

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



DISEÑO DE UNA CERVECERÍA ARTESANAL EN LA REGIÓN DE AYSÉN

Por

Oscar Trujillo Garcés

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y
Título de Ingeniero Civil Industrial

Prof. Guía: Ing. Mg. María Lorena Álvarez Sánchez

Junio 2018

Tabla de Contenidos

Tabla de Contenidos	i
Abstract	vii
Glosario de Términos	viii
RESUMEN	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes; Desde la Antigüedad hasta nuestros Días	1
1.2. La Cerveza en la actualidad	5
1.3. Oportunidad	6
1.4. Objetivo General	6
1.5. Objetivos Específicos	6
2. ESTUDIO DE MERCADO	7
2.1. El producto	7
2.2. Una Mirada Nacional	8
2.3. Mercado Proveedor de Insumos	9
2.4. Mercado Competidor	11
2.5. Cervezas Importadas	12
2.6. Cervezas Artesanales	12
2.7. Demanda de cerveza en la Región de Aysén	14
2.7.1. Estimación del Incremento de la Demanda de consumo de Cerveza, en Aysén	17
2.8. Planeación Estratégica	19
2.8.1. Análisis Interno y Externo	20
2.8.2. FODA	23
3. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CERVEZA	27
3.1. Materias Primas	27
3.1.1. Malta	27
3.1.2. Agua	28
3.1.3. Lúpulo	29
3.1.4. Levadura	30
3.2. Elaboración de Cerveza Artesanal	31
3.2.1. Molienda	32

3.2.2.	Maceración.....	32
3.2.3.	Filtración.....	35
3.2.4.	Cocción	35
3.2.5.	Clarificación del mosto y enfriamiento	36
3.2.6.	Fermentación	36
3.2.6.1.	Fermentación a Baja Temperatura	37
3.2.7.	Maduración	40
3.3.	Familias de Cerveza	40
3.3.1.	Ale	41
3.3.2.	Lager	41
3.3.3.	Lambic	41
3.3.4.	Híbridas	42
3.4.	Estilos de cerveza ²¹	42
4.	DISEÑO DEL PROCESO	44
4.1.	Mercado Objetivo	44
4.2.	Localización del Proyecto	45
4.2.1.	Evaluación de la macro localización	45
4.2.2.	Evaluación de la micro localización	46
4.3.	Determinación de la demanda	50
4.4.	Tipo de cerveza que se va a producir	52
4.5.	Esquema de proceso	53
4.6.	Balance de masa.....	55
4.6.1.	Consideraciones Generales	55
4.6.2.	Materias Primas requeridas	56
4.6.3.	Equipamiento necesario.....	57
4.6.4.	Recursos Humanos.....	64
4.6.5.	Distribución de Planta	67
4.6.6.	Reglamentación y Leyes aplicables	67
4.6.7.	Localización específica	68
4.6.8.	Existencias	68
5.	Evaluación Financiera	69
5.1.	Consideraciones	69
5.2.	Inversiones	69

5.3.	Costos Fijos.....	69
5.4.	Costos Variables	71
5.5.	Gastos.....	73
5.6.	Costos Unitarios	73
5.7.	Punto de equilibrio.....	74
5.8.	Evaluación Económica.....	74
5.9.	Depreciación	75
5.10.	Evaluación sin financiamiento.....	76
5.11.	Evaluación con financiamiento	77
5.12.	Análisis de sensibilidad.....	79
6.	CONCLUSIONES.....	82
	Levadura XIV	
	Fuentes de Carbono y Energía	XIV
	Fuentes de Nitrógeno	XV
	Fuente de Minerales	XV
	Factores de crecimiento.....	XVI
	Oxígeno XVI	
	Lúpulo XVI	
	Generación del Amargor	XVI
	Lupulación aromática del mosto.....	XVII
	Cálculo de masa de levadura	XXVI

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición del agua cervecera	4
Tabla 2: Análisis Estadístico de Turismo, Región de Aysén, 2013.....	16
Tabla 3: Estimación de personas que ingresan a la Región de Aysén.....	19
Tabla 4: Análisis de Fortalezas	20
Tabla 5: Análisis de Debilidades	21
Tabla 6 : Análisis de Oportunidades.....	21
Tabla 7: Análisis de Amenazas	22
Tabla 8: Análisis FODA.....	25
Tabla 9: Composición Típica del mosto.....	38
Tabla 10: Contenido típico de azúcar en el mosto.....	39
Tabla 11: Distancia entre ciudades y aeropuerto	47
Tabla 12: Entradas por pasos fronterizos terrestres año 2013.....	48
Tabla 13: Botellas de Cerveza Artesanal Premium, adquiridas desde el 2015	50
Tabla 14: Estimación de litros de cerveza que consumirán los turistas por año	51
Tabla 15: Cantidad de litros de cerveza a producir por año	51
Tabla 16: Especificación de materias Primas	56
Tabla 17: Costos Fijos [UF/año]	71
Tabla 18: Costos variables [UF/año]	72
Tabla 19: Gastos [UF/proyecto]	73
Tabla 20: Depreciación de Activos	75
Tabla 21: Flujo de Caja sin apalancamiento.....	76
Tabla 22: Flujo de Caja pago financiamiento bancario	77
Tabla 23: Flujo de Caja 50% financiamiento	78

INDICE DE FIGURAS

Figuras 1: Diagrama de Producción de Cerveza Artesanal.....	31
Figura 2: Transformación del Almidón	34
Figuras 3: Esquema del funcionamiento del separador Whirlpool.....	36
Figura 4: Elaboración de Lagers	39
Figura 5: Dureza del agua según región	46
Figura 6: Ubicación pasos fronterizos	48
Figura 7: Proceso seleccionado	53
Figura 8 :Organigrama de la Empresa	64
Figura 9: Layout de la Planta	67
Figura 10: Localización específica de la planta	68

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Hectáreas de Cebada cultivadas entre el 2005 y el 2015.....	10
Gráfico 2: Personas que ingresan a la Región de Aysén	18
Gráfico 3: Activación enzimática	33
Gráfico 4 :Variación del VAN según precio de venta d la cerveza	80
Gráfico 5: Variación del TIR con aumento de precio de venta y aumento de producción	81

ANEXOS

ANEXO 1: : Composición definida como apta para la cerveza artesanal	II
ANEXO 2: Calidad del agua de la zona en estudio	III
ANEXO 3: La Ruta de la cerveza en Valdivia	VI
ANEXO 4: La ruta de la cerveza artesanal domingo, 23 de agosto de 2015	XI
ANEXO 5: Química de la cerveza	XIV
ANEXO 6 Proyección de litros de Cerveza que se van a producir	XVIII
ANEXO 7: : Proyección de botellas de Cerveza de 300cc que se van a producir	XIX
ANEXO 8 : SMR Beer Color Chart	XX
ANEXO 9: Descripción de los lúpulos utilizados	XXI
ANEXO 10: Balance de Masa	XXII
ANEXO 11: Inversiones	XXIX

Abstract

This text present the Design Craft Beer Plant, taking advantage of the benefits granted by the water of the Aysén Region.

The subject, which may seem quite studied, has endless edges, because the character of craft beer, gives to the master brewer the privilege of produce a unique product, combining flavors, bouquet, textures and bitterness that are far from the standardization that today has beers sold by Company of United Breweries, which leads the market in the Region

The plant was designed in Stainless Steel, with fermenters with temperature control, where the intervention of the operator is minimal and basic.

The market, was based on the supply of a restaurant in the area, which would have the exclusivity of the sale of this beer. Under this scenario, with a relatively oversized plant as the demand is variable, the required investment is 1200 UF and a working capital of 200 UF. The proyect considered 10-year as evaluation horizon, linear depreciation according to the recommendations of the Internal Revenue Service (Chile), with a leverage of 50% and bank interest of 10% per year.

To evaluate the project, several values of the beer bottle were considered, in a 330 cc format. The gross prices evaluated varied between \$ 1.650 to \$ 1.850, which yielded Internal Rates of Return between 14% and 29%, with a production of 6.600 liters in year one, gradually increasing to 9,900 liters in year 10.

Glosario de Términos

Abadía: Es un tipo de cerveza, originaria de Bélgica que se caracteriza por su fermentación alta. Su nombre proviene del Monasterio o Abadía donde se elabora o también de aquella que ha vendido la autorización a una fábrica.

Ácidos alfa: Una de las dos resinas que se encuentran en el lúpulo. Su principal aporte es el amargor. A mayor porcentaje de ácidos alfa, mayor amargor.

Ácidos beta: Una de las dos resinas que se encuentran en el lúpulo. A diferencia de los ácidos alfa, los ácidos beta contribuyen muy poco (1/10) al amargor de la cerveza.

Acondicionar: Es el proceso de carbonatar la cerveza. A nivel casero se logra provocando una segunda fermentación en la botella mediante la adición de una pequeña cantidad de materias fermentables.

Adjunto: Cualquier grano, aparte de cebada, usado como fuente de almidones o por sus propiedades saborizantes. La principal, aunque no la única razón de usar adjuntos es la reducción de costos.

Agua: Casi el 90% del contenido de la cerveza, es agua. Es de gran importancia la calidad de este elemento constitutivo de la cerveza, así para las cervezas tipo Pilsen Lager es conveniente utilizar aguas blandas mientras que para las Ale, agua más dura.

Airear: Disolver aire en un líquido, en el caso del presente proyecto, mosto.

Airlock: Dispositivo que se coloca en el tapón del fermentador y al llenarse con agua permite el escape de los gases producto de la fermentación a la vez que bloquea la entrada de aire al fermentador, usado con el propósito de evitar la contaminación por bacterias.

Alcohol: Los azúcares del mosto al ser fermentados producen alcohol y CO₂ y se mide en el tanto por ciento del volumen total.

Ale: Es un estilo de cerveza de origen inglés. Para su elaboración se utiliza levadura ale que fermenta en la parte superior del fermentador y a una temperatura entre los 18 y los 24 grados Celsius. Típicamente la fermentación de una Ale es más corta que la de una Lager y los subproductos dan a la cerveza un sabor y aroma más pronunciados.

Aroma: Percepción del olor. Con frecuencia la cerveza tiene aroma a lúpulo y malta pero también pueden percibirse ciertos aromas de frutas y especias, que aun cuando no estén presentes en la cerveza, las sustancias químicas que los provocan si lo están.

Atenuación: El decremento en la gravedad original que ocurre durante la fermentación. Una cerveza altamente atenuada tendrá menos cuerpo que una cerveza con baja atenuación.

Azúcar Invertido: Azúcar común que ha sido separado en dos azúcares: fructuosa y glucosa. Se obtiene industrialmente por la inversión de la sucrosa con ácido diluido, generalmente ácido sulfúrico. Dado que no contiene dextrinas se usa principalmente para acondicionamiento o como adjunto.

Bacteria: Grupo de microorganismos unicelulares que se reproducen rápidamente por fisión y que no tienen clorofila. Las bacterias se reproducen bajo condiciones específicas de pH, temperatura y humedad. Son responsables de la descomposición de la cerveza y se pueden eliminar con desinfectantes.

Carbonatar: Inyectar o disolver dióxido de carbono en forma de gas en la cerveza.

Cerveza: Líquido resultante de la fermentación alcohólica de un mosto rico en azúcares obtenido a partir de cereales malteados.

Clarificación: Proceso de remoción de las partículas suspendidas en el mosto por medios mecánicos (filtrado, centrifugado) o químicos (adición de enzimas o de agentes floculantes)

Cuerpo: La sensación de plenitud o viscosidad en la boca, impartida por las dextrinas y proteínas que se encuentran en la malta de la cerveza.

Densímetro: Instrumento para medir la gravedad específica o densidad de los líquidos. Ver también Hidrómetro.

Dextrina: Resina de hidrato de carbono formada básicamente por azúcar sin fermentar que determina en gran medida el cuerpo y el dulzor de la cerveza. Está presente en la malta de cebada, pero algunos cerveceros caseros adicionan maltodextrina para incrementar sobre todo el cuerpo de la cerveza.

Diacetilo: Es un subproducto de la fermentación que causa sabores y aromas a mantequilla que son indeseables en la cerveza cuando son excesivos. El diacetilo tiende a desaparecer si dejamos que la cerveza se acondicione por más tiempo.

EBC: Siglas en inglés de European Brewery Congress o Congreso de Cervecería Europeo. Entre otras cosas han creado una escala para medir el color de la cerveza.

Ester: Compuestos creados por la interacción entre los ácidos y el alcohol causantes de un sabor afrutado no deseado.

Fermentación: Proceso por el cual los azúcares son convertidos en CO₂ y alcohol, debido a la actividad de la levadura.

Fermentador: Reactor en donde ocurre la fermentación. Los recipientes pueden ser de plástico, vidrio o acero inoxidable. Dependiendo si la reacción es endotérmica o exotérmica, estos reactores pueden estar encamisados.

Floculación: Es la precipitación de la levadura al fondo del tanque debido a la falta de nutrientes.

Gravedad específica: (Gs) es una forma indirecta de medir la densidad y se define como la densidad del líquido dividido por la densidad del agua. Una medida de la densidad de un líquido al compararla con la del agua.

Gravedad Final: Es la gravedad del mosto después de que se completa la fermentación.

Gravedad Original: Es la gravedad del mosto antes de fermentar.

Grits: Normalmente, se trata de otros cereales que se añaden habitualmente para estabilizar la espuma, aumentar la densidad o añadir matices en el sabor.

IBU: International Bittering Unit. Es la forma de indicar el amargor de la cerveza Lager: Es una cerveza en la que se usan levaduras que fermentan en el fondo del fermentador. Se requiere refrigeración para su acondicionamiento. El término lager es de origen alemán y significa “almacenar”.

Levadura: Hongo unicelular (en su gran mayoría) que en presencia de oxígeno respira y se reproduce. Una vez consumido el oxígeno y ante la presencia de nutrientes, fermenta. Durante esta etapa, transforma el azúcar en alcohol y bióxido de carbono. En la elaboración de cerveza casera se utiliza normalmente la especie *Saccaromyces Cerevisiae* (Ale) mientras que la *Saccaromyces uvarum* es usada industrialmente para producir lagers. De la primera se conocen más de mil cepas, aunque no todas se pueden utilizar. Las levaduras se clasifican por su ubicación en el tanque al momento de fermentar.

Lúpulo: Planta trepadora de la familia de la Cannabis. Para elaborar cerveza se utilizan sus flores. Se usa porque aporta amargor, es bactericida, proporciona aroma y actúa como estabilizador de la espuma. La presentación más usada entre los cerveceros caseros es en forma de pellets, aunque los más avanzados prefieren usar las flores del lúpulo.

Lúpulos Aromáticos: Lúpulos que son agregados durante la etapa final de la cocción del mosto, usualmente durante los últimos 5 minutos del hervor. Casi no aportan amargor.

Lúpulos de amargor: Lúpulos que son agregados desde que rompe el hervor. Al ser cocidos durante mucho tiempo aportan casi la totalidad del amargor final.

Lupulizado en Seco: Técnica usada por los cerveceros caseros que consiste en la adición del lúpulo dentro de bolsitas de tela directamente al fermentador. Es utilizada para mejorar el aroma de la cerveza.

Maceración: Proceso que consiste en la adición de agua a determinada temperatura a la malta a fin de obtener el mosto.

Malta: Es la fuente de almidones que conformarán el mosto. Aunque se puede maltear cualquier cereal, en el caso de este proyecto, se habla siempre de malta de cebada cervecera. La malta se obtiene al provocar la germinación del grano e interrumpirla casi de inmediato.

Malta 2 Hileras: Tipo de grano preferido de los cerveceros casero ya que contiene más almidones para ser convertidos en azúcar. La desventaja es que tiene menos enzimas y al ser la cáscara más delgada puede crear problemas al momento de la maceración.

Malta 6 Hileras: Tipo de grano que a diferencia de la de 2 hileras tiene una cáscara más gruesa lo que facilita su manejo durante la maceración. La desventaja es que tiene menos almidones.

Malteado: Proceso que se aplica a los cereales y consiste en provocar la germinación del grano e interrumpirla casi de inmediato. Esto permite que los almidones se degraden y posteriormente se conviertan en azúcares.

Molienda: Proceso usado por los cerveceros caseros que usan malta en grano. Consiste en quebrar, más que en moler, los granos de la malta a fin de extraer la mayor cantidad posible de almidones que serán posteriormente degradados en azúcares para que se pueda generar la fermentación.

Mosto: Líquido formado por agua, malta (generalmente de cebada), azúcares fermentables y lúpulo. Es esencialmente cerveza sin fermentar.

Oxidación: Reacción química en la cual el oxígeno reacciona con otro elemento o compuesto.

Proteína: Compuesto orgánico formado básicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre que se encuentra en los tejidos de plantas y animales. En cuanto a la cerveza, las proteínas son responsables de la retención y el cuerpo y en menor medida son causantes de turbiedad.

Sacarosa: Un tipo de azúcar también llamada Invertasa.

SRM o SMR: Standard Method que indica el color de la cerveza. El color en SRM será 10 veces el valor de absorción de media pulgada (12,75 mm) de cerveza en la longitud de onda de 430 nm.

Stout: Es un estilo de cerveza que se distingue por su cuerpo robusto (la palabra inglesa Stout significa precisamente eso). Las Stout son cervezas extremadamente ricas y cremosas de un color muy oscuro, casi negro hechas con cebada tostada y/o malta negra. Las irlandesas son típicamente secas, mientras que las inglesas son un tanto dulces.

Taninos: Grupo de compuestos orgánicos contenidos en ciertos granos de cereal y otras plantas. Los taninos del lúpulo ayudan a la precipitación de las proteínas que pueden causar turbiedad

Resina: Sustancia producida por ciertas plantas y árboles. La Humulona y Lupulona son ejemplos de resinas amargas producidas por la flor del lúpulo.

Viena. Un estilo de cerveza de color ámbar a dorada, de fermentación en el fondo originaria –como es de suponerse- de Austria. Este tipo de cerveza ya casi no se elabora con excepción de México, en donde es muy popular y de algunos países de Sudamérica.

Volátiles: Son compuestos que se evaporan y son causantes de la mayoría de los sabores que encontramos en la cerveza.

RESUMEN

El trabajo que se presenta tuvo como objetivo Diseñar un Planta de Cerveza Artesanal, aprovechando las bondades que otorga el agua de la Región de Aysén.

El tema, que podría parecer bastante estudiado, tiene infinitas aristas, pues el carácter de cerveza artesanal, le otorga al maestro cervecero el privilegio de generar un producto único, combinando sabores, aromas, texturas y amargores que distan de la estandarización que hoy tienen las cervezas comercializadas por Compañía Cervecerías Unidas, que lidera el mercado en la Región

El tema se abordó dejando de lado los equipos tradicionales que se utilizan en una cervezara artesanal, la cual carece de automatización y equipos construcción metálicos. La planta diseñada es de Acero Inoxidable, con fermentadores con control de temperatura, donde la intervención del operador es mínima y básica.

El mercado, se basó pensando en el abastecimiento de un restaurant de la zona, el cual tendría la exclusividad de la venta de nuestra cerveza. Bajo ese escenario, con un Planta relativamente sobredimensionada ya que la demanda es variable, la Inversión requerida es de 1200 UF y un capital de trabajo de 200 UF. El escenario considerado para la evaluación fue de un horizonte de 10 años, depreciación lineal de acuerdo a lo recomendado por el Servicio de Impuestos Internos, con un apalancamiento del 50% e interés bancario del 10% anual.

Para evaluar el proyecto se consideró diversos valores de la botella de cerveza, en formato de 330 cc. Los precios brutos evaluados variaron entre los \$1.650 a \$1.850 los que arrojaron Tasas Internas de Retorno entre 14% y 29%, con una producción de 6.600 litros el año uno, aumentando paulatinamente hasta 9.900 litros el año 10.

Se considerera que el proceso diseñado es rentable, innovador y atractivo económicamente. La innovación se basa principalmente en agregar los lúpulos en distintos tiempos de proceso, logrando sabores y aromas de buena aceptación.

La evaluación financiera fue conservadora, considerando que hoy, un consumidor refinado de cerveza artesanal, está dispuesto a pagar entre \$15.000.- a \$20.000.- por una botella de cerveza artesanal de 400 cc .¹

¹ Observación recogida en Bar Irlandés.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes; Desde la Antigüedad hasta nuestros Días²

Existen referencias de que en la remota Mesopotamia ya se producía cerveza. Se han encontrado hasta recetas de elaboración de cerveza en escritura cuneiforme. Esta bebida les gustó tanto a los egipcios, que aprendieron rápidamente a elaborar este "vino de cebada" y la hicieron su bebida nacional. Como era una bebida tan popular se elaboraba en verdaderas fábricas.

Existen algunos escritos griegos sobre la cerveza egipcia, como los de Esquilo y Sófocles, pero esta bebida no les gustó ni a los griegos ni a los romanos.

La popularidad de la "cervesia" o "cervoise" entre los galos se debía, en parte, a la falta de agua potable. La cerveza, al tener una fase de cocción, estaba libre de bacterias, con lo que formaba parte de la dieta diaria como "pan líquido". En su elaboración se usaba más el trigo que la cebada, y la hierba que más frecuentemente se añadía era el comino, aunque también se solía echar miel.

Los galos inventaron las cubas y los toneles, ambos de madera; los primeros servían para la fermentación y maduración, y los toneles para la conservación y transporte de la cerveza.

Durante los siglos VI y VII se fundaron en Bélgica los primeros monasterios., en cada monasterio había un edificio "de piedra" dedicado a la elaboración de cerveza. La cerveza formaba parte de la vida diaria de los monjes. Durante mucho tiempo esta bebida fue el único alimento que se podía tomar durante la Cuaresma.

Durante el gobierno de Carlo Magno la ubicación de la cerveza cambió radicalmente. El emperador mandó traer a la corte a los mejores "fabricantes" de cerveza, lo que llevó a considerar la elaboración de la cerveza como un oficio por primera vez. La cerveza pasó entonces a producirse en una cervecería común por pueblo, en la que los habitantes de ese pueblo podían elaborar su propia cerveza, pagando un impuesto al señor feudal. Estas cervecerías se ubicaban, por orden del señor feudal, al lado de su molino, porque así cobraba impuestos dos veces, una por la molienda del cereal y otra por la producción de la cerveza. Los impuestos se pagaban en cerveza.

El sabor de la cerveza medieval no era el de ahora, debido al uso de diferentes cereales. Aunque antes se utilizaban cebada, trigo, avena y centeno, como actualmente, el gusto diferente lo producía un ingrediente que se solía añadir a la malta: el gruit (grutum).

Existe un documento oficial del año 999 en el que ya se habla del grutum³. Ha sido un ingrediente muy enigmático durante mucho tiempo, pero gracias a los estudios medievales, se sabe que se trata de una mezcla de cinco o seis plantas secas, en polvo y mezcladas con resina de pino. Eran plantas silvestres de tierras pantanosas o marismas, muy húmedas. El gruit servía como conservante y para aromatizar la cerveza.

² Atlas Ilustrado de la Cerveza. Editorial Susaeta.

³ http://www.cervebel.es/cerveza_descubrimiento.htm, visitado el 4 de mayo del 2018

En la Edad Media, la producción de cerveza se renueva gracias al lúpulo. Esta planta ya existía en Babilonia y los pueblos eslavos la cultivaban en Europa como alimento. Los monasterios cultivaban el lúpulo en el siglo VIII, pero su utilización en la elaboración de la cerveza no se constata hasta el siglo XII. Su sabor amargo hacía a la cerveza más ligera y también servía para combatir levaduras silvestres, por lo que la cerveza se conservaba mejor, mejorando las posibilidades de transporte y comercialización.

Los señores feudales intentaron parar el uso del lúpulo, para no perder sus impuestos sobre el gruit, pero las ciudades "Hanza" del norte de Alemania, que empezaron a elaborar cerveza con lúpulo, eran tan poderosas comercialmente, que se empezó a importar esta cerveza a los Países Bajos. El éxito de esta cerveza ligera y lupulizada hizo que desapareciera la utilización del gruit. La consiguiente desaparición del impuesto sobre el gruit llevó a la aparición de un nuevo impuesto especial en la producción de la cerveza. Este impuesto especial todavía existe.

El uso del lúpulo en lugar del gruit hizo que la denominación "cervesia" o "cervoise" cambiase a "bier".

En la edad moderna la cerveza era más barata que el vino, que era importado, y el agua en muchos casos era poco o nada potable, el consumo de la cerveza estaba muy extendido y era diario.

Hasta el siglo XV toda la cerveza era de fermentación espontánea. A partir del siglo XV se empezó a utilizar levadura o los restos de una producción anterior, que contenía restos de fermentación. Las bacterias de la levadura sólo eran activas a temperaturas elevadas: 15 - 25 °C.

Hacia el año 1620 el consumo per capita en Amberes era de 400 litros por año. Los soldados, por ejemplo, tenían derecho a dos litros de cerveza al día, tanto en tiempos de guerra como de paz. A finales del siglo XVII el consumo per capita en Flandes bajó a 250 litros al año.

Cada región tenía su propio estilo de cerveza, pero esta gran variedad de especialidades locales no impidió la importación de cerveza de otros países. En Bruselas, por ejemplo, se vendía cerveza de Irlanda, los Países Bálticos y Hamburgo.

Los impuestos especiales eran el ingreso más importante de las arcas de las ciudades. En Amberes constituían el 60 % de sus ingresos a finales del siglo XVI.

Aunque en esta época ya se puede hablar de una verdadera industria cervecera, la burguesía todavía tenía derecho a su propia elaboración, o podía encargar producciones a la cervecería comunal. También quedaban muchas cervecerías caseras activas.

En el siglo XVIII la reunificación de los Países Bajos, entre 1815 y 1830, coincidió con la Revolución Industrial en Bélgica, que se produjo aquí antes que en ningún otro país, y que tuvo lugar a base de la perfección de nuevas tecnologías importadas de Inglaterra. La imposición de un nuevo sistema de impuestos especiales por parte del gobierno holandés hizo que los cerveceros belgas participaran en la revolución contra el régimen holandés.

Hasta 1880 en Bélgica se elaboraba exclusivamente cerveza de alta fermentación. El éxito creciente de la cerveza de baja fermentación, importada de Checia y Alemania, llevó a la fundación de la "Brouwerij Van Koekelberg" ("Cervecería de Koekelberg") en 1886, que fue la primera cervecería especializada en baja fermentación. Su éxito, debido en parte a la gran aceptación de este tipo de cerveza por parte de los consumidores, estaba asegurado por la contratación de expertos cerveceros

de Munich. Esto condujo a la construcción de otras cervecerías de baja fermentación y a la transformación de las cervecerías tradicionales, que aceptaron esta nueva tecnología.

Bélgica ocupaba en 1897 el segundo lugar a nivel mundial en el consumo de cerveza, con 169,2 litros per capita, detrás de Bavaria, que consumía 253,8 litros.

ENTRE LAS DOS GUERRAS

Con el material de producción destruido y casi sin materias primas, la producción de cerveza era tan escasa y de tan mala calidad, que los ingleses se aprovecharon de la ocasión para comercializar su cerveza en Bélgica. Como la cerveza belga de antes de la guerra era más fuerte que la inglesa, los ingleses elaboraron versiones más fuertes de sus cervezas, por lo que su éxito fue enorme. Esta tradición todavía existe hoy: la Bass Pale Ale elaborada para Bélgica es más fuerte, y la Guinness fabricada para los belgas tiene un 8 % de grado alcohólico, mientras que la de otros países sólo tiene un 5 %.

Para terminar con la mala calidad de las cervezas belgas y poder así reconquistar el mercado a los ingleses, la Federación de las Cervecerías Belgas recomendó a sus miembros que se reunieran en centrales cerveceras. Se juntaron trece cervecerías en Gante para la construcción de una nueva cervecería de baja fermentación, a la que llamaron "Bélgica", y en Eeklo 19 cervecerías fundaron la nueva "Kruger".

Formaron así las bases de la reconstrucción y prosperidad de los años 30. La cerveza tradicional de alta fermentación acabó perdiendo mucho terreno en favor de las cervezas de baja fermentación, que llegaron a las zonas rurales, donde antes de la guerra eran consideradas como un producto de lujo.

El ciclo de la vida nos presenta en el pasado, una elaboración artesanal de la cerveza, en donde distintas culturas, en distintas épocas de la historia, producían una bebida basada en la experimentación, el ensayo y el error. Por su parte, muchos datos y testimonios coinciden en que primera cervecería en el mundo, perteneció a los frailes benedictinos del monasterio bávaro de Weihestephan, en el año 1040. Aquella cervecería aún existe y actualmente es la facultad Cervecera de Alimentos y Lácteos de la Universidad de Munich.⁴ Posteriormente, el paso del tiempo nos traslada a un entorno industrializado, en donde la cantidad a producir, está íntimamente ligada con la implementación de la tecnología y la mecanización. Para algunos, tiempo pasado representa calidad de cerveza, mientras que una mayor industrialización, indicaría un detrimento del producto.

Ahora bien, dejando de lado el contexto la historia, se ilustra la relación existente entre calidad de la cerveza y el origen de sus materias primas. En el caso en análisis, la región de Aysén, ciudad de Coyhaique, nos traslada en tiempo presente, a un mundo natural, de aguas no contaminadas, con una escasa densidad de población por metro cuadrado y a lugares todavía no explorados. En esencia, es uno de los pocos lugares del planeta, en donde hablar de lo natural es sinónimo de auténtico.

⁴ <http://www.muyhistoria.es/curiosidades/preguntas-respuestas/idonde-se-abrio-la-primera-cerveceria-de-la-historia>

Alrededor del 90% del contenido de la cerveza es agua⁵, convirtiéndola en un potente hidratador idóneo para saciar la sed. El tipo de agua utilizado en la elaboración es también determinante en la calidad de la cerveza. De hecho, algunas de las variedades más conocidas de cerveza como la Pilsen o la Ale han estado siempre muy vinculadas a la composición del agua de sus lugares de origen. De acuerdo a lo anterior de sus componentes, el agua es el que determina la naturaleza básica de la cerveza.

Conscientes de la importancia de esta materia prima, históricamente, las fábricas de cerveza se instalaron siempre próximas a ríos o manantiales y aunque hoy normalmente se utiliza agua de la red, todavía existen cerveceras, que cuentan con sus propios pozos o fuentes.

Componente	Máximo
Nitritos	0
Nitratos	Menor a 20 mg/l
Cloruros	Lo más bajo posible
Sulfatos	Menor a 100 mg/l
Hierro	Menor a 0,1 mg/l
Manganeso	Menor a 0,05 mg/l
Dureza total	Menor a 180 ppm
Bicarbonatos	Lo más bajo posible
Calcio	Lo más alto posible de la dureza
Magnesio	Lo más bajo posible de la dureza
pH	Menor a 8
Silicatos	Menor a 50 mg/l

Tabla 1: Composición del agua cervecera ⁶

De acuerdo a los parámetros que se indican en la Tabla 1 y dada la composición que tiene el agua en nuestro país, el sabor de la cerveza no sería igual, si el agua que la compone se extrae en la zona norte, central o sur del país.

Para algunos expertos, la diferencia entre una producción de cerveza industrial y una artesanal, estaría centrada en la cantidad de litros a producir, en donde sobre los 300 mil litros por mes, se convertiría en industrial, con una producción casi mecanizada. En relación con la forma de hacer y

⁵ How to Brew, Jhon J. Palmer, 2006.

⁶ [http:// www. Insumoscervceros.cl](http://www.Insumoscervceros.cl)

los procesos, la producción industrial lamentablemente integra productos químicos, con el propósito de preservar la cerveza.⁷

1.2. La Cerveza en la actualidad.

Dentro del ranking de consumo de cerveza, nuestro país ha mantenido dentro del rango medio, sin embargo, el año 2015, logró superar en consumo a un rival considerable, Argentina.

