg Clarificante	0.045	45
Levadura Deshidratada	0.0005	Kg levadura/por litro	2200	\$/Kg Levadura	1.1	1100
Agua	1.1	kg Agua/por litro	0.1	\$/Kg Agua	0.11	110
N2	2	lt N2/ por litro	4.295	\$/ lt N2	8.59	8590
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					19.7	19700
MOD						
MOD Molienda	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	14000
MOD Cocción y fermentación	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	
MOD Madurado y almacenado	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	
Sub-Tot-MOD (Fijo)						
CIF						
Fijos						
Molienda	0.00027	hh/ mes	122790.679	\$/hh	33.15348333	33153.48333

Cocción y fermentación	0.0049	hh/ mes	780.521076	\$/hh	3.824553272	3824.553272
Madurado y almacenado	0.00725	hh/ mes	9608.027211	\$/hh	69.65819728	69658.19728
Sub-Tot-CIF (Fijo)					106.6362339	106636.2339
Tot.Cs.Prod.Variable					19.7	19700
Tot.Cs.Prod.FIJO					14106.63623	120636.2339
Costo total producción					14126.33623	140336.2339
Costos de Estructura			(Específ./ prod; Comunes/empresa)			N/C
Costos de Ociosidad			(Total por empresa)			N/C
Cs. Ventas		VAR	\$ 19.70			\$ 19,700.00
1		FIJO	\$ 14,106.64			\$ 120,636.23
Cantidad vendidas		TOTAL	\$ 14,126.34			\$ 140,336.23
Stock		VAR	\$ 19.70			\$ -
0		FIJO	\$ 14,106.64			\$ -
		TOTAL	\$ 14,126.34			\$ -
ESTADO DE RESULTADOS						
			cantidad vendidas*precio de venta			
Ventas		1	\$ 300,000		\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
Cs. Ventas	VAR	\$ 19.70	\$ 19,700.00		\$ 19,700.00	
	FIJO	\$ 14,106.64	\$ 120,636.23		\$ 120,636.23	\$ 140,336.23
Resultado Bruto						\$ 159,663.77

Tabla 9 Costos unitarios estilo Nitro Porter

Fuente: Propia

CREAM:

PRODUCTO: CERVEZA CREAM						Cant/Mes
						1000
FACTOR	Comp físico		Comp monetario		Cs.Unit/ PF	Cs.Tot./Mes
Malta palida	0.2	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	6	6000
Malta carapils	0.04	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	1.2	1200
Avena	0.01	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.3	300
Lupulo Casacade	0.003	Kg lupulo/por litro	540	\$/kg malta	1.62	1620
Lupulo Hallertauer	0.0005	Kg lupulo/por litro	900	\$/Kg lupulo	0.45	450
Lupulo fluggles	0.0005	Kg lupulo/por litro	540	\$/Kg lupulo	0.27	270
Carragenina Kappa	0.0001	Kg estabilizante/por litro	450	\$/Kg estabilizante	0.045	45
Clarificante Gelatina	0.0005	Kg Clarificante/por litro	450	\$/Kg Clarificante	0.225	225
Levadura Deshidratada	0.0005	Kg levadura/por litro	2200	\$/Kg Levadura	1.1	1100
Agua	1.1	kg Agua/por litro	0.1	\$/Kg Agua	0.11	110
CO2	2	lt CO2/ por litro	2.6445	\$/Lt CO2	5.289	5289

Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					16.609	16609
MOD						
MOD Molienda	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	14000
MOD Cocción y fermentación	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	
MOD Madurado y almacenado	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	
Sub-Tot-MOD (Fijo)					14000	14000
CIF						
Fijos						
Molienda	0.00027	hh/ mes	122790.679	\$/hh	33.15348333	33153.48333
Cocción y fermentación	0.0049	hh/ mes	780.521076	\$/hh	3.824553272	3824.553272
Madurado y almacenado	0.00725	hh/ mes	9608.027211	\$/hh	69.65819728	69658.19728
Sub-Tot-CIF (Fijo)					106.6362339	106636.2339
Tot.Cs.Prod.Variable					16.609	16609
Tot.Cs.Prod.FIJO					14106.63623	120636.2339
Costo total producción					14123.24523	137245.2339
Costos de Estructura			(Específ./ prod; Comunes/empresa)			N/C
Costos de Ociosidad			(Total por empresa)			N/C
Cs. Ventas		VAR	\$ 16.61			\$ 16,609.00
1		FIJO	\$ 14,106.64			\$ 120,636.23
Cantidad vendidas		TOTAL	\$ 14,123.25			\$ 137,245.23
Stock		VAR	\$ 16.61			\$ -

