**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES – ITBA**
**ESCUELA DE INGENIERÍA Y GESTIÓN**

# PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

## Análisis de viabilidad de la inversión e instalación de una planta de cerveza artesanal, con el fin de abastecer el mercado Argentino.

AUTORES: Bronenberg, Nicolás (Leg. N° 54301)

Frías Silva, Santiago (Leg. N° 54130)

Inzaurraga, Juan Ignacio (Leg. N° 54052)

Petersen, Ian Michael (Leg. N° 54158)

Soriano Sergi, Agustina (Leg. N° 54198)

TUTOR: Valverde, Pedro

TRABAJO FINAL PRESENTADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

BUENOS AIRES
AÑO 2017

# RESUMEN

El siguiente trabajo busca analizar la viabilidad en la inversión de una planta de cerveza artesanal y el desarrollo de marca de la misma, llamada General Stud.

Con este fin, se comienza por el estudio de mercado en el cual se analizan los principales competidores, proveedores, clientes y demás agentes dentro del mercado de la cerveza artesanal en Argentina. A su vez, se consideran los históricos de demanda, oferta y precios de la cerveza con el fin de obtener una proyección de cada uno por medio de una regresión lineal múltiple. Ya analizado el mercado, se pasa a su segmentación para terminar con un mercado objetivo y el desarrollo de la estrategia comercial de la empresa, con su correspondiente estimación de precio y demanda del producto.

En el Capítulo II, se pasa a considerar el proceso de elaboración de los productos desarrollados y la tecnología necesaria para el armado de la planta, al analizar varios proveedores de la misma. Luego, se realiza un balance de línea para llegar a los requerimientos de materia prima necesaria para abastecer la demanda, como también la cantidad de maquinaria de distintos tipos y la mano de obra directa para los 10 años del proyecto. Asimismo, se analiza la localización de la planta y su layout final, como también los aspectos legales que conciernen al proyecto.

El Capítulo III busca dimensionar económica y financieramente el proyecto, considerando las inversiones incluidas en el estudio de ingeniería y la facturación mencionada en el estudio de mercado. Todo con el fin de conocer la rentabilidad del proyecto y si vale la pena invertir en el mismo.

Finalmente, el Capítulo IV analiza los principales riesgos dentro del proyecto descripto. Se pasa a variabilizar los principales riesgos y desarrollar escenarios para obtener la distribución final de la rentabilidad del proyecto, la cual se acerca más a lo que sería la realidad. Además, se desarrollan estrategias de mitigación de riesgos y finalmente se llega a la conclusión de invertir o no en el proyecto.

## AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias, por el constante apoyo a lo largo del año y de la carrera, especialmente esas noches heroicas para terminar con las entregas en tiempo y forma. Esto es para ustedes.

A nuestro tutor, el Ing. Pedro Valverde, por su paciencia y sus ganas de ayudarnos en cada entrega, contestando nuestras consultas de día, de noche, domingos y feriados.

A Gustavo, Tomas y Cacho, por su experiencia en el mercado, y por abrirnos las puertas de su bar.

*"Todo pedazo de pan lleva consigo la triste historia de un trigo que pudo haber sido una cerveza"*

# TABLA DE CONTENIDOS


**1 DEFINICIÓN E INTRODUCCIÓN DEL NEGOCIO** 11
1.1 Empresa y objetivos del proyecto 11
1.2 Introducción al mercado de cerveza en Argentina 12
1.3 Ciclo de vida del producto 13
1.4 Producto 14
1.4.1 Características de la cerveza artesanal 14
1.4.2 Análisis para el desarrollo del producto 15
1.4.3 Mix de productos 17
1.4.4 Point of Parity (POP) 19
1.4.5 Point of Difference (POD) 20
1.4.6 Reason to Believe (RTB) 20
1.4.7 Reason to Win (RTW) 20

**2 ANÁLISIS ESTRATÉGICO** 21
2.1 Porter 21
2.1.1 Análisis del Mercado Consumidor 21
Localización 21
Consumidor final 21
Bares 22
Supermercados y almacenes 23
2.1.2 Análisis del Mercado Proveedor 23
Malta 23
Levadura 25
Lúpulo 25
2.1.3 Análisis del Mercado Competidor 26
Top of mind 27
Antares 28
Berlina 29
Demás productores 29
2.1.4 Análisis del Mercado de Sustitutos 29
Cervezas industriales 31
Hacia lo artesanal 32
Canales de venta 33
2.1.5 Análisis de Nuevos Entrantes 33
2.1.6 Análisis del Mercado Distribuidor 34
2.2 Análisis históricos del mercado de la cerveza 35
2.2.1 Análisis histórico de la demanda 35
2.2.2 Análisis histórico de la oferta 36
2.2.3 Análisis histórico del precio 36
2.3 FODA 39

2.3.1 Fortalezas 39
2.3.2 Oportunidades 39
2.3.3 Debilidades 40
2.3.4 Amenazas 40
2.3.5 Estrategias 41
Estrategias ofensivas (FO) 41
Estrategias defensivas (FA) 41
Estrategias de supervivencia (DA) 41
Estrategias de transformación (DO) 42

**3 SEGMENTACIÓN** 43
3.1 Variables de segmentación 43
3.1.1 Geográfica 43
3.1.2 Demográficas 43
3.1.3 Canal de compra 44
3.1.4 Comportamiento del usuario 44
3.1.5 Psicográfico 46
3.2 Priorización 46
3.3 Mercado potencial 47
3.3.1 Venta On-Premise 47
3.3.2 Venta Off-Premise 50

**4 PROYECCIONES** 51
4.1 Proyección de la demanda 52
4.1.1 Identificación de variables explicativas 52
4.1.2 Resultados del análisis exploratorio y validación del modelo 52
4.1.3 Proyección de la demanda de cerveza total 54
4.1.4 Proyección de la demanda de cerveza artesanal 54
4.1.5 Proyección del Share of Throat 55
4.2 Proyección de la Oferta 57
4.2.1 Identificación de variables explicativas 57
4.2.2 Resultados del análisis exploratorio y validación del modelo 58
4.2.3 Proyección de la oferta de cerveza total 59
4.2.4 Proyección de la oferta de cerveza artesanal 59
4.2.5 Comparación de oferta y demanda 60
4.3 Proyección del precio 61

**5 POSICIONAMIENTO** 64
5.1 Estrategia comercial 64
5.1.1 Producto 64
5.1.2 Estrategia de publicidad y promoción 65
5.1.3 Canales de venta y estrategia de distribución 65
Venta On-Premise 65
Venta Off-Premise 66

Diferenciación On-Premise y Off-Premise 67
Share del segmento 68
5.2 Definición del precio 69
5.2.1 Factores Internos 69
5.2.2 Factores Externos 70
5.2.3 Precios a clientes 71
5.2.4 Precios a distribuidores 73
5.3 Facturación 75

**6 PROCESO PRODUCTIVO** 77
6.1 Aspectos generales 77
6.2 Insumos y elección de proveedores 77
6.2.1 Agua 77
6.2.2 Malta 77
6.2.3 Lúpulo 79
6.2.4 Levadura 81
6.3 Diagrama de procesos 83
6.4 Descripción del proceso 85
6.4.1 Agua 85
6.4.2 Malta: Preparación y molienda 86
6.4.3 Macerado 86
6.4.4 Filtrado 86
6.4.5 Cocción 87
6.4.6 Enfriamiento 88
6.4.7 Aireado y adición de levadura 88
6.4.8 Fermentación 88
6.4.9 Enfriado, purgas y maduración 90
6.4.10 Adición de CO2 y estabilización 90
6.4.11 Lavado de barriles y llenado 91
6.4.12 Embotellado 91
6.4.13 Control de calidad 92
6.4.14 Almacenamiento 92
6.4.15 Control del proceso 92
6.5 Mantenimiento 93
6.6 Mermas del proceso y rendimiento del grano 94

**7 PLAN DE PRODUCCIÓN** 96
7.1 Pronóstico de ventas 96
7.2 Ritmo de producción mensual 96

**8 SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA** 100
8.1 Maquinaria para cocción 100
8.2 Fermentadores y dosificadores de levadura 103
8.3 Molienda y tolva 104

8.4 Tanques auxiliares 105
8.5 Llenadora y limpieza de barriles 106
8.6 Embotelladora 107
8.7 Intercambiador de calor 107
8.8 Sistema de control centralizado de temperaturas y presiones 108
8.9 Sistema de limpieza: CIP 108
8.10 Bombas centrífugas 109
8.11 Tuberías y accesorios 109
8.12 Movimiento de materiales 110
8.13 Instrumentos variados 110

**9 BALANCE DE LÍNEA** 110
9.1 Ritmo de trabajo 111
9.2 Balance de producción 111
9.3 Capacidad real y teórica 114
9.4 Cantidad de máquinas operativas - Grado de aprovechamiento 115
9.5 Cantidad de operarios - Grado de aprovechamiento 118
9.6 Estructura organizacional 120

**10 DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO** 122
10.1 Distribución 122
10.2 Almacenamiento 125

**11 LOCALIZACIÓN** 126
11.1 Macrolocalización 126
11.2 Microlocalización 127

**12 LAYOUT DE LA PLANTA** 129
12.1 Relevamiento de Plantas 130
12.2 Layout Propuesto 131

**13 GESTIÓN AMBIENTAL** 135
13.1 Análisis de consumo y contaminación 135
13.2 Residuos y Subproductos 136
13.2.1 Efluentes Líquidos 136
Aguas usadas para intercambios de calor 136
Aguas de macerado 136
Aguas de mantenimiento 136
13.2.2 Efluentes Gaseosos 136
13.2.3 Efluentes Sólidos 137

**14 TERCERIZACIÓN DE FUNCIONES** 137

**15 MARCO LEGAL** 138
15.1 Normativa aplicada a la cerveza 138
15.2 Normativa aplicada a la cerveza artesanal 138

15.3 Seguridad e Higiene 139
15.4 Polos Industriales 139
15.5 Medio Ambiente 139

**16 PROYECCIONES Y DATOS GENERALES** 142
16.1 Tipo de cambio 142
16.2 Inflación 142
16.3 Riesgo 143
16.3.1 Riesgo país 143
16.3.2 Beta de riesgo sistemático 143
16.4 Sueldo y cargas sociales 143
16.5 Impuestos 144
16.5.1 Nacionales 144
16.5.2 Provinciales 145
16.5.3 Municipales 145
16.6 Demanda y precios 145

**17 INVERSIONES EN ACTIVO FIJO** 147
17.1 Terrenos e instalaciones 147
17.1.1 Inversiones 147
17.1.2 Alquileres 147
17.2 Maquinaria y equipos 148
17.2.1 Inversiones 148
17.2.2 Amortizaciones 149
17.3 Bienes de uso varios 150
17.4 Cargos diferidos: Marca 151
17.5 Calendario de inversiones y amortizaciones 151

**18 COSTOS DEL PROYECTO** 152
18.1 Elección de Sistema de Costos 152
18.2 Materia Prima 152
18.3 Mano de Obra Directa 153
18.3.1 Seguros 154
18.4 Gastos Generales de Fabricación Variables 155
18.5 Gastos Generales de Fabricación Fijos 156
18.6 Energía, agua y servicios 157
18.7 Gastos Generales de Administración, Comercialización y Finanzas 158
18.8 Margen por tipo de cerveza 159
18.9 Punto de equilibrio por tipo de cerveza 160

**19 CUADRO DE RESULTADOS** 162

**20 BALANCE** 163
20.1 Activo 163
20.2 Pasivo y Patrimonio Neto 164

20.3 Verificación 165

**21 FINANCIAMIENTO** 166

**22 FLUJO DE FONDOS** 167
22.1 Estado de Origen y Aplicación de Fondos 167
22.2 Free Cash Flow to Equity y Free Cash Flow to the Firm 167
22.3 Flujo de Fondos IVA 168

**23 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD** 169
23.1 Cálculo del WACC 169
23.2 Cálculo VAN, TIR y TOR 170
23.3 Período de repago 172

**24 ÍNDICES FINANCIEROS** 174

**25 CONCLUSIONES - Económico Financieras** 175

**26 VARIABLES DE RIESGO** 177
26.1 Riesgos 177
26.2 Identificación 177
26.3 Distribución de probabilidad 178
26.3.1 Demanda 179
26.3.2 Inflación 181
26.3.3 Demanda de la empresa 182
26.3.4 Costos 183
Materia prima 184
Energía 184
26.3.5 Precios y márgenes 185
26.3.6 Tipo de cambio 187
26.4 Tornado Chart con Crystal Ball 188
26.5 Correlación entre variables 191

**27 SIMULACIÓN DE MONTECARLO** 192
27.1 Simulación de Montecarlo 192
27.2 Interpretación de resultados 193
27.2.1 Análisis de Estadísticos 193
27.2.2 Estudio de Correlación 194

**28 ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS Y ESCENARIOS** 198
28.1 Escenario de Préstamos 198
28.1.1 Escenario Base - Préstamo en USD 198
28.1.2 Escenario Pesimista - Préstamo en USD 200
28.2 Cobertura de riesgos 201
28.2.1 Escenario de Desarrollo de proveedores 202
28.2.2 Escenario de Desarrollo de clientes 204
28.2.3 Escenario de Desarrollo de proveedores y clientes 205

28.3 Comparación de Resultados 207

**29 ANÁLISIS DE DECISIONES** 209
29.1 Inversiones escalonadas 209
29.2 Efecto de la demanda 211
29.3 Impuesto interno a la cerveza 213

**30 CONCLUSIÓN** 214

**31 CONCLUSIÓN GENERAL** 215

**ANEXO** 216
Capítulo I: Estudio de mercado 216
Capítulo II: Estudio de Ingeniería 221
Capítulo III: Dimensionamiento Económico-Financiero 232
Capítulo IV: Análisis de Riesgos 233

**BIBLIOGRAFÍA** 235
Capítulo I: Estudio de mercado 235
Capítulo II: Estudio de Ingeniería 240
Capítulo III: Dimensionamiento Económico-Financiero 247
Capítulo IV: Análisis de Riesgos 248

# CAPÍTULO I:
# ESTUDIO DE MERCADO


RESUMEN:

El siguiente estudio de mercado comienza por la introducción de la empresa y el desarrollo de producto para ofrecer al mercado, compuesto por un mix particular de cervezas artesanales para abastecer el mercado local elaborado en una planta propia.

Además, se lleva a cabo el análisis de las 5 fuerzas de Porter, con el fin de identificar a los consumidores, clientes, principales competencias, productos sustitutos, distribuidores y proveedores dentro del mercado de cerveza Argentino. Seguidamente, se toma en cuenta la demanda, oferta y precios históricos de cada categoría de cerveza para finalmente desarrollar un análisis FODA del negocio.

Luego, se definen las variables de segmentación relevantes en el mercado de la cerveza y mediante su priorización y aplicación se llega a un mercado potencial apuntado, tanto en venta On-Premise como Off-Premise.

A su vez, con el fin de proyectar la demanda, oferta y precio del mercado de cerveza se identifican las principales variables exploratorias de cada una. Luego, se lleva a cabo un análisis exploratorio para llegar al mejor modelo propuesto para finalmente proyectar cada una de estas variables.

Finalmente, al utilizar el mercado potencial segmentado y las proyecciones se puede posicionar el producto y llegar a la proyección de demanda y precio que apunta el negocio. Además, se desarrolla la estrategia comercial para la venta en diferentes canales y se llega a la facturación estimada de la empresa.


## 1 DEFINICIÓN E INTRODUCCIÓN DEL NEGOCIO

### 1.1 Empresa y objetivos del proyecto

La empresa está constituida por una sociedad, la cual tiene como visión convertirse en una de las marcas líder de cerveza artesanal en Argentina en los próximos 10 años.

Todos los integrantes de la empresa tienen más de una década en la industria cervecera en sus respectivas áreas; Producto, Ingeniería, Finanzas y Marketing. Formando así un equipo multidisciplinario y con experiencia para trabajar sobre el negocio.

En cuanto a la misión, esta es producir y vender un producto de calidad, brindando una experiencia al consumidor y focalizando su venta en bares, que hoy constituyen el mayor volumen de ventas de cerveza artesanal. Esto se hará aumentando de manera constante las capacidades de producción y manteniendo altos niveles de inversión.

El proyecto en cuestión consiste en invertir en una planta de producción de cerveza artesanal para lograr abastecer la demanda creciente del mercado argentino. Los canales de distribución y venta se van a diferenciar en On-Premise, consumo en el establecimiento donde se compra la cerveza, y Off-Premise, la cerveza que no se consume en el lugar de compra.

Además, se invertirá en la creación y promoción de una nueva marca de cerveza artesanal que, por motivos de confidencialidad se utilizará el nombre ficticio de General Stud.

## 1.2 Introducción al mercado de cerveza en Argentina

Nuestro país presenta un mercado altamente competitivo, tanto en el ámbito nacional como internacional, caracterizado por una gran innovación tecnológica y masivas inversiones en promoción y publicidad. A partir de 1994 ingresaron al país importantes cerveceras de renombre mundial, lo que generó un importante incremento de la capacidad productiva local.

Actualmente, en la Argentina la cerveza moviliza más de 4 mil millones de dólares, con volúmenes de ventas superiores a 19.000.000 hectolitros. Por otro lado, el sector se ubica tercero en el ranking de alimentos y bebidas de mayor facturación en los canales minoristas, detrás de las gaseosas y las galletitas.

| Año | Ventas (en miles de Hls) | Facturación (en millones de USD) |
|---|---|---|
| 2012 | 17.600 | 3.322 |
| 2013 | 17.800 | 3.724 |
| 2014 | 18.500 | 3.755 |
| 2015 | 18.600 | 4.649 |
| 2016 | 18.790 | 3.881 |
| 2017 | 19.251 | 4.215 |

Tabla 1.1: Ventas de cerveza y facturación del mercado de la cerveza entre 2012 y 2017.

En la Tabla 1.1 se pueden ver los valores históricos del volumen de ventas de la cerveza totales en miles de hectolitros, junto con su facturación en dólares estadounidenses. En estos datos se encuentran contemplados también los volúmenes de cerveza artesanal, producto que ha tomado en los últimos años una creciente penetración en el mercado y representa un segmento que los grandes productores de cerveza no pueden pasar por alto.

Actualmente, el Market Share de la cerveza artesanal se posiciona en el 1,8% de las ventas totales del rubro de la cerveza. Siguiendo las tendencias mundiales, y hablando con expertos dedicados al tema, se estima que  que para el 2028, este porcentaje suba a 5%.

Un punto crítico para comprender la dinámica del mercado, son los altos costos de distribución que hacen que solo las grandes empresas como AB Inbev sean capaces de llegar a ciertos puntos de venta que los pequeños productores de cerveza artesanal nunca podrían

llegar. De esta manera, se produce una mayor concentración de oferta en puntos con mayor densidad de población, como sería la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y sus alrededores.

Otro punto a destacar es la gran estacionalidad mensual que caracteriza la demanda de la cerveza. En el marco de la cerveza, el mayor volumen se vende en meses de verano como se puede ver en la Figura 1.1 a continuación.

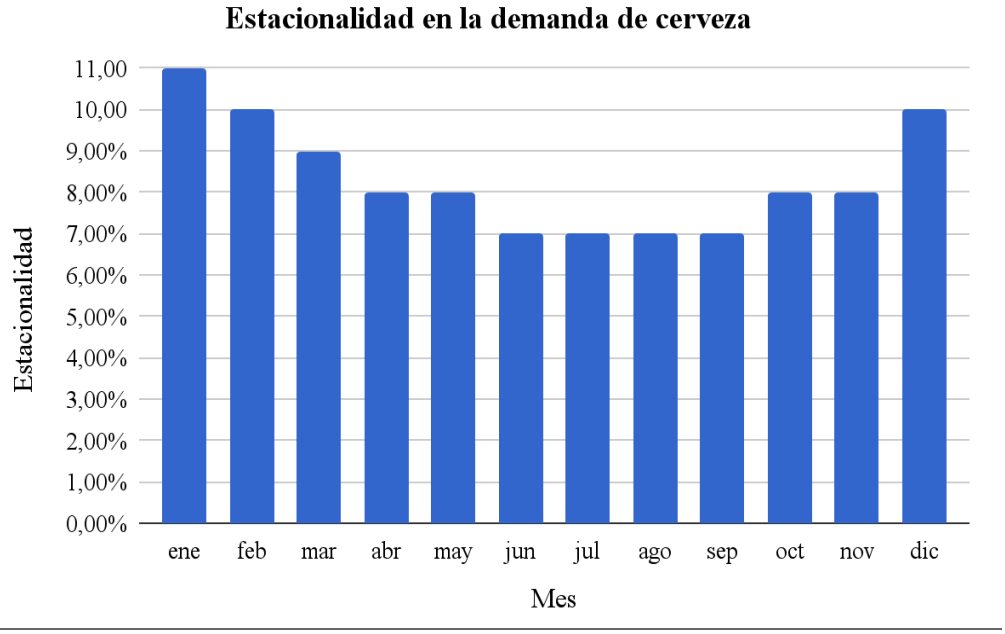



Figura 1.1: Estacionalidad del consumo de cerveza.

Desde el punto de vista de las preferencias del consumidor la cerveza rubia sigue siendo la de mayor demanda: concentra el 90% del mercado, con marcado predominio de las que se presentan en envases retornables de vidrio de un litro. La cerveza negra, en sus diversas presentaciones apenas capta el 5% del consumo.

En adición, en los últimos años se produjo un fenómeno, que se dió previamente en el mercado del vino, conocido como “wineification of beer”. Este consiste en la creación de una cultura alrededor del producto, donde el consumidor diferencia y genera preferencias ya sea por el tipo de cerveza (Stout, Porter, Barley Wine, entre otras), por la procedencia geográfica, por el año de elaboración y demás factores. En el mercado de la cerveza, esta tendencia comenzó en Europa, se extendió a EEUU y está ocurriendo ahora en América Latina y Argentina específicamente. Además, esta tendencia se encuentra directamente ligada a la cerveza artesanal dado que esta presenta mayor variedad de producto, uso de materias primas y demás, que hacen del producto uno más rico que el de las cervezas artesanales.

## 1.3 Ciclo de vida del producto

En cuanto al ciclo de vida del producto, la cerveza se encuentra en una etapa madura, con una tendencia decreciente debido a la caída general de volumen de ventas de cerveza industrial.

Sin embargo, la cerveza artesanal resulta una novedad para la industria, por lo tanto está revitalizando el mercado nuevamente. La cerveza artesanal se posiciona en una etapa de introducción/crecimiento, provocando un efecto del tipo “relanzamiento” en el mercado de la

cerveza. Esto se puede modelar como un ciclo escalonado, en el cual las ventas atraviesan una serie de ciclos de vida sucesivos, como consecuencia del descubrimiento de nuevas características, usos o usuarios del producto.

Por otro lado, la cerveza artesanal es consistente con otras tendencias sociales actuales en las cuales los consumidores buscan ingerir ingredientes simples y menos alimentos procesados (hacia alimentos orgánicos, sin aditivos y naturales). Esto hace que la duración del ciclo de vida sea mayor y más estable a lo largo del tiempo, dado que la cerveza artesanal sigue estas características a diferencia de la industrial.

Los consumidores en esta etapa de crecimiento son comúnmente llamados innovadores o adoptadores tempranos, por lo tanto un factor crítico será la inversión en marketing con el fin de crear conocimiento del producto y fomentar la prueba del mismo por parte de los consumidores.