El consumo anual per cápita en Chile para el año 2015, fue de 45 litros⁸, con una venta estimada de 773 millones de litros de cerveza. Dentro del segmento de consumo de aquellas cervezas de precio medio y que representan el 67% de las ventas, las marcas más vendidas son Cristal, Escudo y Becker. Las dos primeras pertenecen al portafolio de la compañía de Cervecerías Unidas (CCU), mientras que la segunda, representa a su rival, Cervecería Chile.

Frente a los aumentos de consumo de cerveza en los últimos años, el mercado ha reaccionado desarrollando nuevos productos, aumentando los niveles de producción y potenciando algunas fusiones de empresas.

Por otra parte, los principales consumidores son hombres, mientras que jóvenes profesionales acceden a Heineken, Stella Artois u otras de características artesanales como Kross.

Dentro del área comercial, la compañía ligada a la familia Luksic (CCU) y a la holandesa Heineken, administran las marcas Kuntsmann, Austral, Royal Guard y Lemon Stone, marcas con las que logra una participación líder con cerca de un 70% del mercado chileno.

Si bien CCU es líder indiscutido del mercado cervecero en Chile. Tras la fusión entre AB-InBev y SABMiller el panorama comienza a reordenarse.

Hoy las marcas de AB-Inbev Stella Artois, Corona, Budweiser, Baltica, Beck's , Paceaña, Quilmes y Brahma son distribuidas por medio de Cervecerías Chile, que tiene cerca de un 25% de participación del mercado chileno.

Por su parte, Miller Genuine Draft, Miller Lite y Cusqueña, marcas de SABMiller son distribuidas actualmente por Comercial Peumo, filial de Concha y Toro que cuenta con cerca de un 2% de market share.

⁷ <http://www.lanacion.cl/noticias/vida-y-estilo/cervezas/empresario-de-la-cerveza-irlandesa-comparte-su-formula-artesanal-para-el/2016-03-03/171709.html>

⁸ <http://www.lanacion.cl/noticias/vida-y-estilo/cervezas/empresario-de-la-cerveza-irlandesa-comparte-su-formula-artesanal-para-el/2016-03-03/171709.html>.

1.3 Oportunidad

La oportunidad única que representan las aguas de la región de Aysen, depositadas en glaciares, vertientes y ríos, aportan un atributo diferenciador de comercialización, para producir una cerveza artesanal en la ciudad de Coyhaique, lugar escogido para colocar una Micro-cervecería.

Por otra parte, la Ciudad de Coyhaique se ha convertido en la puerta de entrada para miles de personas que desean explorar la Patagonia Chilena. Hermosos glaciares, caudalosos ríos, montañas, volcanes y campos de hielos sin explorar, es el deseo de aventura para muchos turistas nacionales y extranjeros, originando con ello, un incremento sostenido con respecto a la cantidad de personas que visitan la ciudad. Este aumento en la población flotante tiene como característica principal, a un grupo de personas que está dispuesta a buscar calidad para los distintos servicios o requerimientos que pudiese demandar, en lo que concierne al alojamiento, comida, turismo y también cerveza. Existe una mayor cantidad de personas que desean calidad y que están dispuestos a cancelar un precio en equilibrio, con esa necesidad.

Arraigadamente, los continuos quiebres de stock de cerveza ocurridos en la región, en los meses considerados de temporada alta (Julio, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero), presentan una oportunidad comercial, que debe ser analizada.

En resumen, elaborar una cerveza artesanal destinada y orientada al consumo interno de la región de Aysen y al turista que la visita, es la apuesta concreta de este proyecto.

1.4 Objetivo General

Diseñar un proceso desde el punto de vista conceptual, teórico, práctico y económico para elaborar cerveza artesanal en la Región de Aysén, del General Carlos Ibañez del Campo.

1.5 Objetivos Específicos

- Seleccionar el tipo de cerveza y cantidades a producir, en función de la demanda estimada.
- Proporcionar los fundamentos de los procesos físicos y químicos de transformación de las materias primas utilizadas, en la fabricación de cerveza artesanal.
- Seleccionar las materias primas y equipos, que participarán en el proceso industrial, de elaboración de cerveza artesanal.
- Evaluar la viabilidad económica del proyecto.

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. El producto

En el año 2015, las industrias cerveceras del país tuvieron una participación del mercado superior al 99%, en comparación con la incipiente industria artesanal, que no superó el 0,5%. Esta ventaja abrumadora, se mantendrá por mucho tiempo debido principalmente al concepto de venta por volumen (una elevada capacidad de producción y precio de venta bajo), una robusta red de distribución a nivel nacional y a una agresiva estrategia de marketing que incluso abordó exitosamente en los años noventa, el cambio del perfil popular que tenía uno de los productos de la empresa CCU, al reemplazar la palabra “pilsener” por la de “Cerveza”, argumentando la connotación proletaria, de dicha palabra.

Los principales actores de la industria cervecera del país, han masificado el consumo de cervezas del tipo Lagers, con un sabor suave y ligero, altamente carbonadas, mientras que otros tipos de cervezas de la línea Ale, ocupan parcelas de mercado menos importantes⁹

El tipo de cerveza Lager, requiere de bajas temperaturas para el proceso de fermentación que van desde los 7 y 13 °C, originando una fermentación lenta y prolongada a través del tiempo. Por otra parte, la fermentación para el tipo de cerveza Ale, actúa a temperaturas entre los 12 y 25 °C, lo que disminuye el tiempo de fermentación, en comparación al de la cerveza Lager.

La urgencia de disponibilidad del producto de los microcerveceros en general, los ha obligado a potenciar la producción de cervezas del tipo Ale (fermentación más rápida en comparación a Lager), con una especial característica de sabores más robustos y aromáticos.

En el Chile actual, el consumidor ha comenzado un camino de descubrimiento de la cerveza tradicional, entendiendo que hay más de un tipo de ellas, que existen más variedades que el vino, que puede acompañar distintos tipos de platos gastronómicos, incluso, al punto de funcionar perfectamente como aperitivo o bajativo.

Una cerveza artesanal sin lugar a dudas puede ser personalizada con aromas, color y sabor. Puede reflejar la identidad del lugar (sabores más o menos amargos) y destacarse por sobre otros productos por el ingrediente de mayor utilización, como es el caso del agua (entre el 85% y 92%). En algunos casos y partes del mundo, este único producto, llega a determinar por sí sólo la calidad del aroma, sabor y color de la cerveza.

Considerando lo anterior, se ha decidido realizar una cerveza del tipo Ale en desmedro de una Lager, de una variedad llamada “Pale Ale” que entrega un sabor-amargor más robusto (asociando el producto con la idiosincrasia de la zona y su mate) y con una graduación alcohólica de 4,5% aproximadamente.

⁹ Nasarsiz y otros, 1992

2.2. Una Mirada Nacional

Los días de calor incrementan el deseo de muchos chilenos por beber una cerveza helada, ojalá, muy helada. En el año 2005, el consumo promedio de cerveza en nuestro país, no superaba los 25 litros por persona. Sin embargo, la realidad actual nos muestra un Chile más desinhibido y con diversidad etaria, a nivel de hombres y mujeres, dispuesto a experimentar con nuevos sabores, sensaciones y aromas. Esa variable, sumada a un mayor poder adquisitivo, explicaría que el consumo promedio en el año 2015, fuese, de 45 litros por persona.¹⁰

A inicios del año 2015, el escenario de competencia por el mercado de la cerveza a nivel nacional mostraba una mayor variedad de cervezas importadas, la irrupción frontal de las cervezas artesanales con un 0,5% de participación, el salto de las categorías Premium consumidas por el 20% del mercado y las cervezas de consumo masivo.

El mercado chileno se ha sofisticado, ha crecido y evolucionado, encontrándose nichos de consumo para los productos que las empresas desarrollan. En ese nivel, las cifras indican que en el año 2014, Chile alcanzó un consumo per cápita de 43,6 litros, mientras que en Argentina se llegó a 41,4, registrándose un incremento del 4% versus el año anterior, lo que mantiene la tendencia de crecimiento sostenida, desde el año 2010.

Un incremento superior al 70% en sólo 10 años, hace prever una marcada tendencia de crecimiento, dentro de los próximos años.

Frente a un aumento de la demanda por el consumo de la cerveza en los últimos años, el mercado ha reaccionado con nuevas ofertas de cervezas industriales, aumentos de la producción, fusiones de empresas, entradas al mercado de actores con presencia internacional como por ejemplo; La empresa “Concha y Toro” que adquirió el 40% de la Cerveza Kross, con el propósito de potenciar la una oferta del tipo Premium, por sobre los productos de consumo masivo.

Por otra parte, en el año 2014 en nuestro país se vendieron 773 millones de litros de cervezas. El 67% de esas ventas corresponde al segmento de consumo masivo orientado principalmente a las cervezas de precio medio, de gusto popular y de bajo costo de elaboración. Destacan como las marcas más vendidas Cristal y Escudo, pertenecientes al portafolio de Compañía de Cervecerías Unidas (CCU) y la marca Becker, de Cervecería Chile.

En el caso de las cervezas artesanales, las estimaciones indican que actualmente existen en el país más de 300 cervecerías artesanales formalmente establecidas, con un movimiento en el mercado interno de US\$ 15 millones, pero que sigue representando entre el 0,5% y el 1% de la industria total. Constantemente la industria artesanal está educando e informando a los consumidores en el sentido de que la cerveza es una bebida de baja graduación, apta para diversas ocasiones de consumo y que acompaña a una gran variedad de comidas. Es un mercado en crecimiento en donde se apuesta por la calidad del producto, un sello personal y diferenciador de cada cervecero.

¹⁰ <http://www.lanacion.cl/noticias/vida-y-estilo/cervezas/empresario-de-la-cerveza-irlandesa-comparte-su-formula-artesanal-para-el/2016-03-03/171709.html>. Visitado el 25/11/2016

La cerveza de tipo Premium y Artesanal, representa cerca del 1% del total de ventas estimadas en el país, sin embargo, es un nicho de mercado en expansión y con fuerte presencia en las preferencias de turistas, nacionales y extranjeros.

Si tomamos como elemento base el incremento en el consumo per cápita, una producción nacional que alcanza los 773 millones de litros, una estrategia comercial destinada a potenciar la exportación y una línea orientada a la importación de productos Premium, podemos afirmar que la demanda de consumo de cerveza en todas sus formas, tiene una tendencia de crecimiento.

La evaluación de un proyecto, precisa determinar el mercado en el cual se moverá el bien final, los mercados de insumos, el mercado distribuidor, mercado consumidor y el mercado competidor, los que en su conjunto conforman la estructura de funcionamiento del mercado, entregando una visión panorámica sobre sus condiciones y limitaciones, con el propósito de aportar de manera oportuna los antecedentes para la determinación de la viabilidad financiera de la inversión

2.3. Mercado Proveedor de Insumos

El mercado proveedor de insumos, permitirá al evaluador del proyecto contar con la información estimada y proyectada, sobre la disponibilidad de las materias primas y productos en general, costo actual y proyectado de los productos. En ese contexto, es necesario analizar el mercado asociado al área maltera, en donde operan dos empresas nacionales que se dedican a la contratación de cebada cervecera para maltearla posteriormente; Maltexco (Antigua Malterías Unidas S.A) y Agro Inversiones S.A (Malterías del Sur).

El rango de acción de estos dos grandes poderes de compra, abarca la contratación de siembras anuales desde la Región de Valparaíso hasta la región de los lagos, concentrando la fuerza de cultivo en la Región de la Araucanía con un 64%, del total sembrado. (odepa.cl). Ambas empresas, han invertido esfuerzos para mejorar los rendimientos del cereal y su calidad, apoyando al agricultor desde el punto de vista técnico, con el propósito de cumplir con las exigencias de mallaje(tamaño mínimo del grano) consignados en los contratos suscritos entre los agricultores y las empresas señaladas.

La cebada cervecera tiene un tiempo de cultivo de 120 días desde la siembra a la cosecha. Su costo de producción es inferior al del trigo.

El actual escenario de la cebada destinada a la producción y elaboración de cervezas en nuestro país, experimenta algunas vibraciones originadas por la creciente demanda de los biocombustibles, lo que provocaría una batalla entre las grandes empresas, para ganar la mayor cantidad de superficies a cultivar. Si a eso sumamos, que dentro de la familia de los cereales, es el trigo el cultivo con mayor superficie sembrada en el país con un total de 263.164 hectáreas, lo que representa un 49% de la superficie de cereales para el periodo 2014/15, registrándose incluso un incremento del 3% con respecto del año anterior. Por otra parte, la superficie destinada para la siembra de cebada durante el año 2014/15 fue de 8.809 hectáreas, con un descenso de 43,8% con respecto al periodo 2013/14, con un total de 15.677 hectáreas.

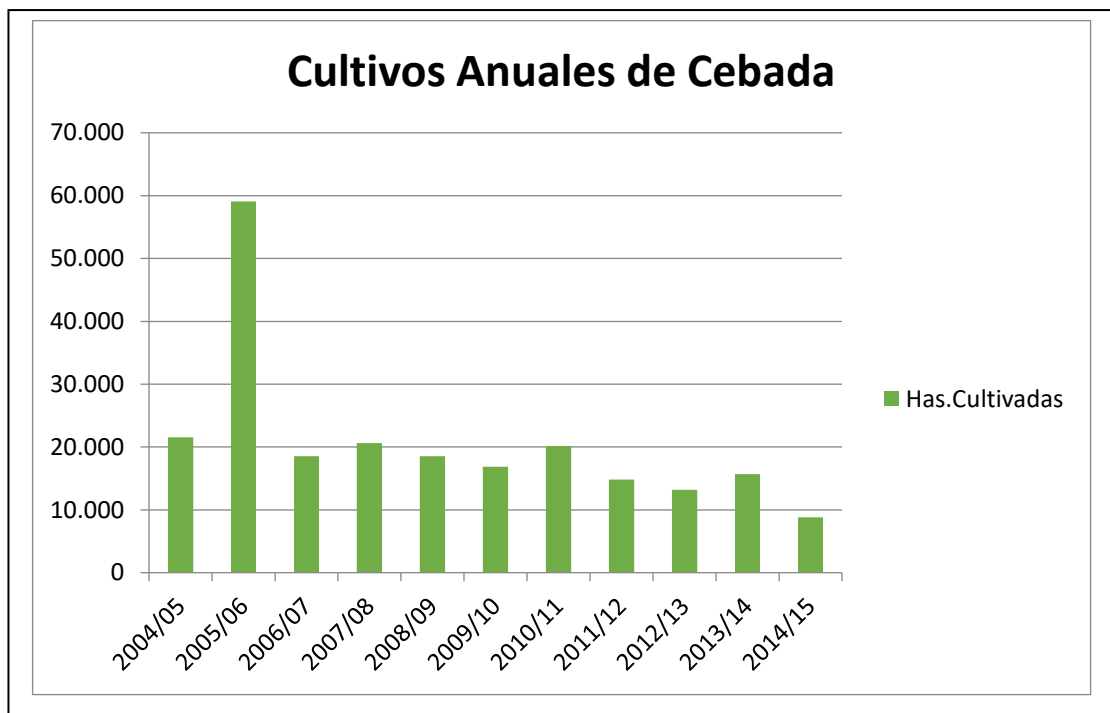


Gráfico 1: Hectáreas de Cebada cultivadas entre el 2005 y el 2015

Fuente: Elaboración Propia

La menor superficie de cebada cultivada se puede explicar por el desincentivo en la siembra por parte de los agricultores, como resultado de los problemas que existieron al comercializar sus productos durante la temporada 2013/2014, existiendo incluso, incumplimiento de contratos de manera unilateral por parte de Maltexco y Agro Inversiones S.A, en contra de los productores del cereal. Esto significó un brusco descenso en el total de cebada sembrada para el periodo 2014/15.

En relación con el mercado importador de cebada, éste ha experimentado un aumento de los costos, por el incremento de la demanda, especialmente por la Cebada importada desde Argentina.

Con este escenario, el mercado comprador local, está dispuesto a brindar actos de generosidad y pagar la cebada a un costo similar al del trigo a valor futuro. Con el contrato, el agricultor tiene el precio asegurado en dólares, sin importar las fluctuaciones internacionales de valor del grano en el año. El mercado comprador, se ve obligado a incentivar una mayor cantidad de superficie a plantar para la cebada.

No obstante, teniendo en cuenta las características del proyecto y las cantidades de materia prima a utilizar en una futura producción, tenemos la convicción de que nuestra demanda será satisfecha ampliamente por el mercado nacional actual.

2.4. Mercado Competidor

La empresa Compañía de las Cervecerías Unidas S.A (CCU S.A), empresa productora y distribuidora de bebidas en Chile, es el líder en el mercado de las cervezas en Chile, con una participación del 78% (fitch chile, clasificadora de riesgos, al 31 de diciembre del 2014). Su actual red de distribución directa, su amplio portafolio de cervezas y exitosas estrategias de marketing, han permitido a CCU a través de los años, consolidar su amplia participación y solidificar su posición dominante en el mercado, al tiempo de encabezar y definir los ajustes de precio para enfrentar algunas presiones de costos.

En Argentina, CCU es propietaria de la segunda mayor cervecera del país y a través de sus subsidiarias, cuenta con una Viña, el negocio de la Sidra (la Victoria y la Real) y la distribución de Redbull. También ingreso al mercado paraguayo de bebidas y cervezas.

La acción de CCU en el mercado, significó que el Chile aumentara exitosamente el consumo per-cápita de cerveza, desde los 25 litros en 2012, a 41 litros en 2013.

No deja de ser interesante, comentar que la Ley de Alcoholes hace caer el consumo del ron y el vino, pero la demanda por cerveza subió un 11%, marcada, además, por una “guerra de precios” en la categoría. Pese a la entrada en vigencia de la nueva Ley de Alcoholes en marzo de 2012, la canasta de licores -compuesta por cervezas, vino, pisco, ron y vodka- creció un 7,2% en volumen el año pasado, según datos elaborados por la consultora Nielsen.

Esta cifra estuvo marcada por el buen desempeño que tuvo la categoría de cervezas -que representó el 77,4% del mercado- y que tuvo un alza de 11,1% en las ventas en el período. “Destaca el crecimiento de cervezas dentro de la canasta de alcoholes, impulsado por un intercambio de volúmenes principalmente con los vinos masivos y un aumento en las temperaturas ambiente”, menciona, entre otras razones, el account manager de Nielsen, Daniel Aste.

Para el gerente general de la cervecera Kross, José Tomás Infante, la menor graduación alcohólica que tiene la cerveza respecto de otros alcoholes, benefició a este producto. Según Nielsen, el consumo de cervezas sin alcohol subió un 142% en supermercados, aunque su peso en la categoría es inferior al 2%.

El gerente general de Distribución y Excelencia (DESA), Rafael Velasco, agrega que “el mercado de las cervezas está viviendo un gran dinamismo y competitividad. En el segmento de bajo precio, en especial las del formato en lata, se ve una fuerte competencia de precios”¹¹.

¹¹ Economía y Negocios, El Mercurio, jueves 31 de enero del 2013.

2.5. Cervezas Importadas

A fines del año 2015, se informa en el Diario Financiero, que la importación de la cerveza había crecido 11 veces, comparado con el año 2007. El volumen de importación, equivalente a US\$ 230 millones está en manos de 71 empresas, abarcando cerca del 10% del consumo total.



En el año 2016, las cervezas Premium representaron un 30% del mercado nacional, principalmente por que los consumidores están dispuestos a pagar más por productos más novedosos y elaborados, excluyendo de éstos a las cervezas saborizadas¹²

2.6. Cervezas Artesanales

Una **cervecería artesanal** o **microcervecería** es una cervecería que produce una cantidad limitada de cerveza. Las definiciones exactas varían, pero los términos se aplican típicamente a cervecerías que son mucho más pequeñas que las cervecerías corporativas a gran escala y sus dueños son independientes. Este tipo de cervecerías se caracterizan generalmente por su énfasis en el sabor y la técnica de fermentado¹³

El movimiento de las cervecerías artesanales comenzó en la década de 1970 en el Reino Unido y posteriormente se extendió a otros países. A medida que el movimiento creció, algunas cervecerías expandieron su producción y distribución, y el nombre de cervecería artesanal pasó a ser reemplazado por el término más amplio de producción artesanal. Un *brewpub* (término en inglés que

¹² Diario Financiero, 14 de febrero del 2017

¹³ "Welcome to the Brewers Association". Brewersassociation.org. Consultado el 16 de marzo de 2016.

también puede ser traducido como microcervecería), se refiere más específicamente a un restaurante o pub que produce su propia cerveza para ser vendida dentro de sus instalaciones.¹⁴

A partir del año 2004 aproximadamente, las cervezas artesanales irrumpen en el mercado, principalmente iniciadas con producciones caseras, sacadas muchas veces desde la propia cocina o desde los garajes de las casas. El éxito estuvo acompañado de un cuidado extremo de la calidad, fidelidad para mantener la rigurosidad de los distintos tipos de recetas para respetar los niveles de color, aroma, sabor, grados alcohólicos, entre otros, y atrevimientos para explorar innovaciones personales, que resultaron en un sello diferenciador para este tipo de producción. Según estimaciones de la asociación de productores de cerveza de Chile (ACECHI), en nuestro país existen más de 300 cervecerías artesanales formalmente establecidas.

Con el fin de conocer más el estado de la industria cervecera artesanal, sus desafíos y proyecciones, ACECHI realizó la **Primera Encuesta Nacional de Percepción a Pequeños y Medianos Cerveceros**, en la que participaron más de 30 productores.

Uno de los principales resultados refuerza un hecho que vemos día a día: el fuerte incremento de la oferta, siendo una de las causas el posicionamiento de nuevos productores. Según el estudio, el 63 de los encuestados produce cerveza de manera formal desde hace menos de cinco años, y sólo un 11% lleva más de una década en el rubro.

La expectativa de crecimiento en el volumen de producción es otro elemento que destaca en el estudio. Un 55% de los cerveceros sitúa su nivel de producción entre los 100 y los 50.000 litros anuales. Sin embargo, sólo un 23% espera mantenerse en dicho rango en tres años más, el 47% de los consultados espera llegar a niveles de producción que fluctúan entre 50.001 y 200.000 litros anuales.

Respecto a las trabas que ven los productores para el desarrollo, la principal es el desconocimiento de los consumidores respecto a las ocasiones de consumo. El encasillamiento del consumo de cerveza bajo ciertas circunstancias específicas, tales como altas temperaturas o acompañamiento exclusivamente para carnes, ha dificultado la penetración de nuevas variedades en el mercado.

Los productores aseguran, en concordancia con lo anterior, que una de las principales oportunidades del sector es la educación de los consumidores respecto a las diversas opciones que el mercado ofrece, sus características, atributos, ocasiones de consumo, etc. Es por esto que el 64% de los pequeños cerveceros menciona este punto como una de las principales oportunidades para expandir las ventas y continuar ampliando la industria.

¹⁴ Oliver, Garrett (2011). «Craft brewing». En Oliver, Garrett. *The Oxford Companion to Beer*. Oxford University Press. pp. 270-271

No obstante, el mayor potencial —a ojos de los propios productores- radicaría en la vinculación de la cerveza con la actividad turística y gastronómica, así como la generación de sentido de pertenencia y arraigo territorial por parte de las marcas.

La creación de cervecerías locales, con una distribución acotada a sus zonas de fabricación, que representen el espíritu en donde se desenvuelven y generen un vínculo con la cultura gastronómica y los atributos turísticos del entorno, es un modelo de negocio que pareciera ser hacia donde apuntaría el futuro de la industria cervecera especializada en nuestro país.¹⁵

2.7. Demanda de cerveza en la Región de Aysén

Chile tiene una antigua relación con la cerveza. Ya en el siglo XIX, barriles de esta espumante bebida eran descargados en los puertos de Valparaíso y Valdivia por inmigrantes y hacendados. Pronto, los productores locales comenzaron a elaborar sus propias marcas, iniciando una tradición cervecera que vive hasta hoy.

Aunque es producida a lo largo y ancho del territorio, incluso en Isla de Pascua, la zona más característica de la cerveza chilena es sin duda el sur del país, en especial las regiones de Los Lagos y de Los Ríos, donde los inmigrantes alemanes dieron un fuerte impulso a esta industria. Los colonos germanos fueron quienes iniciaron la producción de cervezas chilenas, a diferencia de otros países como Argentina, donde fueron los ingleses quienes comenzaron. Por lo mismo, la cerveza chilena tiene el característico sabor alemán, en especial en la variedad lager, la más popular del país; aunque las tierras y aguas del Sur de Chile aportan un gusto especial. (Ver Anexo 2)

La Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo registra cerca de veinte productores de cervezas artesanales, formalmente instalados y sobre los cuales, ya existe un sello de calidad diferenciadora sobre el resto de las regiones del país y que forma parte de su mayor tesoro: la pureza y escasa mineralidad de las aguas locales. Es una región que recibe el mayor aporte de precipitaciones de Chile (Dirección General de Aguas). Las principales microcervecerías son:

- **D'Olbeck:** Es la primera cerveza artesanal producida en Aysén que ya cuenta con presencia en todo el país (excepto en Punta Arenas) gracias a una alianza comercial de distribución a través de CCU S.A. Tras nueve años en el mercado nacional y con una expansión lenta, pero que ha logrado abarcar a todo Chile, se ha logrado posicionar con dos exitosas variedades, pale ale y lager (Rubiaiike)

¹⁵ ACECHI

- **Arisca:**¹⁶ La cervecería de Puerto Tranquilo consta de la instalación de una planta cervecera de 150 litros batch, con una capacidad máxima de producción mensual de 1800 litros de cerveza Arisca. Se manejan 3 tipos de cerveza: Arisca Baya, Arisca Alazana y Arisca Picassa, las toman nombres de pelajes de caballos en función del color de la cerveza. Estas variedades corresponden a cervezas America Wheat, Irish Red Ale (IRA) y Oatmeal Porter respectivamente.
- **Bravo:** De las aguas de vertientes de Puerto Chacabuco nace el proceso de creación de esta cerveza tipo Lager, en sus variedades lager negra con sabor a café y chocolate, lager ámbar, de sabor acaramelado, y lager rubia de sabor amargo y de mayor graduación.
- **Caiquén:** Su nombre se inspira en el Caiquén (o ganso salvaje) ave nativa de Aysén, esta cerveza es elaborada en de Villa Cerro Castillo. Se puede encontrar en sus variedades rubia ale, pale ale, strong ale y porter
- **Campo D'Hielo;**¹⁷ producción aproximada 2.600 L/mes. Cerveza *lager* artesanal de tres variedades, elaborada con aguas puras y milenarias de la Patagonia chilena, en la Región de Aysén. Utilizan la misma receta e ingredientes para cada cerveza, pero su sabor depende del agua con la cual se elabora, lo que le otorga el elemento diferenciador: Vertiente, Glaciar y Río Baker.
- **FinisTerra;**¹⁸ Instalada en Puerto Cisnes, en la Región de Aysén. La fábrica tiene una capacidad máxima de producción de 3.200 litros mensuales.
- **Hopperdietziel;**¹⁹ Su nombre lleva la historia de Puyuhuapi y su elaboración el agua de deshielos de selvas patagónicas. Se comercializa tres variedades: Goldene Jahre ale, Roter Teppich ale y Schwarz Back Ale.
- **Joost:** Elaborada en Puerto Aysén, en sus versiones rubia, negra y roja ale. Elaborada con aguas prístinas. Esta empresa se ha destacado como parte de la organización de las versiones de las Expo Fiesta de la Cerveza Aysén.
- **Kawin :** Su nombre en mapudungund significa “reunión social o fiesta”. Al beber esta cerveza se beberá también las aguas del lago Rosselot. Sus variedades son golden ale y Porter.
- **Tropera:** Producción aproximada de 4.100 L/mes: Elaborada en Coyhaique, producida por los mismos dueños del restaurante Mamma Gaucha y Casa Tropera.

¹⁶ <http://www.paralelo47.cl/proyecto-de-negocio/cerveza-arisca>

¹⁷ <http://www.paula.cl/tiempo-libre/cerveza-artesanal-campo-d-hielo/>

¹⁸ <http://www.cervezafinisterra.cl/>

¹⁹ <http://www.carretera-austral-en-auto.cl/10-cervezas-artesanales-de-carretera-austral/>

Con una población estimada de 107.915 habitantes y una superficie total de 108.494 km², Aysén, destaca como la región menos poblada del país, alcanzando una densidad sólo de 1 (hab/km²).

Dentro de este contexto, existe una población flotante que visita la región dentro del año, con una tendencia que va en aumento. El siguiente cuadro ejemplifica la aseveración, el año, el valor asociado, en cantidad de personas por mes y el mes de ocurrencia.

DETALLE	2010	2011	2012	2013
Mayor cantidad en entradas totales. (enero)	38.204	47.123	51.364	50.397
Menor cantidad en entradas totales (junio)	15.894	16.779	17.009	22.198
Promedio de entradas	24.010	26.827	28.913	31.968
Variación Porcentual con respecto año anterior	-	11,73	7,77	10,57
Entradas máximas en pasos terrestres (Enero)	22.446	26.349	26.464	27.715
Entradas máximas en Aeropuerto Balmaceda (Enero)	14.752	17.469	20.446	20.950
Entradas máximas en Puerto Chacabuco	2.138 Febrero	3.305 Enero	4.454 Enero	3.138 Marzo
Entradas mínimas en pasos terrestres (Junio)	6.027	6.388	6.661	9.277
Entradas mínimas en Aeropuerto Balmaceda	9.197 Junio	9.929 Junio	9.213 Marzo	12.410 Junio
Entradas mínimas en Puerto Chacabuco	398 Sept.	462 Junio	357 Agosto	92 Enero
Entradas totales en Puerto Chacabuco	13.451	15.536	13.425	11.252
Entradas totales en Aeropuerto Balmaceda	139.318	159.339	172.145	196.359
Entradas totales en todos los pasos fronterizos	135.355	147.053	161.396	174.374
Cantidad total de personas que ingresaron a la Región de Aysén	288.124	321.928	346.966	381.985

Tabla 2: Análisis Estadístico de Turismo, Región de Aysén, 2013

Fuente: Elaboración Propia con datos de SERNATUR

Es posible observar la marcada estacionalidad de la actividad turística de la región, con peak's en los meses de Enero y Junio, respectivamente. Junto a ello, un incremento real por sobre las 90.000 personas desde el año 2010, indican un potencial turístico a rentabilizar, dentro de la economía de la región.

La demanda actual en el consumo de cerveza en la región de Aysén, es abordada principalmente por la Empresa CCU, la cual, a nivel nacional ostenta una participación del 89% del mercado, porcentaje que se acerca peligrosamente al 96%, en la región en estudio. La fuerza de venta de esta empresa y su poder de distribución, la hacen posicionarse como el líder indiscutido en la producción y venta de cervezas.

CCU, para el año 2016, ha estimado una venta regional de 3.552.000 litros, desglosado de la siguiente manera;

- 2.432.000 litros para los meses de Marzo a Octubre (8 meses).
- 1.120.000 litros para los meses de Noviembre a Febrero (4 meses).

Si se considera sólo a CCU para determinar el consumo per cápita de la región, se obtiene un consumo de 45 litros mensuales por persona, tomando en cuenta que el consumo a nivel nacional para el año 2015, fue de 44 litros.

Si dentro de este escenario, se incorpora el segmento de personas que visitan la región (381.985 en el 2013) y se mantiene esta producción de cerveza, se deduce una probabilidad de ocurrencia de quiebres de stock, en algunas oportunidades de la época estival.

Como dato relevante, se puede afirmar que CCU es el principal proveedor de cerveza de la región estimando una venta de 3.552.000 litros distribuidos sobre una población censada en 107.915 habitantes y sobre una población flotante de 381.985 personas (año 2013).