0		FIJO	\$ 14,106.64			\$ -
		TOTAL	\$ 14,123.25			\$ -
ESTADO DE RESULTADOS						
		cantidad vendidas*precio de venta				
Ventas		1	\$ 300,000		\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
Cs. Ventas	VAR	\$ 16.61	\$ 16,609.00		\$ 16,609.00	
	FIJO	\$ 14,106.64	\$ 120,636.23		\$ 120,636.23	\$ 137,245.23
Resultado Bruto						\$ 162,754.77

Tabla 10 Costos unitarios estilo Cream

Fuente: Propia

BLOND ALE:

PRODUCTO: CERVEZA BLOND ALE						Cant/ Mes
						1000
FACTOR	Comp físico		Comp monetario		Cs.Unit/ PF	Cs.Tot ./Mes
Malta palida	0.25	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	7.5	7500
Malta cara 20	0.01	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.3	300
Malta Munich	0.01	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.3	300

Malta Viena	0.01	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.3	300
Malta Carapils	0.01	Kg malta/por litro	30	\$/kg malta	0.3	300
Lupulo Casacade	0.003	Kg lupulo/por litro	540	\$/kg malta	1.62	1620
Lupulo Kent Golding	0.0005	Kg lupulo/por litro	540	\$/Kg lupulo	0.27	270
Carragenina Kappa	0.0001	Kg estabilizante/por litro	450	\$/Kg estabilizante	0.045	45
Clarificante Gelatina	0.0005	Kg Clarificante/por litro	450	\$/Kg Clarificante	0.225	225
Levadura Deshidratada	0.0005	Kg levadura/por litro	2200	\$/Kg Levadura	1.1	1100
Agua	1.1	kg Agua/por litro	0.1	\$/Kg Agua	0.11	110
CO2	2.3	lt CO2/ por litro	2.6445	\$/Lt CO2	6.08235	6082.35
Sub-Tot-MATERIALES (Variable)					10.65235	10652.35
MOD						
MOD Molienda	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	14000
MOD Cocción y fermentación	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	
MOD Madurado y almacenado	270	hh / mes	14000	\$/mes	14000	
Sub-Tot-MOD (Fijo)					14000	14000
CIF						
Fijos						
Molienda	0.00027	hh/ mes	122790.679	\$/hh	33.15348333	33153.48333

Cocción y fermentación	0.0049	hh/ mes	780.521076	\$/hh	3.824553272	3824.553 272
Madurado y almacenado	0.00725	hh/ mes	9608.027211	\$/hh	69.65819728	69658.19 728
Sub-Tot-CIF (Fijo)					106.6362339	106636.2 339
Tot.Cs.Prod.Variable					10.65235	10652.35
Tot.Cs.Prod.FIJO					14106.63623	120636.2 339
Costo total producción					14117.28858	131288.5 839
Costos de Estructura			(Especif./ prod; Comunes/empresa)			N/C
Costos de Ociosidad			(Total por empresa)			N/C
Cs. Ventas		VAR	\$ 10.65			\$ 10,652.35
1		FIJO	\$ 14,106.64			\$ 120,636.2 3
Cantidad vendidas		TOTAL	\$ 14,117.29			\$ 131,288.5 8
Stock		VAR	\$ 10.65			\$ -
0		FIJO	\$ 14,106.64			\$ -
		TOTAL	\$ 14,117.29			\$ -
ESTADO DE RESULTADOS						
		cantidad vendidas*precio de venta				
Ventas		1	\$ 300,000		\$ 300,000.00	\$ 300,000.0 0

Cs. Ventas	VAR	\$ 10.65	\$ 10,652.35		\$ 10,652.35	
	FIJO	\$ 14,106.64	\$ 120,636.23		\$ 120,636.23	\$ 131,288.58
Resultado Bruto						\$ 168,711.42

Tabla 11 Costos unitarios estilo Blond Ale

Fuente: Propia

Ver Anexo 9 Costos

5.2 Costos de inversión

Para determinar los costos de inversión se realizó un análisis minucioso de precios, proveedores, calidad, experiencia y eficiencia.