## 1.4 Producto

### 1.4.1 Características de la cerveza artesanal

Las grandes diferencias entre la cerveza industrial y la artesanal se encuentran en las proporciones, en el tratamiento de la materia prima y en el proceso de elaboración. Las cervezas artesanales no utilizan ningún aditivo artificial, el proceso de elaboración es manual desde el molido de las maltas hasta el embotellamiento.

Especialmente en este tipo de producto, se busca no sacrificar la calidad, y se utiliza una estrategia base de diferenciación y que cada producto resulte único. De esta manera, el precio al cliente no es un determinante en la decisión de compra, sino que el consumidor está dispuesto a pagar un diferencial adicional por una mejor cerveza.

El sabor se forma por la combinación entre las variantes de insumos como sería la mezcla de maltas, lúpulos, composición del agua, tipo de levadura o algún ingrediente agregado (miel, azúcar, café, entre otros). Además, el producto cambia según variantes en el proceso como por ejemplo, en qué momento se agrega el lúpulo y cuanto tiempo se deja madurar la cerveza. Las características claves que identifican una cerveza son la apariencia, el aroma, el sabor y sensación en boca (cuerpo), y la graduación alcohólica.

Según la resolución adjunta 05-E/2017 de la Cámara Argentina de Productores de Cerveza Artesanal: “ARTÍCULO 1° — Incorpórase al Código Alimentario Argentino el artículo 1082 bis, el que quedará redactado de la siguiente manera: “Podrá incluirse la leyenda ‘Elaboración Artesanal’ en el rótulo de aquella cerveza que cumpla con las siguientes exigencias:

a) Que no utilice en su producción aditivos alimentarios; y

b) Que se encuentre adicionada únicamente con ingredientes naturales; y

c) Que la elaboración sea de manera manual o semiautomática; y

d) Que en el caso que se le agregue jugos o extractos de frutas, éstos sean previamente pasteurizados.”

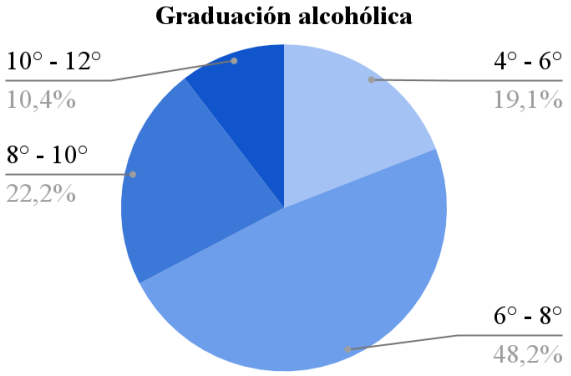
### 1.4.2 Análisis para el desarrollo del producto

Al ser una empresa completamente nueva, también es necesario crear los productos que serán introducidos al mercado. Con este fin, se debe llevar a cabo un análisis previo para el desarrollo del producto. Las principales características que definen una cerveza son las siguientes:

- Graduación alcohólica
- Amargor
- Color
- Tipo

Además, dado que las personas son quienes le dan valor a lo producido y ofrecido, resulta muy importante tener en cuenta qué aspectos son los más deseados dentro de las características enumeradas anteriormente. Por lo tanto, se utilizó una encuesta acerca de las preferencias de cerveza del mercado argentino, en la cual se obtuvieron más de 2500 respuestas.

En los gráficos que se muestran a continuación, se pueden observar las principales preferencias de producto de los consumidores. En primer lugar, se concluye que más de un 65% de los encuestados prefieren una cerveza con graduación alcohólica más bien baja entre 4° y 8°, con una minoría prefiriendo aquellas con mayor porcentaje de alcohol. Además, en la Figura 1.3 se observa que las cervezas rubias y rojas predominan sobre las negras, como sería una Stout o una cerveza Porter.



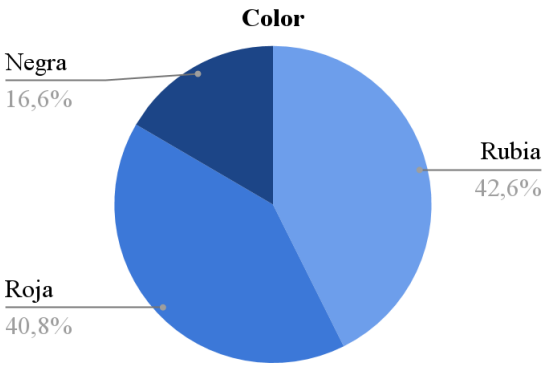




Figura 1.2: Preferencias del consumidor respecto a la graduación alcohólica de la cerveza. (izquierda)

Figura 1.3.: Preferencias del consumidor respecto al color de la cerveza. (derecha)

Luego, la Figura 1.4 se pueden ver las preferencias de aquellos encuestados en relación al tipo de cerveza específico, indicando su primera, segunda y finalmente tercera opción al elegir una cerveza. En conclusión, los tipos de cerveza más populares son la Indian Pale Ale (IPA), la Honey y la Rubia (Blonde Ale). Las cervezas que le siguen estas tres son la Amber Ale (Roja), Scotch Ale (Roja) y la Stout (Negra).

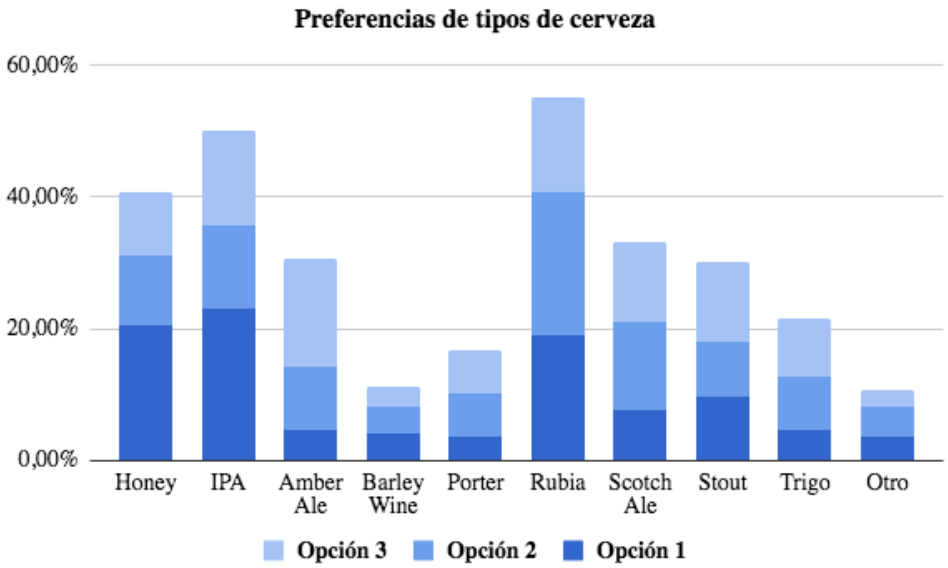



Figura 1.4: Preferencias del consumidor respecto a tipos de cerveza.

Además, se decidió indagar en la primera preferencia del consumidor, dado que puede que si la cerveza que ellos desean en primer lugar no se encuentra en el bar entonces se dirigirán a otro, así perdiendo potenciales clientes. Esto se puede ver en la Figura 1.5 las clases de cervezas elegidas como primera opción, en la cual las indicadas en color amarillo son cervezas rubias, las indicadas en rojo y naranjas son cervezas rojas, finalmente los fragmentos violetas representan cervezas negras.

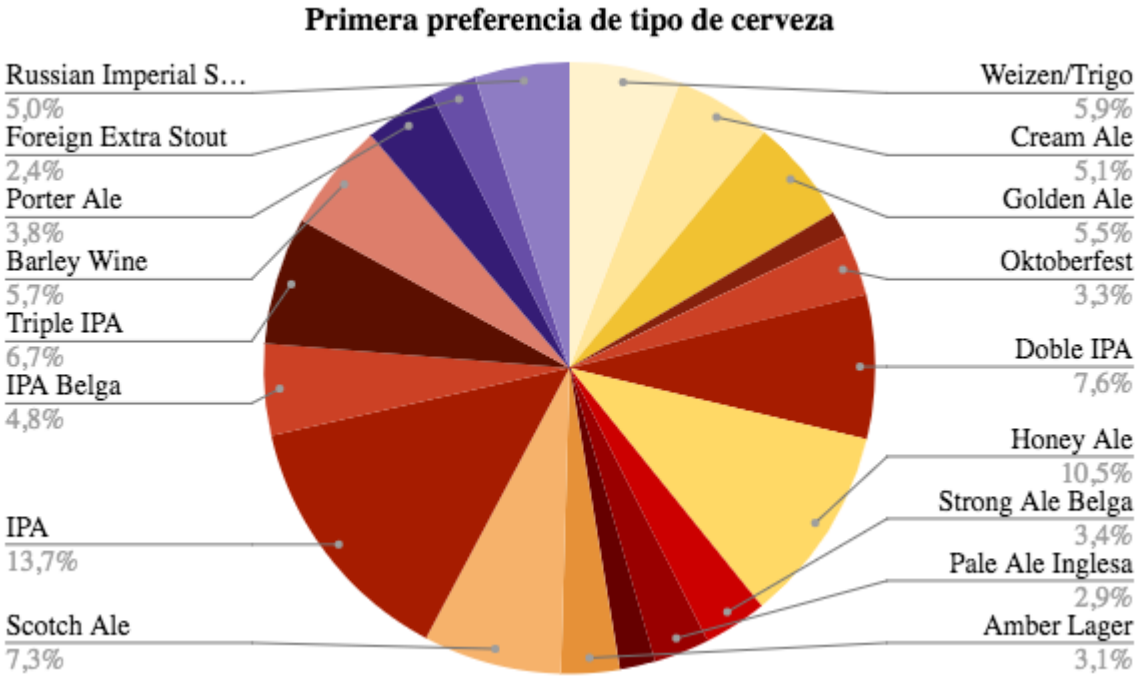



Figura 1.5: Primera preferencia del consumidor respecto a tipos de cerveza.

Aquellas cervezas que poseen mayor porcentaje resultan la IPA (13,7%), Honey Ale (10,5%), Doble IPA (7,6%), Triple IPA (6,7%), cerveza de Trigo (5,9%), Barley Wine (5,7%) y Golden Ale (5,5%). Esto puede llegar a ser un referente en cuanto a cuáles tendrán que ser las cervezas que se encuentren obligatoriamente en el portfolio de producto finalmente elegido. Sin embargo, se nota que hay muchas variaciones del tipo IPA las cuales son bastante similares. En contraste, hay pocas clases de cervezas rubias que fueron incorporadas a la lista de cervezas, con lo cual pudo llegar a afectar el resultado final de la encuesta.

Ahora, con todas estas preferencias en mente se procederá a describir el mix de productos que lanzará la empresa al mercado con el nombre de General Stud.

### 1.4.3 Mix de productos

Con el fin de captar a todas las categorías del segmento del mercado elegido, se decide como estrategia tener una producción constante de las cervezas más populares y demandadas, y por otro lado una producción variable. Esta producción será rotativa para poder ofrecer productos nuevos, distintos y estacionales. La misma se dividirá en dos categorías, en primer lugar, aquellas cervezas tradicionales pero menos demandas llamadas de ahora en más “Variables” y, en segundo lugar, cervezas distinguidas por su originalidad o estacionalidad llamadas “Especiales”.

El proceso productivo de todas las cervezas es muy similar, simplemente cambian los insumos y proporciones, por lo que permite flexibilidad para experimentar, innovar y poder ofrecer productos nuevos y creativos. Este será un pilar importante en la oferta de producto de General Stud.

Además, por el lado del marketing, se opta por respaldar el producto con una historia para otorgarle una profundidad y riqueza al mismo. Siendo el origen de General Stud las caballerizas del Hipódromo de Palermo, se hará referencia a esto en cada cerveza, destacando su origen y otorgando una personalidad particular a cada una de ellas.

En las Tablas 1.2-4 se incluyen todas las cervezas que serán comercializadas en sus categorías correspondientes (Fijas, Variables y Especiales), su valor SRM indicando el color, IBU que indica el amargor, su graduación alcohólica, nombre asignado al producto y la historia detrás del mismo.

| **Cervezas Fijas** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tipo de Cerveza** | **SRM** | **IBU** | **%Alc** | **Nombre** | **Historia** |
| Blonde (Golden) Ale | 3-7 | 15-25 | 4.1%-5.1% | Criollo | Auténtico, veloz y elegante. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| English Style IPA | 6-14 | 35-63 | 5.1%-7.1% | Pura Sangre | El caballo Pura Sangre es apreciado como ejemplar de carreras. En los hipódromos son los caballos Pura Sangre los auténticos y principales ganadores. |
| Irish-Style Dry Stout | 40+ | 30-40 | 4.2%-5.3% | Mustang | El indomable corcel es conocido por ser potente, atractivo y eterno. |
| Irish Style Red | 11-18 | 20-28 | 4.1%-4.6% | Hunter Irlandés | Son caballos fuertes, ágiles, robustos y con una cabeza y cuerpo bien formados. |

Tabla 1.2: Descripción de cervezas fijas elegidas.

| **Canillas Variables** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tipo de Cerveza** | **SRM** | **IBU** | **%Alc** | **Nombre** | **Historia** |
| English-Style Sweet Stout | 40+ | 15-25 | 3.2%-6.3% | Morgan | Elegante semental ideal para la caza, la monta viaje y el placer. |
| Smoke Porter | 20+ | 20-40 | 5.1%-8.9% | Jaca | Una clase distinta de caballo; fuerte y robusta. |
| Old Ale | 12-30 | 30-65 | 6.3%-9.1% | Dartmoor | Raza inglesa famoso por su fuerza y vigor. Es un caballo robusto y de alto nivel. De color oscuro casi negro presenta el encuentro entre potencia y elegancia. |
| Scotch Ale | 15-30 | 25-35 | 6.6%-8.5% | Exmoor | Viven en estado salvaje en los páramos ingleses, son famosos por su habilidad para el salto y el galope. |
| Wheat Beer | 3-9 | 10-25 | 4.9%-5.6% | Árabe | Raza pura y antigua que ha conservado intacta la pureza de su sangre. |

Tabla 1.3: Descripción de cervezas variables elegidas.

| **Especiales** |
|---|

| Tipo de Cerveza | SRM | IBU | %Alc | Nombre | Historia |
|---|---|---|---|---|---|
| Gluten Free | Variable | Variable | Variable | Fox Trotter | Es un caballo conocido por su aire elegante, buen temperamento y armonioso. |
| Herb & Spice | 5-40+ | 5-40 | 2.5%-12.0% | Andaluz | Originario de la época en que los árabes dominaban España. De un encuentro de culturas nace un caballo exótico y equilibrado. |
| Pumpkin Beer | 5-40+ | 5-70 | 2.3%-12.0% | Akhal-Teké | Caballo de carreras reconocido, de pelaje fino con un ingrediente distintivo que les otorga elegancia y gran visibilidad. |
| Rye Beer | Variable | Variable | Variable | Karabair | Caballos resistente y brioso que se adaptan a cualquier disciplina; desde la agricultura a la caza y competición. |
| Fruit and Field Beer | 5-40+ | 5-45 | 2.5%-13.3% | Connemara | El entorno agreste del que origina los ha convertido en una raza robusta, resistente y salvaje. |
| Coffee Beer | 4-40+ | 15-45 | 2.5%-12.0% | Alter Real | Caballo fogoso y valiente utilizado especialmente para la doma. |

Tabla 1.4: Descripción de cervezas especiales elegidas.

La venta a bares para la primera etapa del proyecto se realiza en barriles y luego se vende por la pinta y media pinta. También se puede vender por Growler, esto es una damajuana de vidrio recargable de 2 litros, la cual el consumidor compra y luego va poder ir al bar a llenar su growler para el consumo fuera del bar.

Para la venta Off-Premise, se puede vender por botellas de 500cc a supermercados y almacenes. Este se podrá vender tanto en caja/cajon, en six-pack de cartón que será el packaging de góndola como también por si sola.

### 1.4.4 Point of Parity (POP)

El “Point de Parity” son aquellos los puntos en los que General Stud es parecido a su competencia. En el ambiente de la cerveza artesanal, aunque la receta específica de las diferentes cervezas propuestas sean diferentes, la base de la misma será muy similar a la competencia. A su vez, existe una cultura de co-participación entre los productores para elevar la calidad de la cerveza artesanal, por lo que el producto final no cambiará demasiado entre marca y marca de los jugadores más importantes como son Berlina o Antares. El segmento target del mercado busca nuevas experiencias de cerveza, por lo que la rápida rotación de distintos tipos de cerveza será un factor en común entre los distinto bares.

### 1.4.5 Point of Difference (POD)

El “Point of Difference” representa lo que diferencia a General Stud del mercado competidor. El factor diferencial será la imagen que se le dará al producto, aprovechando la historia asociada al turf. La marca General Stud nace del contexto del Hipódromo, se le llama General Stud Book al libro donde se registran las razas de los caballos que participan en las carreras de caballo. En relación a esto, cada cerveza lanzada será asociada a una raza de caballo específico que le dará nombre y también la llamada “personalidad” de la misma, es decir, su cuerpo, amargor, color, etc. De está manera se le dará un trasfondo histórico y carácter con mayor profundidad al producto, que las cervezas propuestas por Antares no poseen.

### 1.4.6 Reason to Believe (RTB)

La “Reason to Believe” es la principal razón por la cual los consumidores van a creer en el producto o modelo de negocio. En este caso, la razón resulta el trasfondo profesional que trae cada uno de los socios y el Brewmaster, aquel que elige las recetas de las cervezas. Este último, no sólo trabajó por más de 10 años en la planta de la cervecería Quilmes sino que actualmente elabora cerveza artesanal en un bar ubicado en Chacarita. El equipo formado, como se mencionó anteriormente, posee más de 40 años de experiencia en cerveza en conjunto lo cual dá una razón para creer en el producto que elaborarán.

Además, se podrá comercializar el producto con la etiqueta de cerveza artesanal dado que cumplirá con los requerimientos previamente mencionados de la Cámara Argentina de Productores de Cerveza Artesanal.

### 1.4.7 Reason to Win (RTW)

Hoy en día existe un boom de cerveza artesanal, donde el consumidor se vuelve más exigente con el producto y vuelca su interés a un producto de más calidad, dejando de lado los productos industriales de consumo masivo. Esto dio lugar a la creación de bares artesanales que buscan satisfacer las necesidades de este nuevo segmento de consumidores más educados en la cultura de calidad de la cerveza. La innovación y la búsqueda por nuevos sabores es un factor clave y determinante de este mercado, por lo que obliga a los bares a tener una rotación constante de cervezas que ofrecer. Por lo tanto, el RTW será la experiencia en la produccion y comercializacion de cerveza de parte de los fundadores de General Stud, que entienden que es necesario ser dinámico, innovadores y agresivos para ganar.

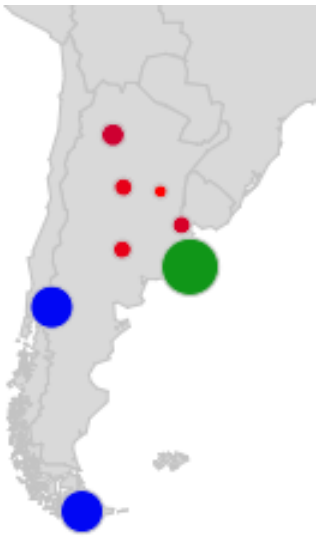
# 2 ANÁLISIS ESTRATÉGICO

## 2.1 Porter

### 2.1.1 Análisis del Mercado Consumidor

#### Localización

En primer lugar, resulta importante considerar la penetración de la cerveza artesanal dentro del mercado de la cerveza a lo largo de todo el país, a fin de localizar los centros de consumo en el país. A continuación se ilustra un mapa con burbujas que representan el market share en puntos relevantes del país. Los lugares donde el craft obtuvo mayor penetración son:



- Mar del Plata el share es del 8% (concentra una gran cantidad de marcas y bares; más de 30)
- Ushuaia 4%
- Bariloche 5%

Sin embargo, que haya penetración del craft no significa que represente una parte significativa del volumen total vendido, y por lo tanto que contribuya al share total país. Hoy en día, se estima que la cerveza artesanal tiene una participación de 1,8% en el mercado total que concentra alrededor del 35% del consumo en capital federal y gran buenos aires.

Figura 2.1: Peso relativo del consumo de cerveza artesanal en distintas zonas del país.

#### Consumidor final

El segmento al que se apunta es el sector de nivel socioeconómico alto (ABC1), comprendido entre los 20 y 39 años. El poder de negociación de estos clientes es bajo, ya que la cerveza artesanal se ubica como un producto premium en un mercado donde la calidad y la experiencia brindada al consumidor es un factor de diferenciación entre los diferentes productores de cerveza.

Este sector es considerado un mercado de consumidores de impulso. La intención de compra se logra a partir de captar la atención y el interés del cliente. La comunicación del producto en el mercado On-Premise, es decir en el mismo bar, es un factor determinante para lograr el éxito del proyecto. Tanto los vasos en los que se sirve la cerveza como el ambiente del bar en donde es ofrecido el producto es fundamental para cautivar al cliente.

Para concluir, la realidad de una oferta completamente atomizada genera que el consumidor no tenga traba alguna en cambiar de marca o de bar. Entonces, si bien la tracción hacia el segmento de la cerveza artesanal existe, la calidad de las distintas cervezas es parecida y si un bar pone un precio muy superior al precio mainstream del mercado, nadie lo va a frecuentar.

Sin embargo, al no estar organizados los consumidores, el poder de negociación que tienen es bajo.

### Bares

Otra parte del mercado consumidor resultan aquellos **bares** que venden cerveza artesanal. El poder de negociación de estos es más alto que los primeros al haber gran cantidad de pequeños productores de cerveza. Por esa razón es fundamental poder garantizar entregas en tiempo y forma de la cerveza que luego será vendida a los consumidores finales. Tanto un producto de alta calidad, como un buen despliegue de distribución serán factores de diferenciación frente al resto de los productores.

A continuación, se lleva a cabo un estudio de la distribución y densidad de bares en el conurbano porteño, para identificar los principales centros de consumo dentro de Capital Federal y Gran Buenos Aires en donde se concentra aproximadamente 35% del consumo de cerveza artesanal.

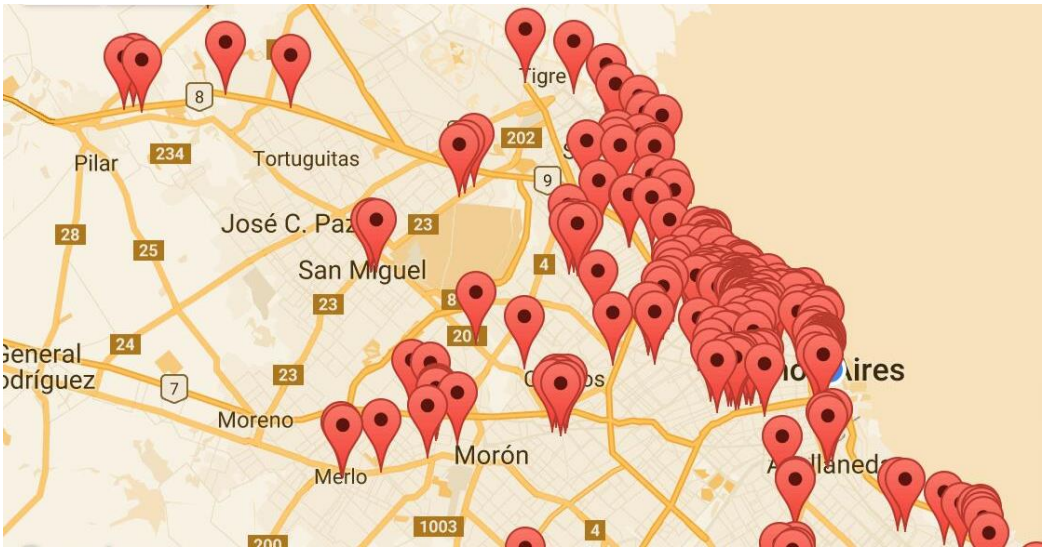



Figura 2.2: Se muestra la distribución de bares en el conurbano porteño.