2.7.1. Estimación del Incremento de la Demanda de consumo de Cerveza, en Aysén

¿Crecerá la demanda por el consumo de cerveza?, ¿Cuánto crecerá? Ambas preguntas tienen un mismo tronco de respuesta y está asociada única y exclusivamente al desarrollo de la industria del turismo en la región. Los números indican que a nivel nacional el consumo per cápita de cerveza ha tenido y tendrá una tendencia positiva. De igual manera, el incremento de personas que visitan la región también ha sido constante y las políticas regionales están trabajando para que siga en alza.

El incremento de personas que visitan la región es la variable determinante al momento de evaluar un incremento en el consumo de cerveza.

“Estudia el pasado si quieres pronosticar el futuro”, con esta frase del pensador chino Confucio, se consignan en el siguiente gráfico, los datos asociados a totales de ingresos de personas entre los años 1990 y 2013, permitiendo identificar con sutileza descriptiva los valores peak, ciclos de crecimiento y disminución, valores promedios, etc.

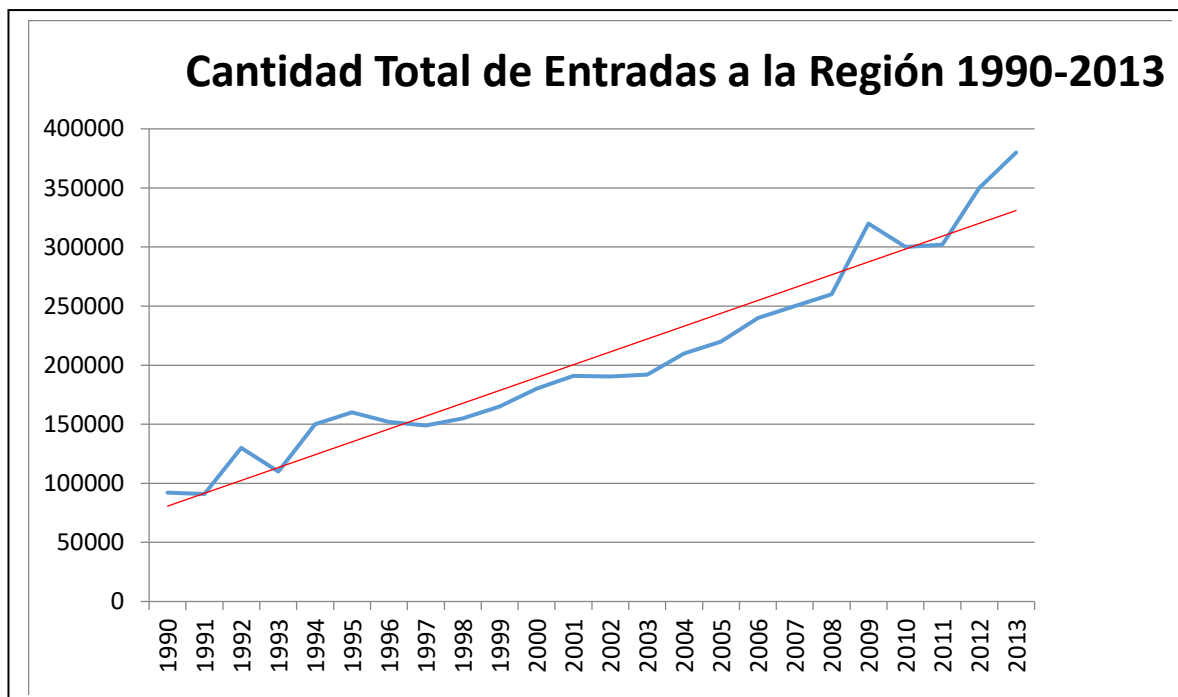


Gráfico 2: Personas que ingresan a la Región de Aysén

Fuente: Elaboración Propia

La tendencia al alza expresada en el gráfico es evidente, entendiéndose que se presenta un comportamiento creciente de ingresos de personas, en la región.

La existencia de estos datos y de otros recopilados, enriquece la habilidad predictiva, al momento de realizar una proyección, “a una mayor serie estadística histórica (datos hacia atrás), más precisa será la estimación de datos futuros”.

Para la proyección de futuras demandas, se consideró el estudio realizado por el “Observatorio Turístico de la Región de Aysen” (SERNATUR), que proporciona una estimación de ingresos totales de personas en la región, para los años 2016 al 2023.

Año	Estimación Entradas
2016	399.446
2017	383.971
2018	425.676
2019	444.353
2020	431.624
2021	429.948
2022	437.840
2023	455.613

Tabla 3: Estimación de personas que ingresan a la Región de Aysén

Fuente Elaboración propia, con datos de SERNATUR

En conclusión, el análisis de las cifras indica que se estima que al año 2023, la población permanente de la región de Aysén subirá de 107.915 hab. a 116.548 hab. (basado en tasas de crecimiento de los últimos censos, 8%) y de 381.985 de ingresos flotantes, subirá a 455.613, todo esto, si mantenemos constantes las actuales condiciones de conectividad (aire, tierra y mar). Sin embargo, de concretarse la construcción de un camino que logre unir la región con el continente (sin transbordos por mar), las expectativas de crecimiento abren insospechados y no evaluados escenarios de desarrollo turístico con presencia nacional y extranjera, recordando que son lugares de la Patagonia con paisajes, glaciares y ecosistemas pocas veces vistos en nuestro país y en el mundo.

Se estima que los actuales niveles de producción de cerveza para la región, aumentarán en los próximos años con iniciativas particulares de índole artesanal y también con presencia industrial. Los altos indicadores de consumo de cerveza per cápita en el país, sumado al desarrollo turístico y expansión demográfica, hacen prever una demanda futura sólida y pujante, para el consumo de la cerveza en la Región de Aysen.

2.8. Planeación Estratégica

Planeación Estratégica es el proceso por el cual se establecen directrices para la definición de planes de acción que le promoverán ventajas competitivas y sustentabilidad a largo plazo a la organización. Se basa en identificar los recursos potenciales, ordenar las competencias, identificar fortalezas y debilidades y establecer el conjunto de medidas integradas que se aplicarán para asegurar que la organización alcance los resultados planeados. Sin embargo, ésta sólo llegará a su

máxima eficacia cuando todas las personas que la componen, como conjunto permanente y orquestado, la acepten, la entiendan y la apliquen.²⁰

2.8.1. Análisis Interno y Externo

Un paso resumido para realizar una auditoría interna de la administración estratégica consiste en constituir una matriz EFI. Este instrumento para formular estrategias resume y evalúa las fuerzas y debilidades más importantes dentro de las áreas funcionales de un negocio y además ofrece una base para identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. Al elaborar una matriz EFI es necesario aplicar juicios intuitivos, por lo que el hecho de que esta técnica tenga apariencia de un enfoque científico no se debe interpretar como si la misma fuera del todo contundente. Es bastante más importante entender a fondo los factores incluidos que las cifras reales. En el caso que nos aboca, que es la operación de una planta de cerveza artesanal en la región de Coyhaique, la matriz EFI es la siguiente

FORTALEZAS	Peso	Calificación	Ponderación
Maestro Cervecerero con 5 años de trayectoria internacional.	0,075	4	0,3
Producto desarrollado con agua de vertiente.	0,075	4	0,3
Mercado de hoteles, pub's, restaurantes, en constante crecimiento.	0,050	4	0,2
Incremento del consumo de cerveza Per Cápita, en Chile.	0,025	3	0,075
Bajo nivel de volúmenes de producción, permite un mayor control de las variables de elaboración.	0,025	4	0,1
Distancias pequeñas entre la Cervecería y los principales compradores, permite un bajo costo de fletes.	0,025	4	0,1
Producto con una vida útil de mediana extensión, permite un almacenamiento prudente y una programación de la producción.	0,040	3	0,12
Producción constante a lo largo del año	0,075	3	0,225
Amplia oferta de Chile y Argentina, de las principales materias primas, asociada a la elaboración de cerveza	0,050	3	0,15
Producto con una versatilidad que permite la constante inversión en desarrollo e investigación, con el propósito de obtener nuevos estilos de cerveza.	0,060	4	0,24
TOTAL FORTALEZAS			1,81

Tabla 4: Análisis de Fortalezas

²⁰ Planeación Estratégica, Idalberto Chiavanato, Mc Graw Hill, 2011

DEBILIDADES	Peso	Calificación	Ponderación
Pago inmediato a los proveedores	0,075	1	0,075
Alto costo de almacenamiento	0,060	1	0,06
Producto nuevo requiere ser posicionado.	0,075	1	0,075
No contar con un amplio portafolio de recetas de cervezas, para desarrollar nuevos estilos.	0,050	2	0,1
No disponer de un plan de marketing.	0,040	2	0,08
Empresa nueva	0,060	2	0,12
Bajo reconocimiento de marca	0,060	2	0,12
No tener acceso a una red de apoyo tecnológico en materias de experiencias cerveceras.	0,040	2	0,08
Escasa credibilidad crediticia, al inicio del proyecto.	0,020	1	0,02
Alto costo de los análisis químicos.	0,020	2	0,04
TOTAL DEBILIDADES			0,77
TOTAL EFI			2,58

Tabla 5: Análisis de Debilidades

La matriz de evaluación de los factores externos (EFE) permite a los estrategas resumir y evaluar información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, jurídica, tecnológica y competitiva. En el caso del presente proyecto, la matriz EFE se presenta como sigue:

OPORTUNIDADES	Peso	Calificación	Ponderación
Interés por el consumo de cervezas no industriales.	0,075	4	0,3
Aumento en el consumo de cervezas sofisticadas, elaboradas con productos naturales.	0,045	4	0,18
Aumento en la inclinación de preferencias por consumir productos alimenticios de calidad.	0,040	3	0,12
Aumento en la proporción de personas con ingresos medios-altos	0,040	3	0,12
Incremento de turistas, con gustos por la exploración de rutas cerveceras.	0,075	3	0,225
Producto con alta aprobación por parte de personas mayores de 18 años, de ambos sexos.	0,035	4	0,14
Alta oferta de materia prima	0,05	3	0,15
Región con ecosistemas de gran potencial e impacto turístico nacional	0,05	4	0,2
Industria en crecimiento.	0,05	3	0,15
Aceptación por parte de consumidores, de la intención de adquirir productos de calidad a un mayor precio.	0,040	4	0,16
TOTAL OPORTUNIDADES			1,745

Tabla 6 : Análisis de Oportunidades

AMENAZAS	Peso	Calificación	Ponderación
Escasez de mano de obra calificada, a nivel de un perfil de Maestro cervecero	0,075	3	0,225
Incertidumbre frente a cambios en la Legislación laboral. (horas de trabajo, sueldos mínimos, fortalecimiento de los sindicatos, etc.)	0,035	4	0,14
Inestabilidad social producida por movimientos regionales, en atención a demandas reivindicatorias salariales o territoriales.	0,05	3	0,15
Estacionalidad característica del mercado. Temporada de invierno con intensas nevadas, podría afectar las ventas.	0,065	3	0,195
Posible entrada de nuevos elaboradores de cerveza artesanal (competidores).	0,070	1	0,070
Incumplimiento de compromisos por parte del abanico de Proveedores, nacionales o regionales.	0,045	3	0,135
Factor de riesgo macroeconómico: al no ser productos de primera necesidad, presentan sensibilidad al nivel de ingreso de la población.	0,1	2	0,2
Cambio en políticas estatales (tributarias, sanitarias, etc.)	0,025	2	0,05
Inexistencia de técnicos especializados para labores de mantención de maquinaria asociada a la producción de cerveza o equipos climatizadores.	0,035	4	0,14
TOTAL AMENAZAS			1,305
TOTAL EFE			3,05

Tabla 7: Análisis de Amenazas

Fuente: Elaboración Propia

El peso ponderado total de las fortalezas internas del proyecto son favorables, con respecto a sus propias debilidades.

Un ponderado superior a 2,5 describe a una organización con una posición interna fuerte y con una acentuación sólida en la estrategia.

En lo que respecta a la evaluación de los factores externos, el resumen y la evaluación de la información económica, social, cultural, demográfica, política, ambiental, gubernamental, jurídica, tecnológica y competitiva, queda plasmada en los puntos que agrupan las oportunidades y las amenazas.

El total ponderado de 3,05 está por sobre la media de 2,5 lo que solidifica un esfuerzo por seguir estrategias que capitalicen las oportunidades externas, sobre sobre el riesgo de las amenazas.

El peso total de las oportunidades es de 1,745, mientras que las amenazas contabilizan 1,305, lo que establece un medio ambiente favorable para el desarrollo del proyecto comercial.

2.8.2. FODA

La sigla FODA, es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos).

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio; en este caso, una cervecería artesanal, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

En el caso del análisis estratégico de la Cervecería que se propone instalar en la Región de Aysén, el análisis FODA es el siguiente:

FORTALEZAS	DEBILIDADES
(1) Maestro Cervecerero con 5 años de trayectoria Internacional	(1) Pago inmediato a los proveedores
(2) Producto desarrollado con agua de vertiente	(2) Alto costo de almacenamiento
(3) Mercado de hoteles, pubs y restaurantes en constante crecimiento	(3) Producto nuevo debe ser posicionado
(4) Incremento de consumo de cerveza per cápita	(4) No contar con un amplio portafolio de recetas de cervezas para desarrollar nuevos estilos
(5) Bajo nivel de producción permite un mayor control de las variables de producción	(5) No disponer de un plan de Marketing
(6) Distancia pequeña entre la Cervecería y los principales compradores, permite un bajo costo en fletes	(6) Empresa Nueva
(7) Producto con una vida útil de mediana extensión permite un almacenamiento prudente y permite una buena programación de la producción	(7) Bajo reconocimiento de marca
(8) Producción permanente a lo largo del año	(8) No tener acceso a una red de apoyo tecnológico en materias de experiencias cerveceras
(9) Amplia oferta en Chile y Argentina, de las principales materias primas, asociadas a la elaboración de cerveza	(9) Escasa credibilidad crediticia, al inicio del proyecto
(10) Producto con una versatilidad que permite la constante inversión en desarrollo e investigación, con el propósito de obtener nuevos estilos de cerveza.	(10) Alto costo en los análisis químicos

OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS F.O.	ESTRATEGIAS DO
(1) Interés de la población por el consumo de cervezas artesanales		
(2) Aumento en el consumo de cervezas sofisticadas, elaboradas con materias primas de calidad	Aprovechar el conocimiento del maestro cervecero, para elaborar nuevos estilos de cerveza F1-O2, O10	
(3) Aumento en la inclinación de preferencias por consumir productos alimenticios de calidad.		
(4) Aumento en la proporción de personas con ingresos medios-altos	Aprovechar el segmento con ingresos altos permanente en la región, aplicando mejoras continuas en la producción F10-O4	
(5) Aumento en la proporción de personas con ingresos medios-altos		
(6) Incremento de turistas, con gustos por la exploración de rutas cerveceras		Región en desarrollo turístico creciente, permite dar a conocer la marca de la cerveza y posicionarla D7-O5
(7) Producto con alta aprobación por parte de personas mayores de 18 años, de ambos sexos.		
(8) Alta oferta de materia prima		
(9) Región con ecosistemas de gran potencial e impacto turístico nacional e internacional	El auge turístico, incrementará la demanda hotelera, Pub's y otros F3-O8	Aprovechar el impacto por lo natural, para desarrollar un plan de marketing Cerveza de la Patagonia D5-O8
(10) Industria en Crecimiento		
(11) Aceptación por parte de consumidores, de la intención de adquirir productos de calidad a un mayor precio.	Destacar en las futuras campañas de marketing, la utilización de agua de vertiente y productos naturales F2-O10	

AMENAZAS	ESTRATEGIAS F.A.	ESTRATEGIAS D.A
(1) Escasez de mano de obra calificada, a nivel de un perfil de Maestro cervecero		
(2) Incertidumbre frente a cambios en la Legislación laboral. (horas de trabajo, sueldos mínimos, fortalecimiento de los sindicatos, etc)		
(3) Inestabilidad social producida por movimientos regionales, en atención a demandas reivindicatorias salariales o territoriales.		
(4) Estacionalidad característica del mercado. Temporada de invierno con intensas nevadas, podría afectar las ventas.		
(5) Posible entrada de nuevos elaboradores de cerveza artesanal (competidores).	Mantener una línea de inversión en desarrollo e investigación, para el desarrollo de nuevos y mejores productos F10-A5	Armar redes de apoyo de conocimiento chilenas y extranjeras O7-A5
(6) Incumplimiento de compromisos por parte del abanico de Proveedores, nacionales o regionales.		
(7) Factor de riesgo macroeconómico: al no ser productos de primera necesidad, presentan sensibilidad al nivel de ingreso de la población.		
(8) Cambio en políticas estatales (tributarias, sanitarias, etc)		
(9) Inexistencia de técnicos especializados para labores de mantención de maquinaria asociada a la producción de cerveza o equipos climatizadores.		Efectuar contratos de mantención anuales, con el propósito de convertirnos en atractivos clientes A10-D1

Tabla 8: Análisis FODA

Fuente: Elaboración Propia

La Matriz FODA, destaca algunas estrategias que equilibran las fortalezas y debilidades, mientras que por otra parte, disminuyen las debilidades y amenazas:

- Del análisis FODA se desprende que se deben aprovechar las líneas o tendencias de crecimiento de los mercados Premium para el fortalecimiento de las cervezas artesanales.
- En perspectiva, la penetración del mercado gastronómico y hotelero, de la región de Aysen, es una ancha puerta para el crecimiento.
- El time-to-market es decisivo en este tipo de emprendimiento, junto con una respuesta ágil y flexible a la dinámica de cambios del mercado.
- La ley de “tolerancia cero” significó una baja en el consumo de bebidas alcohólicas, a excepción de la cerveza categoría Premium y de la cerveza sin alcohol. La confección de un Plan de Marketing que exponga las ventajas de beber una cerveza de la Patagonia, destacando el agua de vertiente y los hermosos paisajes naturales, alejados de la mano del hombre.
- Propiciar la renovación de mano de obra calificada, motivando la incorporación de nuevos actores artesanos para enseñar y también para aprender el arte de la elaboración de la cerveza.

**TOTALES PONDERADOS DEL
EFI (2,58)**

TOTALES PONDERADOS DEL EFE 3,05	ALTO 3,0-4,0	1	2	3
	MEDIO 2,0-2,9	4	5	6
	BAJO 1,0-1,9	7	8	9
		3,0-4,0	2,0-2,9	1,0-1,9
		FUERTE	PROMEDIO	DÉBIL

El conjunto de variables internas y externas, junto con la Matriz IE, identificó a la empresa en una zona de crecimiento, lo que implica que se deben emplear todas las herramientas de administrativas, gestión, comerciales y de marketing, que permita un crecimiento sostenido con el propósito de alcanzar los niveles de liderazgo, en el mercado.

3. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CERVEZA

3.1. Materias Primas

Las materias primas principales que se utilizan en la producción de cerveza son:

3.1.1. Malta

Una definición menos clásica de la cerveza pudiese ser aquella en donde se convierten los granos de cebada en una bebida carbonatada, de bajo contenido alcohólico. Bajo esta premisa, el ingrediente más importante de la cerveza es la cebada. Se pueden utilizar otros granos, pero la cebada es considerada por lejos, la mejor opción para fabricar esta bebida.

Existen 2 tipos de cebada (*Hordeum vulgare*), de seis hileras (*hordeum hexastichon* L.) utilizadas para la alimentación animal y la de 2 hileras (*Hordeum distichon* L.), requerida para el proceso de elaboración de Cerveza. Su característica morfológica principal, es la cáscara que protege el germen durante el proceso de malteado; además de evitar que el grano pierda su contenido de almidón, importante característica a utilizar dentro del proceso de maceración.

Para comenzar el proceso, la cebada se remoja en agua. A continuación se hace germinar el grano en cajas especiales haciendo pasar aire a través de la capa de cebada. Después se seca y se tuesta durante el proceso de malteado. El producto final es la malta, materia prima utilizada no sólo para elaborar cerveza sino también whisky.

La cebada es el cereal que más fácilmente puede transformarse en cerveza, por lo que siempre ha sido el principal ingrediente en la elaboración de la misma.



Sin embargo, el trigo también es un ingrediente utilizado tradicionalmente en varios estilos clásicos de cerveza, sobre todo en Baviera (sur de Alemania), Berlín y Bélgica. El trigo, dependiendo del estilo de cerveza de que se trate, podrá utilizarse crudo o malteado. Otros cereales utilizados, aunque en menor proporción y más raramente son el centeno y la avena.

No todos los cereales pueden maltearse. Por eso, al hablar de una cerveza de malta se entiende que es de mayor calidad, ya que sus ingredientes son los mejores y sí pueden maltearse: cebada, trigo, centeno o avena.

Cabe la excepción de muchas cervezas belgas de excepcional calidad que utilizan tradicionalmente trigo sin maltear.

En las cervezas más comerciales y producidas a gran escala se utiliza arroz y maíz, además de la cebada, en distintas proporciones. Estos ingredientes, que son más baratos y no pueden maltearse, producen cervezas más ligeras de cuerpo y sabor.

Lo mismo que para producir distintos tipos de vinos se utilizan variedades distintas de uva, en la elaboración de la cerveza también se emplean distintas variedades de cebada, según se necesite. También, dependiendo del estilo de cerveza a elaborar se utilizarán un tipo de maltas u otras; éstas se diferencian en el tiempo y la temperatura a la que han sido malteadas (a menor temperatura, durante la tostación se producen maltas más pálidas, que producirán cervezas más pálidas y según aumente la temperatura, el color irá oscureciendo). También como en la producción de vino, se puede utilizar una sola variedad de malta o varias.

En ese sentido y adelantándose al proceso, la cebada “germinada”, es el primer ingrediente de la receta.

Para germinar la cebada se debe remojar en agua hasta que el retoño comience a salir, justo lo suficiente para activar la enzima que convertirá la fécula en azúcar. Entonces, cuando el retoño está a punto de emerger, la cebada es tostada en hornos. Esa cocción, entrega el olor y sabor característico de la cerveza, pero también detiene el proceso de conversión del azúcar, para reanudarlo posteriormente en condiciones más precisas.

El grano de cebada sin maltear prácticamente no presenta actividad enzimática, siendo necesario el proceso de malteado con el propósito de activar la producción de enzimas que permitan la solubilización de las materias, transformando el almidón en azúcares. El malteado debe generar las condiciones necesarias para que exista una germinación natural de los granos, permitiendo con ello, disponer del tiempo que pudiese ser necesario, para que el poder germinativo se desarrolle en su totalidad (dormancia)

La cebada es el cereal más utilizado en la producción de cerveza, aunque también se utilizan otros granos, en distintas proporciones junto con ésta.

3.1.2. Agua



Es un ingrediente fundamental en la elaboración de la cerveza, ya que en la mayoría de los casos, hasta el 90% de la cerveza es agua. Tradicionalmente, muchos productores de cerveza se instalaban donde había una fuente de agua pura. El poder disponer de una buena fuente de agua ayudó en el pasado a determinar la localización de muchas instalaciones cerveceras,

como es el caso de las ciudades de Burton en Gran Bretaña, Budweis y Pilsen en Bohemia y Munich en Alemania.

Algunos productores tienen sus propios manantiales de agua, mientras que otros utilizan el agua municipal. El carácter del agua disponible también ayudó a determinar muchos estilos de cerveza en los siglos XVIII y XIX, según el contenido en sales y minerales del agua de la zona. En la actualidad, la mayoría de los productores tratan el agua para quitar o añadir las sales y minerales que necesitan para producir una cerveza con un carácter que buscar.²¹

3.1.3. Lúpulo

El lúpulo (*Humulus Lupulus*) es una planta trepadora silvestre que, a través de un cuidadoso cultivo a lo largo de los siglos, ha desarrollado unas características que dan a la cerveza su aroma y amargor tan característico. Además, por sus propiedades antisépticas sirve para protegerla y conservarla, impidiendo el desarrollo de microorganismos nocivos. Para la elaboración de la cerveza se utilizan los conos o flores femeninas del lúpulo.



Puede ser adicionada al proceso de diversas maneras; la flor completa, pelletizada, su extracto mediante solventes, entre otras.

Existen distintas variedades de lúpulo, que tienen distintos grados de aroma y amargor. Cada productor utilizará una u otra variedad, o varias especies en distintos momentos del proceso de elaboración, dependiendo del carácter que quiera darle a la cerveza. Las mejores y más conocidas variedades son la Saaz, originaria de Bohemia en la República Checa, Goldings y Fuggles de Gran Bretaña y Hallertau y Tettnang de Alemania.

En cervecería, el lúpulo cumple dos grandes funciones que dependen del momento en que se adicionan al proceso, esto son la generación del amargor y la adición de aromas característicos.

Para darle amargor a la cerveza se necesita de unas resinas llamadas ácidos alfa, alfa ácidos o AA que se encuentran naturalmente en el lúpulo. El contenido de ácidos alfa (%AA) difiere mucho entre las variedades de lúpulo pudiendo ir de menos del 3% hasta casi 20%, y continuamente se desarrollan variedades que produzcan mayor contenido de estas resinas. Para poder aprovechar el amargor de los alfa ácidos es necesario solubilizarlos en el mosto y para lograrlo es necesario que estén hirviendo entre 45 a 90 minutos, siendo lo más común 60 minutos.²²

²¹ <https://www.cervezasdelmundo.com//pages/index/ingredientes>

²² <http://haztucheve.com/biblioteca/19-ingredientes/38-adiciones-de-lupulo-en-el-mosto>

Durante este tiempo los lúpulos también desprenden aceites esenciales que son las sustancias responsables de brindarle sabores y aromas a la cerveza, la cosa es que estos aceites son muy volátiles y después de poco tiempo en el mosto hirviendo se esfuman con el vapor desprendido. Por eso se tienen que añadir en la segunda mitad del hervido, los lúpulos que dan sabor se añaden entre 30 y 15 minutos antes de terminar de hervir el mosto y los de aroma se agregan en los últimos 15 minutos del hervido.

El porcentaje de utilización del lúpulo varía según la gravedad del extracto, el tiempo de ebullición, el volumen del lúpulo y otros factores. Las cervecerías artesanales obtienen aproximadamente un 25% de utilización para ebullición de una hora, 15% para 30 minutos de ebullición y 5% para 15 minutos de ebullición.²³

3.1.4. Levadura



Las levaduras son unos microorganismos que se añaden al mosto en el proceso de fermentación y transforman los azúcares en alcohol y anhídrido carbónico. Por la gran importancia que tienen en el proceso de elaboración, cada productor tiene sus propias levaduras cultivadas, que le dan a la cerveza unas características especiales y distintas a las de otros productores.

La cerveza se produce mayormente por el hongo unicelular llamado *Sacharomyces cerevisiae*, el cual consume los azúcares presentes en el mosto para transformarlos en etanol, dióxido de carbono y otros compuestos que derivan del metabolismo celular.

Su reproducción es principalmente por yemación, gracias al debilitamiento de un sector de la pared celular, permitiendo la salida de la célula emergente y dotándola de recubrimiento

Las cepas cerveceras se pueden clasificar en; “Ale” de fermentación alta y “lager” de fermentación baja. Las levaduras “Ale” se caracterizan por depositarse en la superficie del líquido como espuma al término de la fermentación, donde se recogen para una posterior reutilización. Esta característica se da principalmente por la mayor hidrofobicidad en la pared celular respecto a las “Lager”. Esto puede revertirse en altos estanques cilindro-cónicos con la aplicación de baja temperatura al final de la fermentación, pudiéndose depositar en el cono del equipo.

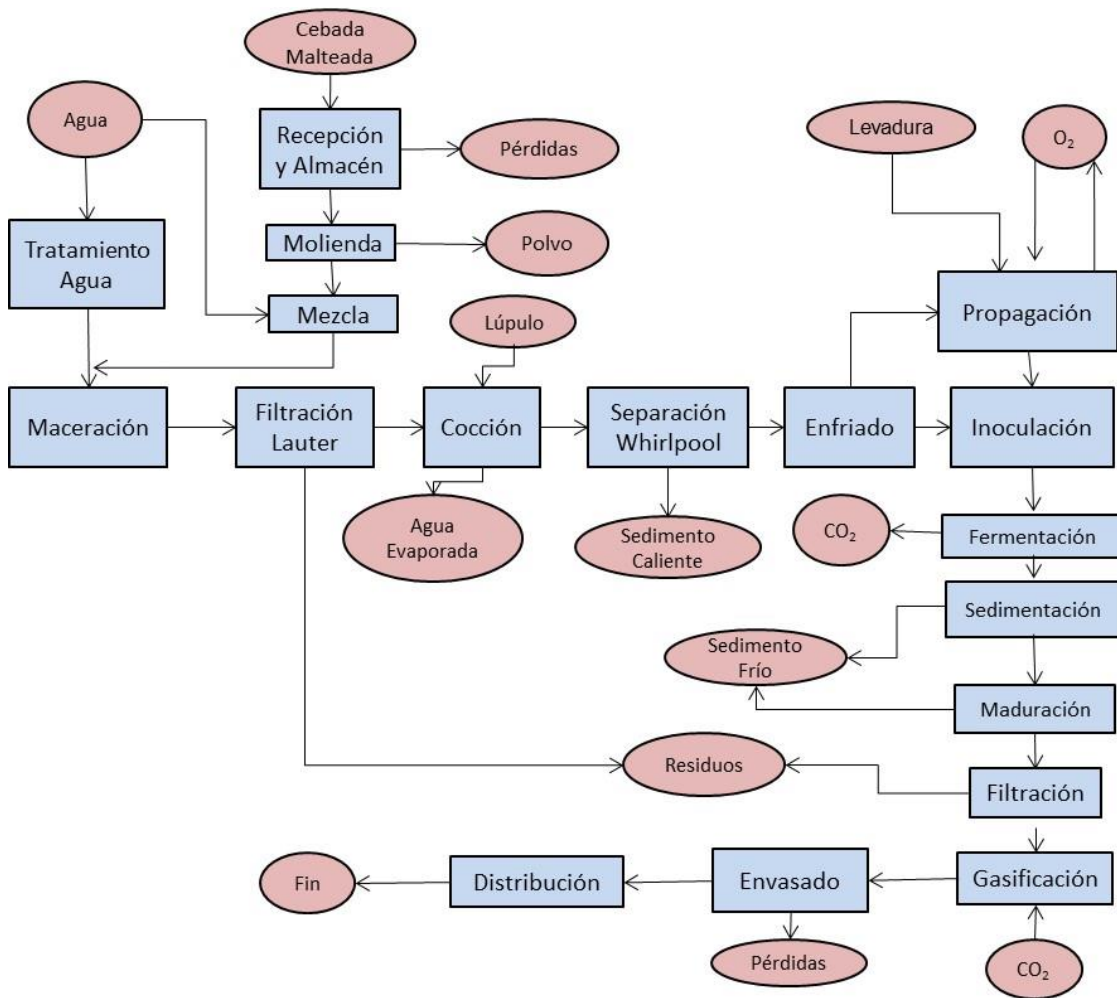
²³ Clone Brews, Mark Swamatulski

3.2. Elaboración de Cerveza Artesanal

En la presente sección se detallará el proceso de elaboración de una cerveza artesanal. Para tales efectos, se determinarán las etapas en las cuales las materias primas sufren las transformaciones requeridas para obtener un producto final “Cerveza”

El concepto de “Flavor” engloba las percepciones que se suscitan al degustar la cerveza, estas percepciones incluyen tanto el sabor como el olfato y el tacto. Las características organolépticas de la cerveza son producidas e influenciadas por las materias primas y las operaciones del proceso.

El proceso de elaboración tradicional se muestra en la Figura 1, donde las características organolépticas de la cerveza dependen de cada uno de los pasos descritos.



Figuras 1: Diagrama de Producción de Cerveza Artesanal.