Para cada equipo necesario para llevar a cabo la instalación de la cervecería, se barajaron distintas posibilidades de proveedores los cuales fueron evaluados en los siguientes puntos para definir la opción correcta:

- Costo de inversión
- Instalación y puesta a punto
- Confiabilidad de los equipos
- Plazo de entrega
- Experiencia

- Costos operativos

El valor de la inversión inicial es de 188330,32 U\$D.

Ver Anexo 10 Matriz Ponderada Proveedores, Producción y Cálculos

6 Evaluación Financiera

Para evaluar financieramente este negocio propusimos 3 escenarios posibles, uno optimista otro conservador y uno pesimista. Nos basamos en 3 índices financieros (TIR, VAN, Payback) para saber si en cada uno de los escenarios el proyecto era rentable o no.

Antes de realizar el análisis de cada escenario, se quiere dejar sentado que el precio elegido para la pinta (0,5 Lt) es de 150 \$ (8,33 U\$D aproximadamente). Este precio fue elegido ya que permite afrontar los costos operativos, variables, de mano de obra y amortizaciones y también logra darnos un margen de ganancia a nuestro negocio para que sea rentable. Cabe resaltar que no es un precio exagerado ni tampoco fácilmente accesible, es un precio que se encuentra entre el rango con el cual comercializan los competidores. Además el precio de venta del bagazo cervecero (Hez de malta) es de 400 \$ por 10 Kg.

Escenario Optimista:

Años	Ingresos (U\$D)	Cantidades	Egresos (U\$D)	Neto imponible (U\$D)	Impuesto a las ganancias (U\$D)	Neto (U\$D)
0	-188330	(INVERSIÓN)	721983,7466	-910314	0	-910314
1	1040000	60.000 Lt	721983,7466	318016	111305,6887	206711
2	1490216	69.000 Lt	899591,7483	590624	206718,4881	383906

3	1937280,8	78.000 Lt	1034530,511	902750,2894	315962,6013	586787,6881
4	2281024	82.000 Lt	1158674,172	1122350	392822,4268	729527
5	2815117,366	92.000 Lt	1274541,589	1540575,777	539201,5219	1001374,255

Tabla 12 Flujos de caja para escenario optimista

Fuente Propia

Este escenario sería el mejor en todos los casos. Tomamos como referencia que la cervecería sea un furor en las ventas por ser novedosa, al ser una nueva cervecería en la zona y por aportar originalidad por su estilo “brewpub” y el acercamiento a la creación de la cerveza en sí (Planta elaboradora al lado del bar) y la venta del subproducto (Hez de Malta) por lo tanto esto atraería mucha clientela. Esto se ve reflejado en los ingresos y también en la cantidad de volumen vendido el cual supera la capacidad de la planta (Para el cual se incorporarán más turnos para suplir esta diferencia de capacidades). Esto se prevé como se puede observar en el proyecto en el cual por ejemplo se diseñó una cámara de frío para albergar mayor capacidad de los 72.000 Litros anuales, previendo esta posibilidad de crecimiento del emprendimiento

Escenario Conservador:

Años	Ingresos (USD)	Cantidades (Litros)	Egresos (USD)	Neto imponible (USD)	Impuesto a las ganancias (USD)	Neto (USD)
------	----------------	---------------------	---------------	----------------------	--------------------------------	------------