De los 727 bares que sirven cerveza artesanal hoy en día, 309 se encuentran en el conurbano porteño. La mayor cantidad de bares de artesanal se encuentran en Palermo con un total de 95, seguido por Zona Norte con 37, Zona Oeste con 36, Microcentro con 35 y finalmente Zona Sur con un total de 34. Luego ya con menor cantidad de bares se presentan los barrios de Caballito y Almagro con 20 bares, Villa Crespo con 14, Belgrano con 12 al igual que Colegiales y finalmente Recoleta y Villa Urquiza con 7 cada uno.

Dentro de Capital, se pueden reconocer concentraciones de bares en ciertas zonas. En primer lugar se reconocen con mayor densidad de bares las zonas de Microcentro y Palermo. Luego en Zona Norte, Oeste y Sur se tiene una densidad mucho menor de bares que en la CABA.

Figura 2.3 Se muestra la distribución de bares en Capital Federal.

Tomando las zonas de mayor densidad, se identifican Microcentro y Palermo como zonas más pobladas y concurridas de bares como se mencionó antes, por lo tanto será donde deberá apuntarse la venta del producto. Es importante identificar los competidores más fuertes que se encuentran en la misma zona que el bar; estos son Antares y Jerome. Adicionalmente se pueden encontrar a los demás competidores fuertes en el centro de Palermo. Así, se demuestra que el mercado de cerveza artesanal está atomizado, con muchas marcas generando una oferta completamente diversa.

#### Supermercados y almacenes

Por último, si hablamos del mercado **Off-Premise**, el poder de negociación del cliente pasa a ser alto, ya que se compite con grandes productores industriales, cuya marca tiene más rotación y hacer frente a mucha demanda. Especialmente grandes cadenas de supermercados que generalmente sacan gran cantidad de margen al productor y tienen períodos de pago largos a los proveedores. Las grandes cervecerías tienen la espalda económica para poder soportar estas condiciones de pago pero resulta difícil para las cervecerías artesanales más pequeñas.

### 2.1.2 Análisis del Mercado Proveedor

Como fue mencionado anteriormente, las principales materias primas para la cerveza son la malta, el lúpulo y la levadura. A continuación se analiza el mercado proveedor de cada uno de los insumos mencionados.

#### Malta

Existen variados proveedores de malta en el país, así también como distribuidores de productos importados del exterior, principalmente Alemania y Bélgica. La elección de proveedores depende del producto que se desee adquirir. Como mencionado, existen una gran variedad de maltas de diferentes tipos, aunque la mayoría se produce a partir de la cebada.

El país actualmente es productor de cebada cervecera, concentrando la mayoría de su producción en la provincia de Buenos Aires. A lo largo de los años se ha aumentado progresivamente la producción en el país, según los datos obtenidos del Ministerio de Agroindustria mostrados a continuación.

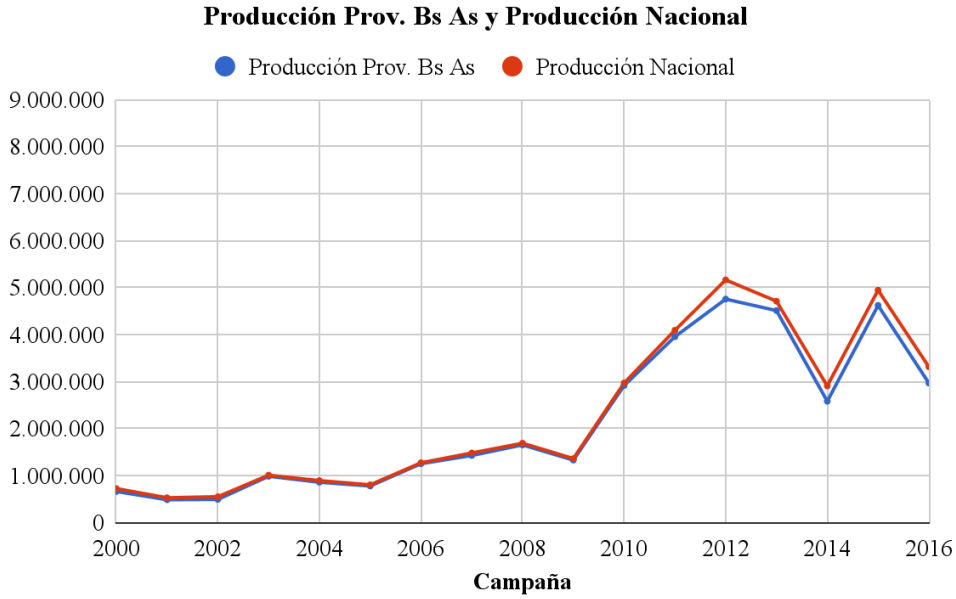



Figura 2.4: Producción de cebada cervecera en la Provincia de Buenos Aires y a nivel Nacional.

Se puede apreciar el gran aumento de la producción desde el 2009 en adelante, aumentando un 280% en tres años hasta el 2012. A pesar de las caídas de producción en el 2014 y 2016, la producción promedio de los últimos tres años (3.716.201 tns) se establece en un valor mucho mayor que lo que se producía antes del 2009 (250% más). Asimismo, al presentarse la mayoría de los productores de cebada próximos a la provincia de Buenos Aires, se establece la cercanía de los principales productores de malta a partir de la cebada cervecera.

Sin embargo, los proveedores nacionales no producen todos los tipos de maltas que pueden llegar a ser necesarios, aunque sí existen sustitutos nacionales para aquellos tipos que no se producen en el país.

Los principales productores son Maltería y Cervecería Quilmes, Maltear y BA Malt. Por otra parte, también están lo distribuidores de maltas en el país localizados principalmente en la provincia de Buenos Aires y Córdoba. Los productores locales presentan precios más bajos para el producto, pero los distribuidores tienen una mayor oferta de productos incluyendo algunos importados de marca Castle Malting y Weyermann.

Para las marcas nacionales el poder de negociación de los proveedores no es muy alto, dado que el producto es un commodity y por lo tanto el precio está impuesto por el mercado. Asimismo, los socios de la empresa tienen años de experiencia en el mercado cervecero, por ende conocen el funcionamiento del mercado proveedor, por lo tanto, aumenta su poder de negociación ante proveedores.

En el caso de que se necesite importar algún tipo particular de maltas, esto se hará a través de los distribuidores mencionados, los cuales poseen un stock de los productos más populares pero también trabajan a pedido por lo que no será un problema la obtención dado que las

importaciones en la actualidad están liberadas. Esta situación puede cambiar a futuro si hay un cambio en la política de gobierno, pero es una situación incierta a la que se debiera estar preparado. En este caso, se podrá optar por productos nacionales que reemplacen las maltas importadas, estas equivalencias se pueden apreciar en la tabla incluida en el Anexo. Además, en el caso de un cierre de importaciones de este tipo de productos se puede esperar un aumento de precio en ciertos productos nacionales equivalentes.

### Levadura

En el caso de la levadura, las principales marcas son Fermentis y Lallemand las cuales son marcas extranjeras por lo tanto será necesario importarlas o comprarlas de distribuidores locales. Estos en la mayoría de los casos son los mismos que los distribuidores de malta, por lo tanto es una ventaja a la hora de aplicar descuentos por volumen de compra.

Al igual que los tipos de maltas, las levaduras son un commodity, por lo cual es precio es establecido por el mercado y los proveedores no tienen gran poder de negociación en este caso, en especial dada la experiencia en la industria que poseen los socios de la empresa en cuestión. Sin embargo, hay que tener en cuenta que ambas marcas son importadas, con lo cual los aranceles de importación afectan de gran manera la valuación del precio del mercado en Argentina.

Cabe aclarar que los volúmenes de producto necesario para el proyecto no son significantes para alterar tanto el precio como la situación del mercado proveedor de levadura para cerveza. Además, a medida que el negocio crezca se podrá tener mayor poder de negociación con los precios dado a la compra de mayores volúmenes.

### Lúpulo

En Argentina se cultiva lúpulo gracias a las temperaturas y altitudes adecuadas que son claves para el desarrollo de esta actividad. El lúpulo solo se cultiva en la Patagonia ya que necesita de latitudes muy altas. En el hemisferio sur los únicos productores son Nueva Zelanda, Australia y Argentina. En el país se cultivan ciertas variedades específicas de lúpulo de clase aromática, en primer lugar la llamada Cascade y luego la variedad Nugget, la cual se cultiva a menor escala, estas son las más abundantes. En el mundo existen 230 variedades diferentes de lúpulo, pero en a nivel nacional se producen únicamente 10 de clase aromática.

En la actualidad hay 5 empresas que se dedican a producir lúpulo en el país, principalmente porque es un cultivo industrial el cual necesita una inversión inicial muy alta y representa una elección de cultivo riesgoso. La mayoría del lúpulo producido es consumido por la Cervecería y Maltería Quilmes, que trajo la producción de lúpulo al país en primer lugar. Dado que se trata de pocas empresas productoras con mucha trayectoria, la relación entre las mismas es muy buena y la información obtenida se comparte abiertamente entre ellas.

En la actualidad el país consume aproximadamente mil toneladas de lúpulo anualmente, y el año pasado apenas se llegó a 240 toneladas producidas nacionalmente, cultivadas en un total de 130 hectáreas comprendidas por 9 chacras diferentes, con un rendimiento promedio de 1750 kilos/ha de pellets. Comercialmente, el volumen en el mercado argentino es de 50 millones de pesos y el precio mayorista lo fija principalmente el grupo Quilmes.

Por lo tanto, el mercado argentino no se encuentra autoabastecido por la producción local. Además, no hay grandes variedades de productos, con lo cual se debe analizar la importación en el caso de que no se obtenga nacionalmente el tipo de lúpulo deseado o de la compra a través de distribuidores.

Aun así, en los últimos años el sector se encuentra en crecimiento y se está pidiendo que se siembren una mayor cantidad de variedades en el país para abastecer las necesidades del mercado interno. Además, más allá que el mercado no llega a autoabastecerse, Argentina es de los pocos países productores de lúpulo en el mundo dado a las particularidades necesarias para la producción de este cultivo.

Por otro lado, se resalta que el sector artesanal toma cada vez mayor importancia, dado que este año compró más del 10% de la producción regional del lúpulo. A diferencia de las grandes marcas productoras de cerveza industrial, el sector artesanal no tiene como prioridad pagar el mejor precio, sino el tener una alta calidad de producto, desde el packaging, a los análisis y al perfil aromático del lúpulo. Sin embargo, los productores de lúpulo destacan que este sector tiene consumos erráticos dado que siempre busca la innovación en recetas productivas, lo que lo hace cambiar de materia prima o variar las compras de la misma.

Por lo tanto, se concluye que los productores de lúpulo tienen un **poder de negociación más alto** que los analizados anteriormente, dado que el lúpulo es un producto nacional que se encuentra altamente demandado. Sin embargo, como existen variados distribuidores que comercializan productos importados a precios muy buenos y no hay gran variedad de productos en la cartera nacional, esto regula el precio de los proveedores. Por otra parte, los distribuidores no poseen un gran poder de negociación, dado que al tener producción local ellos compiten con los sustitutos del lúpulo locales. Aunque, al ser un insumo demandado el **poder de negociación de estos es más grande** que aquellos proveedores de malta.

Aunque el mercado nacional no se pueda autoabastecer, los socios de la empresa aseguran tener buenas relaciones con proveedores de lúpulo nacional, por lo tanto no será una complicación obtenerlo. Además, cuando se necesite un lúpulo importado, muchas de las distribuidoras poseen un stock de los productos más populares pero también trabajan a pedido, por lo tanto no será un problema la obtención dado que las importaciones en la actualidad están liberadas. Esta situación puede cambiar a futuro, si hay un cambio en la política de gobierno, pero es una situación incierta a la que se debiera estar preparado.

### 2.1.3 Análisis del Mercado Competidor

La industria cervecera se divide en dos grandes facciones, la artesanal y la industrial. La cerveza industrial se considera un bien sustituto porque no conlleva todas las características que ofrece el producto de la cerveza artesanal, desde la calidad hasta la experiencia.

En los últimos años, las corporaciones grandes están buscando avanzar sobre la industria de la cerveza artesanal, como por ejemplo ABInveb con la marca Patagonia, ya que notaron el mercado emergente. Esto representa una fuerte amenaza y una competencia a futuro debido a la espalda económica que poseen las grandes empresas para penetrar el mercado. Estas situaciones muestran cómo los mercados industrial y artesanal se solapan para algunos segmentos de consumidores.

La cerveza artesanal, actualmente ocupa un 1.8% del Market Share. Esta porción del mercado que se encuentra atomizada por la cantidad de productores existentes y emergentes. Sin embargo, se destacan dos principales competidores dentro del mercado de la cerveza artesanal, que resultan ser Antares y Berlina, ambos poseen su cadena de bares y producen su propia cerveza artesanal. Antares es un fuerte competidor ya que es una de las cadenas más grandes de cerveza artesanal y muestra señales de crecimiento rápido y consistente, evidenciada en la nueva inversión en planta de producción. En el gráfico a continuación se muestra de qué manera se divide el mercado de la cerveza artesanal.

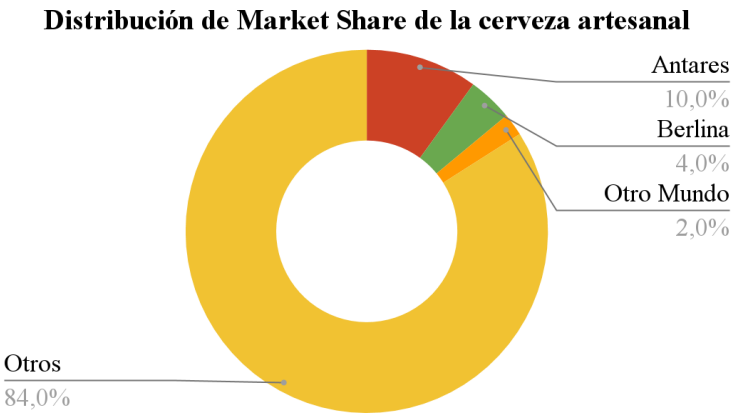



Figura 2.5: Distribución del Market Share de la cerveza artesanal.

Como se puede observar en el gráfico, el 84% del mercado se encuentra dividido entre otros pequeños productores y microbreweries, lo que justifica que el mercado está atomizado.

### Top of mind

Con el fin de conocer más sobre el mercado competidor de la cerveza artesanal, se realizó una encuesta a 522 personas. Se apuntó al segmento entre 20 y 35 años, de Capital Federal. Los resultados muestran que más de un 80% de los encuestados cumplen con el rango etario, mientras un 79,5% con el geográfico. Se considera esta muestra significativa ya que modela el comportamiento del mercado de la cerveza artesanal; en mayor parte hombres, 60%, con una distribución equitativa en cuanto a comportamiento y frecuencia de consumo.

A todos los encuestados se les indicó que mencionen la primer marca de cerveza artesanal que se les venía a la mente, sin guiar o mencionar previamente ningún listado de marcas, esta estadística se conoce como el “Top of Mind”. Sirve para esquematizar el mercado, definiendo una, dos o hasta tres marcas líderes.

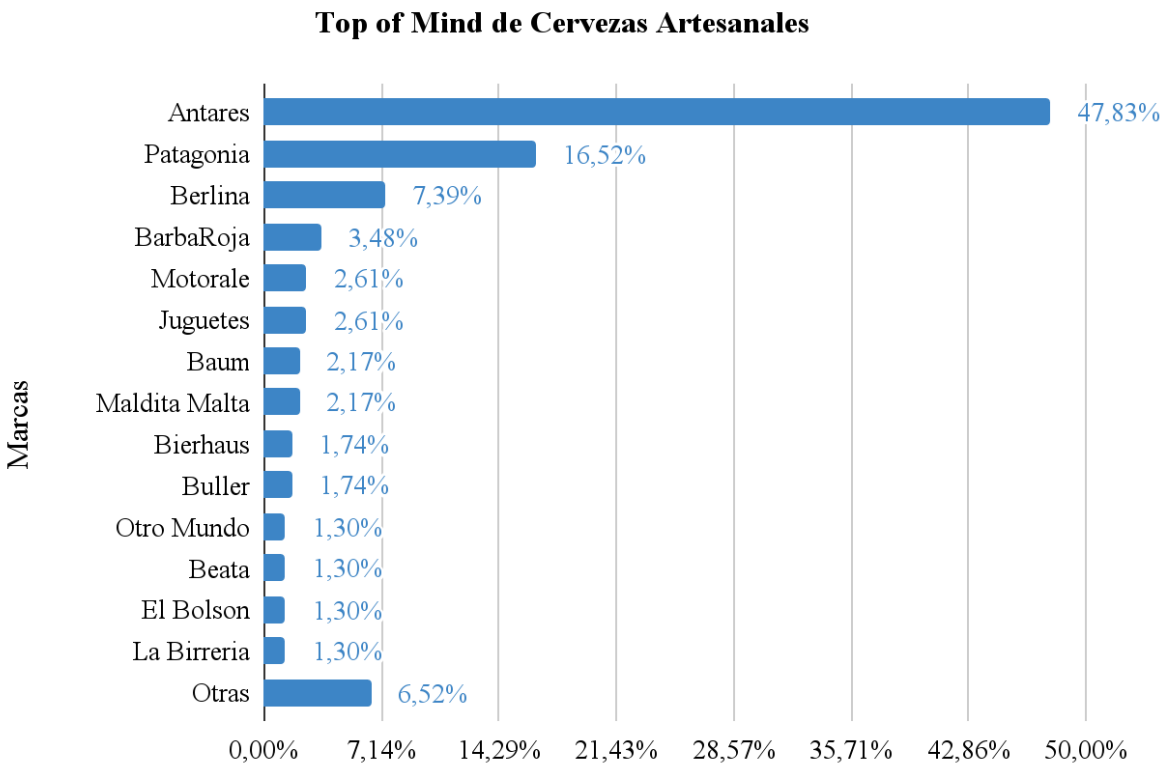



Figura 2.6: Top of Mind de Cervezas Artesanales según encuesta llevada a cabo.

El gráfico de los resultados muestra que la marca Antares es la líder en la mente del consumidor, habiendo sido nombrada en el primer lugar un 47,83% de las veces. Le siguen Berlina, con un 7,39%, y Barba Roja, con un 3,48%. Además, cabe destacar que al analizar estas respuestas aparece la marca Patagonia, mencionada por los encuestados como una marca de cerveza artesanal, obteniendo el 16,52% del Top of Mind. Esto habla de una buena campaña de AB Inbev para categorizarla como una cerveza artesanal, cuando en realidad es de carácter industrial.

Por lo tanto, esto afirma lo mencionado anteriormente, la principal competencia es Antares, seguido por Berlina e incorrectamente mencionado Patagonia, dado que esta se trata de una cerveza de característica industrial.

A continuación se analizará la estrategia comercial de cada uno de los competidores dentro del segmento de cerveza artesanal.

### Antares

La estrategia de Antares se basa en dos puntos fuertes. En primer lugar lograr una distribución efectiva a nivel país contando con 13 locales en el conurbano porteño y 18 en el resto del país, la mayoría son franquicias. La plaza física es una manera muy efectiva de asegurar presencia en la mente del consumidor.

En segundo lugar, se basan en una construcción de marca que ofrece varias experiencias de consumo de cerveza. Se ofrece la cerveza On-premise en cualquiera de sus 31 locales. En todos se tienen canillas fijas con las cervezas de mayor demanda y más tradicionales; IPA,

Honey, Rubia, Negra, Roja. También se tienen un número variable de canillas que rotan el barril para poder ofrecer cervezas de temporada y especiales. Todas sus cervezas se basan en recetas europeas. De esta manera apunta tanto a los segmentos leales como a los innovadores de la cerveza artesanal. Antares en definitiva apunta al mismo segmento que General Stud.

Figura 2.7: Productos fijos ofrecidos por Antares.

Además, para extender su venta Antares comenzó a vender su producto embotellado por canales de retail y al exterior, a Brasil, Canadá, Estados Unidos, Uruguay y Suecia. Las exportaciones implican actualmente un poco más de 20.000 botellas por año. A principios del 2017 Antares abrió una nueva planta de producción que alcanza una capacidad de 250.000 litros por mes.

Al ser Antares el productor de cerveza artesanal más grande del país, consideramos su precio como el "Mainstream" del mercado, como será mencionado posteriormente en el análisis de precio.

#### Berlina

Berlina, en cambio, tiene como único punto de venta sus 6 locales en Buenos Aires y 1 en Rosario; tanto cerveza tirada como por growler alcanzando una capacidad actual de 100.000 litros por mes. No está en su estrategia comercial avanzar al canal Off-Premise, ni exportar. En cuanto a su estrategia de precios, este se mantiene en un 10% debajo del mainstream construyendo su marca basada en su origen patagónico, pureza de insumos e historia de su producto.

#### Demás productores

Por otro lado se identifican a los productores de cerveza con modelos de negocios similares a los anterior a menor escala. Estos venden mediante sus propios establecimientos o a bares multimarca. Muchas cervecerías mantienen sus precios por debajo del mainstream de principales jugadores en porcentaje alrededor del 20%.

También se debe mencionar la existencia de productores que exportan al exterior, una cervecería reconocida es "Otro Mundo" que vende a: EEUU, México, Suecia, Reino Unido, Croacia y Hong Kong.

### 2.1.4 Análisis del Mercado de Sustitutos

Para definir los principales productos sustitutos, se analizará la totalidad del mercado de las bebidas alcohólicas. El mismo se puede dividir en tres partes: Cerveza, vino y espirituosas.

Estas últimas incluyen bebidas tales como el vodka, el fernet, el ron y otros licores. Dentro de la categoría de cervezas, están tanto las cervezas artesanales como las industriales.

Para analizar mejor el comportamiento del mercado, se puede observar el Share of Throat, esta media es la proporción que cada producto controla dentro del mercado de las bebidas alcohólicas; Cerveza, Vino y las Espirituosas.