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1. Molienda

El objetivo de la molienda es la trituration de la malta. Es necesario que la cascarrilla permanezca tan entera como sea posible y en cambio, el endospermo debe molerse hasta un tamaño de partícula que permita la fácil liberación del extracto. Si se desintegra demasiado, la cáscara no formará la capa de filtrado eficaz y permeable, requerida para la obtención del mosto.

Una molienda, con una cascara fina, perjudica el proceso de filtrado de la cerveza al extraer una mayor cantidad de B-glucanos.

Por lo general se utilizan molinos de rodillos que giran a diferente velocidad, permitiendo que la cáscara se recupere íntegra. Configuraciones de cuatro a seis rodillos disminuyen el tamaño de las partículas amiláceas del grano pero permitiendo un envoltorio más completo. Estos molinos producen partículas de endospermo de diferentes tamaños, desde sémolas gruesas de 0,3 mm – 0,6mm de diámetro y finas de 0,15 mm a 0,3 mm, hasta harinas con partículas de menos 0,15 mm. Es posible ajustar la distancia entre cilindros para asegurar una proporción determinada de sémolas, o para obtener más o menos harina²⁴

En cuanto a la trituration del endospermo es preciso que las partículas del mismo puedan hidratarse bien y así liberar sus enzimas y otros constituyentes celulares para que puedan degradarse rápidamente.

Posteriormente, el grano molido toma contacto con agua caliente formando el empaste.

Todo se traduce a dejar expuesto el endospermo del grano, lugar en donde residen los almidones que posteriormente serán transformados en azúcares más simples, para servir de insumos al proceso de fermentación y producir alcohol y CO₂.²⁵

3.2.2. Maceración

La maceración comienza cuando se contacta el grano molido con agua caliente. Existen varios esquemas de maceración, estos se definen por las temperaturas y el tiempo en el cual se mantiene el macerado. Esto tiene como finalidad favorecer la actividad de cierto grupo de enzimas a la vez. Las enzimas principales involucradas son α -amilasas, β -amilasas, β -glucanasas, y proteasas.

Si se desea cervezas, más alcohólicas y secas, se debe macerar entre 60 y 65°C. O para cervezas de menor contenido de alcohol, más dulces y de mayor cuerpo, se debe usar temperaturas entre 68,5 y 70°C

Y por supuesto, se puede hacer un macerado a una temperatura única con centro en 67°C inclinándola más a la derecha o la izquierda para balancear entre azúcares fermentables y no fermentables, según lo que se desee, o bien si se cuenta con equipo adecuado, cómo un sistema de

²⁴ Deñas, 2005

²⁵ Briggs et al, 2004

control de temperatura, o simplemente con práctica, es posible hacer un programa de macerado para recorrer diferentes rangos de temperatura por diferentes tiempos, según lo que se desee.

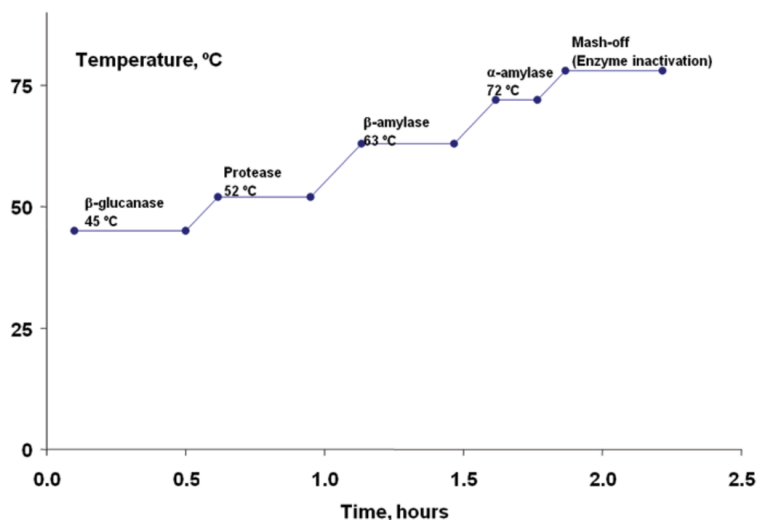


Gráfico 3: Activación enzimática

Fuente: <http://brewmasters.com.mx/las-temperaturas-de-maceracion-ciencia-y-arte/>

Si se privilegia la actividad enzimática óptima de alfa-amilasa (70°C) por sobre la beta-amilasa (60°) que genera cortes desde el extremo no reductor, se generan dextrinas de mayor tamaño.

Las dextrinas son azúcares no fermentables por la levadura, por lo que permanecen en la cerveza. Esto le confiere un mayor cuerpo, principalmente por los carbohidratos en solución.

En cervezas de bajo contenido calórico, el proceso de macerado se suplementa con enzimas adicionales para así poder disminuir el tamaño de las dextrinas límite, produciendo más azúcares fermentables, como por ejemplo la maltosa

En el macerado también actúan proteasas, cuya temperatura óptima aproximada es de 50°C, que degradan proteínas disminuyendo su tamaño, generando compuestos nitrogenados solubles, muy importantes para el desarrollo de las levaduras en la primera fase de fermentación. Las proteínas son esenciales para una buena espuma, por ende, si la actividad proteolítica se extiende mucho, la espuma final será deficiente. Cuidado extra se debe tener con los beta-glucanatos, azúcares estructurales de la pared celular, porqué se presentan en el mosto como sustancias gelatinosas que aumentan la viscosidad y generan problemas posteriores de filtración. Lo ideal es que no se extraigan, ya que si estos compuestos pasan a la cerveza, producen una niebla que genera turbidez y sedimentos, fenómeno llamado “turbidez en frío”. Una adecuada actividad de la beta-glucanasa permite evitar los mencionados problemas, además se pueden suministrar enzimas adicionales que son termoestables, logrando maceraciones más eficientes y a la medida.

Existen maltas especiales que se agregan a la cerveza para aumentar el color, inducir aroma o alguna otra característica especial. Maltas tostadas o caramelo se logran exponiendo la malta a mayores temperaturas para caramelizar los azúcares del grano y en el otro caso, carbonizar algunos compuestos. Estas maltas quedan sin actividad enzimática y su aporte de azúcares fermentables se reduce, entregando a la cerveza sólidos disueltos, que, organolépticamente entregan cuerpo y un color más oscuro.

El macerado se puede realizar por 2 técnicas, una es la infusión que consiste en elevar la temperatura de toda la mezcla de agua y grano, para llevarla a la temperatura óptima de las diferentes enzimas. La otra metodología es la decocción, y consiste en llevar parte del macerado a temperatura de ebullición y luego se reintegra al resto, esto hace que se eleve la temperatura global de maceración. Esta técnica permite que se obtengan sabores más intensos debido a la alta temperatura a la que se expone. Se puede combinar con la infusión simple para lograr los beneficios de ambas técnicas.

El macerado siempre culmina con una temperatura alta (78°C) para terminar la actividad enzimática mayoritaria, el pH del macerado es de 5,2 a 5,4

La duración y la temperatura de este proceso dependerá de cada productor y del estilo de cerveza que se vaya a hacer.

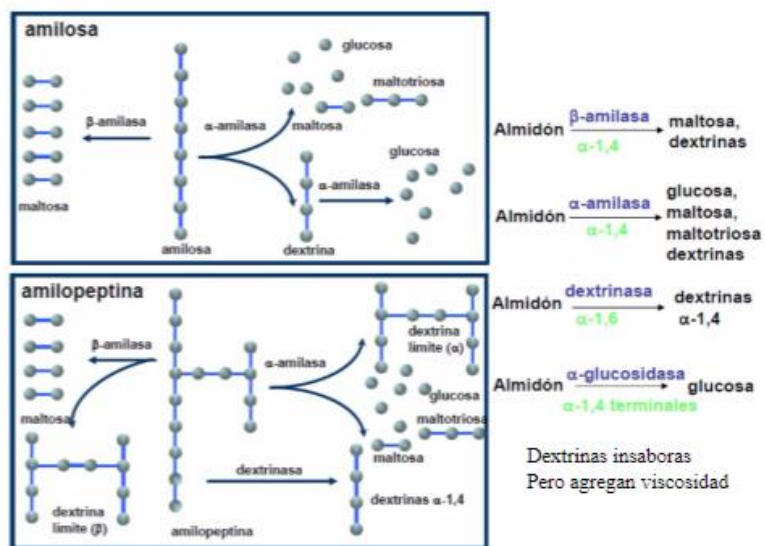


Figura 2: Transformación del Almidón

Fuente: https://issuu.com/carlosalbertoguevarabravo/docs/5.bioquimica_de_la_cerveza.pptx

3.2.3. Filtración

Para separar el licor rico en azúcares simples del orujo, se somete a filtración, la cual utiliza la misma capa de granos molidos, como filtrante. En este paso se solubilizan ciertos sólidos que pasan a formar parte del extracto del mosto. Los pasos que constituyen el filtrado son; recirculación del mosto, escurrimiento del mosto primario y lavado del orujo con agua caliente. En este último paso se ajusta la cantidad azúcares con la que se comenzará el proceso de cocción.

Los objetivos a alcanzar en la filtración son; la obtención de un mosto con mínima turbidez, buen rendimiento de extracción, mínima cantidad de agua de lavado y alta productividad. Naturalmente existe un compromiso entre rendimiento de extracción y cantidad de agua utilizada.

3.2.4. Cocción²⁶

El licor obtenido en la maceración comienza con una O.G. (Gravedad Original) determinada, la que aumentará en el hervido prolongado, debido a la evaporación. Además, en este paso se profundiza y oscurece el color del mosto, se inactivan las enzimas, lo cual fija la composición del licor, se coagulan algunas proteínas, se forman complejos de polifenoles-proteínas que ayudan a la estabilidad coloidal de la cerveza, se esteriliza el líquido, se isomerizan los compuestos del lúpulo, se generan compuestos de sabor y aroma, además desciende el pH.

La isomerización de los alfa y beta ácidos se lleva a cabo durante un hervor de 1 a 2 horas. La eficiencia de extracción e isomerización va en directa relación con el tiempo de hervido, pero en proporción inversa con la densidad del mosto.

Con un mosto en ebullición se logran otros procesos como la conversión del precursor de dimetil sulfuro a DMS (dimetil sulfuro), la coagulación de proteínas conformando flóculos, oscurecimiento del mosto por reacciones de Maillard, entre otros.

Para elevar la temperatura del mosto dentro de las técnicas más usadas están las que utilizan vapor como medio de calentamiento, fuego directo a gas, camisas con agua caliente a presión, con aceite caliente, etc. Cada una entrega diferentes características al mosto, por ejemplo, el fuego directo tiende a formar caramelización de los azúcares en el sector donde incide el fuego, por otro lado, el calentamiento por vapor permite un calentamiento homogéneo y más eficiente.

La cocción es el paso que determina la concentración de azúcar, color, propiedades de espuma, aroma y amargor de la cerveza. La percepción real del amargor por parte del consumidor está compuesta por varios factores que interactúan entre sí, como el contenido de los iso-alfa-ácidos y los azúcares residuales principalmente, por ejemplo una cerveza con 30 ppm de iso-alfa-ácidos y con bajo azúcar residual tendrá una percepción más alta del amargor que una que tenga mayor concentración de azúcar residual.

²⁶ "Brewing beer for begginers", Martin Hofhuis

3.2.5. Clarificación del mosto y enfriamiento

El mosto hervido presentará sólidos en suspensión, los cuales están conformados por proteínas coaguladas, restos y resinas de lúpulo. Para removerlos antes del enfriamiento, el método más empleado es someter el líquido a rotación por ingreso tangencial del líquido, lo que permite que los sólidos se depositen en el fondo como un cono (movimiento centrípeto). En la figura 3 se ilustra el fenómeno que ocurre.



Figuras 3: Esquema del funcionamiento del separador Whirlpool

Fuente: <https://cervezartesana.es/tienda/blog/whirlpool-la-tecnica-que-marca-la-diferencia-en-la-elaboracion-de-cerveza.html>

Es importante que durante este proceso no se desintegren los flóculos de sólidos, debido a excesivos esfuerzos de corte, los cuales se producen por una alta velocidad en el recirculado del mosto.

El enfriamiento del mosto se debe realizar en forma rápida, para evitar proliferación de algún microorganismo que pudiese estar presente. La Tecnología más usada actualmente son los intercambiadores de placas, que utilizan como medio refrigerante agua, glicol u otro líquido refrigerante usado en la planta. La temperatura a llegar es la de inoculación de la levadura seleccionada, para procurar que ésta fermente bien.

3.2.6. Fermentación

Las cepas de levadura utilizadas para cerveza, generalmente *Saccharomyces cerevisiae*, son anaeróbicos facultativos, que pueden utilizar un gran espectro de moléculas tanto para generar energía en forma de ATP como para proveer de esqueletos carbonados a las reacciones anabólicas. Dependiendo de la disponibilidad de oxígeno y la concentración de la fuente de carbono, el metabolismo es completamente aerobio y oxidativo o solamente fermentativo. Las características de la cerveza dependen mucho del genotipo de la cepa de levadura. A modo de ejemplo, un mosto típico de densidad relativa (al gua) de 1,060 contiene aproximadamente 150

gpl de azúcares fermentables y 150 mg/lit de aminoácidos libres. Esto, más una oxigenación del mosto hasta unos 15 ppm, permite el comienzo de la fermentación con una inoculación de 1 gpl de levadura. La levadura inicia su ciclo aerobio consumiendo todo el oxígeno para la síntesis de ácidos grasos esenciales para su crecimiento. Su biomasa aproximadamente se quintuplica en la fase aeróbica. En la fase fermentativa, produce aproximadamente 45 gpl de etanol y 42 gpl de dióxido de carbono. La diferencia entre el sustrato consumido y lo excretado corresponde a la biomasa, otros metabolitos y mantención celular.

Los productos de la fermentación de la levadura que más influyen, debido a su concentración, en el “Flavor” son tres: el dióxido de carbono, etanol y glicerol. El dióxido de carbono entrega un escozor típico, que va a variar dependiendo de su concentración y además altera la percepción de otros sabores. El etanol produce un efecto de “tibieza al paladar”, contribuye a percibir mejor los sabores ya que es un realzador del sabor. El glicerol entrega una sensación de dulzor, cuerpo y “mouthfeel” o sensación en la boca.

Por otra parte, en menor cantidad existen otros productos de la levadura que entregan gran parte del sabor de una cerveza. Entre ellos: alcoholes superiores, di-cetonas vecinales, aldehídos, compuestos azufrados, ésteres y ácidos grasos. Los aromas y sabores producidos por estos compuestos son, algunos deseados y otros no tanto.

En el caso de las cervezas tipo Lager, más específicamente, tipo Pilsner, el perfil de aroma de los compuestos tipo éster y alcoholes superiores se desea que sea el más bajo posible, permitiendo que predomine la malta y el lúpulo. Para esto se seleccionan cepas que produzcan bajas cantidades de estos compuestos. Se ha descubierto que una baja temperatura de fermentación retiene los ésteres producidos, dentro de la célula

Una fermentación de alta gravedad (O.G) se sabe que con levaduras tipo Lager, produce una gran cantidad de ésteres de acetato, resultando cervezas con aromas y sabores demasiado afrutados y a solvente

Las di-cetonas vecinales y compuestos azufrados no deseados, como ácido sulfhídrico, entre otros, son removidos de la cerveza en la maduración, proceso fundamental que acondiciona a la cerveza para su consumo por parte del público final.

3.2.6.1. Fermentación a Baja Temperatura

La fermentación a baja temperatura es un fenómeno relativamente reciente. Durante muchos siglos, en las zonas de clima cálido, los productores trataban de evitar que la cerveza se estropeará en verano guardándola en cuevas heladas. Allí observaron que la levadura se hundía al fondo de los tanques, pero continuaban transformando los azúcares en alcohol al terminar la fermentación. Con la ayuda del control de la temperatura, la refrigeración artificial y la selección científica de las levaduras en el siglo XIX, un productor de Munich, fue capaz de implantar un nuevo método de elaborar cerveza, donde la suerte o condiciones climáticas no afectaban al proceso de producción.

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

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

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

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

CARBOHIDRATOS	CONTENIDO (g/100g)
Glucosa	0,98
Maltosa	5,07
Maltotriosa	1,29
Tetrasacáridos	0,26
Pentasacáridos	0,1
Hexasacáridos	0,16
Heptasacáridos	0,15
Octasacáridos	0,19
Nonasacáridos	0,13
Dextrinas altas	2,41
Carbohidratos fermentables	7,34

Tabla 9: Composición Típica del mosto

Fuente [https://issuu.com/carlosalbertoguevarabravo/docs/5.bioquimica de la cerveza.pptx](https://issuu.com/carlosalbertoguevarabravo/docs/5.bioquimica_de_la_cerveza.pptx)

AZÚCAR	RANGO TÍPICO
Glucosa	10 – 15%
Fructosa	1 – 2%
Sucarosa	1- 2%
Maltosa	50 – 60%
Maltriosa	15 – 60%
Dextrinas	20 – 30%

Tabla 10: Contenido típico de azúcar en el mosto

Nota: Las dextrinas no son fermentadas por las levaduras presente en el mosto

Fuente: How to Brew, John J. Palmer

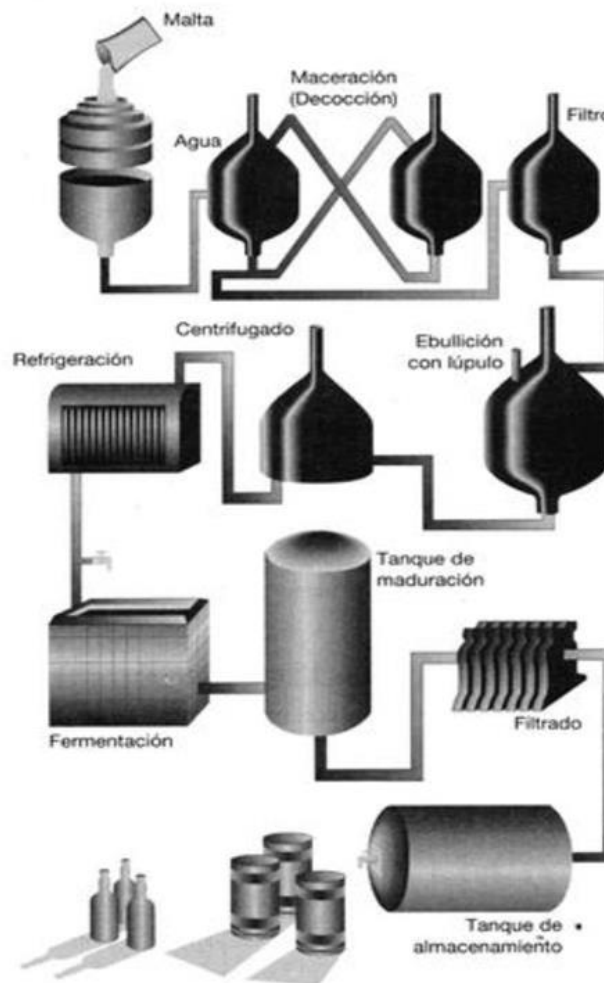


Figura 4: Elaboración de Lagers²⁷

²⁷ <https://www.cervezasdelmundo.com//pages/index/proceso-de-elaboracion>

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

3.2.7. Maduración

Toda cerveza, Ale o Lager, justo después de la fermentación primaria se denomina “Cerveza verde”, debido a que no está apta para el consumo, a pesar de haber alcanzado el nivel de atenuación necesario. La maduración es un proceso que tiene como principal finalidad el clarificar, mejorar aroma y sabor desprendiéndose de sustancias indeseables y carbonatar la cerveza en algunos casos. La clarificación se produce a bajas temperaturas (1° C aproximadamente) debido a la precipitación de algunas proteínas, levaduras y carbohidratos que permanecían en solución a temperaturas superiores.

Los principales grupos de componentes que sufren cambios, entregando un efecto positivo en la evolución del “Flavor” de la cerveza son: Diketonas (principalmente diacetil), compuestos sulfurados, aldehídos y ácidos grasos volátiles.

Existen diferentes técnicas de maduración tanto para cervezas “Lager” y para “Ale” debido a que los requerimientos de aroma y sabor son diferentes en cada caso. En Lager, al terminar la fermentación se reduce la temperatura desde 12°C aproximadamente a 5°C, lo que induce a las levaduras a depositarse en el fondo para luego ser descartada. Después de nueve días a 5°C se descarta nuevamente la levadura desde el fondo y así dar paso a la segunda etapa llamada estabilización coloidal. Este se lleva a cabo a -1°C, para que los coloides presentes se depositen en fondo de la cava y así descartarlos antes de la filtración. Este paso puede durar varias semanas y representa una gran pérdida de capital traducido en capacidad productiva inmovilizada, debido a este punto se han reducido los tiempos de maduración con diversas técnicas y aditivos que permiten una rápida maduración

3.3. Familias de Cerveza²⁸

Cómo ya se mencionó según el tipo de fermentación aplicada, existen tres familias de cervezas: Ale (fermentación alta), lager (fermentación baja) y lambic (levaduras salvajes), además de las cervezas consideradas híbridas.

Los estilos tienen un origen y nacen a partir de los ingredientes específicos (tipos de malta, lúpulos, levaduras) y el procedimiento usado en su elaboración que los convierten en una receta estable con signos de identidad propias.

²⁸ Guía de la cerveza en Chile 2016, Pascual Ibáñez

3.3.1. Ale

Reciben esta denominación las cervezas fermentadas a alta temperatura (en caliente). Aquí las levaduras suben a la superficie del estanque. El proceso suele comenzar a temperatura ambiente, a unos 15°C y alcanza hasta los 25°C, debido al calor propio de la fermentación. Tras unas horas de iniciado el proceso, comienza a formarse una abundante capa de espuma en la superficie, la cual deberá retirarse para que el líquido respire, mientras las levaduras van transformando el azúcar en alcohol. Cuando termina de actuar, la levadura cae al fondo del tanque. Es un proceso rápido que suele durar entre cinco y siete días. Es la llamada fermentación primaria.

La mayoría de las cervezas de fermentación alta tiene algún tipo de maduración posterior, aunque sea relativamente corto. Puede ser una maduración en caliente (13°C a 16°C) de unos pocos días, un almacenamiento en frío o una fermentación en botella o en barril. En ese caso, la cerveza se traspa a toneles, tanques de maduración o al envase definitivo donde se les podría aplicar azúcar y levaduras, estimulando así una segunda fermentación. Si se agrega lúpulo, al final se potenciará el tenor aromático.

Esta segunda fermentación en botella, en la que todavía hay levaduras, hace que algunas cervezas sigan desarrollando su carácter en el envase final y logren envejecer positivamente su densidad y las levaduras que contengan.

3.3.2. Lager

Las cervezas lager fermentan con levaduras que actúan a bajas temperaturas, entre 5° y 12°C, idealmente, y realizan su trabajo en la parte baja del estanque. El proceso ocurre en forma más lenta, pero más efectiva, transformando prácticamente todo el azúcar. Esto hace que la cerveza sea más limpia y seca. La fermentación puede durar hasta dos semanas. Luego continúa una etapa, no menos importante, que es mantener la cerveza en tanques de maduración.

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

3.3.3. Lambic

Las cervezas de la familia lambic nacen como resultado de la fermentación salvaje de levaduras (espontáneas) que dejan compuestos volátiles en el proceso. Ello les confiere un aroma y paladar vinosos que recuerdan a los vinos especiales tipo oporto o jerez. En general, las Lambic utilizan un mínimo de un 30% de trigo sin maltear. Estas cervezas se desarrollan cerca de Bruselas. Hasta la fecha son asociadas casi íntegramente a Bélgica y a algunos puntos específicos de las naciones fronterizas de Holanda y Francia.

En su forma básica, estas cervezas casi carecen de gas. Y entre el amplio complejo de sabores encontrados se puede distinguir el del ruibarbo. Sin embargo, con frecuencia se le adicionan otras frutas, como cerezas o frambuesas. De ahí que se diga que son utilizadas como base para la producción de cerveza de frutas.

3.3.4. Híbridas

Son determinadas cervezas que no se ajustan del todo al “formato” de ale o lager. A veces convergen en ellas distintos tipos de levaduras o se aplican procedimientos que implicarían a ambas familias (cream ale o cervezas al vapor). En ocasiones, aditivos fermentables tales como frutas o especias son los que identifican a estas cervezas, así como ahumados o añejamientos especiales.

3.4. Estilos de cerveza²¹

La forma variopinta de combinar los cuatro ingredientes principales de la cerveza y los posibles aditivos particulares, las hacen muy versátiles y nos darán composiciones bien distintas. Las diferencias de estilos se dan por diversos factores: recetas que surgen espontáneamente en zonas con arraigo cervecero, fruto de la casualidad o necesidad de utilizar, tipo de levadura con la cual fermenta, densidad original del mosto, época del año en que se produce, zona geográfica, ingredientes, procesos utilizados, etc.

Están las cervezas “Ale”, de fermentación alta, entre las cuales se destacan;

- “Pale Ale”: claras, de O.G. entre 1,032 y 1,048, se fabrican a partir de maltas pálidas y fuertemente aromatizadas con lúpulo, poco dulces. Entre ellas la cerveza Kolsch de Colonia, Alemania.
- “Bitter”: amargas, de O.G. entre 1,032 y 1,038, se denomina así a las “Pale Ale” de barril.
- “Brown Ale”; amargasa y con un O.G. similar a las anteriores, están hechas con maltas que proporcionan un intenso color café, usualmente dulces y poco cargadas al lúpulo a diferencia de las pálidas.
- “Mild”: suaves, O.G. entre 1,032 y 1,055 con fuerte carácter tostado por las maltas oscuras utilizadas, algunas amargas y otras más dulces.
- “Barley Wine”, o vinos de cebada en su traducción al castellano, de alto contenido alcohólico, pálidos y alto amargor.

Por otro lado se encuentran las cervezas tipo Lager (del Alemán *lagem*, descansar, reposar) que se caracterizan por fermentar en la zona baja de la caba y a temperaturas inferiores a la de “Ale”.

- “Pale”: (hell o pilsner), de O.G. 1,032 hasta 1,048, elaboradas con maltas pálidas, ausente dulzor y lúpulo notorio en aroma.
- “Dark” (Dunkel), de O.G. 1,042 a 1,055, es fabricada con maltas oscuras, ligeramente dulces y más fuertes en alcohol que las pálidas.
- “Marzen, Bock”, sobre 1,050 de O.G., fabricadas estacionalmente en algunas épocas del año.

- “Weissbier, Weizenbier” O.G entre 1,028 y 1,034, su particularidad es ser producidas con una mezcla de cebada malteada y trigo malteado. Con bajo carácter del lúpulo, originarias del sur de Alemania.

De los diferentes estilos existentes hay uno que ha sido de los más influyentes a nivel Mundial, éste es la “Pilsner”²⁹ o también llamado Pilsener en español. Su origen se remonta a la antigua ciudad de Plzen, fundada por orden del rey Wenceslao II en 1295 D.C. Ubicada en el área oeste de la República Checa, en lo que mucho antes era el reino de Bohemia. Los primeros registros de la existencia de una cervecería se remontan a 1307, en plena ciudad de Plzen.

Fue la cervecería Urquell, cuyo significado proviene de “el origen de Pilsner”, quién creo, en el año 1842 gracias a un joven de 29 años llamado Josef Groll’s la primera cerveza Pilsner. Una cerveza lager de color claro, brillante, innovadora en esos tiempos por el hecho de ser tan cristalina.

Esta cerveza fue exportada en 1859 por primera vez a Estados Unidos, en donde tuvo éxito, el cual dio pie para que se imitara el estilo y sus características. Budweiser, la cerveza estadounidense más famosa del mundo, se originó a partir del estilo de la cerveza Pilsner europea, pero adaptándose al gusto americano.

²⁹ 'Beer: Its History and Its Economic Value as a National Beverage' by F.W. Salem

4. DISEÑO DEL PROCESO

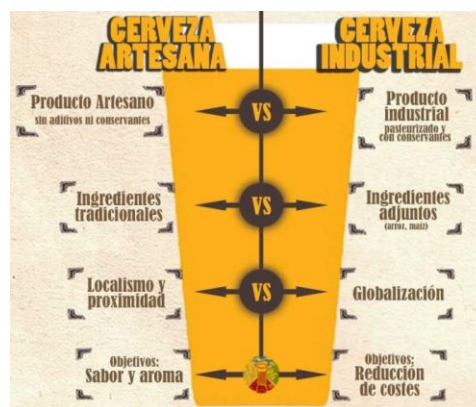
4.1. Mercado Objetivo

A diferencia de otros productos donde es posible estratificar y encasillar al grupo de personas que están dispuestos a comprarlos, la cerveza, representa la transversalidad y la popularidad de este brebaje, por sobre otros licores, entregando a la población al mismo tiempo, diferentes alternativas de calidad de producto, a distintos precios. Por otra parte, al descubrir un mayor interés de los consumidores por explorar nuevos sabores, un mayor estándar económico a nivel país, ha permitido que diferentes grupos etarios y niveles socioeconómicos, se inclinen a comprar un producto premium.

Como se ha explicado con anterioridad, un segmento con mayor poder adquisitivo, está dispuesto a consumir marcas de corte Premium, nacionales o importadas. En contraste, los segmentos económicos de menor poder adquisitivo, habitualmente son sensibles al precio y por consiguiente, a productos de menor calidad.

Un análisis del mercado consumidor en la ciudad de Coyhaique determinó que mayoritariamente la fuerza laboral está asociada a empleados públicos, en donde la asignación de zona representa un incremento de un 105% en las remuneraciones (regulado por el Art. 7, del Decreto de Ley N° 249, de 1973). Por otra parte, la alta rotación de personas viviendo en la región por un plazo que no supera los 4 años, asegura una constante en las edades de los consumidores, registrando una fuerte presencia de profesionales jóvenes y una población trabajadora cuyas edades oscilan entre los 24 años y los 50 años. El grupo de profesionales que vive en Coyhaique privilegia calidad por cantidad y de acuerdo a opiniones recogidas por clientes de un Restaurante de la zona, una cerveza industrializada no es sustituta de una cerveza artesanal, ya sea ésta nacional o importada.³⁰

A lo anterior, se suma el turismo permanente, pero con peaks estacionales, lo que se cumple tanto para viajeros nacionales como extranjeros. Éstos, que se interesan por acompañar sus comidas con cerveza, encuentran en la cerveza artesanal de características Premium, un elemento diferenciador que están interesados en conocer.



³⁰ Investigación del autor.

4.2. Localización del Proyecto

4.2.1. Evaluación de la macro localización

La relevancia que aporta al proceso productivo de la cerveza, cada uno de sus ingredientes (malta o cebada malteada, lúpulo, levadura y agua), están fuera de toda discusión. No obstante, la cerveza está compuesta en un 90% de agua, lo que determina la importancia de su composición química y sus características, al momento de obtener la calidad esperada del producto final.

El sabor y color de una cerveza se verán afectados por el tipo de agua a utilizar. La cantidad y tipos de sales minerales inciden incluso en el tipo de cervezas producidas y que muchas veces, son característicos de un pueblo, ciudad, región o país.

A través del tipo de agua podemos deducir su lugar de origen y las particularidades que puede tener una cerveza. Un mismo estilo de cerveza, será distinta si es producida con agua de un glaciar del extremo sur de Chile, versus, aquella que es elaborada con la recolección del agua de niebla, de la región de Coquimbo ³¹

El tipo de agua está determinado principalmente por el parámetro dureza del agua. Aguas muy blandas, favorece la producción de cervezas claras, mientras que las aguas duras o con más sales minerales, son ideales para aquellas bebidas oscuras.

La cerveza que deseamos producir es una cerveza clara (ligera y turbia), con un amargor presente, de color entre ámbar y marrón cobrizo. Estas especificaciones, han determinado que los mejores resultados en cuanto calidad, se obtendrán al utilizar aguas blandas.