0	-188330	(INVERSIÓN)	721983,7466	-910314	0	-910314
1	1040000	60000 Lt	721983,7466	318016	111305,6887	206711
2	1403827	65000 Lt	899591,7483	504235	176482,22	327753
3	1738585	70000 Lt	1034530,511	704055	246419,1896	457636
4	2002850	72000 Lt	1158674,172	844176	295461,6463	548714
5	2386729,946	78000 Lt	1274541,589	1112188,357	389265,9248	722922,4318

Tabla 13 Flujos de caja para escenario conservador

Fuente Propia

Este escenario es más moderado, sin embargo continúa siendo un muy buen escenario aunque no tanto como el optimista. En este caso se plantea una mayor cautela de los clientes ante una nueva cervecería, la cual con el correr del tiempo ganaría más clientes por mantener sus estándares de calidad en sus estilos lo cual generaría una mayor confianza en sus consumidores. Resulta lógico plantear esto ya que al principio irían los innovadores al bar, hasta que luego lograr una aprobación más general obtendría usuarios más concurrentes.

En este escenario se supera también la capacidad máxima de la cervecería aunque no con tanta holgura como en el escenario optimista (Se agregarían más turnos también en este caso para suplir la diferencia de volúmenes entre capacidad y vendidos)

Escenario Pesimista:

Años	Ingresos (U\$D)	Cantidades (Litros)	Egresos (U\$D)	Neto imponible	Impuesto a las ganancias	Neto (U\$D)
------	-----------------	---------------------	----------------	----------------	--------------------------	-------------

				(USD)	(USD)	
0	-188330	(INVERSIÓN)	721983,7466	-910314	0	-910314
1	520000	30000 Lt	721983,7466	-201984	70694,31132	-272678
2	863893	40000 Lt	899591,7483	-35698	12494,44379	-48193
3	1241847	50000 Lt	1034530,511	207316	72560,65297	134755
4	1669042	60000 Lt	1158674,172	510368	178628,7119	331739
5	2141937,137	70000 Lt	1274541,589	867395,5475	303588,4416	563807,1059

Tabla 14 Flujos de caja para escenario pesimista

Fuente Propia

Este es el peor de los escenarios posibles, ya que se plantea que la gente tendería a ser reacia al principio ante lo nuevo. Luego con el tiempo las ventas crecerían ante la aceptación general. También en este escenario se tomaron muy en cuenta a los competidores los cuales tienen gran parte del mercado tomado y costaría crecer en un mercado tan competitivo.

6.1 TIR

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

La tasa interna de retorno (TIR) nos da una medida relativa de la rentabilidad, es decir, va a venir expresada en tanto por ciento

La TIR es la tasa de descuento que iguala, en el momento inicial, la corriente futura de cobros con la de pagos, generando un VAN igual a cero.

Para el escenario optimista el resultado fue del: 41 %

Para el escenario conservador el resultado fue del: 32 %

Para el escenario pesimista el resultado fue del: -4%

Como se puede observar el proyecto es rentable en el primer y segundo escenario, disminuyendo su rentabilidad paulatinamente por tener flujos de caja menores debido a la temática del escenario planteada. En el tercer escenario el proyecto no es rentable

6.2 VAN

El Valor Actual Neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como Valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN)

Para ello trae todos los flujos de caja al momento presente descontados a un tipo de interés determinado (Tasa de descuento). El VAN va a expresar una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en n° de unidades monetarias

El resultado para el escenario optimista fue de: 312.421,19 USD

El resultado para el escenario conservador fue de: 106.587,31 USD

El resultado para el escenario pesimista fue de: -619.496,60 U\$D

En el primer y segundo escenario se observa que el proyecto obtiene beneficios (Un saldo positivo referido al dinero actual), en el tercer escenario planteado el resultado es negativo. Como tasa de descuento se optó por el interés anual de las Lebac de los bancos, ya que se asume un riesgo en el proyecto.

El cual podría suponerse el invertir en las Lebac y obtener un 26% anual del dinero depositado en lebac en vez de invertir en este proyecto.

6.3 Payback

El Payback o Plazo de Recuperación es un criterio para evaluar inversiones que se define como el periodo de tiempo requerido para recuperar el capital inicial de una inversión. Es un método estático para la evaluación de inversiones.