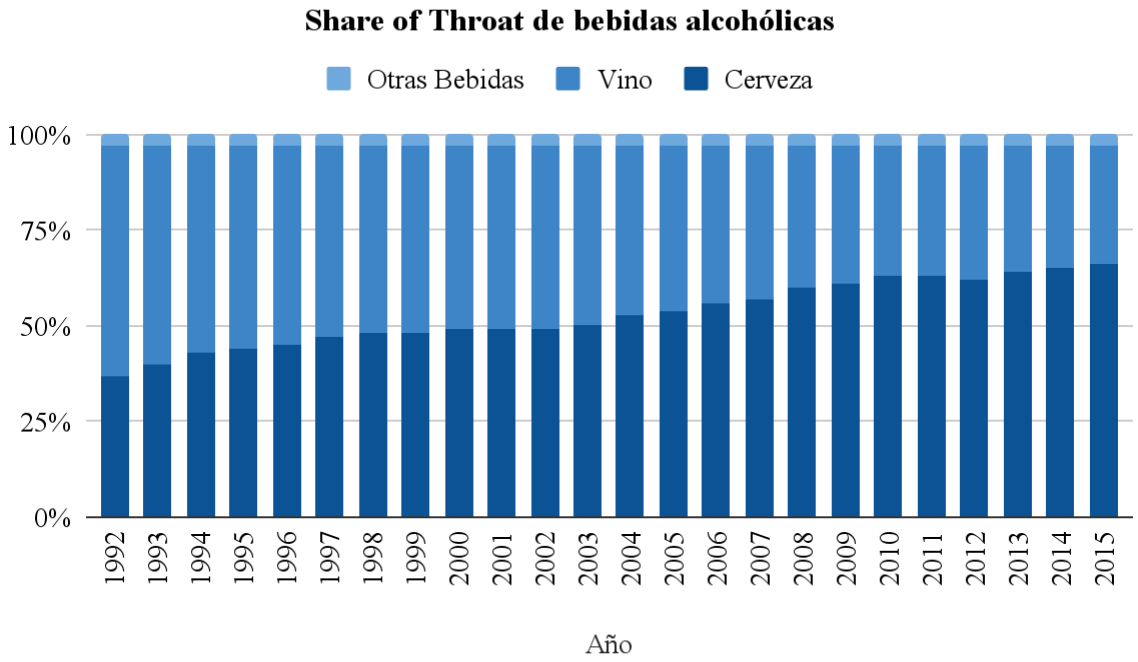



Figura 2.8: Share of Throat entre la cerveza, el vino y otras bebidas, desde 1992 a 2015.

El gráfico muestra claramente como el vino pierde terreno frente a la cerveza, que crece sostenidamente. Esto se refleja en el consumo del vino y la cerveza, dado que en los últimos años las ventas de cerveza industrial crecieron sostenidamente en contraste a las del vino, cuyas ventas decayeron. Se vendieron 7.979 miles de hectolitros en 1991 y 19.348 en 2015, contra 17.011 miles de hls de vino en 1991, y 10.777 en 2015. Esto muestra una clara tendencia creciente en el mercado de la cerveza y una decrecimiento del mercado del vino.

Como el volumen y la proporción que manejan y controlan todas las espirituosas juntas es visiblemente menor que el que manejan el vino y la cerveza rondando el 3%, el análisis de productos sustitutos se centrará en la cerveza industrial y en el vino.

En segundo lugar, se desea analizar la variación del precio a lo largo de los años entre las cervezas industriales y el vino, los dos principales sustitutos identificados. Estos datos se obtuvieron a partir del Índice de Precios al Consumidor, del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (Dirección General de Estadística y Censos). Se trata específicamente de los productos más bajos en sus categorías, es decir, el vino tinto común en tetrabrick por 1L y la cerveza en botella de 1000cm3.

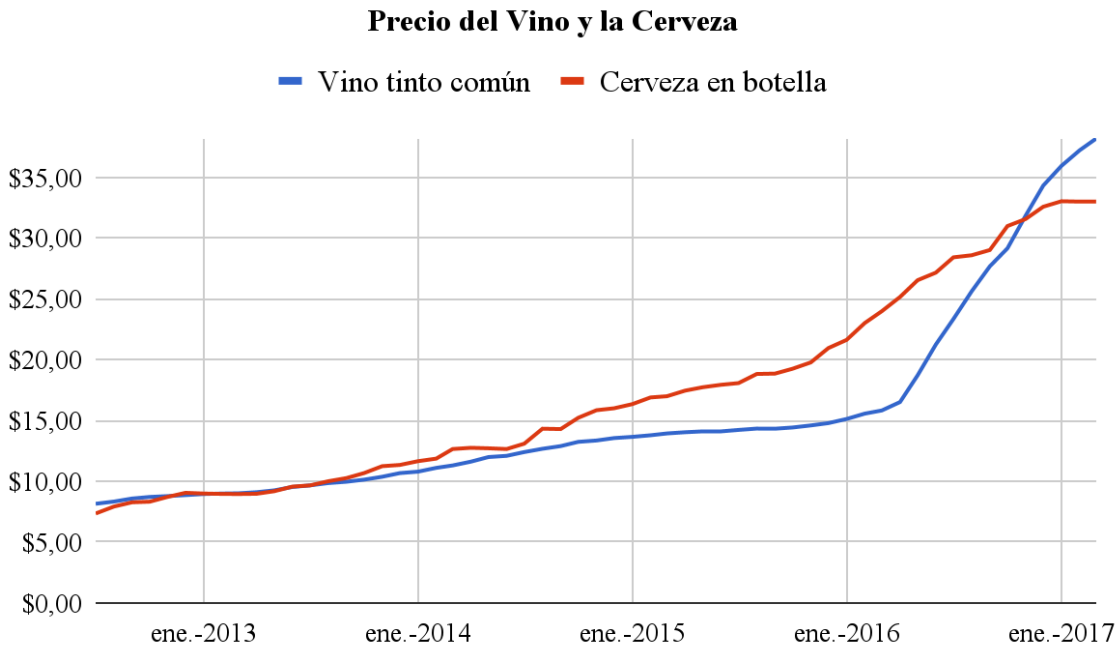



Figura 2.9: Precio histórico de la cerveza de 1L y del vino tinto común según el IPC.

En la Figura 2.8 se puede observar que a diferencia del vino, el precio de la cerveza ha crecido de forma más moderada, presentándose con un gran aumento principalmente del año 2015 a 2016, casi alcanzando un 50%. Aunque la categoría de la cerveza que se analiza en el gráfico no es a la que pertenece el producto, siendo esta de mayor calidad y de característica artesanal, se cree importante el análisis de la variación del precio a lo largo de los años del producto base. A continuación se analizará en detalle el segmento del mercado que pertenece a las cervezas industriales.

### Cervezas industriales

Finalmente, teniendo en cuenta que se trata del mismo producto, pero con diferente proceso de producción, vamos a tomar como el principal competidor sustituto a la cerveza industrial. Las cervezas industriales pueden diferenciarse en cervezas tipo **base**, como aquellas de marca Quilmes, Brahma, Isenbeck, Schneider, Palermo; luego las tipo **premium**, como por ejemplo, Stella Artois, Heineken, Amstel, que presentan una mejor calidad; y finalmente las **especiales** como Patagonia que son las cervezas industriales con un perfil “artesanal”.

Los principales productores de cerveza industrial en argentina son AB Inbev (Brahma, Corona, Quilmes y Stella Artois, Miller, Isenbeck, entre otras) y CCU (Budweiser, Schneider, Palermo, Imperial, Heineken, Amstel, Sol, entre otras), dominando prácticamente todo el mercado que representa la cerveza industrial.

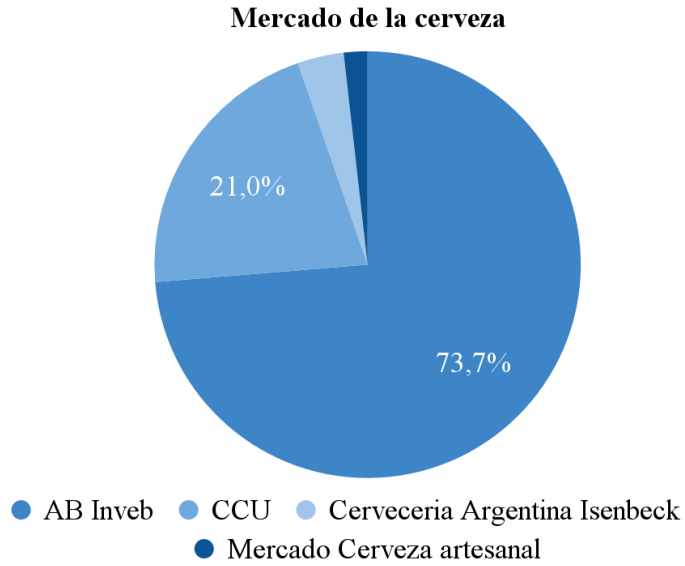



Figura 2.9: Market Share del mercado de la cerveza en la Argentina.

Como se muestra en el gráfico anterior, en primer lugar se encuentra AB Inveb con un aproximado 74% del Market Share total del mercado de la cerveza. Luego, CCU con un 21%, seguido por Cervecería Argentina Isenbeck con un 3,5% y finalmente la cerveza artesanal con un 1,8%. Cabe destacar que el grupo al que pertenece Cervecería Argentina Isenbeck, llamado SABMiller, y AB Inveb planean una fusión que ya fue aprobada en muchos países alrededor del mundo. Sin embargo, todavía en la Argentina esta fusión no se encuentra aprobada dado a la posibilidad de romper las leyes de prácticas monopólicas, entonces está bajo evaluación.

Estas empresas mencionadas cuentan con una posición agresiva de protección y expansión de su parte del mercado, constantemente elevan la barrera de entrada gracias a su estrategia de reducción de costos y su enorme espalda económica, que les permite llevar sus marcas al consumidor de una forma masiva.

Si bien estas empresas no son competencia directa, ya que su estrategia de costos tiene como consecuencia una calidad menor, sí compiten por el canal de venta, ya que la mayoría de los establecimientos sirven cerveza industrial frente a cerveza artesanal. Esto viene dado por contratos de exclusividad con las grandes compañías que les ofrecen grandes descuentos.

### Hacia lo artesanal

El proyecto en sí no debería cambiar la estrategia que tienen las cervecerías industriales, ya que el impacto en el volumen total de cerveza es muy bajo. Sin embargo, en los últimos años las empresas de cerveza industrial comenzaron a notar el avance de las cervezas artesanales, y la tendencia a la innovación y calidad en el mercado. Es por eso que buscaron expandir sus horizontes y lanzar marcas de cerveza industrial, pero de una calidad superior. Un caso ya mencionado, es el de AB Inbev con Patagonia, una marca que se posiciona de una forma parecida a las cervezas artesanales, con una calidad superior y sabores innovadores.

Esta postura de las cervecerías industriales representa una gran amenaza para las marcas de cerveza artesanal, ya que estos últimos no poseen la espalda económica o la matriz logística

de distribución que tienen las grandes empresas. De esta forma las cervecerías industriales se aseguran la presencia en los frentes de venta, algo que para los productores de cerveza artesanal es difícil.

### Canales de venta

Finalmente, teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, para definir el poder de negociación, es necesario dividir por canales de venta **On-Premise** y **Off-Premise**. En los primeros, la calidad superior de la cerveza artesanal genera que el 80% de la venta de artesanal sea en bares. Sin embargo, muchos restaurantes y bares tienen un acuerdo de exclusividad con las grandes empresas de cerveza industrial, lo que impide la entrada de las cervezas artesanales a estos lugares. Por eso definimos el poder de los sustitutos On-Premise como **moderado**.

En los canales Off-Premise, las grandes corporaciones son las que manejan los canales de distribución y controlan las góndolas en los almacenes y supermercados, dejando la barrera de entrada muy alta para las marcas artesanales. De esta forma definimos el poder de negociación de los sustitutos como **alto**.

## 2.1.5 Análisis de Nuevos Entrantes

Todo nuevo productor de cerveza artesanal entra en una industria muy colaborativa, siempre se comparte la información de producción como para agregarle valor a la industria de la cerveza artesanal.

Además, muchos fabricantes particulares no tienen el mismo peso dado que no comercializan a gran escala su producto. Por esta razón la entrada de nuevos competidores no es vista por los inversores como una amenaza. En la actualidad hay un exceso de demanda, la industria de la cerveza se encuentra en una tendencia creciente de demanda, con lo cual tiende a aumentar la oferta y la cantidad de nuevos entrantes.

Por otra parte, la escala que se quiere alcanzar con el proyecto tiene una considerable inversión inicial. Por ende la barrera de entrada para nuevos entrantes es más alta que cuando desean competir a baja escala como bares particulares, lo cual presenta una barrera de entrada económica menor, pero este no es al nivel que el proyecto competirá. La barrera de entrada relacionada al know-how de producción es media/baja. Existe una tasa de fracaso en el mercado de bares artesanales muy alta, especialmente dentro de la porción que opera particularmente a baja escala o en un solo bar.

A pesar de esto, el número de bares aumenta año a año. En el 2013 se estima que habían alrededor de 420 bares. En el año 2016 este número creció a 585 bares que vendían cerveza artesanal en todo país. En un sólo año ese número aumentó a 727 bares, 309 de los cuales se encuentran en el conurbano porteño. Los inversores de General Stud proyectan que dentro de 5 años ese número va superar los 1500 bares y para el año 2028 se verá un incremento del 350% en la cantidad de bares artesanales en Argentina.

En conclusión, es un mercado al que resulta fácil entrar, ya que la información disponible es amplia. Pero, es difícil convertirse en un jugador fuerte debido a la escala de distribución que se requiere.

### 2.1.6 Análisis del Mercado Distribuidor

En el negocio de cerveza industrial, existen cuatro sectores principales en donde se distribuyen el total de las ventas de cerveza, siendo el 90% de esta en litro retornable. Estos se encuentran representados en la tabla presentada a continuación.

| Canales de distribución de cerveza industrial | |
|---|---|
| Almacenes | 55% |
| Autoservicios y supermercados | 20% |
| Hipermercados | 15% |
| Minimercados | 10% |

Tabla 2.1.: Distribución de volumen ventas según canal de la cerveza industrial.

En contraste del mercado de la cerveza artesanal, el 83% de las ventas se concentra en el sector On-Premise, es decir, en el mismo bar. Hay pocas marcas que lograron hoy el suficiente reconocimiento y lograron penetrar el mercado on premise. Como se ha dicho anteriormente, una de ellas es Antares.

Sin embargo, los distribuidores representan una puerta de entrada a una cadena logística que llega a todos los puntos de venta de los principales centros urbanos. Por lo tanto, resultan sumamente importante para la distribución desde la planta que se desea establecer hacia los bares a los que se desea llegar. Así posicionar el producto en la mayor cantidad de bares que sea posible.

Previamente se mencionó la gran influencia que tienen las grandes cervecerías industriales dentro del mercado, esto también se aplica a los distribuidores. Por ejemplo, AB Inbev que fue acusada en agosto de 2015 por acaparar los servicios de distribución para limitar el alcance de los pequeños productores de cerveza artesanal. Por lo tanto, para lograr que estos distribuyan el producto de la empresa, que no es conocido aún por los consumidores, será necesario sacrificar un margen importante para que el negocio le resulte atractivo a los grandes distribuidores.

En los últimos años, con la creciente demanda de cerveza artesanal, se ha potenciado la aparición en el mercado de emprendimientos de logística dedicados íntegramente a las cervezas artesanales, ya sean multimarcas o puntuales. Estas distribuidoras pequeñas han sabido interpretar esta grave necesidad en el mercado, como así también, el surgimiento de departamentos especializados en compañías publicitarias que han llegado a los cerveceros con nuevas y frescas propuestas de renovación.

En definitiva, los distribuidores tienen un poder muy alto de negociación, ya que representan la barrera más alta de entrada para los productores pequeños. Los costos fijos altos y no negociables debido a la escasa estructura de las marcas de cerveza artesanal son el principal factor para definir la fuerza.

## 2.2 Análisis históricos del mercado de la cerveza

### 2.2.1 Análisis histórico de la demanda

La demanda de cerveza ha ido evolucionando de forma creciente en los últimos años, marcando claramente una tendencia positiva en el tiempo y aumentando su Share of Throat.

En el inciso que describe el mercado sustituto, se habla del crecimiento de consumo de cerveza en comparación al consumo del vino desde 1990. A partir de estos datos se obtuvo el consumo per cápita de cerveza en los mismos años. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, en el cual se puede ver claramente un incremento de consumo per cápita de cerveza desde 1990 excepto en los inicios de la década del 2000, donde cayó el poder adquisitivo de la población debido a la crisis.

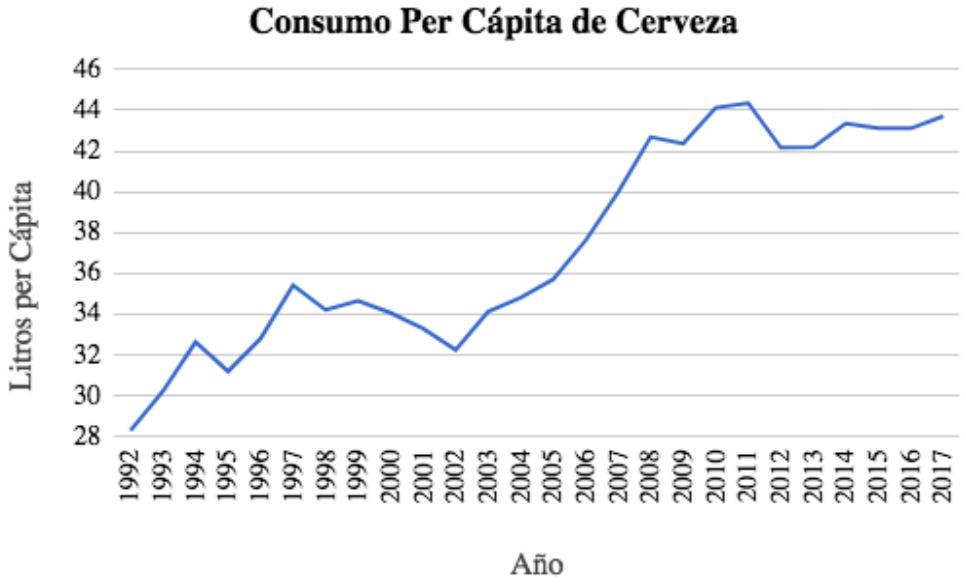



Figura 2.10: Evolución del consumo per cápita de cerveza.

El incremento evidenciado en el gráfico anterior se puede explicar mediante varios factores que se enumeran a continuación.

En primer lugar, se hicieron grandes inversiones en marketing (GRP total de la industria alto). Esto viene dado porque el mercado de la cerveza es de marketing intensivo, y fue necesario que las inversiones se mantengan altas para ganar más volumen de ventas.

En segundo lugar, hubo un crecimiento del PBI per cápita. Esto representa un crecimiento de la economía (dejando de lado el período 2000-2002 donde hubo una fuerte crisis). A mayor PBI mayor poder de compra del consumidor. Además, de un crecimiento del número de población dentro de edad de consumo de la cerveza.

Otro factor influyente fue que AB inbev monopolizó el mercado, focalizándose en bajar costos y montar una red de distribución integral (la más completa en consumo masivo), lo que provocó que la presencia de cerveza en los puntos de venta sea mayor y que bajen los costos, pudiendo tener precios bajos en comparación con otras bebidas.

Por último, un factor que incrementó el consumo per cápita desde la década del 90 es la introducción de la botella litro retornable. Desde este momento se reemplazó a la botella de

vino en la mesa por la de cerveza, que funciona como “lubricante social”. Esto se asocia además con las campañas publicitarias de Quilmes de el sabor del encuentro, donde ponen al producto como algo para compartir.

### 2.2.2 Análisis histórico de la oferta

La cerveza es un bien perecedero, por ende tiene una vida finita, a partir de la cual la cerveza deja de ofrecer la totalidad de sus cualidades. Por esto, el pronóstico para la producción debe ser lo más preciso posible en cuanto a la demanda, para evitar pérdidas y desperdicio.

El gráfico que sigue muestra la evolución de producción y demanda de cerveza en Argentina, entre 1999 y 2015:

Figura 2.11: Evolución de oferta de cerveza en la Argentina entre 1999 y 2015.

Observando el gráfico, se puede concluir que, salvo en 1999, 2002 y 2013, la oferta se mantuvo por debajo de la demanda de cerveza. En 1999 y 2002 la oferta aumenta por la llegada y puesta en marcha de la marca Brahma en el país, ya que antes se vendía pero no se producía en la Argentina. Este tipo de eventos puntuales se pueden descartar cuando se observa la tendencia que existe en cuanto a que el nivel de la demanda de cerveza se mantiene por encima de la producción.

### 2.2.3 Análisis histórico del precio

A fines de realizar un análisis histórico del precio del mercado de la cerveza en general, se debe considerar que existen claras diferencias entre los diferentes tipos de cervezas, lo que a su vez se ve reflejado en las diferentes franjas de precios. A efectos de realizar un análisis más certero se realizó la siguiente categorización.

En primer lugar, están las cervezas categorizadas como “base” que son: Quilmes, Palermo, Isenbeck, Schneider, Brahma y Budweiser. Estas marcas, la botella de litro retornable, comprenden los precios más bajos del mercado. A continuación se presentan los precios promedio por año de esta categoría con su respectivo crecimiento año a año.

| Precio promedio por año de categoría base (1 L) | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $8,28 | $9,83 | $13,60 | $18,26 | $27,39 | $33,01 |
| Porcentaje de crecimiento (%) | | 18,64% | 38,38% | 34,33% | 49,97% | 20,52% |

Tabla 2.2: Precios promedios desde el 2012 al 2017 de la cerveza base y la variación año a año del precio.

Luego está el segmento de cervezas Premium, que se posiciona con un precio bastante más elevado que la base. Entre estas marcas se encuentran Heineken, Stella Artois, Miller y Grolsch, con un precio 50-60% por encima de las base.

Finalmente, incluso con un precio inicial similar, se presentan las marcas de cerveza artesanal. Estas se comercializan en bares principalmente, con precios que se posicionan de 5 a 6 veces más por litro de cerveza en un bar, y 4-5 veces superior por growler (botellón). Estos precios han aumentado en gran medida en los últimos años, aprovechando el incremento de demanda.

Para definir el posicionamiento de las diferentes cervezas artesanales, se tomó como “mainstream” el precio de un litro de Antares, la cual presenta la siguiente variación respecto de la categoría base:

| | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|
| Precio promedio Base (1 L) | $18,26 | $27,39 | $33,01 |
| Precio Promedio Antares (1 L) | $113,00 | $169,56 | $203,33 |
| Posicionamiento sobre base | 518,73% | 519,06% | 515,97% |

Tabla 2.3: Precios promedios desde el 2015 al 2017 de la cerveza y la variación año a año del precio

Como se mencionó anteriormente, los precios de las cervezas artesanales resultan mucho más altos que los de las industriales, principalmente dado a un mayor costo a la hora de producirlas. Esto se debe tanto por el costo incrementado de materia prima para producir una cerveza de mayor calidad como una producción de menor escala que afecta los costos.

Con el fin de tener una representación gráfica de estos precios, a continuación se grafica el histórico de precios para los diferentes tipos de cerveza según segmentos basados en estrategia de precios mencionados anteriormente.

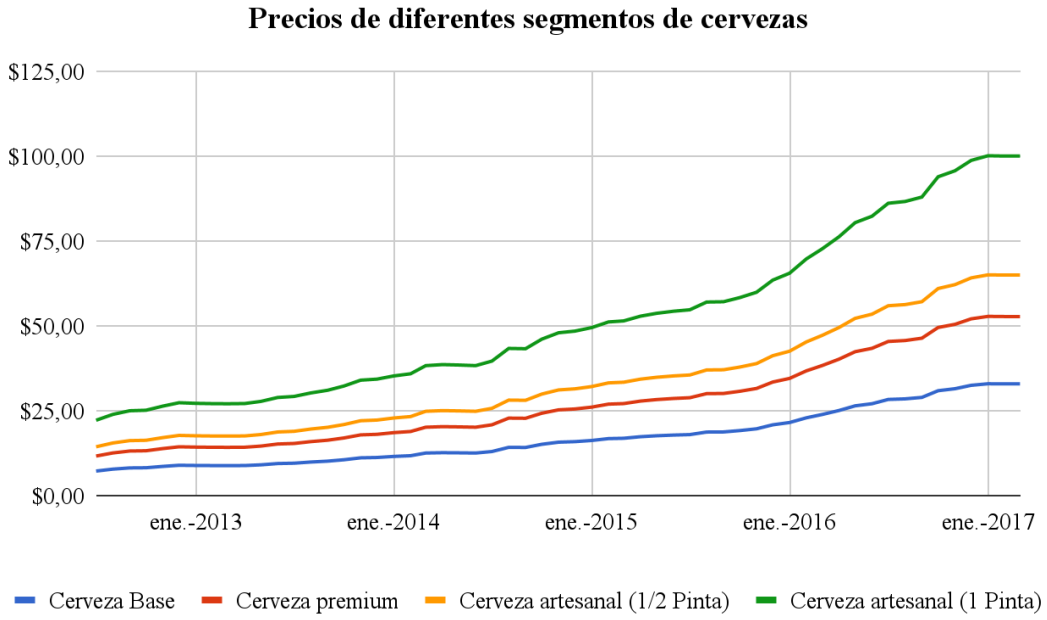



Figura 2.12: Precio histórico de segmentos de cerveza: Base, Premium y Artesanal.