De acuerdo al siguiente cuadro, las aguas duras dentro de nuestro país se encuentran principalmente desde la región del Maule, hacia el norte, mientras que el sur, es principalmente beneficioso de aguas blandas.

Resulta decidor y contundente, comprobar que, en la Región de Aysén, del General Carlos Ibañez del Campo, existe el agua más blanda del país, lo que implica utilizar este indicador como argumento, al momento de fijar la ubicación geográfica para el proyecto “de elaboración de cervezas artesanales.”

³¹ www.atrapaniebla.cl

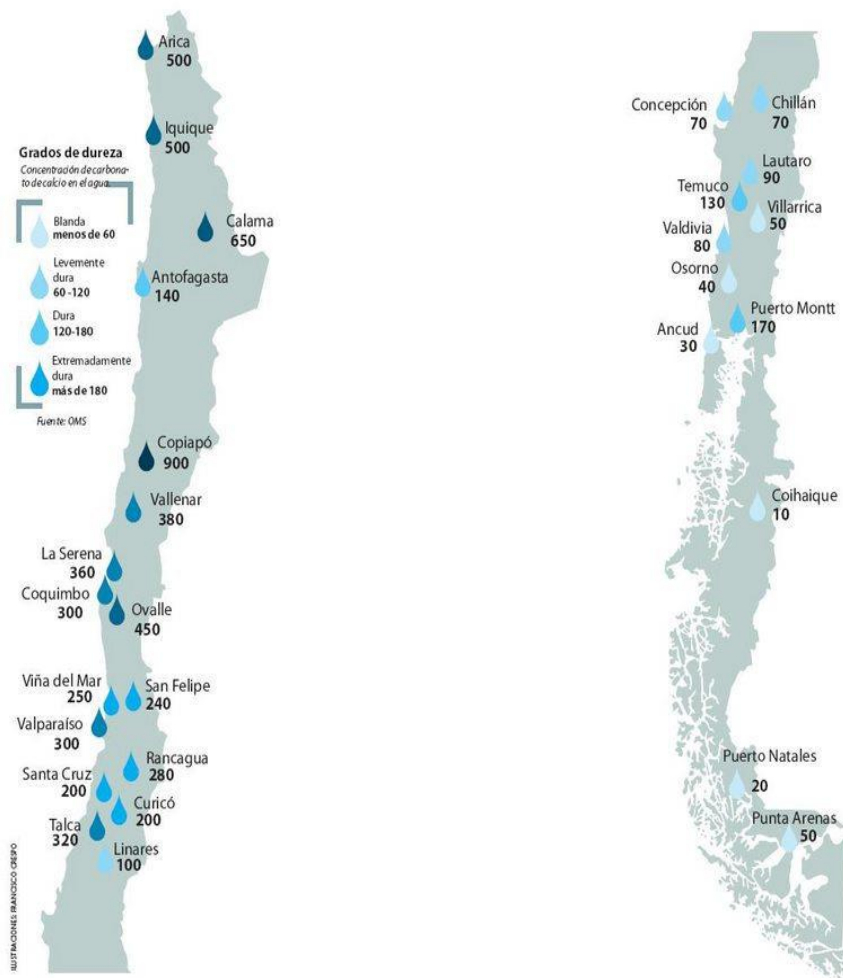


Figura 5: Dureza del agua según región

Fuente : <https://aguaenchile.wordpress.com/2014/09/29/mapa-del-agua-con-sarro-en-chile/>

4.2.2. Evaluación de la micro localización

Una vez que se ha determinado desarrollar el proyecto en la región de Aysén, deberemos establecer la localidad de emplazamiento. Para ello, evaluaremos tres ciudades;

- A. Coyhaique
- B. Puerto Aysén
- C. Puerto Cisne.

Para apoyar la selección de la microlocalización, se considera el análisis de los siguientes factores de localización;

- Dureza del agua (parámetro principal)
- Medios y costos del transporte.
- Disponibilidad de la mano de obra especializada.
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento.
- Cercanía del mercado.

Considerando la geografía y el asentamiento poblacional, se debe tomar en cuenta la distancia entre el aeropuerto de la región ubicado en la localidad de Balmaceda, como punto de entrega de las materias primas. Dicho aeropuerto tiene capacidad para recibir aviones comerciales con la capacidad de recorrer distancias desde la región hacia Santiago, en 2,5 horas y sin escalas.

Dentro de ese contexto, en la siguiente Tabla se indican las distancias existentes entre el aeropuerto y las tres localidades que poseen agua blanda, necesaria para la fabricación de cerveza.

Desde	Hasta	Kms
Balmaceda	Coyhaique	49
Balmaceda	Puerto Aysén	113
Balmaceda	Puerto Cisnes	258

Tabla 11: Distancia entre ciudades y aeropuerto

Claramente se evidencia que el traslado de las materias primas como lúpulo, cebada malteada y levaduras, desde el aeropuerto, hacia la ciudad de Coyhaique, representa la mejor alternativa al momento de determinar el menor costo en transporte, lo que implícitamente, también se asocia con las cercanías de las fuentes de abastecimiento de agua blanda.

Del mismo modo, existen 12 pasos fronterizos en la región de Aysén. Como dato, el año 2013, el número total de personas que ingresaron a la región utilizando las vías terrestres, ascendió a 174.373 personas, de las cuales, 154.720 personas ingresaron por uno de los 3 pasos fronterizos, cercanos de la ciudad de Coyhaique, lo que representa un 88,7%.

Paso Fronterizo	Total de Personas
Pallavicini	7.027
Triana	6.444
Las Pampas	558
Appeleg	503

De todos estos pasos fronterizos, los más importantes son Los Huemules y Coyhaique Alto.

Estos pasos fronterizos conectan la región con Argentina, cuyas vías terrestres utilizan los turistas chilenos, argentinos y de otras nacionalidades. Dentro de ese mismo contexto, el abastecimiento de productos de la región se realiza a través de este medio, para lo cual, nuestro proyecto también podría considerar en un futuro, la adquisición de materias primas en Argentina. Sin embargo, se debe considerar que la principal materia prima, la cebada, se encuentra en las regiones de Valparaíso y Santiago. Más al sur, también se puede encontrar cebada, pero en menor cantidad³²

Por otra parte, las personas referidas como mano de obra especializada habitualmente, desearán estar cerca de centros urbanos relativamente desarrollados en comercio, diversión, salud, educación, etc. La ciudad de Coyhaique cumple con esas expectativas con una población estimada en 58.659 habitantes en contraste con Puerto Aysén (22.741 habitantes) y Puerto Cisnes (4.972 habitantes.). Al mismo tiempo, esto determina bruscamente, que actualmente Coyhaique es el polo de desarrollo urbano y comercial de la región, concentrando el mercado regional y turístico.

La elaboración de cerveza, requiere agua potable y sin cloro. Sin embargo, la región de Aysen presenta distintos orígenes de fuentes de agua, por ejemplo, el agua de glaciares, termal, cordillerana, de lluvia, de lagos o potable de ciudad. Cada una de ellas, contiene distintos tipos y cantidades de sales y minerales, que afectan su pH, su color y su sabor.

La Región de Aysén es la reserva de agua dulce más grande del país y también una de las más limpias, donde todavía es posible tomarla directamente desde un afluente.

El argumento diferenciador para seleccionar la región de Aysen, como punto de partida de nuestro proyecto, entendiendo que la demanda ya ha sido justificada en los capítulos anteriores, es el agua, que dada las condiciones naturales de preservación, presenta un carácter suave, con niveles muy bajos de minerales, un pH neutro y bajo en nitratos.

En consecuencia, la ciudad de Coyhaique es la selección para la localización del proyecto de elaboración de cerveza artesanal.

³² www.agrofy.com.ar

4.3. Determinación de la demanda

Para establecer la demanda de cerveza considerada en el proyecto que se presenta, se toma en cuenta la cantidad de cerveza que expende un restaurant de la zona. Dicho restaurant consume como promedio 1160 botellas al mes, de 330 cm³ de una cerveza calidad Premium del sur del país.

Además de esta cerveza, el Restaurant vende una cerveza artesanal Premium. El aumento en la venta de este producto ha sido considerable, alcanzando hasta un 25% de incremento, en el mes de enero entre el mes de enero del 2015 y mismo mes del 2016. En algunos meses no se ha podido comprar de esta cerveza (o botellas) o muy poca (144 botellas), principalmente por quiebre de stock.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov	Dic	
Año	Cant.	Cant.	Cant.	Cant.	Cant.	Cant.	Cant.	Cant.	Cant.	Cant.	Cant.	Cant.	Total Unid. Vendidas
2015	288	432	216	144	144	72	288	144	72	144	72	360	2376
2016	360	504	216	144	144	0	144	216	216	144	144	360	2592
2017	432	360	144	144									1080

Tabla 13: Botellas de Cerveza Artesanal Premium, adquiridas desde el 2015

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta los datos que se disponen de la demanda actual que presenta un Restaurant de la zona de Coyhaique, se ha considerado que la cerveza que se va a producir con la ejecución del presente proyecto, va a abastecer a este Restaurant entre el año 1 al 4. El año 5, luego de conseguir presencia en el mercado, se estará en condiciones de vender a otros restaurantes, la misma cantidad de cervezas, con un desarrollo creciente desde el año 5 al 10.

No debe obviarse que la zona tiene un fuerte ingreso de turistas, lo que aumenta la demanda. Además, instituciones gubernamentales han considerado que la región tendrá un crecimiento de población del 8% anual a partir del año 2017, sustentando dicha cifra con las campañas de atracción de turistas, principalmente provenientes de Argentina.

Año	Estimación Entradas de Turistas por año	Turistas que beberán cerveza	Litros de cerveza que beberán los turistas
2016	399.446	279.612	904
2017	383.971	268.780	869
2018	425.676	297.973	964
2019	444.353	311.047	1.006
2020	431.624	302.137	977
2021	429.948	300.964	973
2022	437.840	306.488	991
2023	455.613	318.929	1.031

Tabla 14: Estimación de litros de cerveza que consumirán los turistas por año

Fuente: Elaboración propia

En la elaboración de la tabla anterior, se ha considerado que los turistas permanecen en la zona de Coyhaique 7 días. El 70% de los visitantes consume cerveza y bebe 1 cerveza al día, de las cuales 1 es de la producción que presenta este proyecto y el resto son marcas alternativas. Cabe destacar que los cálculos son conservadores, ya que durante los años 2016 y 2017 se superó las cifras estimadas.

Año	Total Litros a Producir en función del mercado de CCU	Total Litros a Producir en función del crecimiento de turistas	Litros Cerveza artesanal Premium	Litros Cerveza que se venderá a otro local	Total Litros cerveza a producir / año
1	4961,6	904,3	784,1		6.650
2	5001,3	869,2	855,4		6.726
3	5041,3	963,6	933,1		6.938
4	5081,6	1.005,9	1.017,9		7.106
5	5122,3	977,1	1.110,5	1.110,5	8.320
6	5163,3	973,3	1.211,4	1.211,4	8.559
7	5204,6	991,2	1.321,6	1.321,6	8.839
8	5246,2	1.031,4	1.441,7	1.441,7	9.161
9	5288,2	1.031,0	1.572,8	1.572,8	9.465
10	5330,5	1.031,0	1.715,8	1.715,8	9.793

Tabla 15: Cantidad de litros de cerveza a producir por año

Fuente: Elaboración propia

Para proyectar la cantidad de cerveza demandada por este proyecto, se ha considerado:

- La cerveza masiva que hoy el Restaurant referente compra a CCU, será abastecido por la cerveza que propone el presente proyecto, capturando un 0,14% del total de la cerveza que CCU vende en la región (3,5 millones de litros en el 2016).
- La cerveza artesanal Premium que hoy el Restaurant referente expende, será abastecido por la cerveza que propone el presente proyecto.
- Aumento de la población de un 8% anual
- Venta a otro Resturant , Pub, o Boutique de licores, la cantidad equivalente a la cerveza artesanal tipo premium que el Restaurant referente expende. (Ver detalle en litros y en cantidad de botellas, Anexo 6)

4.4. Tipo de cerveza que se va a producir

La discusión entre producir cervezas del tipo lager (producción a bajas temperaturas, fermentación lenta y prolongada a través del tiempo), versus la producción masiva de un producto que esté disponible para su venta al mercado, en menores tiempos representa la fortaleza de la cerveza del tipo Ale. La calidad del producto que muchas veces asignaban al tipo Lager, basados en lo prologado del proceso de fermentación, también es extensible al tipo Ale. La excelencia por la calidad, puede ser alcanzada por ambos procesos de fermentación, cuidando las variables fundamentales de agua, lúpulo, levadura y maduración.

En consideración a lo expuesto, se elaborará una cerveza del tipo Ale, atendiendo al menor costo de fabricación que representa en relación con el tipo lager, al gusto masivo y al alto grado de confianza en calidad, que se puede alcanzar. La variedad se describe como una “Amber Ale”, sin filtrar, con 5,6° de alcohol en donde se percibe un aroma de lúpulo entre bajo y moderado, una apariencia de color entre ámbar y marrón cobrizo, con una capa de espuma amplia, blanca y de buena retención, un sabor a lúpulo moderado a alto, con sabores maltosos fuertes, a menudo con una dulzura inicial, seguida de un sabor moderado a caramelo. Los sabores de malta y de lúpulos, suelen apoyarse mutuamente.²⁴

4.5. Esquema de proceso

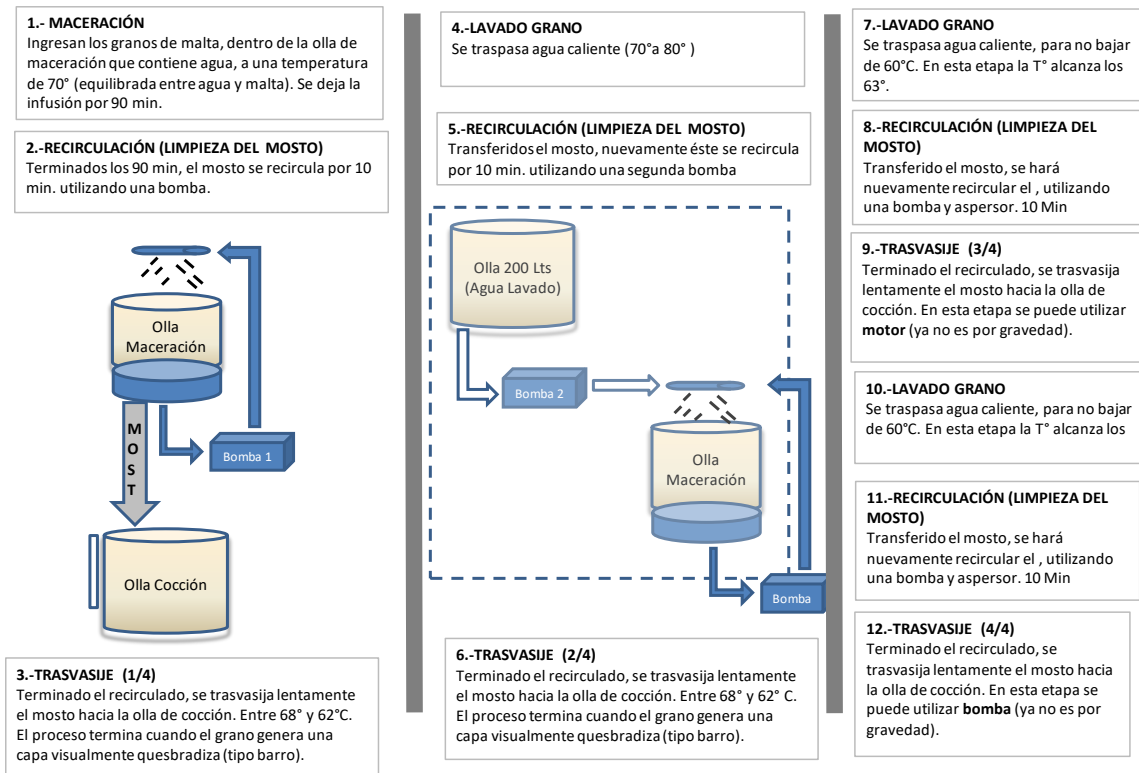


Figura 7: Proceso seleccionado

Fuente: Elaboración propia

El contexto general del proyecto, ubica la fábrica de cerveza en un sector cercano de la actividad comercial de la ciudad de Coyhaique, pero de relativa ruralidad, impresión que es entregada al estar flanqueado por un río, montañas nevadas y bosque de pinos. El punto exacto de partida, es una vertiente a nivel de río, desde la cual se extrae la materia prima (agua), que es elevada hasta un estanque de distribución de 1.000 litros, con una diferencia de cota de 13 metros aproximadamente. Por efecto de la gravedad, el agua es distribuida hasta la sala de proceso, para abastecer la etapa de maceración, mezclando el agua y los granos de malta.

Los elementos funcionales de esta primera etapa están constituidos por;

1. Bomba sumergible: **Sumergible Tiger 100/G Arven**, realiza un proceso de drenaje extrayendo el agua de la fuente principal, dejándola en un estanque de contención. Con un diámetro de descarga de 2 pulgadas, una presión máxima de 1,4 Bar, una potencia de 1 Hp, eléctrica monofásica 220V 1100W, es el dispositivo requerido para la tarea encomendada.

2. Estanque de distribución cónico, con una capacidad de 650 litros, construido en Polietileno LLDPE, permite un almacenamiento seguro y totalmente atóxico para la salud. Su temperatura máxima de almacenamiento es 60°C.
3. Bomba 120 W UPA 15-90, utilizada para aumentar la presión del agua que se destinará para el uso de los distintos procesos de elaboración de cerveza, en la planta. El equipo se conectará a la red de agua y desde allí proveerá agua a todos los sectores productivos de la fábrica.

Como segundo bloque de etapas, la secuencia de elaboración establece las siguientes consideraciones generales;

- La Molienda implica la utilización de un molino con 2 rodillos ajustables, con una separación gradual de 1,2mm, según lo sugerido por la literatura y dependiendo del tipo de grano o los ajustes experimentales que desee explorar el maestro cervecero. La acción de moler los granos (o romper para dejar el endospermo expuesto), exige la prolijidad y paciencia mecánica, para no granular el grano, en vez de partirlo.
- La maceración utiliza el agua recolectada desde la vertiente a una temperatura de 72 °C aproximadamente, para luego depositar por 90 minutos el grano de malta expuesto y/o partido, con el propósito de activar diversas enzimas de la malta para convertir los almidones en azúcares más simples.
- Al final del proceso de maceración queda una solución de azúcar de malta con restos de malta y cáscaras del cereal.
- Un punto no menos importante es el proceso de recirculado del mosto que consiste en hacer pasar el mosto nuevamente por la capa de granos, para así filtrarlo y terminar de obtener los azúcares. La electrobomba que hará realidad el recirculado, requerirá soportar líquidos calientes de hasta 95°C y trabajar continuamente 10 minutos aproximadamente. En la primera filtración hay que separar los componentes sólidos de los líquidos.
- Concluido el recirculado del mosto, se inicia el trasvasije del mosto hacia la olla de cocción, lugar donde se adiciona el lúpulo y comienza la ebullición del mosto por una hora, consiguiendo en términos generales:
 - Esterilización del mosto e inactivación de enzimas.
 - Coagulación de materias nitrogenadas complejas.
 - Solubilización de los principios amargos del lúpulo.
 - Ligera caramelización de los azúcares.
 - Depuración por evaporación de volátiles indeseables.
 - Precipitación de proteínas y taninos complejos.
 - Contribución al sabor, al aroma y al color de la cerveza final.

Por último y en líneas generales, la acción fermentadora se realiza en un equipo fermentador, el cual recibe el mosto lupulizado, desde el cocedor.

- Se añade la levadura donde empiezan a reproducirse, consumiendo oxígeno y nutrientes. Siguen multiplicándose hasta que se acaba el oxígeno. Es entonces cuando empiezan a procesar los azúcares del mosto. Durante la fermentación se forma CO₂, alcohol y otros subproductos.
- Después de participar en las reacciones, las levaduras se posan en el fondo del fermentador y deben ser retiradas.

Como paso final, está el filtrado de la cerveza y el embotellamiento de la cerveza en botellas de 330 cc.

A modo de complemento, tras terminar la fermentación, se obtiene una “cerveza verde” o recién fermentada y en general, en las del tipo lager se procede a una maduración antes del filtrado final, cuando todavía se mantienen los residuos de la levadura. La maduración puede tomar desde un par de semanas hasta tres meses. Ello no quita que algunos tipos especiales de cerveza terminen con maduraciones de hasta tres años, como un buen champagne. Finalmente, antes de ser envasada, la cerveza se puede filtrar parcial o totalmente para eliminar los residuos sólidos que no interesen al productor. En general, las cervezas con aplicaciones de segunda o tercera fermentación – en casos especiales- pueden contener depósitos de levaduras o sedimentos.

4.6. Balance de masa

4.6.1. Consideraciones Generales

El balance de masa será calculado para según las siguientes especificaciones;

- Cebada: 700 kg por batch.
- Tipo de cerveza: Ámbar Ale
- Densidades: Inicial 1,049 Final 1,011 g/cm³
- IBU 12
- Alcohol: 4,9 a 5,5 °
- Lúpulos: 1) Summit Americano al inicio hervor, 2) Cascade Americano últimos 15 minutos hervor 3) Willamette al fin hervor. (Anexo 8)

4.6.2. Materias Primas requeridas

De acuerdo con las consideraciones indicadas en el punto anterior, las materias primas requeridas por cada litro de cerveza son:

- Cebada 192,392 g.
- Summit Americano 0,17792 g.
- Cascade Americano 0,23723 g.
- Lúpulo Willamette 0,32619 g.
- Levadura BRY 97 0,46591 g.
- Agua 1,82314 L.

Proyectando, las materias primas necesarias para la producción base proyectada a través de los 10 años en los que se evaluará este proyecto son:



Año	Total Estimado [L]	Cebada [Kg]	LÚPULO			
			Summit Americano [Kg]	Cascade Americano [kg]	Willamette [Kg]	Levadura [Kg]
1	6.660,00	1.281,33	1,19	1,58	2,17	3,10
2	6.840,00	1.315,96	1,22	1,62	2,23	3,19
3	7.020,00	1.350,59	1,25	1,67	2,29	3,27
4	7.020,00	1.350,59	1,25	1,67	2,29	3,27
5	8.280,00	1.593,00	1,47	1,96	2,70	3,86
6	8.640,00	1.662,26	1,54	2,05	2,82	4,03
7	8.820,00	1.696,90	1,57	2,09	2,88	4,11
8	9.180,00	1.766,16	1,63	2,18	2,99	4,28
9	9.360,00	1.800,79	1,67	2,22	3,05	4,36
10	9.900,00	1.904,68	1,76	2,35	3,23	4,61

Tabla 16: Especificación de materias Primas





Fuente: Elaboración propia



4.6.3. Equipamiento necesario



Según los requerimientos establecidos y considerando que en Chile no se construyen mini Plantas con materiales que no sean considerados “artesanales”, se envió un correo electrónico a Alibaba (China), indicando las capacidades, materiales sugeridos y temperaturas de proceso. Para el calentamiento de las corrientes se había considerado la adquisición de una caldera. El proveedor de la Planta sugirió que, dado los precios de combustibles del país, la planta fuese concebida con intercambio de calor en base a electricidad. La descripción de los equipos se indica a continuación:

Equipo	Capacidad	Cantidad	Especificaciones
Molino de Malta 	100 kg/h	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 rodillos de molienda ✓ Material de rodillo completo de aleación Q235, equivalente a ANSI A36 (Acero al carbono) ✓ Motor: 1,5 Kw, ✓ Nivel de Ruido: < 60 Db. ✓ Tamaño L800xW640xH1585 mm
Contenedor de maceración y filtrado 	200 L	1 set	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contenedor con parte superior cóncava y fondo cónico. ✓ Acero Inoxidable 304 ✓ Volumen total 300L, volumen efectivo 200L. Tamaño de referencia: 910mmx1870mm. ✓ Aislación de lana mineral, espesor 80mm. ✓ Espesor estanque interior:3mm ✓ Espesor estanque exterior:2mm ✓ Agitación mecánica superior: Control de frecuencia variable del motor, potencia :0,55 KW, ✓ Válvulas de bola ✓ Sonda de temperatura termocupla PT100 ✓ Entrada de hombre superior de 350mm, de visor ✓ y fittings ✓ Cubierta superior con un acabado cepillado. ✓ Montado sobre pollera de 4 patas, con sus pernos de anclaje respectivos

Equipo	Capacidad	Cantidad	Especificaciones
Olla hervidora / Whirlpool.	200L	1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contenedor con parte superior cóncava y fondo cónico. ✓ Volumen total 300L, volumen efectivo 200L ✓ Calefacción eléctrica ✓ Tamaño de referencia 910x1780 ✓ Aislamiento de lana de vidrio, de 80mm de espesor ✓ Espesor estanque interior:3mm ✓ Espesor estanque exterior:2mm ✓ Entrada hombre superior de 350mm, con visor ✓ Termocupla PT100 ✓ Tubo whirlpool con tubería tangencial ✓ 4 patas de soporte con pernos de anclaje de acuerdo a diseño ✓ Accesorios y válvulas necesarios. ✓ Cubierta superior con cepillado acabada
			
Estanque de agua caliente	500L	1PC	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contenedor con parte superior cóncava y fondo cónico. ✓ Volumen total 560 L, volumen efectivo 500L ✓ Aislamiento de fibra de vidrio de 80 mm de espesor ✓ Espesor estanque interior:2mm ✓ Espesor estanque exterior:2mm ✓ Bola de lavado rotativo CIP ✓ Entrada hombre superior de 350mm ✓ Termocupla PT100 ✓ Monitor de nivel de líquido ✓ 4 patas de soporte con pernos de anclaje de acuerdo a diseño ✓ Accesorios y válvulas necesarios
			
Bomba de Mosto	3m ³ /h, 18m	1pc	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bomba Centrífuga ✓ Frecuencia variable ✓ Potencia 0,75 KW ✓ Acero 304
			

Equipo	Capacidad	Cantidad	Especificaciones
Bomba de agua caliente	3m ³ /h, 18m	1pc	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Potencia: 0,75 Kw ✓ Bomba de centrifugado con grado sanitario ✓ Acero 304
			
Bomba de agua caliente	3m ³ /h, 18m	1pc	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Potencia: 0,75 Kw ✓ Bomba de centrifugado con grado sanitario ✓ Acero 304
			
Equipo	Capacidad	Cantidad	Especificaciones
Intercambiador de Calor		1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intercambiador de placas ✓ Acero Inoxidable ✓ Área de intercambio 3m² ✓ 2 etapas
			
Plataforma de Trabajo		1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acero Inoxidable 304
			



Equipo	Capacidad	Cantidad	Especificaciones
Tuberías de Proceso			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tuberías de acero Inoxidable, grado sanitario ✓ Largo de tubería de acuerdo a requerimientos
			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Válvulas de acuerdo a necesidad del proceso
Fermentador	200 L	2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipo con parte superior cóncava y fondo cónico ✓ Manhole superior
			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parte superior con compartimentos para agregar lúpulos ✓ Capacidad Total 260L, Capacidad efectiva 200L ✓ Tamaño diámetro 760x1730 mm ✓ Intercambio de calor de 2m² ✓ Presión de Diseño 0,25 MPa, Presión de trabajo 0,2 MPa ✓ Chaqueta de enfriamiento ✓ Válvulas selenoides de acero inoxidable ✓ Gabinete de control eléctrico ✓ Espesor estanque interior: 3mm ✓ Espesor estanque exterior: 2 mm ✓ Aislante: Poliuretano de 80 mm ✓ Ángulo de fondo cono: 60° ✓ Válvulas de salida cerveza y drenaje del tipo mariposa ✓ Termocupla PT100, Manómetro, Válvula de alivio y de muestreo. ✓ Pollera 4 patas, con pernos de anclaje adecuados


Equipo	Capacidad	Cantidad	Especificaciones
Estanque para adición de levadura	2 L	1	Acero 304 133 de diámetro x410 Capacidad efectiva 2L
			Interior de estanque tanque pulido, con acabado Accesorios y válvulas necesarios
Estanque de Glicol	2 L	1	Acero 304 Tamaño 960x1720 Capacidad total 560L, capacidad efectiva 500L
			Manhole superior 350 de diámetro Espesor de aislante 80 mm Espesor estanque interior:2,0 mm Espesor estanque exterior:2,0 mm Monitor de nivel líquido, sonda de temperatura PT100, empaquetaduras reforzadas 4 patas de soporte con tornillos de anclaje Incluye accesorios y válvulas necesarios
Enfriador de Glicol	2 L	1	Capacidad de refrigeración de 3 HP Refrigerante amigable con el medio ambiente
 			Diseñado según la potencia del oferente

Chiller

Glycol Water tank

Equipo	Capacidad	Cantidad	Especificaciones
Estanque de sanitización o estanque cáustico	50 L	1	Tamaño 400 x940 Capacidad efectiva 50 L, capacidad efectiva 65 L Espesor de estanque 2mm, recubierto en goma que puede ser soldado
			Potencia: 2 KW Accesorios y válvulas necesarias
Bomba de glicol	3 m³	1	Acero Inoxidable Levanta 18 m
			Conexión con abrazaderas
Bomba Sumergible	400 L/min	1	Modelo Tiger 100/G Carcasa de acero inoxidable y Sello de carburo silicio. Máxima elevación de 7,5 m. Potencia: 1 Hp, Diámetro de descarga: 2". Presión máxima 0,75 bar. Eléctrica monofásica 220V.
			

Equipo	Capacidad	Cantidad	Especificaciones
Filtro	16,4 m ³ /h	1	Filtro cilíndrico de Fibra de vidrio, Diámetro del equipo: 50 cms, Diámetro Piping: 1,5" , Área de Filtrado 0,36 m ² , Arena de sílice: 170 kg. Presión: 2,5 kg/cm ² . De fácil operación
			
Bomba Filtro		1	<p>Bomba UPA Grundfos sirve para aumentar la presión del agua. Este equipo se conecta a la red del acueducto y se acciona mediante un sensor de flujo que activa el motor en el preciso momento que detecta el paso del agua. Es ideal para instalarla en aquellos lugares que cuentan con un suministro de agua con baja presión durante todo el día o en horarios específicos.</p> <p>Entre las características de la bomba UPA de Grundfos se puede mencionar que los bujes y cojinetes son lubricados con agua. Debido a esto no debe funcionar en seco en ningún momento. La instalación de este accesorio es muy sencilla. Cuenta con una perilla seleccionadora que permite elegir entre 3 modos diferentes: apagado, en funcionamiento automático o en funcionamiento manual.</p> <p>Posee un bajo consumo de energía. Tiene un motor monofásico que se conecta a la toma eléctrica de 220 Volts. Equipo silencioso. Además puede soportar temperaturas del agua de hasta 95 °C.</p>
			

Equipo	Capacidad	Cantidad	Especificaciones
Sistema de Control	16,4 m ³ /h	1	Sistema centralizado de control de temperatura y de flujo
			

4.6.4. Recursos Humanos

La estructura organizacional de la empresa, identifica los siguientes niveles de jerarquización;

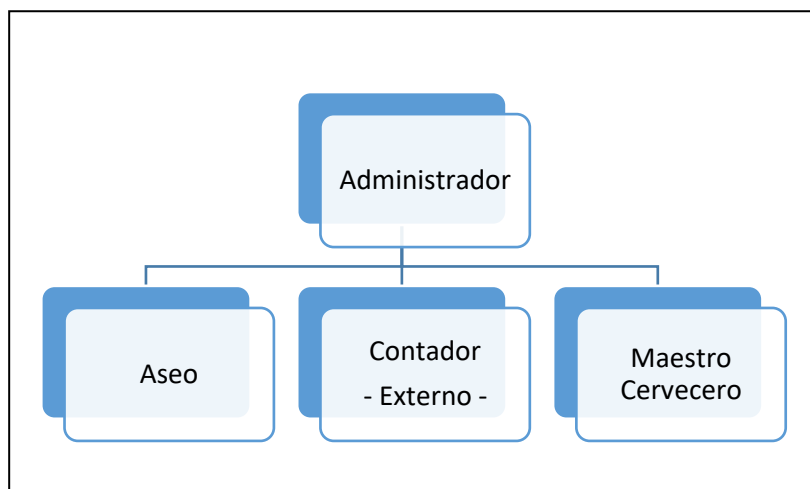


Figura 8 : Organigrama de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

Descripción de los Cargos de la Empresa

A continuación se describen los cargos dentro de la empresa, identificando las responsabilidades, funciones y dependencia de cada uno.