Como referencia se tomó proyectar este negocio hasta 4 años, ya que por las variaciones de la economía de nuestro país es imposible proyectar un proyecto más allá de este período.

El resultado del payback para el escenario optimista fue de: 2,65 años

El resultado del payback para el escenario conservador fue de: 2,82 años

El resultado del payback para el escenario pesimista fue: que no se recupera la inversión en el término de tiempo planteado.

Como se observa a medida que se modifica la temática del escenario el payback es mayor por poseer flujos de caja menores en cada escenario

Ver anexo 11 Análisis financiero

7 Conclusiones

El principal objetivo de este Proyecto Final de Ingeniería, fue sentar las bases, debidamente fundamentadas, para la profesionalización de la actividad cervecera a escala artesanal, la cual muestra un sostenido incremento en la República Argentina, siendo uno de los negocios más lucrativos y apasionantes del momento.

A lo largo de este proyecto, hemos explicado a detalle lo necesario para lograr diseñar un establecimiento elaborador de cerveza con una identidad sustentable al utilizar lo que otros desechan y poniendo el foco en el consumidor, siempre cuidando la calidad del producto final.

Entre los factores claves para el correcto desarrollo de un microemprendimiento de estas características, luego del análisis técnico concluimos que la correcta elección de los equipos de elaboración junto con una acertada elección de proveedores de materias primas de primera calidad para el tipo de cerveza deseada, y el asesoramiento de Ingenieros en Alimentos dedicados a hacer crecer este sector son la clave del éxito.

Finalmente hemos justificado mediante un estudio financiero apropiado, los beneficios posibles de este proyecto, determinando que el mismo resulta rentable en un mediano plazo.

8 Bibliografía

PALMER, John. *How to Brew "Everything you need to know"*. 2da ed, EEUU, 2006 ISBN 9781938469367.

ALWORTH, Jeff. *The Beer Bible*. 1ed, EEUU, 2015 ISBN 978-0-7611-6811-9 (pb)

KOTLAR, Catalina, BELAGARDI Mariela y ROURA, Sara. *Brewer spent grain: Characterization and Standarization procedure for the enzymatic hydrolisis by Bacillus Cereus strain*, Buenos Aires [2011].

MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA, *Guia de BPM para pequeños establecimientos cervecedores*. [2013].

CERVEZA DE ARGENTINA [en línea] [consulta 10 de Noviembre 2017].

<<http://www.cervezadeargentina.com.ar>>

ANEXO 1 CARTA OFERTA DE TRANSPORTE “ LAS LOMAS SRL”

Cláusula importante a incluir establece que la Carta Oferta no otorga a Las Lomas, en adelante el OPERADOR, ningún tipo de derecho de exclusividad de ninguna naturaleza sobre cualquiera de las actividades contempladas en la Carta Oferta, ni exige a Cervecería Serengueti a otorgar un volumen de carga mínimo predeterminado.

La entrada en vigencia de esta Carta Oferta será al momento de la aceptación de la Oferta.

En relación a las condiciones generales del servicio, el OPERADOR se obliga a:

Prestar los SERVICIOS cumplimentando en todo momento con la normativa fiscal, laboral y otras que regulen a la actividad.

Poseer y mantener vigentes durante la duración de la CARTA OFERTA, todas las habilitaciones nacionales, provinciales y municipales necesarias para el funcionamiento de

los vehículos afectados al SERVICIO, debiendo presentar a CERVECERÍA SERENGETI, en caso que ésta así lo solicite, original y copia de cada una de ellas.

El OPERADOR será responsable y se obliga a indemnizar a CERVECERÍA SERENGUETI por cualquier pérdida, robo, reclamo y/o daño ocasionado por sus empleados y/o contratados y/o terceros relacionados con su negocio, por los cuales el OPERADOR deba responder, incluyendo los transportista/s que contrate y/o utilice para el desarrollo de las actividades a su cargo bajo los términos y condiciones previstas en la Carta Oferta. En el ANEXO I se estipulan los detalles sobre los servicios y comunicaciones entre cervecería Serengueti y el servicio terciarizado de logística.