Como se puede observar en el gráfico, hubo un aumento de precios dentro de la categoría cervezas en los últimos años. El precio de la misma específicamente en los últimos dos años ha aumentado casi exponencialmente, lo cual se estima ha sido por un conjunto de factores, mencionados a continuación.

En primer lugar, hay un problema inflacionario en la Argentina que explica gran parte de la variación. Sin embargo, el precio promedio de un litro de cerveza suele aumentar más que el IPC, debido a que el mercado, como se expuso, está controlado por pocos jugadores, lo que da lugar a un efecto de oligopolio, donde estos fijan los precios para aumentar sus beneficios.

En segundo lugar, el aumento en la demanda del producto, no solo artesanal sino de toda clase de cervezas, presentándose como líder en el consumo per cápita entre todas la bebidas alcohólicas.

Asimismo, en la última década la tendencia del consumo de cerveza se ha convertido en "Premium", llevando a cabo el proceso de "wineification". Además, hubo un aumento de la popularidad de la cerveza artesanal la cual se vió repercutido en la proliferación de pequeñas cervecerías en todo el país, cambiando así en los últimos años la experiencia de tomar cerveza drásticamente.

Por otro lado, se analizó el precio de venta a bares en barriles y la venta en botellas en supermercados (Off-Premise). El primero entra dentro de la categoría B2B. En este punto también se tomó el precio por litro de Antares como el mainstream, de manera de poder posicionar la marca General Stud con un precio relativo a ellos. Los precios por litro a bares y en supermercado respecto del litro para venta al público (on premise) son los siguientes:

| Año | On-Premise | | B2B | Off Premise |
|---|---|---|---|---|
| | Precio real Artesanal mainstream por litro | Precio por pinta Antares | Precio x litro en barril Antares | Precio x litro Antares |
| 2012 | $51,17 | $25,58 | $18 | $28 |
| 2013 | $60,75 | $30,37 | $21 | $33 |
| 2014 | $84,04 | $42,02 | $29 | $46 |
| 2015 | $112,84 | $56,42 | $39 | $62 |
| 2016 | $169,26 | $84,63 | $58 | $93 |
| 2017 | $203,99 | $101,99 | $70 | $112 |

Tabla 2.4: Precios por litro on-premise y off-premise.

Esto nos permite ver que el precio por litro en barril para la venta en otros bares es 66% menor que el del litro al consumidor. Este dato será sumamente relevante a la hora de analizar la estrategia comercial que se desea apuntar.

Además, este apartado ayudó a determinar los diferentes segmentos con respecto a precios dentro del mercado de cerveza. Eso mismo ayudará a la hora de segmentar y posicionar la marca dentro del mercado.

## 2.3 FODA

### 2.3.1 Fortalezas

A continuación se enumeran las fortalezas identificadas dentro del marco del proyecto:

1. Las personas liderando el proyecto tienen gran experiencia y conocimiento en la industria cervecera, especialmente en marketing y el área comercial. Debido a su experiencia previa poseen un 'Know How' clave para la elaboración y comercialización de un producto de alta calidad.
2. Además, a lo largo de su carrera en la industria cervecera, se cosecharon buenas relaciones con el mercado de proveedores, por lo que se generó cierta confianza que minimiza el riesgo de falta de cumplimiento en tiempo y forma por parte de los proveedores.
3. Asimismo, los socios del proyecto desarrollaron también relaciones importantes con potenciales clientes que confían en ellos y por transitividad en el producto que comercializarán.
4. Se comercializarán una considerable variedad de productos, con lo cual se estima que el mix propuesto se puede adaptar a cualquier tipo de consumidor que aprecie la cerveza artesanal.

### 2.3.2 Oportunidades

Luego, las oportunidades del proyecto se observan a continuación:

1. El mercado de la cerveza artesanal se encuentra en crecimiento. Según un artículo en La Nación, el aumento del mismo es de un 30%, mientras que el de la cerveza industrial no crece significativamente.
2. Esto viene acompañado con un crecimiento en cuanto a la cantidad de bares en el país, por lo tanto hay más puntos de ventas donde pueden ser vendidos los productos.
3. Hoy en día, el mercado artesanal representa el 1,8% en volumen de ventas del total del mercado cervecero, mientras que en Europa y en Estados Unidos se registra un porcentaje bastante mayor (14% y 20% respectivamente). Más allá de las diferencias culturales, se puede esperar un crecimiento del market share de artesanal por encima del 1,8%, aumentando la demanda por el producto.
4. Existe una tendencia, ya mencionada previamente, por parte del consumidor argentino a consumir productos de mayor calidad y con menor cantidad de conservantes, es decir, productos naturales. La cerveza artesanal sigue esta tendencia.
5. La introducción de la cerveza Patagonia de AB Inveb es considerada por los más pequeños productores de artesanal como una entrada en la mente del consumidor, enriqueciendo el mercado y educando al consumidor para que consuma productos de mayor calidad.
6. La ley de PYMES, impulsada por gobierno, fomenta la formación de pequeñas y medianas empresas al reducir costos de impuestos, haciéndolas competitivas frente a más grandes competidores al tener un marco de costos impositivos más reducido.

### 2.3.3 Debilidades

Además, se identifican las principales debilidades dentro del proyecto. Estas son:

1. Se deberá sacrificar una gran parte del margen de la venta del producto a los distribuidores, con el fin de alcanzar la mayor cantidad de puntos de venta.
2. Frente al enorme poder de distribución de la cerveza industrial, se le hace muy difícil al productor artesanal competir en el mercado Off-Premise.
3. La marca, como todo producto nuevo, es desconocida para el consumidor, por lo que se espera en las etapas iniciales del lanzamiento cierta resistividad por parte del mercado.

### 2.3.4 Amenazas

A continuación se enumeran las amenazas identificadas dentro del marco del proyecto:

1. Si bien en el momento existe un exceso de demanda y falta de oferta para satisfacerla, existe la posibilidad de que en algún momento este mercado se sature. Por lo que sólo sobrevivirán aquellas marcas que hayan logrado una buena penetración en el mercado y una alta capacidad de producción.
2. Actualmente existen marcas ya bastante arraigadas en el mercado, como Antares y Berlina que logran un considerable porcentaje de Market share en el mercado artesanal.

3. Es fácil aprender a cocinar cerveza artesanal de relativamente buena calidad con un poco de práctica, lo que abre el mercado a pequeños productores. Incluso la integración aguas abajo de los compradores, como los bares, y tender a disminuir sus volúmenes de compra.
4. La fidelidad por un producto en particular deja de ser relevante, ya que el consumidor lo que busca es probar algo nuevo cada vez que entra a un bar.
5. Grandes jugadores, como AB Inbev, vieron la oportunidad dentro del mercado artesanal y empezaron a lanzar sus productos especiales como Patagonia, en el mercado Off-Premise (supermercados, almacenes, hipermercados, minimercados) e incluso abriendo bares referentes a esta marca.

### 2.3.5 Estrategias

Estrategias ofensivas (FO)

- Aprovechar el uso de sus recursos disponibles y know how para lograr un producto de alta calidad y posicionarse rápidamente en la mente del consumidor como un producto premium.
- Junto con una buena campaña de marketing se logrará incorporar la marca al boom de la industria y empezar a ser un jugador fuerte. Así, al crecer el mercado de cerveza artesanal también crecerán las ventas del producto.
- Informar al consumidor acerca de la precedencia de los insumos que componen la cerveza. De esta forma conocerán los orígenes naturales del producto y será otra forma de fidelizar al consumidor, otra "Reason to Believe".

Estrategias defensivas (FA)

- La capacidad productiva y el desarrollo temprano de una significativa penetración en el mercado serán clave para sobrevivir cuando se logre un equilibrio entre la oferta y demanda del mercado de cerveza artesanal.
- La experiencia y el conocimiento que se tienen del segmento consumidor al que se apunta por parte de los socios facilitarán los esfuerzos dedicados a la parte comercial del producto y los harán más efectivos para lograr posicionarse en el mercado.
- Se deberá aprovechar al máximo el know how para poder posicionarse en el mercado como un producto de alta calidad, que se encuentre a la altura o supere las marcas artesanales ya conocidas por el consumidor.
- Rotación de tipo de cerveza que se ofrece será una necesidad clave para mantenerse en el mercado y que los consumidores siempre tengan productos nuevos que probar.

Estrategias de supervivencia (DA)

- La marca en su lanzamiento deberá estar acompañada con una buena estrategia de marketing, haciendo énfasis en el valor agregado del producto, su calidad.

- A medida que la marca tome renombre y se haga conocida por los consumidores, el poder de negociación de la empresa aumentará frente al de los distribuidores para poder reducir el margen otorgado a los mismos.

### Estrategias de transformación (DO)

- Al utilizar las desgravaciones de impuestos para PyMES se podrá recuperar parte del margen perdido a los distribuidores para la venta del producto.
- Aprovechar que la introducción de la cerveza Patagonia podría ayudar al segmento de cerveza artesanal a introducirse a la venta Off-Premise, para obtener mayor sector en la góndola o mejores márgenes.

# 3 SEGMENTACIÓN

## 3.1 Variables de segmentación

En el siguiente apartado, se busca identificar las principales variables de segmentación, para luego priorizarlas y desarrollar el perfil del segmento deseado. Para esto se utiliza el modelo de segmentación asociado a bienes de consumo, es decir, el de Correlatos de Uso.

En este se establece que los grupos de consumidores pueden diferir en cuestiones geográficas (según región urbana o rural, densidad de población), demográficas (edad, sexo, nivel socioeconómico), socioculturales (cultura, clase social, estilo de vida), canal o forma de compra (tamaño de la compra, proceso de decisión en la compra, punto de compra), factores psicológicos (personalidad, actitudes, opiniones específicas) y por el comportamiento del usuario (lealtad, tasa de uso). Este modelo comienza por las características de segmentación más generales y fácilmente observables y termina en aquellas más específicas y sutiles.

Cabe aclarar que puede no ser necesario o incluso indeseable utilizar todas las etapas para cada producto. Por lo tanto, a continuación se presentan las variables de segmentación elegidas para el mercado de la cerveza.

### 3.1.1 Geográfica

En primer lugar, se segmentará geográficamente el país en cuestión, es decir que se concentrará en la República Argentina. Además, aunque se consume cerveza en todo el país, la mayor concentración de consumo se encuentra en los centros urbanos como Capital Federal, el Gran Buenos Aires y las principales ciudades de las provincias como Córdoba, Rosario, Ushuaia, entre otras.

### 3.1.2 Demográficas

Dentro de esta categoría se encuentran el nivel socioeconómico y edad del consumidor, como aquellas variables más relevantes.

En primer lugar, según estudios realizados y lo que puede verse cuando uno entra a un bar, la edad de las personas que asisten a los mismos se encuentra entre 18 y 39 años en promedio. Esto se debe a que, en primer lugar, uno debe ser mayor de edad para beber cerveza y esta edad en Argentina es 18 años. Además, a partir de los 35 a 40 años, las personas ya tienen hijos por lo tanto no tienen el tiempo para ir a un bar, sino que prefieren pasar tiempo con su familia o amigos en sus hogares. Este segmento de la población en Capital Federal, representa aproximadamente un 29% de la misma.

Generalmente, cuanto mayor sea el consumidor, más experiencia de consumo tendrá por lo tanto buscará mayor calidad en el producto. Además, la edad de la persona también se encuentra relacionada la cantidad de ingresos de la misma por lo general, por lo tanto una persona mayor estará dispuesta a gastar un poco más en un producto de mayor calidad.

En segundo lugar, el nivel socioeconómico de una persona definirá cuánto estará dispuesto a pagar por un producto. Por lo tanto, las diferentes cervezas del mercado se pueden segmentar según nivel socioeconómico, por ejemplo: Quilmes sería para un nivel más bien bajo, Stella

Artois para un nivel socioeconómico medio-alto y finalmente Patagonia o una cerveza artesanal apunta a un nivel medio-alto a alto.

### 3.1.3 Canal de compra

Como se mencionó a lo largo del trabajo, existen dos principales canales de venta en la industria de la cerveza: On-Premise y Off-Premise. Dentro del primero se encuentran los bares, restaurantes, boliches, clubes, entre otros. Por lo general, un consumidor cuando compra On-Premise busca una mejor experiencia, ser servido una cerveza fría, en el vaso correspondiente al tipo de cerveza, con la cantidad exacta de espuma. El precio del producto juega un punto relevante, aunque no es lo único que el consumidor mira a la hora de comprar el producto. Por lo general, puede llegar a pagar un precio superior por mejor calidad y experiencia de consumo.

En el Off-Premise se incluyen todos los supermercados, almacenes, kioscos y venta en establecimientos para luego ser consumido el producto en otra parte. Aquellos consumidores que optan por este canal de compra generalmente aprecian un precio más bajo en cada compra o desean comprar en mayor volumen.

### 3.1.4 Comportamiento del usuario

Además, resulta importante identificar el comportamiento del usuario en cuanto a la compra del producto. En esta categoría se pueden distinguir, en primer lugar, la frecuencia de consumo y, por otro lado, ocasión de consumo.

En cuanto a la frecuencia de consumo, según un estudio provisto por Kantar Worldpanel, el 63% de hogares argentinos compran cerveza cada 19 días y compra en promedio de 3,6 litros. Esto da una idea del consumo mensual y su frecuencia que tienen los consumidores en el país.

En adición, se llevó a cabo una encuesta para averiguar la frecuencia de consumo de la cerveza artesanal, la cual respondieron más de 500 personas. Para esta segmentación se establecen diferentes categorías: Heavy Users (personas que consumen cerveza artesanal una o más veces por semana), Ocasionales (personas que consumen una o dos veces por mes) y finalmente los Espontáneos (personas que consumen de una vez cada dos meses). A partir de la encuesta llevada a cabo, se pudo llegar al siguiente resultado:

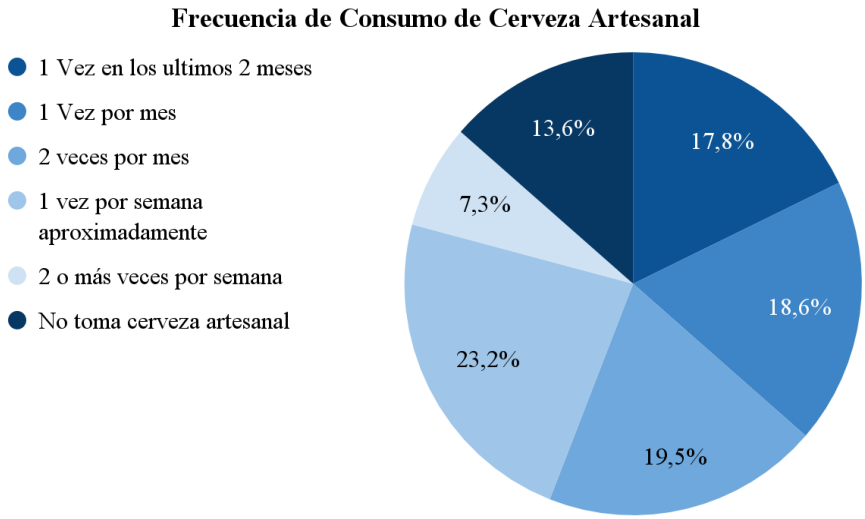



Figura 3.1: Frecuencia de consumo de cerveza artesanal.

Por lo tanto se obtiene un 17,8% de Espontáneos, aquellas personas que consumen cerveza artesanal una vez en los últimos dos meses. Los Ocasionales comprenden un 38,1%, es decir, aquellos que consumen cerveza artesanal una o dos veces por mes. Finalmente, los Heavy Consumers representan un 30,5% de los encuestados, serían los que beben cerveza artesanal una o más veces por semana.

En segundo lugar, se tiene la ocasión de consumo que separa las diferentes oportunidades o eventos en los cuales un consumidor tiende a beber una cerveza. A partir de una encuesta llevada a cabo se obtuvieron las principales ocasiones de consumo del producto.

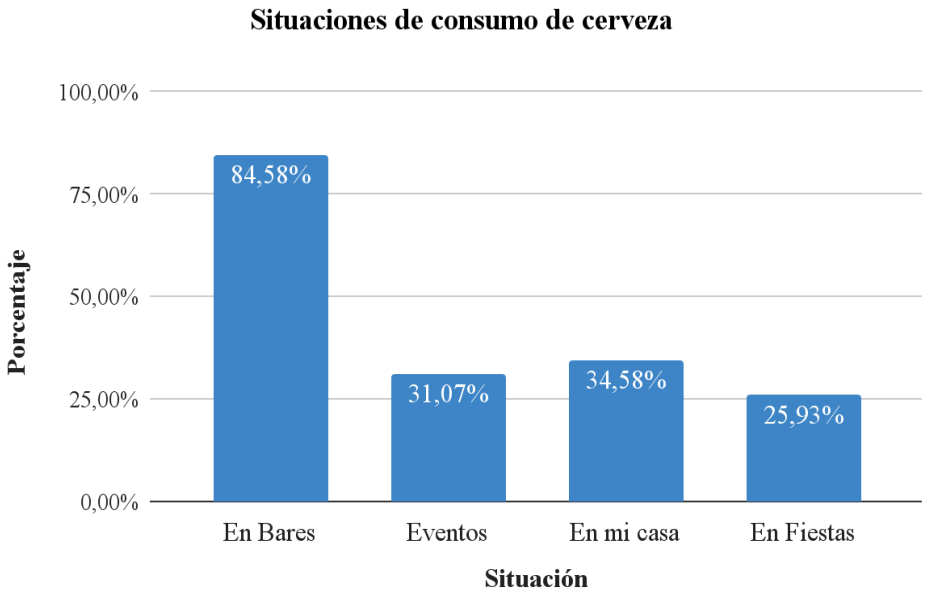



Figura 3.2: Situaciones de consumo de cerveza artesanal.

El gráfico muestra las principales elecciones en ocasiones de consumo de las personas encuestadas. Se ve claramente que el principal lugar de consumo es en bares, ocupando un 84,58% de todas las encuestas respondidas. Le sigue un 34,6% el consumo en el hogar. En

tercer lugar, asociando un 31% de las respuestas a beber cerveza en eventos. Finalmente, un 25,93% de aquellos encuestados afirman que consumen cerveza en fiestas.

En contraste, las cervezas industriales suelen consumirse en mayor medida en los hogares de cada consumidor dado que tienen mayor presencia en la venta Off-Premise.

### 3.1.5 Psicográfico

Con el propósito de conocer mejor a los potenciales consumidores y poder adecuar y ajustar la propuesta de valor ofrecido se los segmenta por el tipo de personalidad que tienen en relación a su consumo de cerveza.

A la hora de segmentar los consumidores de cerveza artesanal se determinaron 4 categorías. La primera se conoce como los Principiantes, estos son aquellos que no toman cerveza artesanal ocasionalmente. Su compra y consumo es espontánea. Podría ejemplificarse con aquellas personas que actúan como acompañantes a la hora de ir a un bar. Priorizan el encuentro social antes que la bebida que lo lidera. Este no se considera un segmento atractivo para invertir en atraer.

En segundo lugar, se encuentran los Exploradores, aquellos que disfrutan mucho de la cerveza artesanal y buscan probar diferentes bares y cervezas. Son el segmento más promiscuo y difícil de fidelizar. Además, los exploradores no conocen sobre el proceso o la historia de la cerveza y tampoco es una prioridad a la hora de elegir un bar o una cerveza. La búsqueda de nuevos tipos de cervezas durante sus encuentros sociales es la característica que lidera esta categoría. Una manera de capturar esta categoría es ofreciendo una variedad de productos originales e innovadores, potencialmente reservando una porción de las canillas del bar para rotar y ofrecer una variedad cambiante de cervezas.

La tercera categoría es el Entusiasta. Al igual que el anterior, disfruta mucho de la cerveza sin embargo se consideran “Catadores amateur”. Buscan probar nuevas cervezas mientras aprenden sobre la historia y el proceso de la misma. Gustan de aprender durante sus encuentros sociales y que esto agregue a la experiencia de tomar cerveza. Generalmente son los que más saben y se identifican como líderes de opinión de la cerveza artesanal. Procuran la calidad y la pasión en la cerveza. Una estrategia para atraer a esta categoría es enfocar la propuesta de valor no solo a la calidad del producto sino a la historia y su comunicación.

Finalmente, la última categoría es el Fiel. Sabe y disfruta mucho de la cerveza, no necesariamente artesanal. Tienen fuertes preferencias y son tomadores frecuentes. Saben lo que les gusta y suelen mantenerse con esa cerveza. Esta categoría presenta un oportunidad de generar una clientela fiel ofreciendo productos de calidad ajustando a los ‘needs’ & ‘wants’ de esta categoría.

## 3.2 Priorización

En base a los criterios de segmentación mencionados anteriormente se debe realizar una selección de a qué segmentos se apuntará con el producto elaborado.

Según lo que se describió a lo largo del trabajo en relación a la cerveza artesanal, se destacan tres aspectos principales. En primer lugar, que el 35% del consumo de cerveza artesanal se

encuentra concentrado en Capital Federal y GBA, gracias tanto a la gran presencia de bares como a la comercialización en supermercados y comercios. Con lo cual el primer criterio de segmentación será geográfico para atacar la zona con un mercado desarrollado y conocedor de cerveza artesanal, con lo cual será más sencillo avanzar en cierta forma, ya que no habrá que educar al consumidor acerca del producto.

En segundo lugar, que la cerveza artesanal presenta un precio bastante más elevado que la industrial principalmente dado a su elaboración a menor escala y mayor costo en materia prima de calidad. Por lo tanto, estará destinado a un nivel socioeconómico más bien medio-alto a alto, así incorporando el sector ABC1 y parte del C2.

En tercer lugar, que el 85% del consumo de cerveza artesanal resulta en bares, por lo tanto la venta On-Premise en las primeras etapas del proyecto será sumamente importante.

En cuanto a las barreras del negocio, para la entrada al negocio de la cerveza artesanal no se cuenta con una barrera muy alta de inversión. Sin embargo, las magnitudes a las cuales se desea alcanzar con el proyecto pueden resultar un poco más altas que la media de la industria. Con respecto a la barrera de salida, al comprar todas las instalaciones, maquinaria, invertir en la marca, entre otras inversiones; acaba por ser una barrera relativamente alta. En especial la maquinaria resulta bastante especializada a la industria y si se hacen contratos con proveedores o clientes estos son complicados de liquidar.

En conclusión, este presenta un negocio riesgoso con posibilidad de rendimiento entre medio y alto, dependiendo de la inversión inicial que se haga. Más adelante se esquematiza el alcance que tendrá en mercado objetivo en los próximos años, para conocer realmente el potencial del negocio.