Cargo: Administrador	
Objetivos del Cargo:	Administrar y dirigir la empresa globalmente, en sus ámbitos financieros, humanos, materiales, operacionales y comerciales.
Principales Funciones:	<ul style="list-style-type: none">✓ Definir las estrategias internas y externas de la empresa✓ Definir los niveles de producción✓ Aumentar las utilidades del ejercicio anual✓ Establecer contacto con proveedores y compradores✓ Posicionar los productos en el mercado✓ Encargado de llevar a cabo los procesos de venta en cuanto a entrega del producto, documentación, etc.✓ Promocionar los productos de la empresa en el mercado minorista
Renta al Cargo	\$ 500.000 Líquido

Cargo: Maestro Cervecerero	Dependencia: Administrador
Objetivos del Cargo:	Utilizar eficientemente los distintos recursos de la empresa para la elaboración de los distintos productos de ésta, con atención a la calidad y cumplimiento de las exigencias sanitarias.
Principales Funciones:	<ul style="list-style-type: none">✓ Responsable de todas y cada una de las etapas del proceso de elaboración.✓ Responsable de la administración de todos los recursos presentes en la elaboración.✓ Alcanzar los niveles de producción definidos por la administración, con el propósito de cumplir con los compromisos comerciales adquiridos.✓ Mantener los estándares de calidad, higiene y seguridad, definidos por la administración y requeridos por los organismos fiscalizadores sanitarios respectivos.
Renta al Cargo	\$ 450.000 Líquido

Cargo: Personal de Aseo	Dependencia: Administrador
Objetivos del Cargo:	Mantener las dependencias de la planta en condiciones sanitarias exigibles por las autoridades sanitarias, velando siempre por el orden y la limpieza en general.
Principales Funciones:	✓ Responsable del aseo interior de la planta, exceptuando la maquinaria y accesorios requeridos en el proceso productivo.
Renta al Cargo	\$ 100.000 Líquido

Cargo: Contador Externo	Dependencia: Administrador
Objetivos del Cargo:	Desarrollar las actividades contables requeridas por la empresa y ser la persona intermediaria, frente al Servicio de Impuestos Internos. Persona que presta el servicio contable de manera externa.
Principales Funciones:	✓ Todas las requeridas y exigidas por el Servicio de Impuestos Internos y que incluyen, los estados financieros, balances generales, presentación de los libros de compra y venta, formularios de pagos de impuestos y otros.
Renta al Cargo	\$ 150.000 Líquido

4.6.5. Distribución de Planta

Se ha considerado que el espacio necesario para distribuir los equipos y las instalaciones básicas que requiere la Planta son 140 m² para lo cual se arrendará un galpón ubicado en la cercanías de la fuente de origen de agua y del cliente principal identificado. En conformidad a los procesos establecidos, se presenta la distribución de la planta de elaboración de cerveza.

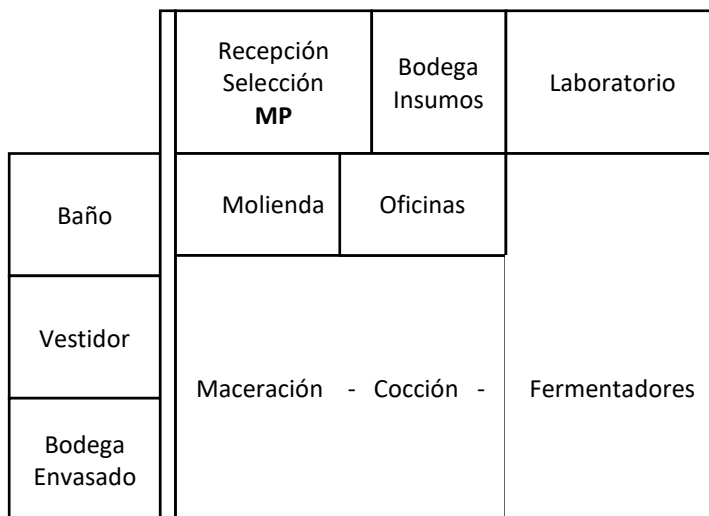


Figura 9: Layout de la Planta

Elaboración: Propia

4.6.6. Reglamentación y Leyes aplicables

La infraestructura física de la planta y sus procesos deberá cumplir con los requerimientos establecidos en:

- **Decreto Supremo N° 594** de fecha 24/07/2015: Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo
- **Ley 18.455** de fecha 17/02/2009: Fija Normas sobre producción, elaboración y comercialización de alcoholes etílicos, bebidas alcohólicas y vinagres
- **Decreto Supremo N° 78** de fecha 19/01/2009: Establece las Normas técnicas dispuestas para la elaboración de cervezas y otras bebidas alcohólicas y vinagres.
- **Ley 19.995** de fecha 24/01/2014: Ley sobre expendio y consumo de bebidas alcohólicas.

4.6.7. Localización específica

El galpón indicado en el punto anterior, se ubicará al pie de la fuente de agua que se utilizará y a 10 minutos, por Carretera del cliente principal

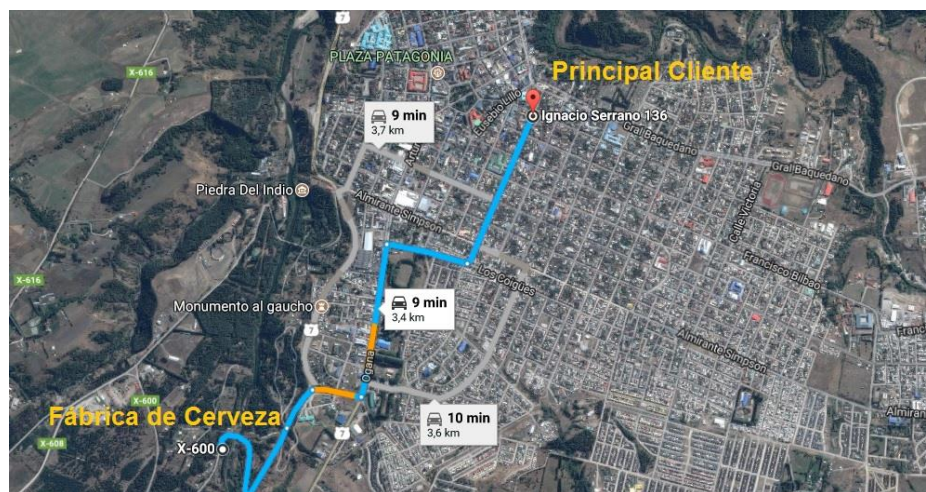


Figura 10: Localización específica de la planta

Fuente: Elaboración propia con información de Google maps

4.6.8. Existencias

Basados en los niveles de producción definidos por la demanda estimada, se calculó los pedidos de materias primas y materiales necesarios para iniciar la producción de la planta, definiendo así las cantidades a producir mensualmente.

La materia prima no excederá los 45 días de almacenamiento en condiciones estables, según calendario de producción

El producto terminado posee la limitante de espacio de almacenamiento en función de los días empleados en la segunda fermentación en botella, lo que exige vender el producto terminado, sólo 5 días después del embotellado. Teniendo presente esta consideración, se planifica el trabajo de almacenamiento tomando en cuenta esta restricción.

5. Evaluación Financiera

5.1. Consideraciones

El presente proyecto se presenta considerando un horizonte de evaluación de 10 años. La evaluación financiera se define en UF, realizando inversiones en los años 0, 4, 7 y 10.

La depreciación de los activos se consideró lineal, siguiendo lo establecido por el Servicio de Impuestos Internos.

Los datos financieros utilizados en la evaluación corresponden a los calculados el día 20 de octubre del año 2017 : UF = \$20.653,8 , UTM = \$ 46.784 , US\$ = \$ 625,59.

El capital de trabajo se estimó según el mayor flujo negativo del período.

5.2. Inversiones

La principal inversión es la Planta Cervecera. Con los datos de producción y estimación de tamaño de equipos se cotizó la Planta con los equipos descritos anteriormente en el sitio web Alibaba.com.

Además de la Planta se consideró los equipos necesarios para instalar una oficina y un laboratorio. El resto de las inversiones del baño, vestidor y otras instalaciones están consideradas como gastos iniciales. Bajo estas premisas, las inversiones suman UF 1200,7. (Anexo 9)

5.3. Costos Fijos

Para este proyecto son considerados como costos fijos los siguientes puntos:

- A. **Instalaciones:** La producción de cerveza se llevará a cabo en un galpón que se ubica en las cercanías de la fuente de agua natural que se utilizará en la elaboración del producto. El galpón tiene 152 m² y fue concebido como instalación industrial. El piso es de cemento, el techo de zinc alum y las separaciones son desmontables. Posee baños con ducha, una cocina, oficina y bodegas. El terreno total tiene una superficie de 230 m². La instalación descrita será arrendada por un valor de 284,7 UF/año.

- B. **Mantenimiento y Seguros:** Para este punto se consideran los costos por concepto de mantenimiento y seguros de todos los activos fijos

Ítem	Monto(UF / Año)
Mantenimiento	22,5
Seguros	31,5
TOTAL	54 U.F

- C. **Contribuciones:** Las contribuciones abarcan un costo que se estima en un 2% anual de la inversión en obras civiles, por tanto el monto estimado es de 24 UF/Año.
- D. **Permisos de operación:** Se considera patente de funcionamiento de Planta de elaboración de Cerveza de 40,77 UF/año.
- E. **Ropa de trabajo:** Se considera distintos elementos de vestimenta para el trabajador, tales como botas de agua, zapatos de seguridad, delantal, cofia, entre otros, se proyectó un gasto de 12,4 UF/año.
- F. **Sueldos y remuneraciones:** En este ítem se consideró una componente fija, la cual constituye el sueldo base o las remuneraciones de los prestadores de servicio, el monto asciende a 849,7 UF/año.
- G. **Comunicaciones:** Correspondiente a contratos con móvil e Internet, se consideró un monto de 41,2 UF/año.
- H. **Servicios y útiles:** En este grupo se incluye los costos de electricidad del galpón, el agua potable de uso de servicios (baños), gasolina de uso de la camioneta y materiales de oficina. Para este ítem se consideró los valores vigentes en Coyhaique en diciembre del 2017, y que suman 52,8 UF/año

	Valor UF
Arriendo Galpón	284,693
Telefonía Celular	23,240
Internet	17,953
Servicios	52,766
Honorarios	849,721
Mantenición	22,500
Seguros	33,000
Permisos	40,774
Contribuciones	24,000
Materiales de seguridad	
Bototos	3,380
Antiparras	0,375
Gorras	3,835
Guantes	3,137
Delantal	1,620
Total Inversiones UF	1.333,228

Tabla 17: Costos Fijos [UF/año]

Fuente: Elaboración propia

5.4. Costos Variables

Los costos variables considerados para la planta elaboradora de Cerveza se han dividido en los siguientes tres grupos:

A. Materia Prima:

- **Cebada:** Su adquisición se realizará en saco de 50 kg de polipropileno con bolsa interior de polietileno. Su conservación y vida útil es de 24 meses a partir de la fecha de despacho. Valor = 4,476 UF el saco

- **Lúpulo:** En la producción de cebada se utilizará los lúpulos Summit americano, Cascade Americano, y Willamete. Estos lúpulos se comprarán en formato de pellets, en cajas de 20 kg. Valores: Summit Americano = 1 UF/caja, Cascade Americano = 20,175 UF/caja y Willamete = 40,125 UF/caja
 - **Levadura:** Ésta se adquirirá en formato de 500 gr o un kg. Valor = 2,5 UF/kg
- B. Insumos:** Dentro de esta categoría se incluyen artículos necesarios para la comercialización de la cerveza, tales como botellas, tapas, cajas de cartón corrugado, entre otros.

Item	Valor UF	Cantidad
Tapas	0,447	1000 unidades
Botellas	0,359	39 unidades
Caja Cartón	0,557	500 unidades
Etiquetas	0,508	500 unidades

- C. Suministros:** La energía eléctrica inherente al proceso variará según la cantidad de batch que se hagan al año. El agua como tal, no tiene costo. Su costo asociado corresponde al costo de bombeo desde la fuente al estanque y el paso por el sistema de filtración.

UF/año								
Año	N°botellas a producir	Materias primas	Electricidad	Tapas	Cajas	Etiquetas	Botellas	Total
1	20.151	128,726	15,616	9,037	0,935	40,977	122,932	345,989
2	20.381	132,206	16,038	9,126	0,945	41,445	124,336	351,862
3	21.024	135,686	16,460	9,395	0,976	42,753	128,258	361,294
4	21.532	135,686	16,460	9,619	0,999	43,786	131,357	365,673
5	25.213	160,039	19,415	11,274	1,17	51,271	153,814	424,749
6	25.938	166,996	20,259	11,587	1,204	52,745	158,236	438,793
7	26.785	170,475	20,681	11,99	1,243	54,468	163,404	450,027
8	27.761	177,434	21,525	12,437	1,288	56,453	169,358	466,261
9	28.681	180,913	21,947	12,84	1,331	58,323	174,97	478,090
10	29.676	191,349	23,213	13,287	1,378	60,347	181,04	498,380

Tabla 18: Costos variables [UF/año]

Fuente: Elaboración propia

5.5. Gastos

Los gastos es aquella suma de dinero que debe desembolsarse para que el proyecto se lleve a cabo y que no son depreciable

	Cantidad	Valor UF
Instalación Planta		77,178
Laboratorio	1	11,136
Material de Vidrio		2,808
Balanza Digital, 30 kg	1	0,968
pHímetro	2	0,409
Alcoholímetro	2	1,171
Total Gastos	UF	16,492

Tabla 19: Gastos [UF/proyecto]

Fuente: Elaboración propia

5.6. Costos Unitarios

Estos costos se estimaron por botella de cerveza de 330 cc producida, lo cual resulta del total de la adición entre Costos Fijos , Gastos y Costos Variables.

N° botellas : 20.151 Unidades

	UF/año	Costo
Costos fijos	1333,23	0,0662 UF/botella
Costos Variables	345,99	0,0172 UF/botella
Costo Total Unitario		0,0833 UF/botella

5.7. Punto de equilibrio

Una vez calculados los costos unitarios y los ingresos por ventas, ambos durante un año, fue posible determinar el punto de equilibrio, en el cual ambos conceptos se igualan. Para esto se utilizó la siguiente fórmula:

$$Pe = \frac{CF}{(PU - CVU)}$$

Donde:

CF: Costo Fijo (UF)

PU: Precio Unitario (UF/botella)

CVU: Costo Variable Unitario (UF/botella)

$$Pe = \frac{1333,128}{0,077 - 0,0172}$$

$$Pe = 22.110 \text{ botellas/año}$$

Esta cifra representa el nivel mínimo de producción al año, que la productora de cerveza debe producir para cubrir sus costos fijos.

Lo anterior permite inferir, que dada la producción planteada y al vender una botella de cerveza a \$1.600 la unidad, el presente proyecto presentaría pérdidas en los años 1 y 2 y sólo en el año 3 comenzaría a percibir ganancias.

5.8. Evaluación Económica

Como se ha indicado anteriormente, el presente trabajo se realiza una Evaluación Económica con un horizonte de evaluación a 10 años, utilizando el valor de la UF al 20 de Octubre de 2017.

Se consideró apropiado, evaluar el proyecto sólo con un apalancamiento del 50%, por tratarse de una Empresa nueva y donde hay varios competidores que pudieran optar por ingresar al negocio. Se supuso entonces un, crédito bancario de 50% del total de la Inversión Inicial y del Capital de Trabajo con una tasa de interés anual del 10%, pagadero a 10 años en cuota de igual valor.

Adicionalmente se realizó sensibilización del precio de venta de la cerveza entre \$1600 a \$ 1850 la botella, con incrementos de producción del 4%, 6%, 8% y 10% anual

5.9. Depreciación

La depreciación se calculó de acuerdo a las recomendaciones del Servicio de Impuestos de Chile³³. En algunos casos se tomó el valor máximo para realizar el cálculo de la depreciación y en otros, un valor intermedio entre el mínimo y el máximo, basándose en la tasa de uso de los equipos y su obsolescencia.

ITEM	Valor UF	Depreciación			Valores en UF										Residual
		Max	Ut	Min	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Planta															
Planta de cerveza	771,780	15	15	5	51,452	51,452	51,452	51,452	51,452	51,452	51,452	51,452	51,452	51,452	257,260
Bomba sumergible	14,186	6	3	2	4,729	4,729	4,729	4,729	4,729	4,729	4,729	4,729	4,729	4,729	9,457
Filtro	6,967	6	3	2	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	2,322	4,645
Bomba filtro	2,656	6	3	2	0,885	0,885	0,885	0,885	0,885	0,885	0,885	0,885	0,885	0,885	1,771
Máquina tapadora	1,593	3	3	1	0,531	0,531	0,531	0,531	0,531	0,531	0,531	0,531	0,531	0,531	1,062
Estanque para agua	5,354	10	10	3	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,535	0,000
Oficina															
Escritorio Oficina	4,475	7	6	2	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	2,238
Escritorio Planta	1,627	7	6	2	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,814
Sillón Oficina	7,527	7	6	2	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	1,255	3,764
Sillón Planta	2,848	7	6	2	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	1,424
Estante	1,709	7	6	2	0,244	0,244	0,244	0,244	0,244	0,244	0,244	0,244	0,244	0,244	0,732
Computadores	32,534	6	6	2	5,422	5,422	5,422	5,422	5,422	5,422	5,422	5,422	5,422	5,422	10,845
Multifuncional	2,848	6	6	2	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,475	0,949
Celular Galaxy	6,509	6	6	2	1,085	1,085	1,085	1,085	1,085	1,085	1,085	1,085	1,085	1,085	2,170
1 camioneta	338,920	7	6	2	56,487	56,487	56,487	56,487	56,487	56,487	56,487	56,487	56,487	56,487	112,973
					126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	410,103

Tabla 20: Depreciación de Activos

Fuente: Elaboración propia

³³ http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm

5.10. Evaluación sin financiamiento

	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº Botellas Cerveza		20.151	20.381	21.024	21.532	25.213	25.938	26.785	27.761	28.681	29.676
Valor botella		0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775
Ingresos		1.561,047	1.578,865	1.628,676	1.668,030	1.953,187	2.009,351	2.074,966	2.150,574	2.221,845	2.298,925
Costos variables		-345,989	-351,862	-361,294	-365,673	-424,749	-438,793	-450,027	-466,261	-478,090	-498,380
Costos fijos		-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228
Gastos		-82,534									
Depreciación		-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914
RESULTADO OPERACIONAL		-327,618	-233,139	-192,760	-157,785	68,297	110,417	164,798	224,172	283,613	340,403
Intereses											
RESULTADO ANTES DE IMPTO		-327,618	-233,139	-192,760	-157,785	68,297	110,417	164,798	224,172	283,613	340,403
Impuesto 17%		55,695	95,329	128,098	154,921	143,311	124,540	96,524	58,415	10,201	-47,668
Depreciación		126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914
Amortización deuda											
Inversiones		-1200,674			-25,402			-408,132			-25,402
Capital de trabajo		-200,704									200,704
Valor Residual											410,103
FLUJO DE CAJA NETO		-1401,378	-200,704	-65,846	-56,274	195,211	237,331	-116,421	351,086	410,527	1005,053

Tabla 21: Flujo de Caja sin apalancamiento

Fuente: Elaboración propia

La tabla 21 presenta los flujos de caja de venta de cerveza, considerando un 100% de inversión propia, tomando en cuenta la demanda estimada según los criterios expuestos en el punto 4.3 Tamaño del proyecto.

Sin financiamiento, y vendiendo la botella de cerveza a \$1.600, la tasa interna de retorno alcanza el 1,58%, lo que hace que el negocio no sea atractivo.

5.11. Evaluación con financiamiento

Como se mencionó anteriormente, se consideró evaluar el proyecto con un 50% de aplancamiento. Se desechó la posibilidad de optar por un 75% de financiamiento externo, debido a que la situación país hace que el escenario para la creación de un nuevo negocio, con las características de PYME, pudiera resultar riesgoso para la entidad bancaria.

No se dispone de datos de riesgo de la industria cervecera en Chile y menos de la industria cervecera artesanal. En Estados Unidos el Beta de la industria cervecera es 0,79 mientras que en Europa es 0,56. Se asume que en nuestro país la volatilidad de la industria cervecera también es baja, pero se desconoce si existirá una nueva reforma tributaria a los alcoholes que incentiven a disminuir la demanda de éstos en Chile. De acuerdo a las estadísticas, el consumo se ha mantenido o ha aumentado a pesar del incremento de impuestos a la cerveza de 15% a 20,5% aplicado en el año 2014.

La siguiente tabla presenta los flujos correspondientes al pago del 50% de financiamiento del proyecto, pactado a un 10% de interés anual, pagado en cuotas iguales.

FINANCIAMIENTO 700,69 UF

	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Intereses	70,069	65,672	60,836	55,516	49,665	43,228	36,147	28,359	19,791	10,367
Cuota	114,034	114,034	114,034	114,034	114,034	114,034	114,034	114,034	114,034	114,034
Amortización	43,965	48,362	53,198	58,517	64,369	70,806	77,887	85,675	94,243	103,667
Deuda	656,724	608,362	555,165	496,647	432,278	361,472	283,585	197,910	103,667	0,000

Tabla 22: Flujo de Caja pago financiamiento bancario

Fuente: Elaboración propia

	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº Botellas Cerveza		20.151	20.381	21.024	21.532	25.213	25.938	26.785	27.761	28.681	29.676
Valor botella		0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775
Ingresos		1.561,047	1.578,865	1.628,676	1.668,030	1.953,187	2.009,351	2.074,966	2.150,574	2.221,845	2.298,925
Costos variables		-345,989	-351,862	-361,294	-365,673	-424,749	-438,793	-450,027	-466,261	-478,090	-498,380
Costos fijos		-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228	-1.333,228
Gastos		-82,534									
Depreciación		-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914	-126,914
RESULTADO OPERACIONAL		-327,618	-233,139	-192,760	-157,785	68,297	110,417	164,798	224,172	283,613	340,403
Intereses		-70,069	-65,672	-60,836	-55,516	-49,665	-43,228	-36,147	-28,359	-19,791	-10,367
RESULTADO ANTES DE IMPTO		-397,686	-298,812	-253,596	-213,302	18,632	67,189	128,651	195,814	263,822	330,036
Impuesto 17%		67,607	118,405	161,516	197,777	194,610	183,188	161,317	128,029	83,179	27,073
Depreciación		126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914	126,914
Amortización deuda		43,965	48,362	53,198	58,517	64,369	70,806	77,887	85,675	94,243	103,667
Inversiones		-1200,674			-25,402			-408,132			-25,402
Capital de trabajo		-200,704									200,704
Valor Residual											410,103
Préstamo		700,689									
FLUJO DE CAJA NETO		-700,689	-123,536	-73,485	-53,273	209,915	264,909	-74,681	408,402	484,978	1146,022

Tabla 23: Flujo de Caja 50% financiamiento

Fuente: Elaboración propia

El flujo de caja que se presenta en la tabla anterior, representa la evaluación financiera a las siguientes condiciones:

Interés banco	10%
% Financiamiento	50%
Total inversión [UF]	1.401,38
Total préstamo [UF]	700,69
Valor cuota [UF]	114,03
Horizonte evaluación [años]	10
Valor Venta Cerveza [\$]	1.600

La tasa interna de retorno, bajo estas condiciones, entrega un resultado de 9,72%, lo que podría ser atractivo, pero que aún se podría mejorar. Ahora, se esperaba que el TIR no superara el 10%, dado que la estimación de la cantidad mínima de botella que se debía comercializar dio un número mayor al presupuestado.

5.12. Análisis de sensibilidad

En base a los resultados anteriormente desplegados, se sensibilizaron distintas variables que a criterio del autor influyen de mayor manera en el resultado final de la evaluación económica, y en consecuencia en la rentabilidad del proyecto, lo cual fue evaluado a través de los indicadores VAN y TIR. Las variables sensibilizadas fueron las siguientes:

- a) Precio de venta la cerveza
 - b) Incremento de la producción
- a) **Precio de venta la cerveza:** Se sensibilizará el proyecto modificando el precio de venta de la cerveza, comenzando con \$1.600 hasta los \$1.850 con incrementos de \$50.-

Precio de venta cerveza [\$]	T.I.R. [%]
1.600	9,72
1.650	13,99
1.700	18,83
1.750	21,51
1.800	25,11
1.850	28,71

En el siguiente gráfico se muestra cual es la variación del VAN con la variación del precio de venta de la cerveza. Se consideró una tasa de descuento fija del 12%.

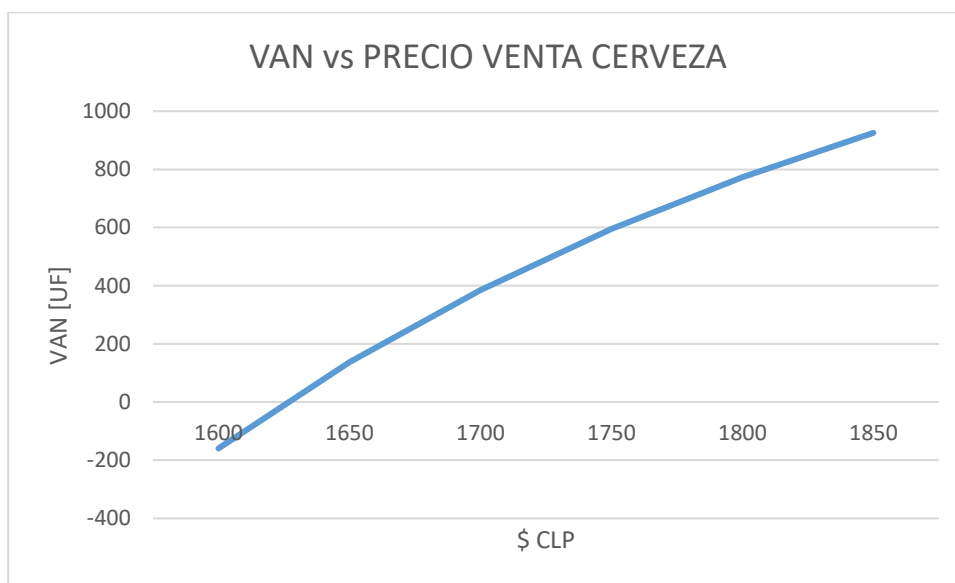


Gráfico 4 :Variación del VAN según precio de venta d la cerveza

Fuente: Elaboración Propia

1. **Incremento en la producción** : Se sensibilizará el proyecto modificando la cantidad de botellas de cerveza producidas, aumentando la estimación base en un 4%, 6%, 8% y 10%, manteniendo constante el valor de venta de la botella en \$1.600.-

Aumento de producción [%]	T.I.R. [%]
4	13,53
6	15,24
8	16,93
10	16,53

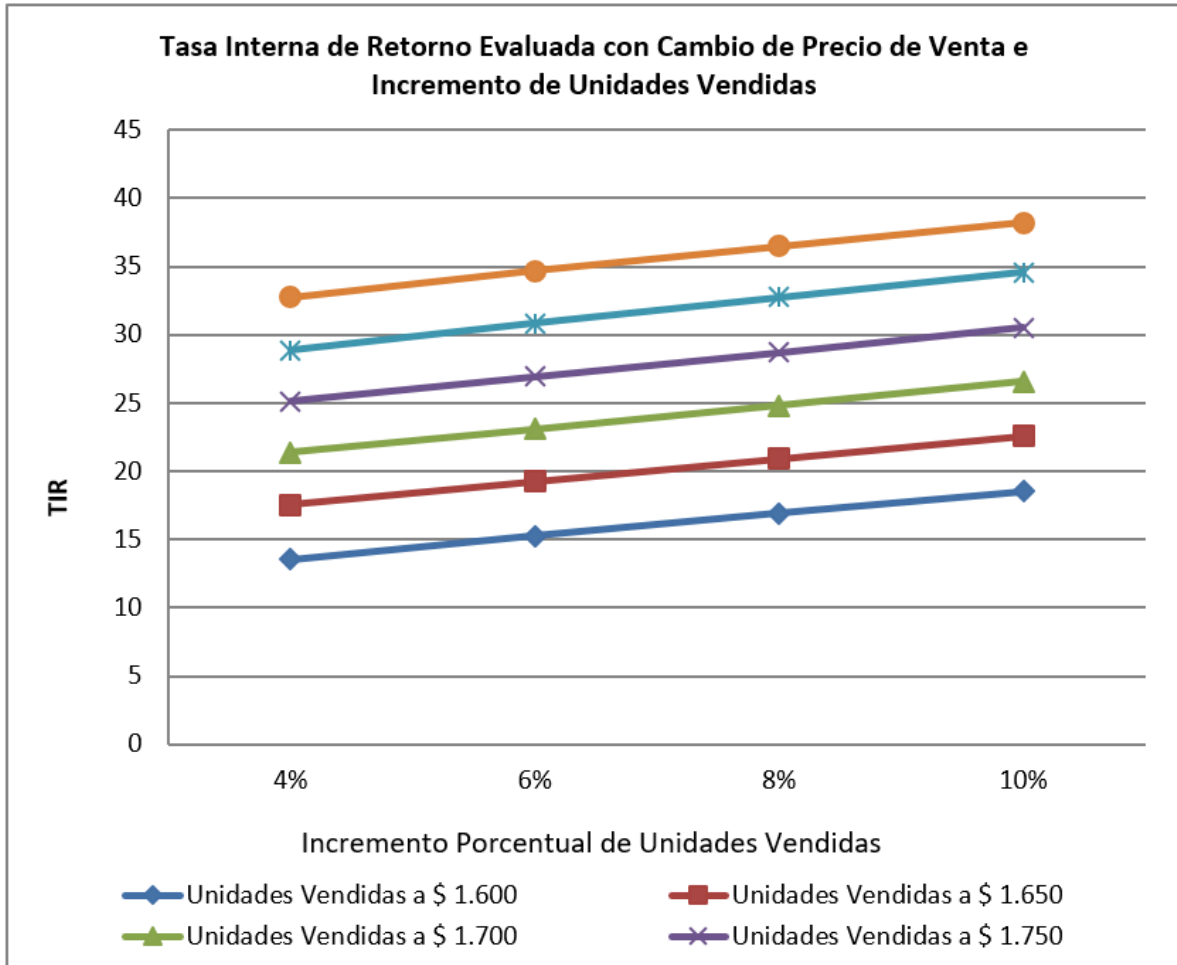


Gráfico 5: Variación del TIR con aumento de precio de venta y aumento de producción

Fuente: Elaboración Propia

6. CONCLUSIONES

Tomando en consideración los antecedentes consignados, los hechos expuestos, el nuevo conocimiento adquirido y los resultados obtenidos, es posible exponer y concluir lo siguiente:

Es un hecho conocido e irrefutable, el incremento sostenido del consumo de cerveza en nuestro país en los últimos años, permitiendo alcanzar el record histórico de consumo per cápita de 43.,6 litros en el año 2014, superando incluso al mercado Argentino.