Tarifario:

Como total y única contraprestación por la prestación de todos los SERVICIOS, el OPERADOR percibirá de CERVECERÍA SERENGUETI la tarifa que se estipula en el ANEXO 2.

La TARIFA será facturada por el OPERADOR y abonada por CERVECERÍA SERENGUETI de acuerdo a lo previsto en el citado ANEXO 2, Salvo rechazo u observación de las facturas con justa causa (que producirá un nuevo cómputo en los plazos), las facturas mencionadas en el punto anterior deberán ser canceladas por CERVECERÍA SERENGUETI dentro del plazo indicado en el ANEXO 2 del presente.

El OPERADOR actuará en todos los casos, por su propia cuenta y riesgo, y no estará facultado para representar ni obligar a CERVECERÍA SERENGUETI de ninguna forma.

Asimismo, el OPERADOR declara y reconoce en forma expresa frente a CERVECERÍA SERENQUETI que la actividad a su cargo bajo los términos de esta CARTA OFERTA, forma parte de su giro empresarial normal y que los CLIENTES pertenecen en forma exclusiva a CERVECERÍA SERENQUETI.

DURACIÓN DE LA RELACIÓN COMERCIAL. La relación comercial que se instrumentará a través de la CARTA OFERTA se mantendrá vigente por el plazo de un (1) año contado a partir de la fecha en que quede aceptada la presente. Las partes de común acuerdo y por escrito, podrán renovarlo por otro año en las condiciones a pactar.

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS Y GENERALIDADES

El fin de este documento es establecer las pautas que deben cumplir los vehículos y personas que manipulen y transporten productos de CERVECERÍA SERENQUETI.

Aspectos Generales: El transporte LAS LOMAS debe asegurar cumplir con los siguientes requisitos:

- Constancia de inscripción en el RUTA (Registro Único de Transporte Automotor).
- Constancia de realización de Revisión Técnica Vehicular (RTV) anual.
- Licencia de conducir y Licencia Nacional Habilitante.
- Cédula de identificación del automotor.
- Constancia de contratación y vigencia de seguros obligatorios.

Comunicación: El transportista debe asegurarse realizar la entrega en las mismas condiciones con que salieron de CERVECERÍA SERENQUETI., por lo tanto en el caso de que se verifique que de algún modo esto no se puede cumplir debe comunicarse con el personal de Expedición de CERVECERÍA SERENQUETI. Para definir si esa mercadería se entrega al cliente o no y a su vez determinar si se ingresa una No Conformidad dentro del sistema de CERVECERÍA SERENQUETI. La comunicación administrativa será vía mail/telefónica. Los Conductores deberán tener conexión por celular o algún tipo de conexión telefónica para poder ser ubicados en cualquier momento. En caso que el cliente le rechace la entrega o desee hacer una devolución, el transportista debe comunicarse con personal de Expedición de CERVECERÍA SERENQUETI. Para tener previamente la autorización para no descargar o recibir mercadería. De ser autorizado el rechazo o la devolución, la mercadería en cuestión debe ser entregada a la planta de CERVECERÍA SERENQUETI en el mismo día. Los remitos con la conformidad de entrega de un reparto deben ser devueltos a CERVECERÍA SERENQUETI. Durante el transcurso de ese mismo día o a lo sumo al día siguiente hábil.

ANEXO 2: CUADRO TARIFARIO DEL TRANSPORTISTA

1. Tarifario. Las tarifas deberán ser presentadas desglosando la composición de su costo, en por lo menos:
 - a. Nafta “Gasolina”
 - b. Mano de obra

c. Gastos administrativos y otros

2. Para los puntos a, b y c se definirá como referencia para realizar las modificaciones lo estipulado en la Cámara Empresarial de Operadores Logísticos (CEDOL), de la siguiente manera:

Tabla 1. Desglose de costos logísticos

Componente del costo	Referencia para actualizar	Incidencia
Nafta	Combustible (FADEEAC)	40%
Mano de obra	Paritarias	40%
Gastos administrativos y otros	Costos Logísticos sin transporte	20%