## 3.3 Mercado potencial

### 3.3.1 Venta On-Premise

Se comenzará a estimar el mercado potencial siguiendo algunas de las variables de segmentación previamente mencionadas.

Con respecto al criterio geográfico de segmentación, se toman para la primera etapa del proyecto la población dentro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, tomando datos oficiales del INDEC basados en el último censo del 2010 y las proyecciones del mismo. En la actualidad viven 3.063.728 personas en Capital Federal. Sin embargo, existe gran cantidad de personas que se trasladan para trabajar en el centro los cuales también resultan potenciales clientes. Por lo tanto, se tomará la población diurna de Capital Federal que es de aproximadamente 4.632.000 personas.

Por otro lado, no se segmenta por sexo dado que el producto es para ambos pero si se segmenta en referencia a cuestiones de nivel de ingresos. Para el mismo el target del producto son los segmentos ABC1 y C2, los cuales se estiman que comprenden en la Ciudad de Buenos Aires un 11% para ABC1 y un 50% de todo el segmento C2. Sin embargo, de este último segmento se estima que no se captará su totalidad dado a los precios del producto, entonces aproximadamente se estima la retención de un 50% del mismo. Por lo tanto entre el segmento

ABC1 y parte superior del C2 se tiene un 36%. Aplicado a lo visto antes se obtienen 1.667.520 personas.

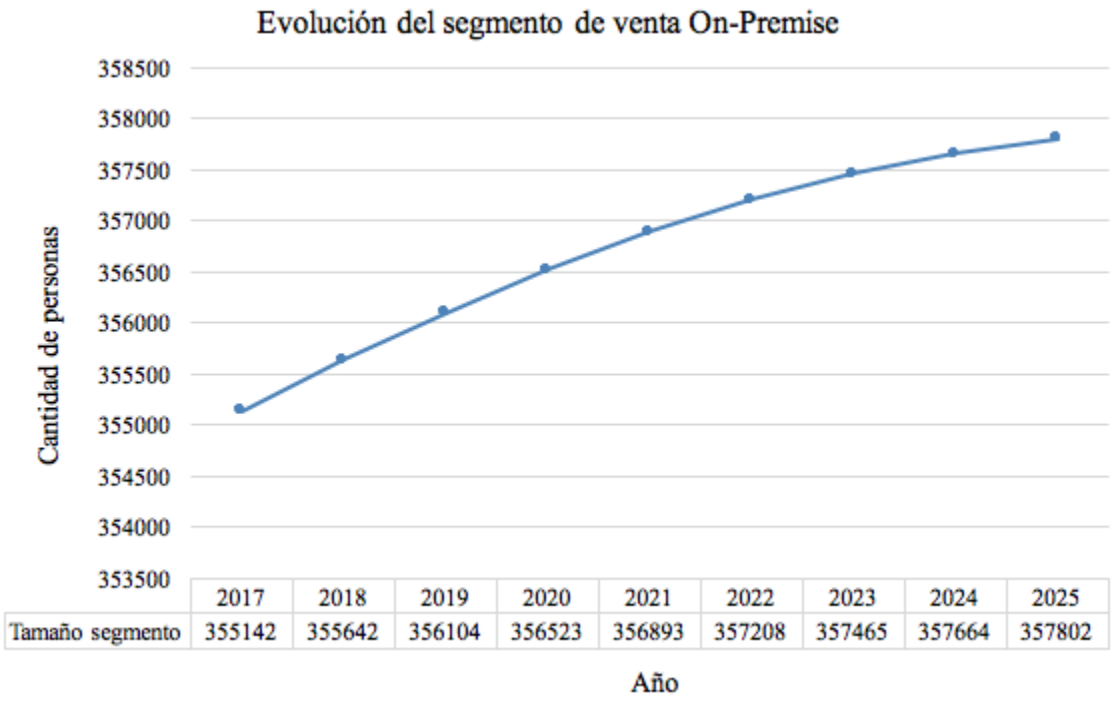
Además se estima que aproximadamente 29% de las personas están comprendidas en un rango etáreo de entre 18 y 39 años. Se eligió este rango de edades dado que son las que más frecuentan bares y toman cerveza en los mismos. Entonces, si se asume que en las comunas de la Ciudad de Buenos Aires se distribuyen las edades equitativamente, al igual que el nivel socioeconómico, se llega a que dentro de este rango de edades y con todos los criterios antes mencionados el segmento al que se apunta se compone de 483.580 personas. Esto representa el mercado objetivo al que se desea llegar, considerando únicamente criterios geográficos y demográficos.

A lo mencionado se le debe aclarar el hecho de que no todas las personas toman cerveza artesanal, según un encuesta llevada a cabo un 13,6% de personas no consume. Por lo tanto se toma el 86,4% del mercado potencial y objetivo mencionado anteriormente. Así se llega a 417.800 personas, lo que representa el mercado al que se podría llegar en la primera etapa de venta On-Premise.

Además, se puede segmentar por ocasión de compra y tomar el 85% de las personas, las cuales afirman que beben cerveza en bares, es decir, On-Premise. De esta manera, se obtiene del estimado anterior, es decir, las personas que toman cerveza artesanal dentro del target demográfico apuntado, incorporando aquellas que toman en bares un mercado real de 355.141 personas. Estas cifras se ven reflejadas en el siguiente gráfico.

Figura 3.3: Mercado potencial, objetivo y real para la venta en bares.

Analizaremos tanto la situación actual de este segmento como la manera en la que se estima que crecerá en los próximos años. Para los cálculos, se supone que las proporciones en términos de edades, niveles socioeconómicos y población diurna en Capital Federal se mantienen. A continuación se presentan el segmento identificado anteriormente proyectado hasta el año 2025.

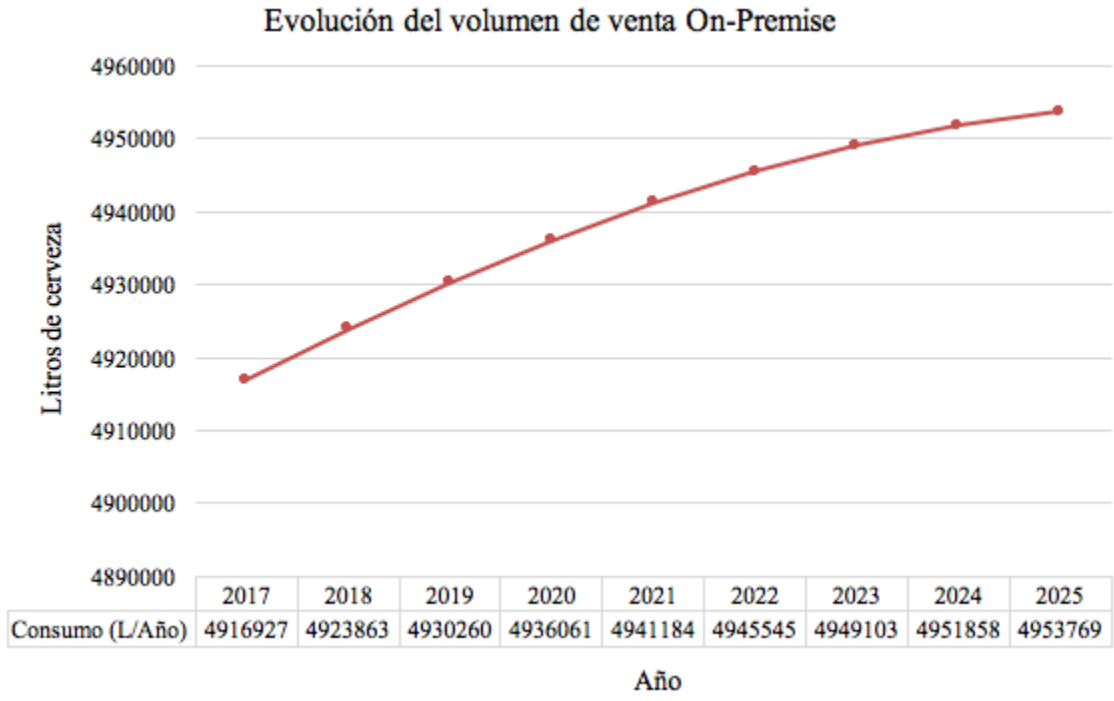



| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tamaño segmento | 355142 | 355642 | 356104 | 356523 | 356893 | 357208 | 357465 | 357664 | 357802 |

Figura 3.4: Evolución del mercado objetivo de 2017 a 2025.

Como se puede ver en el gráfico, se espera que el segmento determinado continúe creciendo a lo largo de los años en que el proyecto esté activo.

Además, asumiendo que se toma una pinta por persona como consumo On-Premise, si se toman los mercados reales segmentados anteriormente para la venta de General Stud y la segmentación de comportamiento de usuario descripta, se puede calcular la demanda del bar. Esto se puede evidenciar en el gráfico siguiente.




| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Consumo (L/Año) | 4916927 | 4923863 | 4930260 | 4936061 | 4941184 | 4945545 | 4949103 | 4951858 | 4953769 |

Figura 3.5: Evolución del volumen estimado de ventas On-Premise de 2017 a 2025.

Se debe aclarar que los volúmenes que se alcanzan son estimativos, luego intervienen los factores finales de elección del consumidor final que son inciertos. Por lo tanto, es natural que parte de las ventas serán de otras marcas dentro del mismo bar. Además que esta estimación resulta del supuesto que una persona toma una pinta cuando asiste a un bar, lo cual puede no ser cierto.

### 3.3.2 Venta Off-Premise

Finalmente, para cuando se comience a distribuir en supermercados, se toma toda la Provincia de Buenos Aires. En la misma, hay 17 millones de personas y por hogar viven un promedio de 3 personas. Además, según datos de Kantar Worldpanel, el 63% de hogares argentinos compran cerveza cada 19 días y compra en promedio de 3,6 litros. Por lo tanto son 3.574.000 hogares los que compran cerveza los que representan el mercado objetivo apuntado. Se estima que en cada hogar en la Provincia de Buenos Aires conviven 2,5 personas, por lo tanto el mercado potencial es de 11.973.660 personas y el mercado objetivo representa 7.543.405 personas.

Sin embargo la gran mayoría de estas compras son de cerveza industrial. Por lo tanto, se estima que en espacio de góndola en supermercados la presencia de cervezas artesanales ronda el 1% o incluso menor. Esto se debe a que este estilo de cerveza tiene poca rotación en comparación a la cerveza industrial, por lo tanto a los pequeños almacenes no les es conveniente este negocio y donde termina habiendo más presencia de productos artesanales es en las grandes cadenas de supermercados. Por lo tanto, con un foco optimista, se estima este porcentaje de presencia en góndolas un 1%. Finalmente, se termina con un alcance de 35.742 hogares en el mercado real.

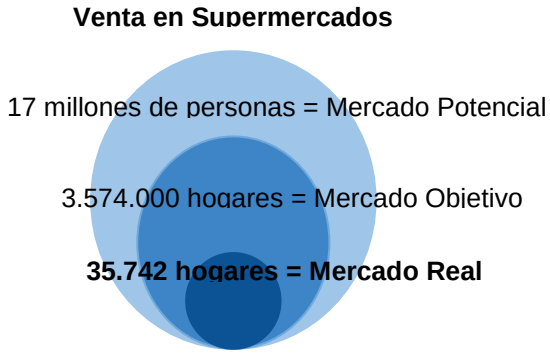
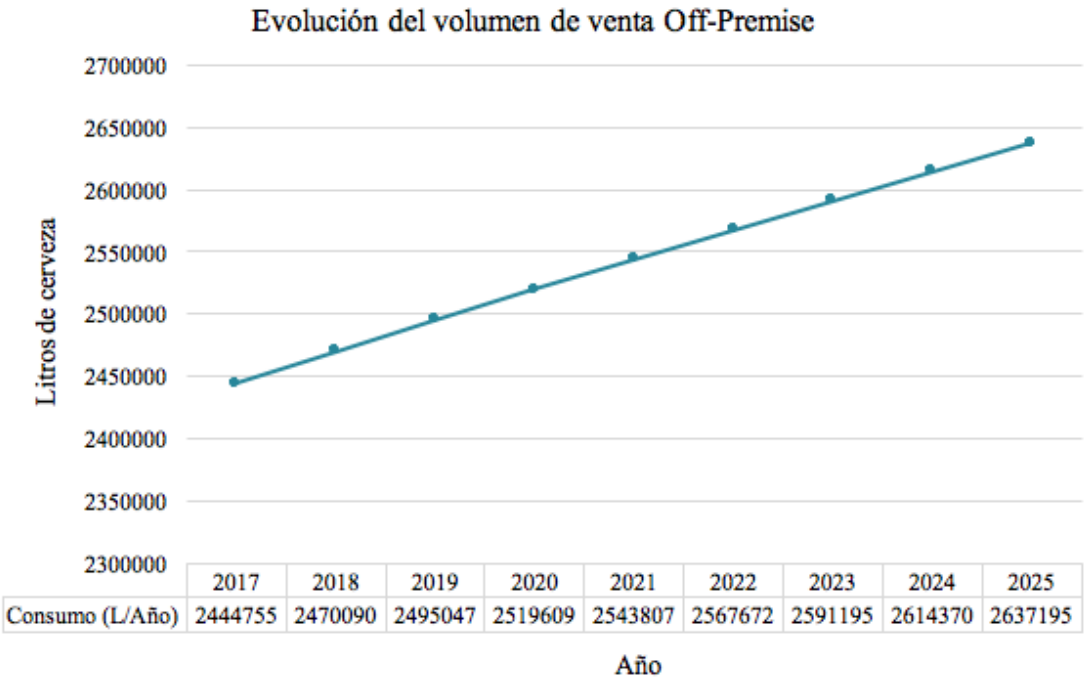



Figura 3.6: Mercado potencial, objetivo y real para la venta en supermercados.

Aunque este número parece pequeño, si se pasa a litros mediante la frecuencia y consumo promedio mencionados anteriormente en el estudio provisto por Kantar Worldpanel. Se obtiene que por hogar se consumen 5,7 litros por mes, por lo tanto el volumen de compra total real será de 2.444.755 litros de cerveza anuales. De la misma manera que se proyectó para la venta On-Premise, se puede proyectar al mantener todos los supuestos anteriores inalterados para ver el volumen de venta Off-Premise.




| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Consumo (L/Año) | 2444755 | 2470090 | 2495047 | 2519609 | 2543807 | 2567672 | 2591195 | 2614370 | 2637195 |

Figura 3.7: Evolución del volumen estimado de ventas Off-Premise de 2017 a 2025.

Se debe aclarar que los mercados reales a los que se llegan son los que puede llegar a abastecer la planta pero no en su totalidad, dado que muchos de estos consumidores pueden optar por otras marcas que se encuentren dentro del bar, al ser bares multimarca. Pero los factores que intervienen en la decisión final de la elección de cerveza por parte del consumidor son demasiados para tomar en cuenta cuántos serán efectivamente los que eligan General Stud. Por esta razón, tanto para la venta On-Premise como la Off-Premise, se busca capturar un cierto porcentaje del mercado objetivo descripto anteriormente. Esto se evaluará más adelante cuando se describa la estrategia comercial de la empresa, para conocer las razones por las cuales se espera capturar cierto porcentaje del market share dentro del segmento.

# 4 PROYECCIONES

Sin embargo, antes de pasar a la estrategia comercial, se considera importante proyectar la demanda de la cerveza y el segmento de cerveza artesanal, como también su oferta y su precio. Con el fin de tener un mejor entendimiento del mismo antes de concluir con la estrategia comercial de la empresa.

## 4.1 Proyección de la demanda

### 4.1.1 Identificación de variables explicativas

Para la estimación de la demanda se recopiló información precisa de fuentes oficiales (INDEC, nuestros contactos) en el proyecto de cerveza que se está llevando a cabo. Para llevar a cabo la regresión y obtener una proyección de la demanda de cerveza, se tomaron en consideración las siguientes variables:

- Tiempo
- PBI
- PBI per cápita
- Población total
- Población dentro del segmento de edad target
- Consumo de vino per cápita
- Consumo per cápita de bebidas espirituosas

Para la proyección de la demanda siempre se recomienda tener tres tipos de variables para cuantificar el mercado. En primer lugar una relacionada al precio del producto, en este caso, sería el PBI o PBI per cápita. Incluso se podría utilizar el precio histórico de la cerveza artesanal, aunque este no fue el caso. Esto resulta importante dado que relaciona la demanda con cuán accesible es el producto, económicamente hablando, para la población a la cual el mismo es ofrecido.

Luego, hay que cuantificar el tamaño del mercado. Para esto se utiliza la población total y la población dentro del segmento de edades que se desea apuntar, este último resultando más preciso con respecto a lo que busca el proyecto.

Finalmente, se toma el consumo de sustitutos para dimensionar la demanda de la cerveza actual. Estos se espera que resulten negativamente correlacionados a la demanda dado que, como se mencionó anteriormente, su consumo ha decrecido frente al de la cerveza.

Con las variables ya identificadas se prosigue a realizar un análisis exploratorio con el fin de obtener el mejor modelo.

### 4.1.2 Resultados del análisis exploratorio y validación del modelo

Siendo los valores dependientes del modelo (Y) los valores históricos del total en volumen de ventas de cerveza en el mercado argentino, se llevó a cabo un análisis exploratorio. El mismo arrojó varios modelos posibles para proyectar la demanda. Sin embargo, resulta importante elegir el mejor de ellos según los siguientes criterios:

1. Un alto valor de $R^2$, mínimo de 0,6. Esto mide cuán bien se ajusta el modelo a los datos, es decir, qué parte de los datos son realmente explicados por el modelo. Cabe aclarar que si se trata de un modelo con múltiples variables explicativas, resulta mejor comparar el $R^2$ajustado. Esto se debe a que, el $R^2$al haber muchas variables aumenta sin necesariamente tener una mayor proporción de datos explicados, lo cual no resulta preciso para comparar este tipo de modelos.
2. Un valor bajo de $S^2$, variación residual. Se busca que sea bajo dado que representa el error esperado del modelo.
3. Lógica en los signos de los coeficientes. Es decir que los coeficientes de las variables elegidas para explicar el modelo tengan coherencia con el mismo. Por ejemplo, un coeficiente positivo para el PBI per cápita (si el poder adquisitivo de las personas aumenta generalmente aumenta el consumo/demanda por el producto) o uno negativo para el precio del producto (si el precio del producto aumenta, la demanda por el mismo caerá).
4. Un determinante de la matriz de correlación de las variables (DET), mayor a 0,1. De esta manera se asegura que el modelo no presencia una redundancia entre las variables que los explican.
5. $Pvalue$ y $F$menor a 0,05. De esta manera se asegura que las variables elegidas son significativas para el modelo, mediante un Test de Hipótesis.

Entonces, al utilizar los criterios anteriores para contrastar los modelos obtenidos en el análisis exploratorio, se obtuvo que el modelo que mejor se ajustaba presentaba como significativas las siguientes variables independientes: Tiempo y PBI per cápita. A continuación se puede ver lo obtenido de la regresión lineal de este modelo.

**SUMMARY OUTPUT**

| *Regression Statistics* | |
|---|---|
| Multiple R | 0,990937723 |
| R Square | 0,981957572 |
| Adjusted R Square | 0,980239245 |
| Standard Error | 412,1504019 |
| Observations | 24 |

ANOVA

| | *df* | *SS* | *MS* | *F* | *Significance F* |
|---|---|---|---|---|---|
| Regression | 2 | 194146017,9 | 97073008,96 | 571,4615783 | 4,91018E-19 |
| Residual | 21 | 3567227,029 | 169867,9538 | | |
| Total | 23 | 197713245 | | | |

| | *Coefficients* | *Standard Error* | *t Stat* | *P-value* | *Lower 95%* | *Upper 95%* | *Lower 95,0%* | *Upper 95,0%* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Intercept | 2790,436889 | 890,9363835 | 3,13202709 | 0,005036847 | 937,633251 | 4643,240527 | 937,633251 | 4643,240527 |
| Tiempo | 254,9713374 | 23,13895759 | 11,01913673 | 3,45027E-10 | 206,8512408 | 303,0914339 | 206,8512408 | 303,0914339 |
| PBI per capita | 0,853368659 | 0,115154673 | 7,41062988 | 2,74617E-07 | 0,613891407 | 1,092845911 | 0,613891407 | 1,092845911 |

Tabla 4.1: Tabla de valores de la regresión para la proyección de la demanda.

Como se puede ver, todos los criterios mencionados se cumplen en el modelo elegido. Incluído la lógica en el coeficiente de PBI per cápita, que cuando este aumenta la demanda del producto también lo hace. Por lo tanto, ya validado el modelo se pasa a la proyección final.

### 4.1.3 Proyección de la demanda de cerveza total

Al utilizar estas variables, se logró estimar la demanda de cerveza total en litros para los próximos 10 años. La regresión llevada a cabo se puede ver claramente en el siguiente gráfico, así acabando con la proyección para la demanda de la cerveza. Los valores numéricos se pueden evidenciar en el Anexo del trabajo.

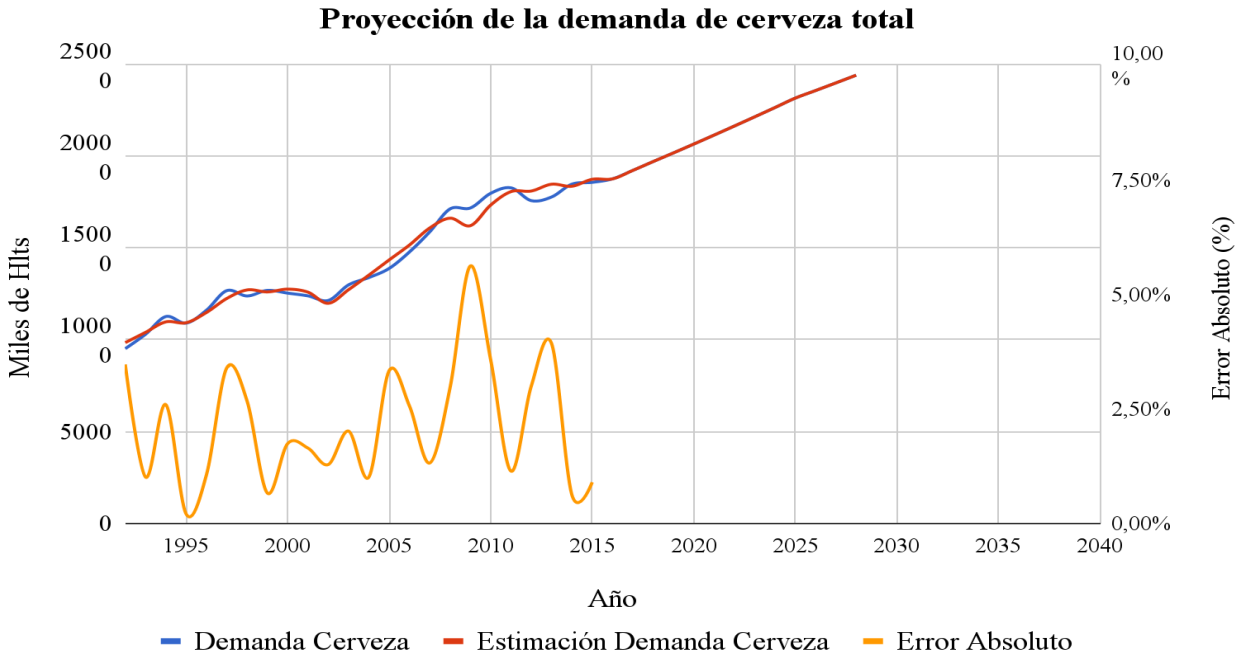



Figura 4.1: Proyección de la demanda de cerveza cerveza total, hasta 2028.