El 95% de la producción de cerveza en nuestros país, se concentra en la zona centro-sur de Chile, entendiendo que el principal componente es el agua, recurso escaso, pero abundante en cantidad y calidad, en la región de Aysén (Patagonia Chilena).

Las principales variables diferenciadoras al momento de evaluar el presente proyecto (aumento sostenido del mercado de la cerveza y la diferenciación del producto dada la calidad del agua de vertiente que se utilizará), están en sintonía con la demanda proyectada del consumo de la cerveza, en la región de Aysén. Lugares y paisajes únicos de incomparable belleza, lo convierten en los destinos preferidos de turistas chilenos y extranjeros. Sumado a lo anterior, una reserva estratégica de ingresos para el país basada en potentes pilares de turismo sin desarrollar (imaginados y por imaginar), la convierten en una reserva de vida y de ingresos futuros.

El crecimiento proyectado del consumo de cerveza en la región analizó y consideró el incremento año a año de; el mercado que actualmente pertenece a CCU, el ingreso de turistas nacionales y extranjeros y el aumento porcentual de habitantes en la región promediados, según el último censo. El conjunto de los procesos evaluados, permitió estimar un total de unidades de 330 cc para el año 1 de 20.151 y de 29.676 para el año 10, dejando como posibilidades de estudio, la producción de cerveza en formato de Shop (jarra o copa de tamaño grande para beber cerveza). La producción de cerveza será destinada desde el año 1 al 4, a un único y principal cliente (restaurant). Desde el año 5, el espectro de comercial abarcará otros locales comerciales y gastronómicos.

La determinación de los procesos requeridos para la producción de la Planta consideró diversas variables como maquinarias, capacidad de operación, consumo de materias primas, agua y energía eléctrica, además de los espacios de operación y funcionamiento. Es preciso mencionar que la distribución en planta comprendió una secuencia de uso, determinada por la integración sistémica de los equipos a utilizar en la producción de la cerveza.

Se determinaron los requerimientos de recursos materiales y humanos, además de los insumos, obteniendo inversiones que alcanzan los 1.200 U.F, con un capital de trabajo de 200,7 U.F.

En una etapa final, las estimaciones realizadas en la evaluación económica, con un horizonte de análisis de 10 años, se obtuvo un punto de equilibrio de 22.110 botellas/año, lo que representa el nivel mínimo a alcanzar de producción al año, para cubrir sus costos fijos y operacionales. A un precio de venta de \$ 1.600, se obtienen ganancias a contar del año 3. Se tiene conciencia que la evaluación consideró un número de botellas a producir, inferior al punto de equilibrio. La diferencia que no

alcanzaría a ser destinada al restaurant en referencia para consumo el local, podría venderse para llevar, en una especie de Beer Boutique.

El análisis económico sin financiamiento determinó que el proyecto financieramente no es atractivo, en contraste con la opción de financiamiento compartido (50% capitales propios y 50% crédito bancario a una tasa de interés anual del 10%, pagadero a 10 años) que suministró una tasa interna de retorno de 9,72%, valor que puede ser mejorado, es escenarios hipotéticos de incrementos de precio de venta y/o aumento de los niveles de producción.

El análisis de sensibilidad incluyó diversas variables como el cambio de precio de venta, de la unidad de cerveza producida y/o el incremento de la producción.

Se puede observar que la variable de impacto en el VAN es el aumento del precio de venta gradual desde \$1.600 a \$1850 la botella de cerveza, incrementando del mismo modo los niveles de producción, hasta en un 10%, lo que entregaría un TIR final de 38,21%.

En estos momentos, toda inversión está detenida, debido principalmente al bajo crecimiento económico que ha tenido el país. La población ha sido cauta y espera con recelo, las políticas económicas que se implantarán, siendo éstas vitales para el consumo de productos de primera necesidad en la cadena alimenticia.

Ante una proyección de crecimiento país, superior al 4%, el autor del presente trabajo considera pertinente invertir, procurando aprovechar los desechos que se producen en el proceso, los cuales tendrían un valor comercial importante, los que harían aún más atractivo este Proyecto.

ANEXOS

ANEXO 1: : Composición definida como apta para la cerveza artesanal

En general la composición de agua cervecera debe tener los siguientes límites:

Componente	Máximo
Nitritos	0
Nitratos	Menor a 20 mg/l
Cloruros	Lo más posible
Sulfatos	Menor a 100 mg/l
Hierro	Menor a 0,1 mg/l
Manganeso	Menor a 0,05 mg/l
Dureza Total	Menor a 180 ppm
Bicarbonatos	Lo más bajo posible
Calcio	Lo más bajo posible de la dureza
Magnesio	Lo más bajo posible de la dureza
pH	Menor a 8
Silicatos	Menor a 50 mg/l

ANEXO 2: Calidad del agua de la zona en estudio



**AREA DE CALIDAD
LABORATORIO REGIONAL
Simpson s/n**

Fecha Emisión : 29-07-2013

INFORME DE ENSAYO

Nº Análisis : 15367

IDENTIFICACIÓN CLIENTE

Nombre : Ramón Vera Ojeda.
Dirección : Av. Alfonso Serrano Nº 695, Coyhaique.

IDENTIFICACIÓN MUESTRA

Nº de muestra : 15367 Fecha / hora muestreo : 18-07-2013 /11:20
Muestreador : Cliente Fecha / hora recepción : 18-07-2013 /11:47

IDENTIFICACIÓN MUESTREO

Lugar de muestreo : Sector Recta Foitzick Km.5, Coyhaique
Origen Muestra : Vertiente
Tipo de muestra : Puntual
Metodologías : NCh 409/2.Of2005 Agua Potable – Parte 1: Requisitos.
NCh 409/1.Of2004 Agua Potable – Parte 2: Muestreo.

RESULTADOS

Análisis según Norma Chilena Oficial 409/1. Of.2005 Agua Potable-Parte I: Requisitos.

Parámetro	Unidad	Límite Norma	Resultado	Fecha y Hora Análisis	Ref. Método
Tipo I					
Coliformes Totales (4)	NMP/100mL	<1,8	<1,8	18-07-2013 12:13	1620/1 Of.84 (1)
Escherichia Coli (4)	-	Ausencia	Ausencia	18-07-2013 12:13	ME01-MetOf (3)
Turbiedad (4)	NTU	2	0,42	18-07-2013 12:15	ME03-MetOf (3)

**AREA DE CALIDAD
LABORATORIO REGIONAL
Simpson s/n**

Parámetro	Unidad	Límite Norma	Resultado	Fecha y Hora Análisis	Ref. Método
Tipo II					
<i>Tabla 1</i>					
Fluoruro (5)	mg F/L	1,5	0,14	21-07-2013 14:49	ME06-MetOf (3)
Magnesio (5)	mg Mg/L	125	2,07	25-07-2013 10:04	SS07-MetAlt (3)
Cobre (5)	mg Cu/L	2	0,018	22-07-2013 12:12	2007-MetAlt (6)
Hierro (5)	mg Fe/L	0,3	0,163	22-07-2013 12:28	2007-MetAlt (6)
Manganeso (5)	mg Mn/L	0,1	0,091	22-07-2013 12:37	2007-MetAlt (6)
Selenio (5)	mg Se/L	0,01	<0,005	19-07-2013 16:02	ME10-MetOf (3)
Zinc (5)	mg Zn/L	3	0,015	22-07-2013 12:03	2007-MetAlt (6)
Cromo Total (5)	mg Cr/L	0,05	<0,005	22-07-2013 12:21	2007-MetAlt (6)
<i>Tabla 2</i>					
Cianuro Total (5)	mg CN/L	0,05	<0,02	22-07-2013 17:54	ME14-MetOf (3)
Mercurio (5)	mg Hg/L	0,001	<0,001	22-07-2013 17:56	ME15-MetOf (3)
Nitrato (5)	mg NO3/L	50	3,49	20-07-2013 09:15	ME16-MetOf (3)
Nitrito (5)	mg NO2/L	3	<0,10	19-07-2013 09:02	ME17-MetOf (3)
Razón nitrato + nitrito	*)	1	0,07	24-07-2013 17:44	ME16-MetOf (3)
Arsénico (5)	mg As/L	0,01	0,007	24-07-2013 15:59	ME12-MetOf (3)
Cadmio (5)	mg Cd/L	0,01	<0,001	22-07-2013 11:52	2007-MetAlt (6)
Plomo (5)	mg Pb/L	0,05	<0,010	22-07-2013 12:55	2007-MetAlt (6)
<i>Tabla 3</i>					
Tetracloroetano (5)	µg/L	40	<5,0	23-07-2013 09:29	ME22-MetOf (3)
Benceno (5)	µg/L	10	<5,0	19-07-2013 16:48	ME19-MetOf (3)
Tolueno (5)	µg/L	700	<5,0	19-07-2013 16:48	ME19-MetOf (3)
Xileno (5)	µg/L	500	<5,0	19-07-2013 16:49	ME19-MetOf (3)
<i>Tabla 4</i>					
2,4 D (5)	µg/L	30	<2,0	20-07-2013 08:30	ME21-MetOf (3)
Lindano (5)	µg/L	2	<0,02	19-07-2013 10:35	ME20-MetOf (3)
Metoxiclor (5)	µg/L	20	<0,20	19-07-2013 10:35	ME20-MetOf (3)
Pentaclorofenol (5)	µg/L	9	<1,0	19-07-2013 16:30	ME21-MetOf (3)
DDT + DDD + DDE (5)	µg/L	2	<0,08	23-07-2013 17:11	ME20-MetOf (3)
<i>Tabla 5</i>					
Triclorometano (5)	mg/L	0,2	<0,005	23-07-2013 09:13	ME22-MetOf (3)
Monocloraminas (5)	mg/L	3	<0,10	19-07-2013 09:10	ME23-MetOf (3)
Bromodichlorometano (5)	mg/L	0,06	<0,005	23-07-2013 09:28	ME22-MetOf (3)
Dibromodichlorometano (5)	mg/L	0,1	<0,005	23-07-2013 09:27	ME22-MetOf (3)
Tribromometano (5)	mg/L	0,1	<0,005	23-07-2013 09:21	ME22-MetOf (3)
Trihalometanos (5)	mg/L	1*)	0,00	26-07-2013 13:04	ME22-MetOf (3)

**AREA DE CALIDAD
LABORATORIO REGIONAL
Simpson s/n**

Parámetro	Unidad	Límite Norma	Resultado	Fecha y Hora Análisis	Ref. Método
TIPO IV					
<i>Tabla 7</i>					
Color verdadero (5)	Unidad Pt-Co	20	<5,0 (pH=7,36)	18-07-2013 15:42	ME24-MetOf (3)
Olor (4)	-	Inodora	Inodoro	18-07-2013 15:39	ME25-MetOf (3)
Sabor (4)	-	Insipida	n.d.		ME26-MetOf (3)
pH (4)	Unidad de pH	6,5<pH<8,5	7,36 (24,3°C)	18-07-2013 15:45	ME29-MetOf (3)
Sulfato (5)	mg SO4/L	500	9,0	23-07-2013 15:30	ME30-MetOf (3)
Sólidos disueltos totales (5)	mg/L	1500	124	19-07-2013 15:27	ME31-MetOf (3)
Amoniaco (5)	mg N-NH3/L	1,5	<0,10	22-07-2013 09:49	ME27-MetOf (3)
Compuestos fenólicos (5)	µg/L	2	<2,000	25-07-2013 10:32	ME32-MetOf (3)
Cloruros (5)	mg Cl/L	400 **)	4,50	23-07-2013 15:28	ME28-MetOf (3)

Observaciones

: n.d.: No determinado por muestra de origen desconocido.

*) Suma de las razones entre la concentración medida de cada uno y su respectivo límite máximo.

**) La autoridad competente, de acuerdo con las instrucciones impartidas por el Ministerio de Salud, podrá autorizar valores superiores a los límites máximos señalados en esta tabla, conforme a la reglamentación sanitaria vigente.

(1) 1620/1 Of. 84 Agua Potable – Determinación de bacterias coliformes totales – Parte 1: Método de los Tubos Múltiples (NMP).

(2) Standard Methods for the examination of water and wastewater, 21th Edition, 2005.

(3) Manual de la SISS "Métodos de Análisis Oficiales Físicos Químicos Agua Potable, Julio 2007.

(4) Laboratorio Aguas Patagonia se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 157-LE 158; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of.2005.

(5) Parámetros realizados por laboratorio externo, que se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214-LE 215; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of.2005, según informe de ensayo N° 171346-01.

(6) Plasma acoplado inductivamente (ICP)

Conclusiones

: La muestra analizada cumple con los requerimientos de la Norma NCh 409/1 Of.2005 Agua Potable – Parte 1: Requisitos, para Agua Potable*.

*Válido para las muestras ensayadas.

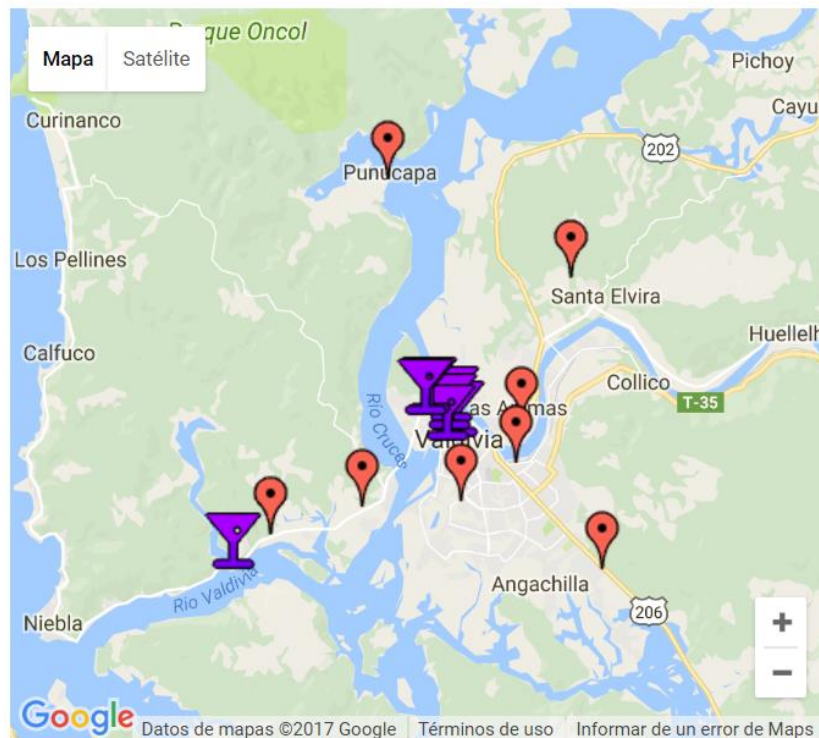


KORIN J. OLIVARES GAJARDO
Jefe de Laboratorio
Aguas Patagonia de Aysén S.A.

ANEXO 3: La Ruta de la cerveza en Valdivia

En la Región de Los Ríos y su capital, Valdivia, se puede encontrar una multitud de cervecerías artesanales, barras cerveceras, cantinas y pubs donde se puede combinar la mejor cerveza de la región con contundentes sandwiches, crudos y pichangas. Algunos de los imperdibles son el emblemático antro universitario **La Última Frontera**, el bar cervecerero **Growler**, el pub **El Bunker** con su gran variedad de sandwiches y cervezas, el pequeño **Hausmann** que ofrece los mejores crudos de la ciudad, el bohemio bar **KlanDstinoV** y el pub cervecerero **El Árbol** que ofrece una increíble variedad de schops artesanales. La cervecería **Kunstmann** es otro de los imperdibles de Valdivia. También hay muchas cervecerías artesanales más pequeñas, algunas de las cuales se pueden visitar como **Cuello Negro**, **Calle Calle**, **El Duende**, **Valtor** y **Selva Fría**.

Mapa cervecero de Valdivia y alrededores:



Aquí presentamos nada más y nada menos que **16 marcas de cerveza** que están presente en la ruta cervecera por Valdivia y la región de Los Ríos, y que destacan entre la multitud de cervezas artesanales de la región. No importa si se buscan rubias, morenas o colorinas, ¡hay para todos los gustos en la Capital de la Cerveza!

Kunstmann: Kunstmann es sin dudas la cervecería más grande y conocida de Valdivia, y una de las más importantes del país. De marcada tradición alemana, esta cervecería ha logrado, desde sus humildes orígenes como cervecería artesanal en la década de los 90, retomar la tradición cervecera valdiviana que se perdió después del terremoto de 1960. Hoy en día Kunstmann cuenta con **14 variedades de cerveza, siendo la cerveza especialista en variedades más consumida en el país.**

Tiene algo para todos los gustos; puedes probar las variedades pioneras como la **Torobayo**, **Lager** y **Bock**, o saborear sus especialidades como las variedades **Miel** y **Arándano**. Si la inclinación del cliente es algo más fuerte, se puede optar por alguna cerveza de La Colección del Maestro, de mayor grado alcohólico. La cervecería Kunstmann es también una visita obligada a la ciudad de Valdivia, donde se pueden realizar degustaciones de cerveza, observar el proceso de producción y disfrutar de deliciosos platos en el restaurante con ambientación alemana. La empresa también organiza todos los años desde 2002 la **Bierfest Kunstmann**, la fiesta en honor a la cerveza.

Sitio web: www.cerveza-kunstmann.cl



Selva Fría: Esta pequeña cervecería artesanal es conocida, al igual que otras microcervecerías de la zona, por privilegiar calidad antes que cantidad. Se encuentra ubicada en la localidad de Punucapa en medio de verdes bosques, donde aprovecha la cristalinas y puras aguas del sector para producir dos variedades de cerveza que le han hecho valer premios a nivel nacional e internacional, **Selva Fría Golden 5,8°** y **Selva Fría Stout de 8°**. Facebook: [Cerveza Selva Fría](#)

Alma Nativa: Otra cervecería artesanal que privilegia ante todo la calidad. Siguiendo recetas de tradición irlandesa, Alma Nativa ofrece sus variedades **Golden Ale 5°**, **Irish Amber Ale 7°** y **Alma 10 Stout 10°**. Esta ha sido la cervecería más pequeña en recibir un premio de nivel internacional. Facebook: [Alma Nativa Cerveza Artesanal](#)

Cuello Negro: Cuello Negro es una cerveza que ha logrado expandirse en el competitivo mercado de las cervezas artesanales gracias a su sabor y calidad, con puntos de venta en Valdivia, Santiago, Temuco, Osorno, Puerto Montt y Chiloé. Considerada por muchos la mejor cerveza de la variedad Stout en el país, se encuentra de manera consistente dentro de las cervezas mejor evaluadas de Chile. Además de la variedad **Stout de 8°** Cuello Negro también produce la variedad **Ámbar de 5,8°**. Sitio web: www.cuellonegro.cl



El Duende: El Duende es un restaurante y cervecería ubicados en un hermoso rincón camino a Niebla en la ribera del río Valdivia. Además de exquisitas pizzas a la piedra y hamburguesas, este local ofrece su propia y apetecida cerveza artesanal, la que puedes tomar en la terraza con vista al río. El Duende tiene las variedades **Ámbar 6º** y **Negra 6º**. Facebook: [El Duende](#)

Los Torreones: Esta es una cervecería relativamente nueva que tuvo sus inicios en 2011 y se dio a conocer en una feria artesanal de Valdivia el año 2012. Los Torreones ofrece 3 exquisitas variedades de cerveza, 2 de origen inglés, **Pale Ale de 5º** y **Porter de 6º**, y una de origen belga más fuerte, **Belgian Ale de 8º**. Facebook: [Mauricio Gonzalez \(Cerveza Artesanal Los Torreones\)](#)

Calle Calle: Lo que un día comenzó como un hobby, es hoy una de las empresas cerveceras más importantes de Valdivia, con hasta 7 variedades en el mercado, lo que ha sido posible gracias al sabor, aroma y calidad de sus productos. La cervecería se encuentra ubicada en el sector de Llancahue a la salida sur de Valdivia, donde se producen desde variedades sin alcohol a cervezas con hasta 11º. Calle Calle tiene las variedades **Cutipay 5º**, **Cau Cau 5,2º**, **Tornagaleones 5,2º**, **Naguilan 5,5º**, **Llancahue Lager 4,6º**, **Pilolcura 0º** y **Patangon Island 11º**.

Sitio web: www.cervezacallecalle.cl



Km 858: La cerveza producida por la emprendedora Domenica Sotomayor en la comuna de Paillaco (50 km de Valdivia) ha logrado ganar múltiples premios a nivel de catas de cerveza además de ser elegida dos años consecutivos como la mejor cerveza artesanal del sur de Chile. A día de hoy cuenta además con un Restobeer en Paillaco donde puedes disfrutar de esta cerveza artesanal con

deliciosos sandwiches. Km 858 cuenta con las variedades **Pale Ale 5°** y **Porter 5°**.
Facebook: [Restobeer y Cerveza Artesanal KM 858](#)

Valtor: Esta cerveza es producida en la planta ubicada en el kilómetro 12 del camino a Niebla, en un verde entorno donde se aprovechan las aguas blandas de la selva valdiviana en conjunto con lúpulo alemán y otros ingredientes naturales para producir una excelente cerveza. Se pueden realizar degustaciones en el Salón Cervecería Valtor de la planta, donde se pueden probar las 3 variedades: **Lager 4,5°**, **Pale Ale 4,5°** y **Black 4,5°**. Sitio web: www.valtor.cl

Valtare: Esta cervecería artesanal valdiviana comenzó a producir el año 2011 en un área privilegiada por sus bosques y humedales, y a día de hoy ofrece excelentes cervezas de origen escocés, inglés y alemán, privilegiando siempre la producción a baja escala para lograr la mejor calidad de sus productos. Esta empresa apunta a un público amante de la cerveza y paladares exigentes, ofreciendo 6 variedades: **La Trigueña 5,5°**, **La Rubia 5,3°**, **La Amapola 5,5°**, **La Negra 6°**, **La Mestiza 8°** y **La Colorina 10,5°**.

Sitio web: www.valtare.cl



Bundor: Bundor nació el año 2007 como la cerveza propia del conocido bar **El Bunker**, para luego transformarse en un negocio aparte, ofreciendo cerveza premium artesanal muy apetecida que al igual que otras cervecerías, privilegia la calidad por sobre la cantidad. Puedes encontrar las variedades **Belzeboo Cerveza Imperial Stout 11°**, **Ninfa Cerveza Ambar 6,5°** y **Troll Cerveza Stout 8°**.

Sitio web: www.cervezabundor.com

El Growler: Este restaurante y cervecería es un local reconocido por ofrecer buena comida y una gran variedad de excelentes cervezas, entre las que destacan las variedades propias de la casa. **El Growler** busca promover la cultura cervecera, explorando distintos estilos de cerveza, sus aromas, sabores, perfiles, grados de alcohol, amargor, cuerpo y textura. En su local puedes encontrar las variedades **IPA Growler**, **IPA Oregon**, **Pomelo Pale Ale**, **Fruta Galáctica** y **Porter Robusta**.

Sitio web: www.elgrowler.cl

Valbier: Cerveza Valbier surgió en un inicio como una inquietud de 2 de los socios por producir cerveza artesanal de calidad, que después compartirían con sus amigos. Tuvo tan buena recepción, que decidieron hacer una planta cervecera en la ciudad. Hoy puedes disfrutar de sus variedades **Red Ale 5°** y **Black Ale 6°**. Facebook: [Cerveza Valbier Artesanal Valdiviana](#)



JBello: La cervecería de Jaime Bello lleva ya sus buenos años produciendo cerveza de calidad que solo se puede encontrar en algunos locales de Valdivia, como el **El Bunker** y **La Última Frontera**. Puedes encontrarla en sus 2 variedades, **Blonde Ale 4,5°** y **Porter 5°**. Facebook: [Cerveza J. Bello](#)

Sayka: Esta cerveza es producida en la comuna de Los Lagos, donde puedes encontrar el Beergarden familiar de Sayka, lugar ideal para disfrutar de esta cerveza que ha ganado premios en concursos de nivel internacional. Puedes encontrarla en 3 variedades, **Brown Ale 5°**, **Blonde Ale 5,2°** y **Porter 5,4°**.

Sitio web: www.sayka.cl

Chuca: Esta cervecería, cuyo nombre hace referencia a la simpática ave chilena del mismo nombre, es producida en el sector Angachilla de Valdivia. Puedes encontrar sus productos en eventos anuales como la **Fiesta de la Cerveza Negra** así como en locales de la ciudad. Tiene 2 variedades, **Arrayán de Fuego 7°** y **Sauco del Diablo 8°**.

Sitio web: www.cervezachucao.cl



ANEXO 4: La ruta de la cerveza artesanal

domingo, 23 de agosto de 2015

POR Paula López Wood, DESDE AYSÉN. FOTOS: Daniel Casado.

Destino gourmet

El Mercurio

Esta región cuenta ya con cerca de veinte productores artesanales que se están haciendo fama gracias al mayor tesoro de la zona: la pureza y escasa mineralidad de las aguas locales. Estas son las etiquetas que dan cuenta de una ruta refrescante por descubrir y que es prueba de algo más: el esfuerzo de sus productores para armarse una vida nueva en un sur que todavía está en plena construcción.

La taberna D'olbek de Coyhaique es amplia, de madera rústica y en su decoración hay detalles que la hacen parecer un cuidado muestrario de la historia de los colonizadores belgas que llegaron alguna vez a la Patagonia: se ven utensilios domésticos -como una curiosa herramienta para rallar perejil-, antiguos cuchillos de mesa, lámparas de aceite y fotografías en blanco y negro.

Beatriz Casanova recuperó todos estos objetos que pertenecían a la familia de su marido, los D'Smet D'Olbecke, de cuando vivían en Chile Chico. Lo que intentaba hacer en este lugar que abrió hace menos de un año era una especie de homenaje al sacrificado inicio del éxodo familiar de su marido: con el sufrimiento de la posguerra en Europa, los padres y tíos de Charlie D'Smet D'Olbecke se embarcaron en 1948 en Bélgica para buscar un nuevo comienzo. Así llegaron al sur de la Región de Aysén.

Mucho tiempo después, en Coyhaique, Charlie dio los primeros pasos en una idea que entonces, hace más de diez años, parecía inusual en esta zona: quería producir cerveza. Más que nostalgia por la patria europea, era una necesidad. Charlie había vendido la estancia familiar de Chacabuco a Douglas Tompkins (quien buscaba terrenos para el Parque Patagonia) y debía reinventarse. Entonces, recurrió a la tradición: su padre le había entregado un antiguo documento que hablaba de un familiar que había sido productor de cervezas de calidad, así que pensó que podía recuperar ese oficio en estas tierras. Total, tenía uno de los ingredientes claves: estaba rodeado de innumerables y prístinas fuentes de aguas.

Según datos de la Dirección General de Aguas, Aysén es la región que recibe el mayor aporte de precipitaciones de Chile. Y con sus más de mil glaciares distribuidos entre los campos de hielo Norte y Sur, dispone de las reservas de agua dulce más grandes y puras de la zona austral del país.

En ese sentido, podría decirse que no es casual que haya en esta región 19 cervecerías formales y varias más estén en camino de abrirse. Según José Antonio Alcalde, profesor experto en cervezas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica, así como en el vino el terroir es lo que define el carácter de cada etiqueta, en la cerveza artesanal el elemento diferenciador es precisamente el agua. Un dato que Charlie comparte, aunque sin exagerar:

-Yo filtro el agua de la llave de Coyhaique para sacarle el cloro. Nada más. Porque como es un agua blanda, es excelente para hacer cerveza. Nadie va a poner una planta en Campos de Hielo o va a ir a

buscar agua en estanques inmensos para traerlos acá -dice en la taberna, que está a pasos de la fábrica de cerveza que estrenó en 2005 y que convirtió a este belga de 66 años en pionero de la cervecería artesanal en la zona (y hasta ahora en el único con distribución en todo Chile).

Cuando comenzó con la idea de producir cervezas, dice Charlie que ni siquiera había equipos adecuados en la región, pero tuvo suerte: encontró en Temuco cuatro estanques abandonados (según el vendedor, Margaret Thatcher los había enviado en un portaaviones a las Malvinas para que los soldados ingleses tuvieran cerveza durante el conflicto con Argentina), reconstruyó la receta con un maestro cervecero húngaro y lanzó la primera producción de D'olbek. Eso fue hace diez años y ahora produce 18 mil litros al mes, tiene contrato de distribución nacional y hace tours por la fábrica y la recién estrenada taberna, donde se puede probar la refrescante Rubiaike con una tabla, sándwich o crudo de la casa.

-Tenemos que aprovechar las mejores aguas que tiene la región. Me gustaría que, así como Kunstmann se identifica con Valdivia, podamos llegar a algo así con D'olbek y Aysén -dice Charlie mientras rellena su jarro con la rojiza Pampa Ale.

El furor por la cervecería artesanal es algo notorio en Coyhaique. Basta cruzar la avenida Baquedano (que solo en el último año estrenó al menos cinco restaurantes) y entrar a Adobe para pedir, en la barra de este nuevo restaurante y bar, una muestra de cervezas locales: hay Joost de Puerto Aysén (localidad donde, en febrero, hacen su propia fiesta de la cerveza con todos los productores), Finis Terra de Puerto Cisnes y varios nombres más. Pero el hombre tras la barra esta vez sorprende con una etiqueta desconocida: Pilchero Colorado. Se trata del proyecto de Nicolás Meier, un coyhaiquino de 26 años que, con el agua de una vertiente subterránea ubicada en las afueras de la ciudad, cocina junto a su polola su propia cerveza en una casa arrendada y recién la comienza a distribuir (por ahora, solo se encuentra en Adobe y en un local de sushi).

En la misma Baquedano está la cervecería Arisca, uno de los pocos sitios que tiene terraza en Coyhaique y se mantiene llena. Bernardita Crespo y Domingo Eguiguren, emprendedores de Santiago que llegaron hace siete años a la región, decidieron instalarse en forma definitiva y armar la cervecería Arisca junto con una sanguchería gourmet en la localidad de Puerto Tranquilo, en plena Carretera Austral, pegada al lago General Carrera. Cuando vieron que en temporada alta llegaban alrededor de 600 personas diarias al pueblo, decidieron abrir un segundo local, pero esta vez en el circuito gastronómico de Coyhaique.

El Arisca coyhaiquino tiene una decoración pulcra y sencilla, con guiños a la cultura gaucha: se ven mates y teteras y unos cuadros que muestran patagones retándose al truco -el típico juego de naipes-, y está también el nombre tras las variedades de cerveza Arisca que aluden al pelaje de los caballos: la Baya es rubia y refrescante; la Alazana es rojiza y acaramelada, y la Picasa tiene tonos chocolate y es más amarga.

-Esta es una región que está nueva y todavía aislada, y eso te puede jugar en contra o a favor -dice Bernardita Crespo mientras recorremos el recién inaugurado segundo piso de Arisca.

Historias como esta se repiten para bien en la región. Es como si Aysén se estuviese convirtiendo en una tierra prometida para esta actividad donde todos parecen encontrar su espacio en una creciente ruta de la espuma. Franco Valdés y Catalina Prieto, por ejemplo: son de Santiago, pero después de vivir en Boulder, Colorado -una de las mecas estadounidenses del outdoor, la sustentabilidad y la

microcervecería artesanal-, decidieron levantar su propio brew bar en Coyhaique. Hoy tienen nueve variedades de cervezas, con arriesgadas variedades como la amarga doble IPA o la engañadora Golden (9,1 grados de alcohol). Todas deliciosas, solo las ofrecen en el restaurante de hamburguesas y tablas ubicado en la misma fábrica de Tropera y en Mamma Gaucha, un ondero y muy recomendable sitio para comer pizzas y pastas de primer nivel, y que se ubica a un costado de la plaza de Coyhaique.