<i>KILAJE</i>	<i>TARIFA \$ x kg</i>
0-500	\$ 1,580.00
501-1000	\$ 1,940.00
1001-2000	\$ 2,230.00
2001-3000	\$ 2,470.00

RETORNO BARRILES VACIOS/RECHAZO CLIENTE 25 %

1. Términos de pago: N60, 60 días fecha de Facturación.
2. Facturación: cortes semanales, período vencido.
 - a. El OPERADOR deberá adjuntar remitos para revisión y control por parte de CERVECERÍA SERENGUETI.
3. Vigencia de las tarifas: semestral.

ANEXO 4 REQUISITOS CATEGORIZACIÓN INDUSTRIAL

Categorización Industrial: Se debe presentar la siguiente documentación y presentar en la Subsecretaría de Gestión Ambiental del Municipio de Tigre adjuntando:

- Original y fotocopia CUIT, DNI y ABL.
- Documentación que acredite personería jurídica.
- Visado de libre deuda o plan de pagos al día de Tasa por Servicios Municipales y Tasa por Seguridad e Higiene, en formulario Parcelario Municipal.
- Contrato Social.
- Nota dirigida al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible solicitando la categorización del Establecimiento industrial conforme a la declaración jurada obrante en el formulario.

ANEXO 5 REQUISITOS HABILITACIÓN INDUSTRIAL

Titular:	
Domicilio Real:	
Domicilio Legal:	
Rubro:	
Ubicación del Inmueble:	
Nomenclatura Castral:	
Zona:	

- a. Documentación: DNI /Contrato Social /Poder
- b. Constancia de CUIT, Impuesto al ABL (comprende el Impuesto Inmobiliario y la tasa de Alumbrado, Barrido y Limpieza), impuesto T.S.H. (tasa municipal de Seguridad e Higiene).
- c. Plano de Obra Civil aprobado o registrado y conforme a la realidad de la construcción existente, expedido por la Dirección Ejecutiva de Obras Particulares.
- d. Plano de instalaciones Electromecánicas o croquis de la ubicación de las maquinarias
- e. Copia autentica del título y /o contrato que acredite la ocupación del inmueble
- f. Constancia de inicio de Categorización Industrial.
- g. Decreto Municipal 505/97: Guía para declaración jurada de memoria descriptiva para solicitud de factibilidad o habilitación industrial.

ANEXO 6 REQUISITOS Y DATOS RNE

Requisitos:

- Administrativos

Se necesitan los datos del titular como el contrato social y el comprobante de cuit.
y datos de establecimiento

- Sanitarios

Constancia municipal y lay out del establecimiento

También datos del director técnico

El RNE finalmente tiene los siguientes datos:

1. ASJC emisora.
2. N° de registro.
3. Nombre de la firma (razón social).
4. Domicilio legal.
5. Establecimiento: nombre (de existir) y dirección.
6. Actividades desarrolladas.
7. Rubros
8. Acto administrativo (N° de trámite, disposición o resolución) por el que fue otorgado el registro.
9. Fecha de otorgamiento.
10. Fecha de vencimiento.
11. Firma de la ASJC.

12. Código QR.

Cuando se cumplan con estos requisitos, se obtiene el RNE este documento provee evidencia objetiva de la autorización otorgada por la ASJC a toda persona, firma comercial o establecimiento para desarrollar las actividades, rubros y categorías de alimentos solicitados, previa verificación del cumplimiento de la legislación vigente.

ANEXO 7 REQUISITOS Y DATOS RNPA

Requisitos RNPA:

- El titular debe presentar su N° de RNE, su vigencia y sus habilitaciones (actividad, rubro, condición, categoría y atributo).
- Del producto se debe identificar la denominación, marca, nombre de fantasía, composición y si será destinado a la manufactura de alimentos, a los fines de verificar que esté incluido en los alcances de la habilitación de los establecimientos implicados (rubro, condición, categoría y atributo) y la categoría de producto correspondientes
- Composición cualitativa cuantitativa: incluye todos los ingredientes en forma porcentual y en orden decreciente de peso, incluidos los aditivos con sus correspondientes números INS.