A partir de este volumen, se puede proceder a calcular la demanda de artesanal aplicandole el porcentaje de share actual y estimado a los próximos 10 años.

### 4.1.4 Proyección de la demanda de cerveza artesanal

En la actualidad, el Market Share de cerveza artesanal en el país es de 1,8% promedio y se estima que para dentro de 10 años este número puede ascender a 5%.

Cabe aclarar, que al comparar esto con la evolución del mercado de cerveza artesanal en otros países, como Estados Unidos y países de Europa, se nota que este Market Share resulta bastante menor. Esto se debe al conflicto de la distribución en Argentina, es decir, al comparar con los países analizados no solo se deben recorrer mayores distancias (al comparar con Europa), sino también que el costo del traslado es mucho más alto. Como se mencionó anteriormente, empresas como AB Inbev poseen la cadena de distribución apropiada para llegar a ciertos puntos de venta que para la cerveza artesanal se complica. De esta manera, se produce una concentración de la oferta dentro de los puntos con mayor densidad de población únicamente.

Sin embargo, si se toma que el Market Share de la cerveza artesanal crecerá linealmente en los próximos 10 años y se aplica a la demanda estimada de cerveza total, se obtiene una proyección para la demanda de cerveza artesanal. La siguiente tabla muestra la proyección de

la demanda total, la del Market Share de la cerveza artesanal y los volúmenes de demanda estimados a 10 años.

| Año | Consumo Cerveza en Miles de Hls | Proyección del Market Share de Artesanal % | Proyeccion artesanal en Miles de Hls |
|---|---|---|---|
| 2014 | 18500 | 1,00% | 185 |
| 2015 | 18600 | 1,20% | 223 |
| 2016 | 18790 | 1,40% | 263 |
| 2017 | 19251 | 1,80% | 347 |
| 2018 | 19732 | 2,10% | 414 |
| 2019 | 20206 | 2,40% | 485 |
| 2020 | 20688 | 2,70% | 559 |
| 2021 | 21177 | 3,00% | 635 |
| 2022 | 21673 | 3,30% | 715 |
| 2023 | 22174 | 3,60% | 798 |
| 2024 | 22682 | 3,90% | 885 |
| 2025 | 23197 | 4,20% | 974 |
| 2026 | 23610 | 4,50% | 1062 |
| 2027 | 24028 | 4,80% | 1153 |
| 2028 | 24450 | 5,10% | 1247 |

Tabla 4.2: Consumo de cerveza total y artesanal por año (en miles de hls) y Market Share de la cerveza artesanal.

Por lo tanto, se puede ver de qué manera avanza la demanda de cerveza artesanal al observar la última columna de la tabla anterior. Resulta importante aclarar que esta proyección es más bien pesimista, dado que en otros mercados el avance de la cerveza artesanal ha sido más agresivo que el que se toma en este caso. Sin embargo, se decide tomar una visión pesimista dado que es un negocio riesgoso y también hay que considerar que puede que esta tendencia en el consumo de cerveza artesanal sea sólo una moda pasajera.

### 4.1.5 Proyección del Share of Throat

Resulta importante también destacar de qué manera crecerá el consumo y qué preferencias se preveen que tomará el consumidor a futuro. Para evaluar la evolución del consumo en que tendrá la cerveza en los próximos años se tomaron como indicadores clave el consumo per cápita y el share of throat. De esta manera, se decide proyectar el consumo per cápita de vino y de otras bebidas alcohólicas hasta 2028, con el fin de obtener la proyección del Share of Throat de bebidas alcohólicas.

En primer lugar, para proyectar el consumo de vino per cápita, se consideró que el vino está en una etapa de madurez y el mercado está saturado, por lo que el valor no debería presentar mayores sobresaltos para los próximos años, sino que tender a estabilizarse. Para esto, se realizaron cálculos de algunos KBIs que permiten evaluar tendencia, estacionalidad y ruido de la serie histórica. Los resultados arrojados fueron los siguientes:

| | |
|---|---|
| ROT | -3,30% |
| OOT | -2,18% |
| F-test | 0,00% |
| ACC | 93,00% |
| ACC comp | -1,90% |

Tabla 4.3: Principales KBIs.

A partir de esto, se puede observar que tiene tendencia negativa clara (ROT: orden relativo de tendencia; OOT: orden original de tendencia). Además, se comprueba que, como era de esperar, no tiene estacionalidad anual (ACC comp :coeficiente de autocorrelación compensado bajo). Por estas razones, se adoptó el modelo de Holt (tendencia) para estimar el consumo per cápita con factores de suavizados de nivel y de tendencia acordes para que se mantenga una tendencia a la baja, pero con cierta estabilidad.

Del mismo modo, se realizó el análisis de la serie histórica de otras bebidas alcohólicas, que en promedio representan el 2,5% del share of throat anualmente, sin superar los 2 litros anuales por persona. Bajo este criterio, se proyectó una serie constante.

La tabla con los valores finales de consumo per cápita de cada bebida y el Share of Throat se encuentra en el Anexo 4. A continuación se presentan los gráficos obtenidos de las proyecciones llevadas a cabo.

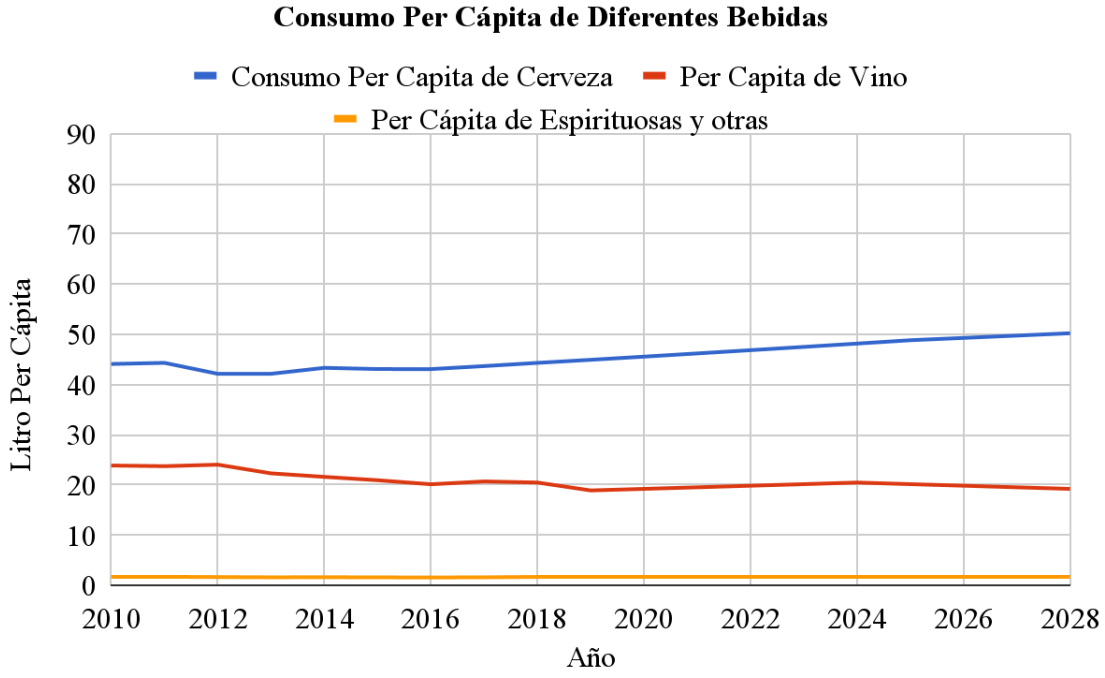



Figura 4.2: Proyección del consumo per cápita de las bebidas alcohólicas.

En el gráfico, se observa un claro aumento del consumo per cápita de cerveza hasta 50 litros por año para 2028, en contraste con los 41,4 litros que se consumen en la actualidad en la Argentina. Sin embargo, este número no asoma a lo que se consume en países donde el mercado está más desarrollado, como serían países de Europa (Bélgica, Alemania, entre otros) o Estados Unidos. Además, se espera que el mercado de cerveza premium y artesanal va a ir

ganando lugar dentro del per cápita de cerveza, debido a la tendencias de premiumización y consumo de productos más naturales como se mencionó anteriormente.

De manera que, a la hora de pasar los datos anteriores a lo que sería el Share of Throat proyectado hasta 2028, se puede ver de qué manera se compone el consumo de bebidas alcohólicas porcentual por persona en Argentina.

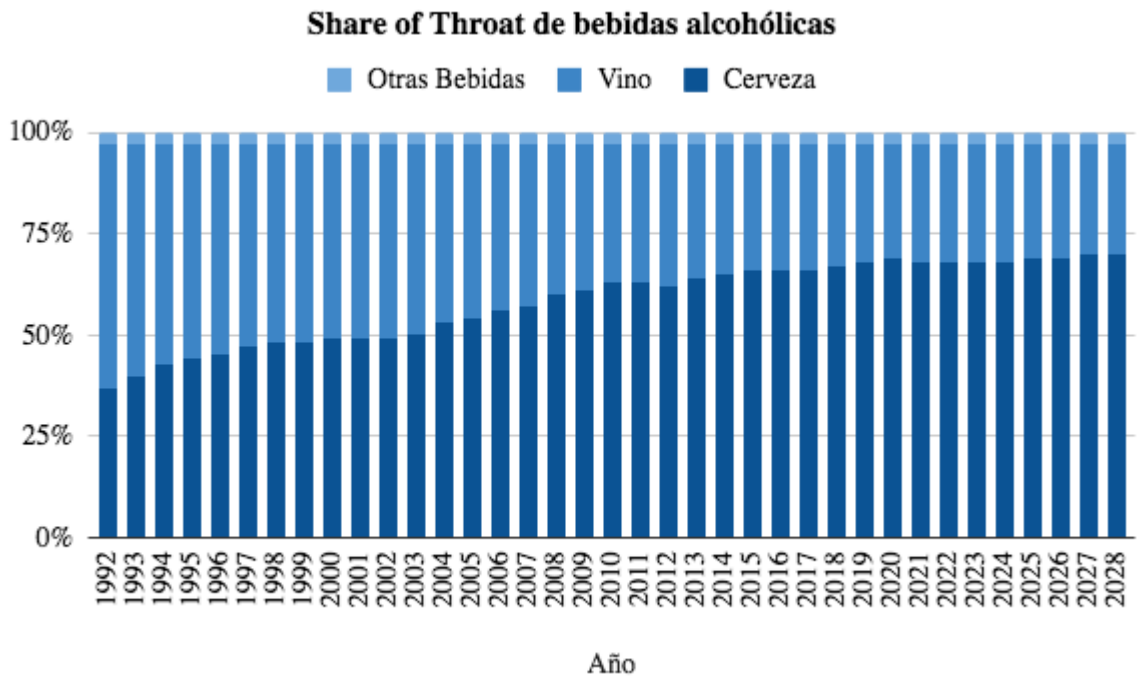



Figura 4.3: Proyección del Share of Throat del segmento de bebidas alcohólicas.

El consumo de la cerveza y su tendencia contrasta claramente con el del vino que posee una tendencia a decrecer en los próximos años, mientras que las bebidas espirituosas se mantienen constantes. Esto demuestra una expansión en el mercado de la cerveza, captando mayor cantidad de consumidores del vino y que se trasladan a beber cerveza.

## 4.2 Proyección de la Oferta

### 4.2.1 Identificación de variables explicativas

Para estimar la oferta de cerveza en la Argentina se realizó un análisis de regresión, en donde se tuvo en cuenta las siguientes variables:

- Demanda de Cerveza en miles de hectolitros ($X_1$): en este caso se utilizaron los datos oficiales y la proyección calculada anteriormente por nosotros. Esto se realizó ya que las empresas calculan y planifican su producción según las estimaciones de la demanda de los años futuros.
- Producto Bruto Interno per cápita en USD ($X_2$)
- Tiempo ($X_3$)

Como se realizó anteriormente para la demanda, ya con las variables identificadas se pasa a realizar un análisis exploratorio para encontrar el mejor modelo que se ajuste a los datos.

### 4.2.2 Resultados del análisis exploratorio y validación del modelo

Con los valores históricos de producción de cerveza en la Argentina como variable dependiente (Y), se realizó una regresión múltiple determinando los posibles modelos que cumplen criterios básicos:

| Modelo | S $\|d_i\|$ | PRESS | $R^2$ | $S^2$ | DET | p | $C_p$ | CP < 5P | DET > 0,1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $X_1\ X_2$ | 12319,66 | 14422811,35 | 0,85366 | 725266,96 | 0,14 | 3 | 2,328 | SI | SI |
| $X_1$ | 11741,74 | 13376687,62 | 0,85357 | 677322,57 | 1 | 2 | 0,336 | SI | SI |
| $X_2\ X_3$ | 15366,25 | 17479380,39 | 0,83222 | 831490,33 | 0,23 | 3 | 4,280 | SI | SI |
| $X_3$ | 15173,43 | 17363155,82 | 0,81155 | 871696,60 | 1 | 2 | 4,163 | SI | SI |

Tabla 4.4: Modelos obtenidos del análisis exploratorio.

Haciendo un análisis de los resultados, utilizando los criterios previamente establecidos, se llegó a la conclusión de que las variables $X_1$ (Demanda de Cerveza) y $X_2$ (PBI per cápita) son significativas para el modelo. Entonces, se llevó a cabo la regresión lineal múltiple con dichas variables y se obtuvieron los resultados mostrados en la siguiente tabla.

| *Estadísticas de la regresión* | |
|---|---|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,923935395 |
| Coeficiente de determinación R^2 | 0,853656614 |
| R^2 ajustado | 0,832750416 |
| Error típico | 851,6260679 |
| Observaciones | 17 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | *Grados de libertad* | *Suma de cuadrados* | *Promedio de los cuadrados* | *F* | *Valor crítico de F* |
|---|---|---|---|---|---|
| Regresión | 2 | 59229223,51 | 29614611,75 | 40,832705 | 1,43751E-06 |
| Residuos | 14 | 10153737,43 | 725266,9594 | | |
| Total | 16 | 69382960,94 | | | |

| | *Coeficientes* | *Error típico* | *Estadístico t* | *Probabilidad* | *Inferior 95%* | *Superior 95%* | *Inferior 95,0%* | *Superior 95,0%* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Intercepción | 2926,512728 | 1521,113767 | 1,923927579 | 0,0749363 | -335,9518305 | 6188,97729 | -335,9518305 | 6188,977287 |
| Variable X 1 | 0,753072168 | 0,22826792 | 3,299071409 | 0,005272 | 0,263486172 | 1,24265816 | 0,263486172 | 1,242658164 |
| Variable X 2 | 0,035706266 | 0,38930268 | 0,091718521 | 0,9282211 | -0,799264939 | 0,87067747 | -0,799264939 | 0,870677471 |

Tabla 4.5: Tabla de valores de la regresión para la proyección de la oferta.

En la Tabla 4.5, nuevamente se puede evidenciar el cumplimiento de todos los criterios mencionados. En relación a los coeficientes de las variables $X_1$y $X_2$, para el primero posee un coeficiente positivo que presenta lógica dado que al aumentar la demanda generalmente las empresas buscan abastecer esta demanda y, por lo tanto, aumenta la oferta. Además, al aumentar el PBI per càpita ($X_2$) aumenta el consumo y por consiguiente la oferta. Cabe destacar que ambas variables explicativas representan una relación, dado que para proyectar la variable $X_1$se utilizó la variable $X_2$. El error Ex Post se calculó de la misma manera que para la demanda, y dió un 4,0435%, como también se obtuvo un R cuadrado del 83,27% y un F de

1,4375E-06, por lo que concluimos que el modelo es suficientemente preciso como para ser utilizado.

### 4.2.3 Proyección de la oferta de cerveza total

A partir de los valores de regresión obtenidos se llega al gráfico mostrado a continuación que muestra la proyección de la oferta de cerveza para los próximos diez años. Los valores numéricos de esta proyección se pueden ver en el Anexo 2 del trabajo.

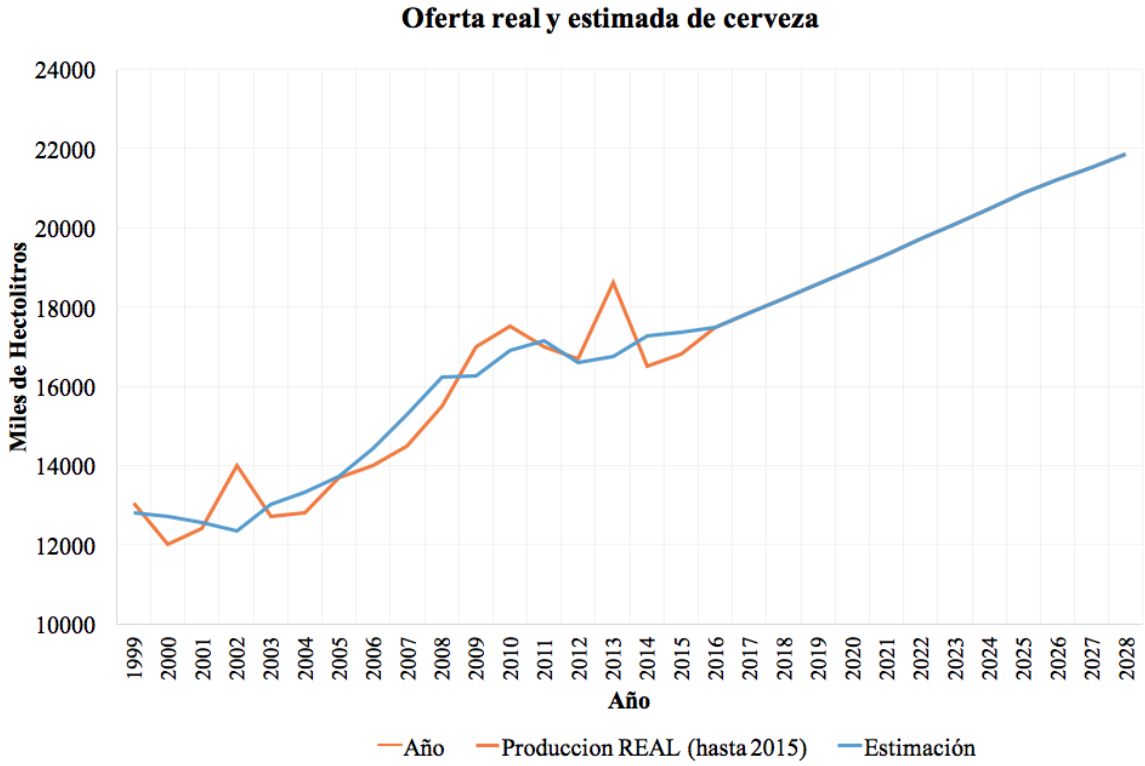



Figura 4.4: Oferta Real vs Estimada de la cerveza en su totalidad.

Gracias al modelo elegido, se puede ver como la estimación de la oferta sigue la tendencia general de la cerveza establecida entre los años 2000 a 2017. Cabe destacar que la oferta sufrirá altibajos como se demuestra en los históricos, sin embargo se utiliza una recta para proyectar el comportamiento medio que tendrá la misma.

### 4.2.4 Proyección de la oferta de cerveza artesanal

Al igual que se hizo con la demanda, a partir de la estimación de la oferta de cerveza, con la evolución del market share de la cerveza artesanal, se puede determinar la oferta de la misma para los años futuros. Esta se refleja en la tabla a continuación.

| Año | Oferta Total (Miles de hls) | Market Share Cerveza Artesanal | Oferta Cerveza Artesanal (Miles de hls) | Oferta Cerveza Industrial (Miles de hls) |
|---|---|---|---|---|
| 2014 | 16500,00 | 0,0100 | 165 | 16335,00 |
| 2015 | 16800,00 | 0,0120 | 201,6 | 16598,40 |
| 2016 | 17479,47 | 0,0140 | 244,7125763 | 17234,76 |
| 2017 | 17835,24 | 0,0180 | 303,1991007 | 17532,04 |
| 2018 | 18206,97 | 0,0200 | 364,1393359 | 17842,83 |
| 2019 | 18573,06 | 0,0230 | 427,1804676 | 18145,88 |
| 2020 | 18945,54 | 0,0260 | 492,584104 | 18452,96 |
| 2021 | 19323,61 | 0,0290 | 560,3848052 | 18763,23 |
| 2022 | 19707,17 | 0,0320 | 630,6294794 | 19076,54 |
| 2023 | 20094,78 | 0,0350 | 703,3172824 | 19391,46 |
| 2024 | 20487,94 | 0,0380 | 778,5419069 | 19709,40 |
| 2025 | 20886,63 | 0,0410 | 856,3519034 | 20030,28 |
| 2026 | 21204,29 | 0,0440 | 932,9888463 | 20271,30 |
| 2027 | 21525,86 | 0,0470 | 1011,715435 | 20514,14 |
| 2028 | 21850,66 | 0,0500 | 1092,53276 | 20758,12 |

Tabla 4.6: Proyección de la Oferta de cerveza artesanal y la total del mercado.

Aquí se evidencia el crecimiento de la cerveza artesanal que se prevé, con más bares que sirvan cerveza artesanal y más tipos de cerveza especial.

### 4.2.5 Comparación de oferta y demanda

También se puede comparar la demanda proyectada de cerveza artesanal con la oferta estimada. La tabla con los valores exactos se encuentra en el Anexo, mientras que se pueden comparar la demanda y oferta proyectadas en el siguiente gráfico.

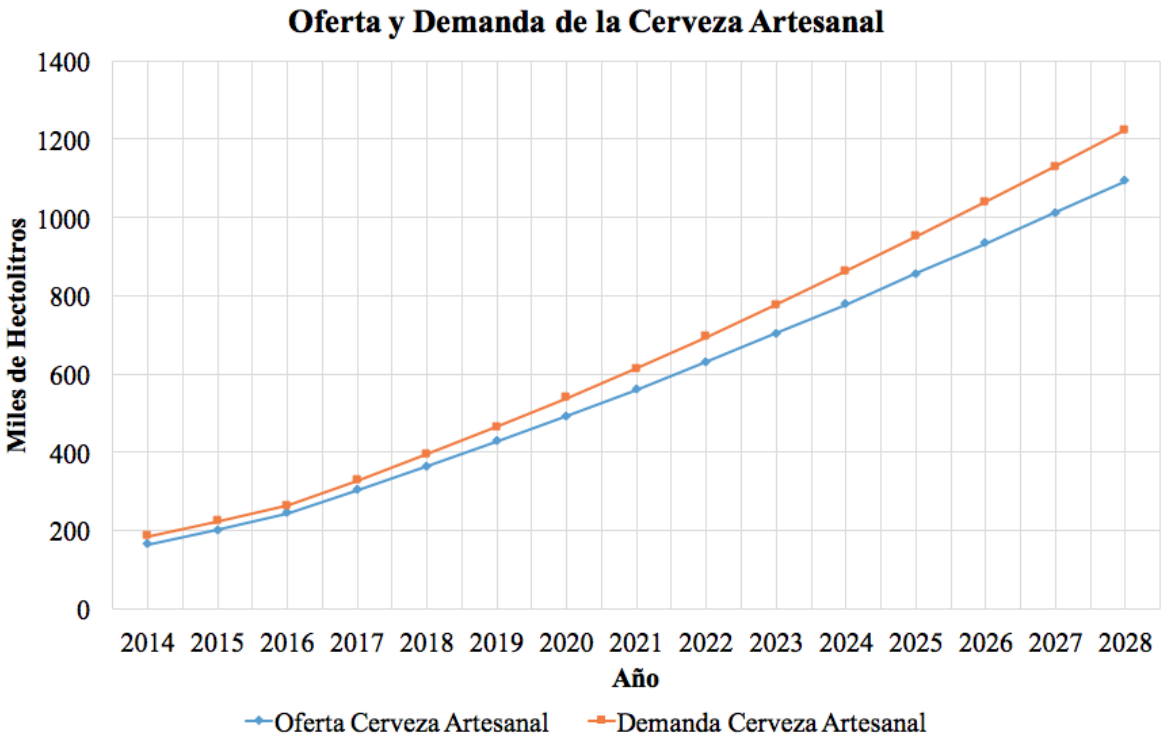



Figura 4.5: Oferta vs. Demanda de cerveza artesanal proyectadas.