(Y un kilómetro más alejado por el mismo camino de ripio escarchado que llega a Tropera está la cervecería Campo d' Hielo. Uno de los socios, Roberto Fernández, trabaja en el hospital regional, pero su hobby es hacer esta cerveza de la forma más sustentable posible, cosa que demuestra en cómo muele la malta: se le ocurrió instalar una vieja bicicleta que, al pedalear, hace funcionar el motor de la moledora. Claro que para bajar un saco de 60 kilos hay que pedalear una hora sin pausa. Dejando de lado el sacrificio, así producen tres tipos de cerveza que varían en sabor según el agua que utilizan: de Vertiente, Río Baker y Glaciar Exploradores. Mientras más lejos, pura y exclusiva es la fuente de origen, menos cantidad se produce. Y más cara resulta la botella).

Con todo este desarrollo, todavía hay territorios por explorar. Algo que sorprende entre los especialistas en cervecería es que en Aysén se puedan hacer buenas variedades negras, como las inglesas, considerando que para este tipo de cerveza se requieren aguas "duras". Es decir, más mineralizadas con calcio y magnesio.

Sin embargo, en una zona donde el frío manda, las cervezas calóricas y oscuras son apreciadas, como ha verificado Mario Ruiz, productor -junto a su hijo- de la cerveza Caiquén, que produce desde 2010: su variedad Porter, de siete grados de alcohol, ha sido especialmente exitosa.

-Puedes tener la mejor agua del mundo, pero si tu elaboración es mala, no sirve de nada -dice Mario en su casa de Coyhaique, donde en estos días de invierno se encarga de abrigar el fermentador con sacos de dormir y plumones.

Mario Ruiz dice que su próximo objetivo es crecer, volver a instalarse en Cerro Castillo y producir unas siete mil botellas al mes, tres mil más que ahora. Junto con detallar sus metas, Mario ofrece abrir unas botellas de Caiquén. Sin embargo, entre tanta cerveza y espuma, un vaso de agua vendría bien. Asiente y trae un vaso con el agua más blanda y rica que se puede conseguir por estos lados: directo de la llave

Levadura

La cerveza se produce mayormente por el hongo unicelular llamado *Sacharomyces cerevisiae*, el cual consume los azúcares presentes en el mosto para transformarlos en etanol, dióxido de carbono y otros compuestos que derivan del metabolismo celular.

Su reproducción es principalmente por yemación, gracias al debilitamiento de un sector de la pared celular, permitiendo la salida de la célula emergente y dotándola de recubrimiento.

Las cepas cerveceras se pueden clasificar en; "Ale" de fermentación alta y "lager" de fermentación baja. Las levaduras "Ale" se caracterizan por depositarse en la superficie del líquido como espuma al término de la fermentación, donde se recogen para una posterior reutilización. Esta característica se da principalmente por la mayor hidrofobicidad en la pared celular respecto a las "Lager". Esto puede revertirse en altos estanques cilindro-cónicos con la aplicación de baja temperatura al final de la fermentación, pudiéndose depositar en el cono del equipo.

La temperatura de fermentación de la levadura "Ale" es de 15°C a 22°C, lo que influye en el aroma final de la cerveza. Por otra parte, la variedad "Lager" fermenta entre 8°C y 15°C, tiende a depositarse en el fondo de la cuba una vez terminado el proceso fermentativo, lo que hace más fácil su recolección. El rango de temperaturas a la que reacciona esta variedad le permite lograr un aroma más limpio y menos complejo.

Los requerimientos nutricionales de este microorganismo se dividen en azúcares fermentables (fuente de carbono y energía), fuente de nitrógeno, vitaminas, minerales y oxígeno.

Sacharomyces cerevisiae no tiene la capacidad de consumir el almidón que se encuentra en la cebada, debido a la ausencia de enzimas como alfa-amilasa, beta-amilasa, pululanasa o isoamilasa y glucoamilasa. El malteo de la cebada permite que se sinteticen estas enzimas en el grano y posteriormente, el macerado descompone el almidón en moléculas más simples, las cuales son asimiladas por las levaduras a través de diversos mecanismos

Fuentes de Carbono y Energía

- Maltosa: es introducida al citosol por su permeasa y luego sufre hidrólisis por la alfa-D-glucosidasa. Su expresión es reprimida por la glucosa, haciendo que ésta sea consumida en primer lugar.
- Fructosa y Glucosa: existe difusión facilitada para la glucosa gracias a la permeasas, las cuales también transportan la fructosa.
- Maltotriosa: es introducido mediante su propia permeasa, pero metabolizado de manera más lenta.

El microorganismo no es capaz de metabolizar dextrinas ni maltotetraosa, estos carbohidratos son responsables en mayor parte del cuerpo de la cerveza y su proporción en la cerveza está influida por las técnicas cerveceras.

En este ámbito existen diferencias entre las cepas "Lager" y "Ale", en donde las levaduras de fermentación alta no tienen la capacidad de fermentar el disacárido melibiosa, debido a la carencia de la enzima alfa-D-galactosidasa, la cual lo hidroliza en galactosa y glucosa.

Las cepas "Lager" asimilan más rápido la maltotriosa que las "Ale", también metabolizan mezclas de galactosa y maltosa simultáneamente, mientras que las de fermentación alta prefieren primero la maltosa.

Fuentes de Nitrógeno

El microorganismo no tiene la capacidad de utilizar el nitrógeno gaseoso, sin embargo puede asimilar fuentes inorgánicas relativamente simples de este nutriente como sales de amonio.

Un amplio rango de compuestos nitrogenados orgánicos incluyendo aminoácidos, péptidos, aminas, pirimidinas y purinas son aprovechados por la levadura. Muchos de estos, por ejemplo aminas, son utilizados sólo en presencia de determinada fuente de carbono y energía.

Levaduras del tipo *Sacharomyces* son incapaces de utilizar nitratos o nitritos, pero si lo hacen con iones de amonio. En el mosto cervicero los elementos presentes que proveen de nitrógeno son principalmente iones de amonio, aminoácidos, péptidos, purinas y pirimidinas. A pesar de que existe una gran cantidad de proteínas en el medio, la levadura no excreta proteasas, lo que impide que sean de utilidad para ella (20)

Fuente de Minerales

El azufre necesario para el metabolismo es entregado por fuentes orgánicas como los aminoácidos metionina y cisteína, y por compuestos inorgánicos como sulfatos, sulfitos y tiosulfatos.

Los iones elementales que se requieren como cofactores principalmente en funciones enzimáticas son B^+ , Ca^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , K^+ , Mo^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Ni^{2+} y Zn^{2+} .

Factores de crecimiento

Son compuestos orgánicos esenciales para el crecimiento celular, su presencia en el medio es obligatoria. Este grupo incluye vitaminas, algunas purinas, piridinas, poliaminas, nucleósidos, nucleótidos y ciertos lípidos. Su función es un rol de intermediarios en ciertas vías metabólicas.

- Funciones específicas de ciertas vitaminas

VITAMINA	FUNCIÓN
Biotina	Reacciones de carboxilación
Tiamina	Reacciones de descarboxilación
Ácido nicotínico	Reacciones Redox
Piridoxina	Transaminaciones
Ácido p-aminobenzoico	Transferencia de carbono
Ácido pantoténico	Reacciones de acetilación

Oxígeno

Al ser anaerobias, las levaduras tienen la capacidad de crecer oxidativa o fermentativamente. Durante la fermentación, esteroides y ácidos grasos insaturados son sintetizados durante la fase aeróbica, en la cual, las células proliferan a mayor velocidad. Estos compuestos son utilizados principalmente para la formación y síntesis de la membrana celular. Por esta razón es importante que el mosto cervecero contenga una cantidad de oxígeno importante antes de comenzar la fermentación, para así obtener una adecuada masa crítica de levaduras (21).

Lúpulo

El lúpulo (*Humulus Lupulus*) es una flor y su especie femenina es la que se utiliza en cervecería. Puede ser adicionada al proceso de diversas maneras; la flor completa, pelletizada, su extracto mediante solventes, entre otras.

Los componentes más importantes en cervecería son alfa-ácidos, β -ácidos, aceites esenciales y polifenoles.

En cervecería, el lúpulo cumple dos grandes funciones que dependen del momento en que se adicionan al proceso, esto son la generación del amargor y la adición de aromas característicos.

Generación del Amargor

Cerca del 25% del peso de la flor de lúpulo corresponde a: Beta-ácidos (lupulona, colupulona y adlupulona) y alfa-ácidos (humulona, cohumulona y adhumulona, mayoritariamente). Estos ácidos poseen un bajo amargor, el cual cambia en el hervido, debido a la isomerización que se lleva a cabo en este proceso. La mayor importancia recae en los alfa-ácidos, debido a su aporte significativo al amargor estando en la forma isomerizada.

La transformación de los alfa-ácidos a iso-ácidos, se produce por una isomerización térmica. En el caso de la humulona, el componente con más alta presencia, se transforma a cis-iso-humulona y a trans-iso-humulona. El mismo mecanismo ocurre con la cohumulona y adhumulona.

La isomerización de los alfa-ácidos a iso-alfa-ácidos durante el hervor del mosto tiene un rendimiento bajo que difícilmente alcanza el 30%, esto debido, en gran parte, al traspaso que debe ocurrir entre la flor y la matriz acuosa, la baja solubilidad de los alfa-ácidos en el mosto y el pH cercano al neutro que predomina (5-5,5)

Existe también la posibilidad de encontrar productos reducidos e isomerizados, como los rho-alfa-ácidos y tetra-alfa-ácidos, que además de ser más estables y entregar amargor, ayudan a la formación de espuma.

El amargor se mide por la cantidad de iso-alfa-ácidos que la cerveza contiene y estas varían mucho entre estilos, desde 10 ppm de las “American Lagers” pasando por 40 ppm de las “Bohemian Pilsner” hasta los 100 ppm de algunas “British Ales” y “Barley Wines”.

Lupulación aromática del mosto.

Para darle el aroma característico del lúpulo a la cerveza, en los últimos minutos del hervor se incorpora cierta cantidad de lúpulo especial para el aroma, esto debido a que los compuestos que generan el aroma son primordialmente aceites esenciales mayormente volátiles, cuya fracción en peso de la flor no supera el 2%, pero sin embargo, en la cerveza, una concentración de 10 ppm hace notorio el carácter del tipo de lúpulo utilizado.

Estos aceites son muy volátiles, es por esto que su adición se hace a finales del hervor o incluso en fases post fermentativas, en frío. Esta técnica se llama “Dry Hopping”, en la cual los aceites esenciales se extraen en frío, dando además, otro perfil de aromas. Para simplificar más la adición del aroma de lúpulo, se han desarrollado técnicas que extraen desde las flores del lúpulo los aceites esenciales, para luego ser adicionados en la cerveza.

Las pérdidas de estos aromas se producen por mecanismos de degradación química, reacción con oxígeno disuelto e hidrólisis ácida.

El perfil de compuestos aromáticos tiene directa relación con la variedad de lúpulo, lugar de cultivo, entre otras, también su composición tiene pequeñas alteraciones dependiendo del año de cosecha. Se prefiere aquellas variedades que presenten un bajo contenido de cohumulona, debido a que, en altas cantidades, presentan un amargor poco fino, dejando un sabor grueso y duradero.

Las diferencias de % entre alfa-ácidos y aceites esenciales marcan la diferencia entre lúpulo para amargor y lúpulo aromático. Los utilizados para el aroma generan en las cervezas un carácter original, como por ejemplo podemos citar la variedad Saaz, que es utilizado en la “Pilsner Bohemian”.

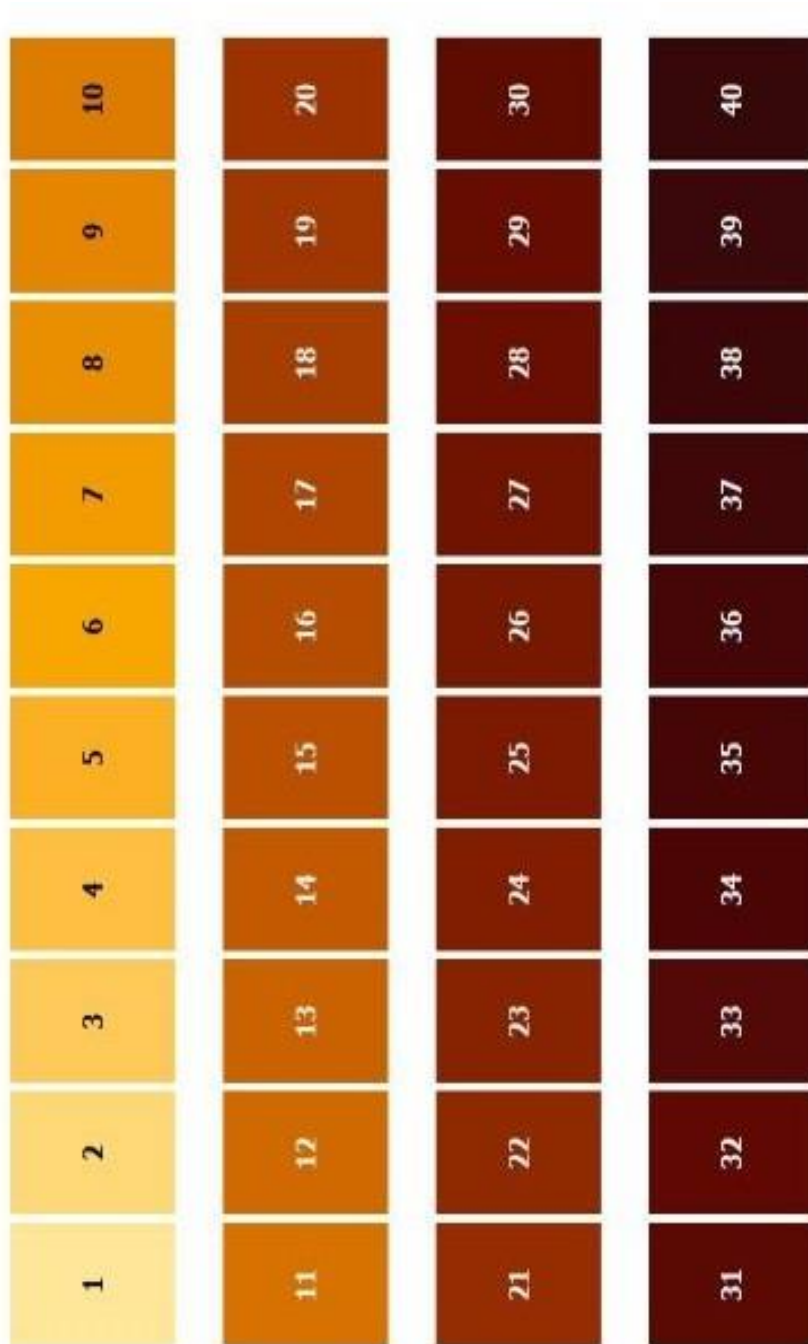
ANEXO 6 Proyección de litros de Cerveza que se van a producir

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total Estimado	Litros a Producir según evaluación
1	540	540	540	540	540	540	720	540	540	540	540	540	6660	6.650
2	540	540	540	540	540	720	720	540	540	540	540	540	6840	6.726
3	540	540	540	540	720	720	720	540	540	540	540	540	7020	6.938
4	540	540	540	540	720	720	720	540	540	540	540	540	7020	7.106
5	540	540	540	540	1080	1080	900	900	540	540	540	540	8280	8.320
6	540	540	540	540	1080	1080	900	900	900	540	540	540	8640	8.559
7	540	540	540	540	1080	1080	1080	900	900	540	540	540	8820	8.839
8	540	540	540	540	1080	1080	1080	1080	1080	540	540	540	9180	9.161
9	540	540	540	900	900	1080	1080	1080	1080	540	540	540	9360	9.465
10	540	540	540	1080	1080	1080	1080	1080	1080	720	540	540	9900	9.793

ANEXO 7: : Proyección de botellas de Cerveza de 300cc que se van a producir

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total Estimado	Total botellas a Producir según evaluación
1	1636	1636	1636	1636	1636	1636	2182	1636	1636	1636	1636	1636	20.178	20.151
2	1636	1636	1636	1636	1636	2182	2182	1636	1636	1636	1636	1636	20.724	20.381
3	1636	1636	1636	1636	2182	2182	2182	1636	1636	1636	1636	1636	21.270	21.024
4	1636	1636	1636	1636	2182	2182	2182	1636	1636	1636	1636	1636	21.270	21.532
5	1636	1636	1636	1636	3273	3273	2727	2727	1636	1636	1636	1636	25.088	25.213
6	1636	1636	1636	1636	3273	3273	2727	2727	2727	1636	1636	1636	26.179	25.938
7	1636	1636	1636	1636	3273	3273	3273	2727	2727	1636	1636	1636	26.725	26.785
8	1636	1636	1636	1636	3273	3273	3273	3273	3273	1636	1636	1636	27.817	27.761
9	1636	1636	1636	2727	2727	3273	3273	3273	3273	1636	1636	1636	28.362	28.681
10	1636	1636	1636	3273	3273	3273	3273	3273	3273	2182	1636	1636	30.000	29.676

ANEXO 8 : SMR Beer Color Chart³⁴



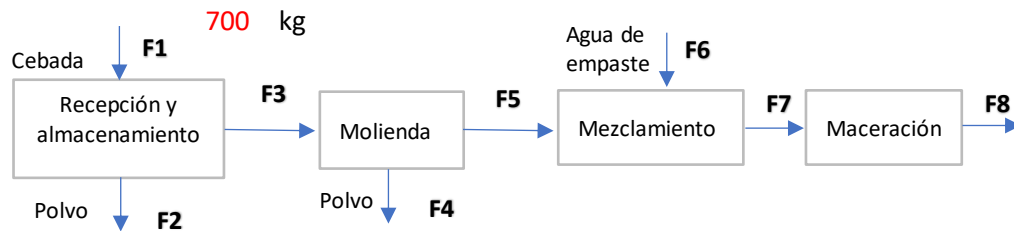
³⁴ <http://cervecearte.com/compilacion-de-graficos-e-infografias-sobre-cerveza/>

ANEXO 9: Descripción de los lúpulos utilizados³⁵

Tipo	Alpha Acid	Descripción	Uso
Summit	17 - 19,5%	Primera variedad de lúpulo enano utilizado en la elaboración de cerveza en estados unidos, cultivado en el Valle Yakima. Tiene un fuerte aroma con toques cítrico a pomelo, mandarina y uva blanca.	Utilizado para aroma, amargar y para hacer dry hopping. Posibles Sustituciones Columbus, Warrior, Zeus.
Cascade	4 – 8%	Es una de las variedades de lúpulo más populares para la elaboración de la cerveza. Es un lúpulo aromático, con características cítricas y algo florales. Esta variedad es originaria de EE.UU. Es fácil de cultivar. Se adapta a climas cálidos y secos.	Muy utilizada para el aroma Posibles Sustituciones Centennial
Willamette	3,5 – 6%	Fragante y placentero, bajo nivel de amargor, adecuado para aroma en estilos británicos como Pale ale, Brouwn Ale, Porter y Stout..	Adecuado para aroma Posibles Sustituciones Fuggles

³⁵ Clone Brews, Mark Szamatulski

ANEXO 10: Balance de Masa



Se asumen pérdidas del 0,5% durante la recepción
 Se asumen pérdidas del 1,0% durante la molienda

$$F1 + F2 = F3$$

$$F2 = 3,50 \text{ kg}$$

$$F3 = 696,5 \text{ kg}$$

$$F3 = F4 + F5$$

$$F4 = 6,97 \text{ kg}$$

$$F5 = 689,5 \text{ kg}$$

En el mezclado agua/cebada molida, es 3,4 : 1

$$F7 = F5 + F6$$

$$F6 = 2.344,42 \text{ kg}$$

$$F7 = 3.033,95 \text{ kg}$$

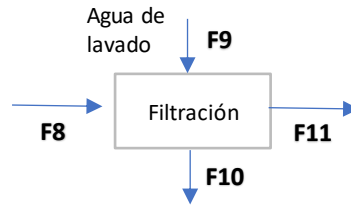
En la maceración no hay cambio en el balance de masa. Lo que sucede es que el agua al mezclarse con la cebada, se transforma en extracto

Si se considera que la humedad promedio de la cebada es de un 6%

y que el subíndice w representa al agua y g el grano seco

$$F8w = 2.385,79 \text{ kg}$$

$$F8g = 648,16 \text{ kg}$$



Para calcular la cantidad de extracto, se asumirá un rendimiento de 0,7 (Kunze 1999)

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Kg de extracto}}{\text{Kg de grano molido}} = 0,7$$

Los residuos sólidos obtenidos salen del filtro con un 26% de humedad

Para la etapa de filtrado se asume una relación de agua de lavado de 3 L agua/Kg de grano molido (Broderick 1977)

$$F9 = 3 * F5 \quad F9 = 2.068,6 \text{ L de agua de lavado}$$

$$F9 = 2.068,6 \text{ Kg de agua de lavado}$$

$$F8 + F9 = F10 + F11$$

$$\text{Extracto} = 0,7 * F5$$

$$\text{Extracto} = 482,67 \text{ kg de extracto}$$

Se asume que el extracto contendrá un 3% de sedimentos

$$\text{Sólido remanente} = 165,49 \text{ kg}$$

$$\text{Sedimentos que acompañan Extracto} = 482,6745 * 3\% = 14,48 \text{ kg}$$

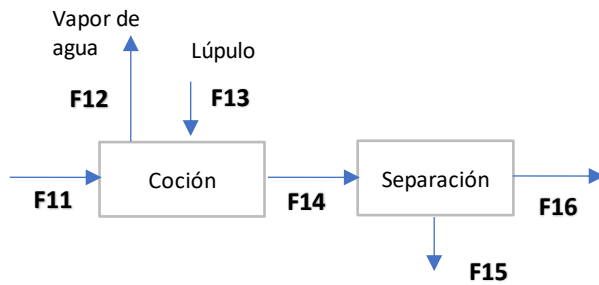
$$\text{Sólido por flujo 10} = 165,49 - 14,48 = 151,01 \text{ kg}$$

$$\text{Humedad flujo 10} = 151,01 * 26\% = 39,26 \text{ kg}$$

Extracto =	482,67 kg	18,9%
Agua de lavado =	2.068,61 kg	81,1%
	2.551,28 kg	

Humedad en flujo 10	Extracto	39,26	*	18,9%	=	7,428	kg de extracto
	Agua	39,26	*	81,1%	=	31,83	kg de agua

Flujo	10	11		$F8 + F9 = F10 + F11$		
Extracto	7,428 Kg	475,25 Kg		$F8 = 3.033,95 \text{ Kg}$	$F10 = 39,26 \text{ Kg}$	
Agua	31,83 Kg	4.422,56 Kg		$F9 = 2.068,6 \text{ Kg}$	$F11 = 4.912,29 \text{ Kg}$	
Sólidos	151,01 Kg	14,48 Kg		5.102,56	4.951,55	
TOTAL	39,26 Kg	4.912,29 Kg				



Durante la cocción se asume una tasa de evaporación del **10%**

El lúpulo que se agrega en esta etapa es en pellet y está completamente seco

$$F12 = 4.422,56 * 10\% = 442,256 \text{ Kg}$$

Flujo	14	
Extracto	475,25	Kg
Agua	3.980,31	Kg
Sólidos	14,48	Kg
TOTAL	4.455,55	Kg

Cálculo del lúpulo que se agregará

	Alfa ácidos	Tiempo de hervor (min)	% utilización
1) Summit Americano	18%	59	24%
2) Cascade Americano	6%	30	18%
3) Willamette	4%	5	5%

$$IBU = 10$$

$$IBU = \frac{\text{onzas de lúpulo} * \% \text{ de alfa ácidos} * \% \text{ de utilización}}{\text{galones de mosto} * 1,34} \quad X \quad 93,98215$$

$$\text{Mosto} = 4.455,55 \text{ Kg}$$

$$\text{Densidad inicial} = 1,048 \text{ Kg/L}$$

$$\text{Volumen} = 4251,481 \text{ L}$$

$$1 \text{ galon} = 3,75854 \text{ L}$$

$$\text{Mosto} = 4.251,48 \text{ L} = 1.131,15 \text{ galones}$$

	onzas	Alfa ácidos	%utilización
Summit Americano	22,56	18	26
Cascade Americano	30,07	6	20
Willamette	41,35	4	6

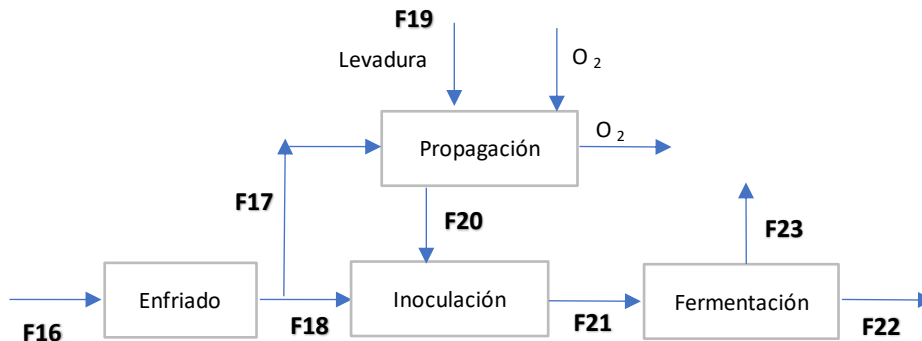
Summit Americano 647,34904 gr
 Cascade Americano 863,1 gr Total = 2,697 Kg
 Willamette 1186,8066 gr

Separación Whirlpool

El whirlpool es una forma de eliminar las partículas sólidas del mosto. Después de haber creado el remolino, tenemos que dejar de remover el mosto y permitir que las partículas sedimenten, esperando unos 10 minutos aproximadamente. El remolino habría provocado un cúmulo de partículas coaguladas en el centro de la cuba, de modo que acto seguido podríamos desviar el mosto mucho más limpio.

Eficiencia del Separador Whirlpool 90%
 Pérdida de Mosto 5%

Flujo	14	Flujo 15	Flujo 16
Mosto	4.455,55 Kg	222,78 Kg	4232,77 Kg
Sólidos	14,48 Kg	13,03 Kg	1,45 Kg
Lúpulo	2,697 Kg	2,428 Kg	0,270 Kg
			<u>4234,49 Kg</u>



Se enviará a proceso de propagación un 15% de la corriente que sale del enfriador

La ρ del mosto inicial es de 1,048 Kg/L °Plato = 12,15
 La ρ del mosto final es de 1,011 Kg/L °Plato = 2,81

Considerando que F17 y F18 tienen la misma composición pues F17 es una derivación:

Flujo	F16	F17	F18	F19
Mosto	4232,77 Kg	634,916 Kg	3597,858 Kg	0,000 Kg
Sólidos	1,45 Kg	0,217 Kg	1,231 Kg	0,000 Kg
Lúpulo	0,270 Kg	0,040 Kg	0,229 Kg	0,000 Kg
Levadura	0 Kg	0,000 Kg	0,000 Kg	<u>1,695 Kg</u>
Total	4234,49 Kg	635,174 Kg	3599,319 Kg	1,695 Kg

Flujo	F20		F21	
Mosto	634,92	Kg	4232,775	Kg
Sólidos	0,22	Kg	1,448	Kg
Lúpulo	0,040	Kg	0,270	Kg
Levadura	<u>1,695</u>	Kg	<u>1,695</u>	Kg
Total	636,87	Kg	4236,188	Kg

Mosto en F21 = 4232,775 Kg / 1,04 = 4.038,9 L

Cálculo de masa de levadura

Se toma como base que necesitamos 1 millón de células por cada mililitro de mosto y por cada grado Plato de densidad del mosto. Esta tasa base se utiliza para levadura propagada o reusada. Los fabricantes de levadura comercial deben proveer cual es la tasa de inoculación para sus productos.

Tasa de Inoculación base = (1 millón de células) x (ml de mosto) x (°Plato de mosto)

0,75 millones --> Para levaduras Ale con densidad de mosto < 1,060

1.00 millón --> Para levaduras Ale con densidad de mosto > 1.060
 Densidad mosto = 1,011 Luego tasa inoculación = de 0,75 °Plato = 2,81

Volumen de cerveza 3.700,0 Litros = 3.700.000 ml

Cantidad de células = $0,75 * 3.700.000 * 2,81$
 7797750 millones de células
 7797,75 billones de células

5 billones de células = 1 gr de levadura (Dato entregado por el fabricante)

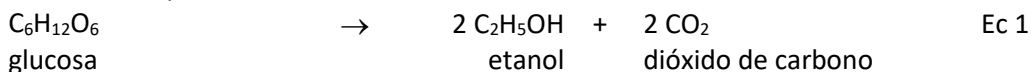
La viabilidad de la levadura seca decae 4% por mes
 Asumiendo que voy a usar una levadura de 2 meses de antigüedad

$$\text{Cantidad de levadura} = \frac{7797,75}{5 * 0,92} = 1.695,16 \text{ gr}$$

Composición del mosto

El mosto está compuesto por azúcares fermentables y no fermentables. Dentro de los azúcares fermentables se encuentra la glucosa $C_6H_{12}O_6$, Maltosa $C_{12}H_{22}O_{11}$ y Maltotriosa $C_{18}H_{32}O_{16}$

Reacciones Químicas



Sedimentación de sólidos 95%
 Sedimentación de levaduras 92%

Asumiendo que en equilibrio la cerveza solubiliza cierta cantidad de CO₂ equivalente al 0,18% en masa:

Flujo	F22	Flujo	F23	Flujo	F24
Agua	3742,047 Kg	Agua	374,205 Kg	Agua	3367,843 Kg
Extracto	181,697 Kg	Extracto	20,170 Kg	Extracto	161,528 Kg
Sólidos	1,448 Kg	Sólidos	1,376 Kg	Sólidos	0,072 Kg
Levadura	1,695 kg	Levadura	1,560 kg	Levadura	0,136 kg
Etanol	157,949 Kg	Etanol	15,717 Kg	Etanol	142,232 Kg
CO ₂	7,366 Kg	CO ₂	0,748 Kg	CO ₂	6,618 Kg
	<u>4092,202 Kg</u>		<u>413,775 Kg</u>		<u>3678,428 Kg</u>

$$^{\circ}\text{Alc} = \frac{157,949 * 0,789}{3923,745 * 1,011} = 5,2\%$$

$$\text{Cerveza producida: } 3678,428 / 1,011 = 3638,4054 \text{ L}$$

Materias Primas

Cebada	700	Kg		
Lúpulo	2,6972877	Kg	Summit Americano	647,34904 gr
Levadura	1.695,16	gr	Cascade Americano	863,1 gr
			Willamette	1186,8066 gr

ANEXO 11: Inversiones

		Año 0	Año 4	Año 7	Año10
	Cantidad	Valor UF	Valor UF	Valor UF	Valor UF
Planta					
Planta de cerveza	1	771,780			
Bomba sumergible	1	14,186	14,186	14,186	14,186
Filtro	1	6,967	6,967	6,967	6,967
Bomba filtro	1	2,656	2,656	2,656	2,656
Máquina tapadora	1	1,593	1,593	1,593	1,593
Estanque para agua	2	5,354			
Oficina					
Escritorio Oficina	2	4,475		4,475	
Escritorio Planta	2	1,627		1,627	
Sillón Oficina	2	7,527		7,527	
Sillón Planta	2	2,848		2,848	
Estante	2	1,709		1,709	
Computador Lenovo 500 GB, 2 Gb RAM	2	16,267		16,267	
1 Impresora HP, Multifuncional Laser Pro Jet	2	2,848		2,848	
Celular Galaxy	2	6,509		6,509	
Laboratorio	1	11,136			
Extintores	3	4,2720			
Transporte					
1 camioneta	2	338,920		338,920	
Total Inversiones UF		1.200,674	25,402	408,132	25,402