- Autorizaciones de las materias primas y del material del envase en contacto con el alimento para productos de elaboración nacional.
- Especificaciones a las cuales responde el producto a autorizar. En ellas deben constar los parámetros físicoquímicos y microbiológicos, y otras exigencias particulares establecidas en la normativa para la clasificación y/o denominación del producto alimenticio.
- Condiciones de conservación.
- Tipo del/los envase/s, su material, contenido neto y escurrido de la unidad de consumo. Identificar, además, si el envase se presenta también como unidad múltiple.
- Proceso de elaboración con las distintas operaciones y procesos hasta la obtención del producto en su presentación final.
- Lista de ingredientes
- Contenido neto, fecha de duración, preparación e instrucciones de uso (en caso de corresponder) e identificación de lote.
- La razón social y el domicilio del elaborador y/o titular y el RNE del establecimiento elaborador o importador, según corresponda.

Finalmente el RNPA tiene los siguientes datos:

1. Autoridad Competente emisora.
2. N° de registro.
3. Denominación.
4. Marca.

5. Nombre de fantasía.
6. País de Origen.
7. Titular del producto: Razón social y N° de RNE o domicilio, según corresponda.
8. Establecimiento Elaborador (exclusivamente para elaboración nacional): Razón Social y N° de RNE.
9. N° de trámite, N° de expediente, disposición o resolución por el que fue otorgado el registro.
10. Fecha de inscripción/autorización.
11. Fecha de vencimiento.
12. Fecha de emisión del certificado.
13. Firma de la ASJC.
14. Código QR

ANEXO 8 REQUISITOS CERTIFICADO APTITUD AMBIENTAL

El Certificado de aptitud ambiental en particular la solicitud deberá acompañar los siguientes requisitos:

- a) Memoria descriptiva donde se consignen los datos referidos a la actividad industrial a desarrollar, ingeniería de procesos, materias primas, insumos, productos a elaborar, subproductos, residuos, emisiones y efluentes a generar y estimación del personal a emplear.

- b) Proyecto de planta industrial con indicación de instalaciones mecánicas, eléctricas y de todo equipo y materiales que pueda afectar la seguridad o salubridad del personal o población, así como también las medidas de seguridad respectivas.
- c) Adecuado tratamiento y destino de los residuos sólidos, líquidos, semisólidos y gaseosos, que se generen inevitablemente.
- d) Ubicación del establecimiento en zona apta y caracterización del ambiente circundante.
- e) Informe de factibilidad de provisión de agua potable, gas y energía eléctrica.
- f) Elementos e instalaciones para la seguridad y la preservación de la salud del personal, como así para la prevención de accidentes, según lo establezca la reglamentación en función de la cantidad de personal y el grado de complejidad y peligrosidad de la actividad industrial a desarrollar.
- g) Toda otra norma que establezca la reglamentación con el objeto de preservar la seguridad y salud del personal, de la población circundante y el medio ambiente.

En los certificados de Aptitud Ambiental se hará constar:

- a) Nombre del Titular.
- b) Ubicación del Establecimiento.
- c) Rubro de la actividad según el registro respectivo.

Una vez obtenido el Certificado de Aptitud Ambiental su validez es de dos años. Producido su vencimiento y en un plazo no mayor de un mes, el interesado debe solicitar su renovación por igual término. La renovación del Certificado de Aptitud Ambiental, requiere la aprobación de la documentación técnica presentada y un relevamiento de las

instalaciones

industriales.

Si se producen alguna de estas modificaciones o ampliaciones:

- a) Incremento en más de un 20 % de la potencia instalada
- b) Incremento en más de un 20 % de la superficie productiva
- c) Cambios en las condiciones del ambiente de trabajo
- d) Incremento significativo de los niveles de emisiones gaseosas, generación de residuos, o variación significativa de la tipificación de los mismos
- e) Cambio y/o ampliación del rubro general. Se requiere un nuevo certificado de aptitud ambiental