Estos números refuerzan lo mencionado anteriormente acerca del fenómeno de "exceso de demanda" que se desarrolla en el mercado de la cerveza. De esta forma, hay espacio para producir y cubrir una demanda que actualmente se abastece principalmente con importaciones de marcas de cerveza artesanal o con otros productos sustitutos como cervezas industriales.

## 4.3 Proyección del precio

Para proyectar el precio por litro de cerveza, se partió de los datos históricos de cerveza base industrial, y se tomó, como ya vimos anteriormente, un posicionamiento de precio relativo a estos. Entonces, se llevó a cabo un estudio del comportamiento del precio a lo largo de los años. La siguiente tabla muestra los precios anuales promedio de la categoría base, la inflación y el estándar a 2012 aplicando el deflactor apropiado.

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Precio promedio Base | $8,28 | $9,83 | $13,60 | $18,26 | $27,39 | $33,01 |
| Inflacion | 26% | 28% | 39% | 36% | 36% | 23% |
| Precio base (2012) | $8,28 | $7,66 | $7,65 | $7,56 | $8,34 | $8,17 |
| Crecimeinto | | 19% | 38% | 34% | 50% | 21% |

Tabla 4.7: Evolución del precio de la cerveza (2012-2017).

Al desinflacionar los precios de la categoría base de la cerveza se pueden ver que siguen una tendencia relativamente constante. De la Tabla 4.7, se puede observar cierta estabilidad, ya que el precio desinflacionado no presenta mayores variaciones a lo largo de los años

En cuanto al modelo elegido para proyectar, se tomaron los datos y se evaluó el comportamiento. Los resultados arrojaron que el mejor modelo a aplicar es el de promedio,

proponiendo una serie constante, a 7,88$/litro de 2018 a 2028 para la categoría base de cervezas. A partir de esto, se proyectó a futuro aplicando la inflación estimada de cada año.

Una vez hecho esto, como se mencionó anteriormente, la cerveza artesanal Antares (mainstream) se posiciona con un precio superior (518% por encima por litro en on premise), por lo que se aplica dicho porcentaje a la categoría base para estimar la evolución del precio por litro y por pinta de artesanal.

También, para el mercado de venta B2B, se sabe que el precio por litro es aproximadamente 60% menor que el litro en On-Premise. Y, que el precio de venta en supermercados de Antares es aproximadamente 45% menor, por lo que se pudo proyectar el precio de la siguiente manera:

| | On-Premise | | B2B | Off Premise |
|---|---|---|---|---|
| Año | Precio por litro | Precio por pinta | Precio por litro en barril | Precio por litro en botella |
| 2012 | $51,17 | $25,58 | $18 | $28 |
| 2013 | $60,75 | $30,37 | $21 | $33 |
| 2014 | $84,04 | $42,02 | $29 | $46 |
| 2015 | $112,84 | $56,42 | $39 | $62 |
| 2016 | $169,26 | $84,63 | $58 | $93 |
| 2017 | $203,99 | $101,99 | $70 | $112 |
| 2018 | $233,70 | $116,85 | $80 | $128 |
| 2019 | $265,65 | $132,83 | $91 | $146 |
| 2020 | $297,34 | $148,67 | $102 | $163 |
| 2021 | $330,01 | $165,00 | $113 | $181 |
| 2022 | $363,14 | $181,57 | $125 | $199 |
| 2023 | $399,08 | $199,54 | $137 | $219 |
| 2024 | $438,00 | $219,00 | $150 | $240 |
| 2025 | $480,09 | $240,04 | $165 | $264 |
| 2026 | $525,22 | $262,61 | $180 | $288 |
| 2027 | $573,54 | $286,77 | $197 | $315 |
| 2028 | $625,15 | $312,58 | $215 | $343 |

Tabla 4.8: Proyección del precio para las categorías de cerveza artesanal mainstream.

Al identificar que el precio desinflacionado resultaba constante, entonces la proyección del precio fue simplemente afectar el precio base desinflacionado por la inflación acumulada de todos los años. Como se mencionó, para la venta B2B y la venta a supermercados se tomaron porcentajes del precio a consumidores, lo cual es lo que actualmente sucede en la industria cervecera. En el gráfico a continuación, se pueden ver los precios de la categoría base, el

mismo desinflacionado, el precio estimado para la categoría de cerveza artesanal mainstream por litro y por pinta.

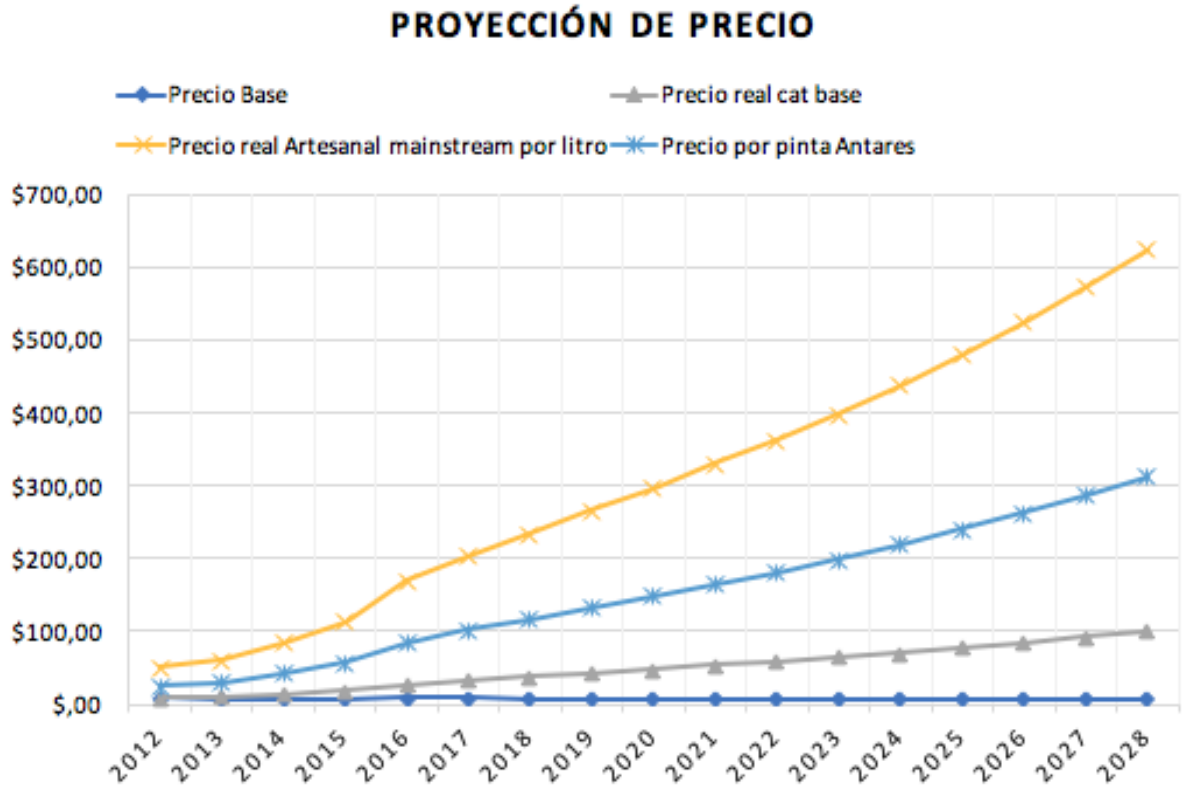



Figura 4.6: Proyección del precio para las distintas categorías de cerveza .

Más adelante en el trabajo, se describirá el posicionamiento que la empresa toma con respecto al precio del producto, en cada uno de los distintos canales de venta.

# 5 POSICIONAMIENTO

## 5.1 Estrategia comercial

### 5.1.1 Producto

El mix de producto estará compuesto de variados tipos de cerveza artesanal. Estas variaciones se han visto en el inciso 1.4 en el cual, en base a las opiniones de consumidores, se desarrolló un mix de productos con características artesanales. Se mencionó que los mismos tendrán, una categoría fija de productos que estará a la venta durante todo el año y además una parte de productos cambiantes.

Esta última categoría se compone de las cervezas variables, que cambian según época del año para acomodarse a las preferencias del consumidor durante verano o invierno. Y, en segundo lugar, las cervezas especiales, que representan una especie de departamento de "Investigación y desarrollo". Esto se debe a que, serán las que se produzcan en menor cantidad al comienzo pero si una de estas cervezas comienza a ser demandada en mayor medida, puede pasar a formar parte de la categoría de cervezas fijas o variables.

Por lo tanto, a continuación se muestra de qué manera se compone el mix de producto mes a mes. Vale la pena recordar que el producto presenta gran estacionalidad durante el año, por esta razón se decide variar el mix de producto a lo largo de cada mes.

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Blonde Ale | 19% | | | 19% | | 19% | | | | 19% | | 19% |
| English IPA | 23% | | | 23% | | 23% | | | | 23% | | 23% |
| Irish Dry Stout | 9% | | | 9% | | 9% | | | | 9% | | 9% |
| Honey | 20% | | | 20% | | 20% | | | | 20% | | 20% |
| Irish Red | 7% | | | 7% | | 7% | | | | 7% | | 7% |
| English Sweet Stout | 0% | | | 0% | | 8% | | | | 0% | | 0% |
| Old Ale | 0% | | | 0% | | 8% | | | | 0% | | 0% |
| Smoked Porter | 0% | | | 8% | | 0% | | | | 8% | | 0% |
| Scotch Ale | 0% | | | 8% | | 0% | | | | 8% | | 0% |
| Wheat Beer | 15% | | | 0% | | 0% | | | | 0% | | 15% |
| Especiales | 7% | | | 7% | | 7% | | | | 7% | | 7% |

Tabla 5.1: Mix de producto en cada estación, mes del año.

Las "especiales" representan un 7% constante, pero siempre resultan de recetas de cervezas distintas e innovadoras. Además, se opta por tener una mayor producción de IPA, Blonde Ale y Honey dado que resultan las preferidas de los consumidores, según las encuestas llevadas a cabo. Luego, la English Sweet Stout y Old Ale se presentan como cervezas más bien para invierno por su alta cremosidad y alta gradación alcohólica. A diferencia de la Wheat Beer que se posiciona para los meses de verano, por ser más liviana y refrescante. Por último, las cervezas Smoked Porter y Scotch Ale se producirán durante los meses de primavera y otoño.

Finalmente, al incursionar en la venta Off-Premise, para promocionar y hacer conocer todos los tipos de cervezas producidas se podrán agrupar diferentes tipos de cerveza en un pack de 6 para que el cliente pueda degustar sin tener que atarse a una cerveza en particular. Cabe

aclarar que aquellas cervezas que se comercializarán por este canal serán únicamente las fijas que presentan mayor grado de favoritismo por parte de los consumidores.

### 5.1.2 Estrategia de publicidad y promoción

Para que los productos mencionados anteriormente se hagan conocidos resulta sumamente importante la inversión en publicidad y promoción de la marca. La inversión inicial de publicidad debe ser lo suficientemente alta como para poder atraer la mayor cantidad de consumidores posible. Se estima que el porcentaje invertido en publicidad irá variando entre un 70%, bajando hasta un 25% en tanto se penetre el mercado según lo proyectado.

Una vez posicionados en el mercado, se buscará mantener la inversión en publicidad, a un menor nivel. En esta instancia es muy útil el marketing online, una herramienta no muy utilizada por los competidores, lo que representa una oportunidad en la actualidad, y una fortaleza a futuro. Se puede destacar la presencia de la marca Patagonia o de la plataforma de venta online de cervezas industriales y artesanales, "Bevy-Bar" en las redes sociales. Teniendo en cuenta esto, se pueden aprovechar canales como Facebook y Google para llevar a cabo campañas de brand awareness con el fin de aumentar el conocimiento de la marca en sus inicios y ocupar un lugar en la mente del consumidor.

Una forma de promoción o publicidad que suele ser exitosa para el segmento al que se busca penetrar es el de las 'degustaciones', donde se promocionan los tipos de cerveza innovadores que lanzamos. De esta forma se promociona la marca, aunque deberá surgir a partir de un acuerdo con los bares a los cuales se les distribuya el producto.

Luego, se buscará generar conversiones, es decir, gente que visite los bares que venden el producto a partir de haber visto o interactuado con los anuncios. Esto se puede lograr con campañas que promocionen productos, ofreciendo un código de descuento a los que hagan click. A su vez, este método aumenta la relevancia del anuncio y lo que permitirá que el alcance al público potencial crezca.

Otra oportunidad de 'brand exposure' para lograr presencia es la de promociones 'below the line', es decir, en el punto de venta. Esta forma de promoción necesita que la marca se muestre como presente en todo momento, y una buena forma de realizarlo, por ejemplo, es proporcionando y ofreciendo al cliente, por un precio extra, los vasos en los que se vende la cerveza, con el logo y nombre de General Stud. Este tipo de campañas se puede realizar mediante la plataforma de ventas Bevybar o creando acuerdos con los bares para su promoción.

### 5.1.3 Canales de venta y estrategia de distribución

#### Venta On-Premise

Como se analizó previamente, la ocasión o canal de compra preferencial de los consumidores de cerveza artesanal resulta en bares, por lo que la presencia en estos es fundamental. Al analizar la estrategia de Antares, ellos buscan abrir nuevos bares constantemente, y vender cerveza a bares multimarca para afianzar la marca (que hoy es top of mind del consumidor).

El problema de este tipo de expansión es que genera costos de inversión altos, por lo tanto se buscará comercializar el producto a los bares directamente, en barriles.

Sin embargo, por lo que se analizó del mercado de la cerveza, tanto industrial como artesanal, un factor clave dentro de la cadena de suministro resulta la distribución final del producto. Es decir, de qué manera el producto llega al consumidor final. Esto resulta un problema importante dentro del mercado de cerveza artesanal particularmente, dado que los productores no tienen la espalda económica para encargarse de una distribución tan vasta, como ABInveb y CCU.

Por lo tanto, se decide en una primera etapa comercializar el producto de la empresa a través de distribuidores que ayuden con la llegada a los bares de la región, dado que los mismos ya poseen acuerdos con bares importantes y comercializan otros productos. Esto último es una ventaja para la empresa, dado que los clientes (bares) de los distribuidores poseen confianza en ellos, por lo tanto cuando estos últimos les propongan un nuevo producto dentro del mix de venta, los bares se encontrarán más dispuestos a aceptarlo como prueba. Además, esto ahorrará a la empresa una gran inversión en flotas de camiones, operarios logísticos, infraestructura de docking, entre otros.

Al comenzar la etapa de distribución, se trata de una distribución indirecta dado que el cliente no es el consumidor final. Sin embargo, la relación con el mismo es sumamente importante con lo cual la selección de la empresa distribuidora se deberá hacer muy cuidadosamente para asegurar un buen nivel de servicio.

Con el fin de incentivar al distribuidor a tomar y posicionar el producto correctamente, se le cederá un margen importante del precio final, también considerando el hecho que el producto no es conocido. Sin embargo, a medida que la marca tome renombre este margen puede decrecer, esto se verá más adelante al fijar los precios del producto final.

### Venta Off-Premise

Para incursionar en la venta Off-Premise se utilizará como indicador el Total Guiado de General Stud, el cual debe ser mayor al 60% para optar por comenzar con la venta en supermercados y almacenes. Se estima que esto sucederá a partir del año 2023 aproximadamente.

Del total de ventas, un 17% corresponderá a la venta Off Premise por lo tanto la fuente principal de ingresos será On-Premise, también tomando en cuenta que el margen obtenido en supermercados es mucho menor. Sin embargo, este nuevo canal de venta permitirá aumentar aún más el reconocimiento de marca, ya no será necesario ir al bar sino que se llegará a mayor cantidad de consumidores al aumentar la cantidad de puntos de venta en los cuales se vende el producto. La cerveza se venderá en botellas y six packs de cartón. Para esto se deberá incorporar una embotelladora o tercerizar el embotellado del producto.

Nuevamente, esta distribución se hará por parte de los distribuidores de la primera etapa. Además de las ventajas mencionadas anteriormente, se suma el hecho que ya se tendrá confianza y una relación desarrollada con los mismos. Por lo tanto, será más fácil el posicionamiento de este producto dentro del mix de venta del distribuidor a sus clientes.

Sin embargo, como fue mencionado anteriormente, las grandes empresas de cerveza industrial poseen redes de distribución muy grandes y luchan contra la comercialización de cervezas artesanales en los mismos canales de venta. Algunas marcas como Quilmes tienen acuerdos de exclusividad con restaurantes y almacenes para que no se venda otra marca aparte de la suya. Esto dificulta el servicio de venta Off Premise, por lo que podría ser considerado como una oportunidad incursionar en el canal online de venta Off Premise (del estilo de bevy-bar). Este canal presenta mayores márgenes para la empresa, además de mayor probabilidad de penetración en el mismo y la llegada a aún más potenciales consumidores. Además se sustenta la elección de canal con el segmento elegido, de gente joven en su mayoría Millennials que prefieren la entrega directa del producto a sus domicilios antes de acudir a un supermercado.

Es importante mencionar que el stock juega un rol clave, ya que al vender a supermercados no puede haber roturas. Una rotura de stock implica la pérdida potencial de un cliente y tiene un costo muy alto. Por esta razón, se comienza con un volumen de venta bajo a supermercados y tiendas online, para evitar posibles roturas de stock.

### Diferenciación On-Premise y Off-Premise

Al evaluar el proceso de compra, se busca comprender el comportamiento del consumidor y comprador de cerveza artesanal a fines de elaborar una estrategia comercial óptima para cada canal de venta. Comprender la diferencia entre comprador y consumidor también es clave para poder tomar decisiones de la comunicación, distribución y venta del producto.

En la venta On-Premise, el comprador y el consumidor suelen ser la misma persona. Sin embargo, esto cambia en la venta Off-Premise y por lo tanto, cambia la estrategia comercial en estos canales de distribución. Desde los puntos de venta hasta el packaging del producto y el tipo de promoción que se realiza.

La persona que compra la cerveza en un supermercado o almacén no necesariamente es la que lo consume y este basa su compra en varios pilares. El primero es conocimiento de marca; si el consumidor tiene el nombre General Stud en el Top of Mind o si se encuentra con un buen porcentaje del Total No Guiado. La construcción y el conocimiento de marca serán factores clave para incrementar las ventas, como se comentó anteriormente mediante la publicidad.

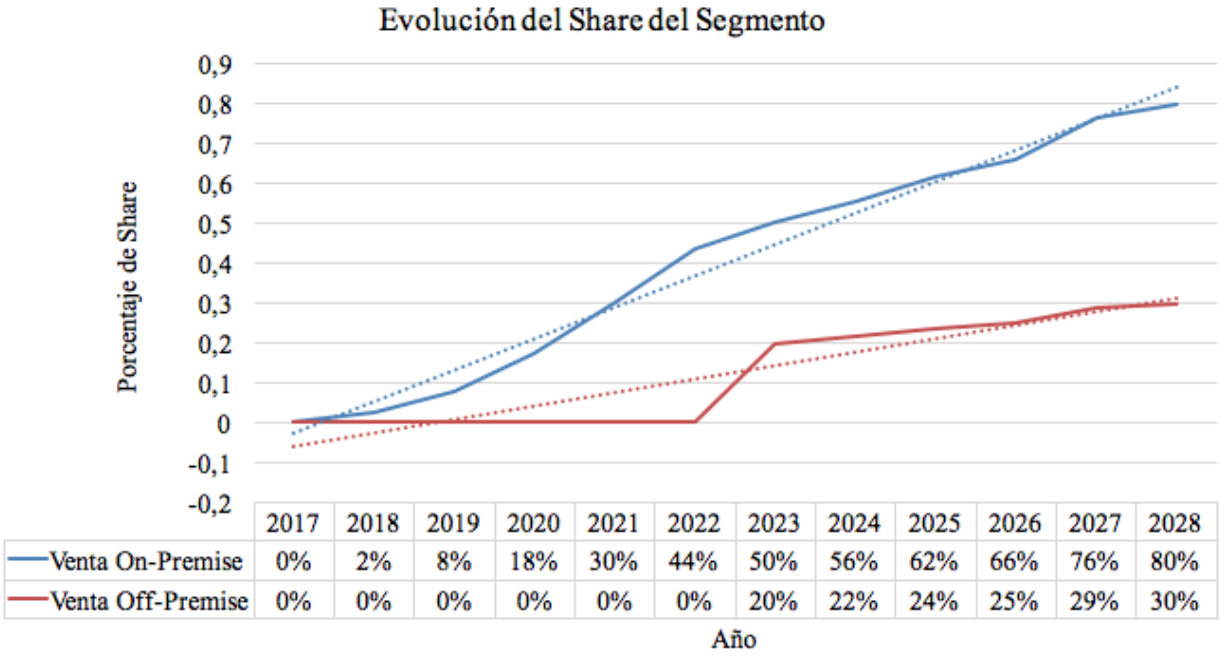
En segundo lugar, si fue referido o no, la recomendación o el encargo. En tercer lugar, es la estimulación visual y empaque, este aspecto del producto es el que capta la atención del potencial comprador por lo tanto su diseño tendrá que resultar original y distintivo.

Finalmente, el precio también se debe considerar, el cual se analizará más adelante. Si bien el comprador de cerveza artesanal Off-Premise está dispuesto a pagar un diferencial por un producto de mejor calidad, su precio respecto a otras cervezas artesanales puede afectar la decisión de compra.

Todos estos factores se deben tener en cuenta a la hora de comenzar a vender a través de supermercados y almacenes, y serán los que definirán el éxito o no de la marca en estos canales.

Share del segmento

En este apartado se busca llegar al market share que penetrará la marca en cada canal de venta, particularmente del segmento de la población elegido. Al establecer el segmento y mercado objetivo al que se apunta se aclaró que la proyección de litros por año a la que se llega en cada canal de venta no resulta la de la marca General Stud. Esto se debe a que el consumidor posee muchas variedades de cerveza para elegir dentro de un bar o supermercado en particular. Por lo tanto, se pasa a estimar el porcentaje del segmento y consumo final al que se llega, que verdaderamente capturará la marca. En el siguiente gráfico se puede apreciar el porcentaje del consumo del Mercado Potencial (inciso 3.3) que captará la marca en la venta On y Off-Premise.




| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Venta On-Premise | 0% | 2% | 8% | 18% | 30% | 44% | 50% | 56% | 62% | 66% | 76% | 80% |
| Venta Off-Premise | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 20% | 22% | 24% | 25% | 29% | 30% |

Figura 5.1: Porcentaje del mercado objetivo logrado en la venta On y Off-Premise.

La curva superior representa el porcentaje del mercado objetivo logrado en la venta On-Premise. Como se ve, en los primeros años se aprecia un crecimiento más bien exponencial relacionado a la “introducción” del producto con un crecimiento moderado y luego la etapa de “crecimiento” con una pendiente más pronunciada. Luego, comienza a reducir la pendiente de crecimiento de la curva pero se estima que el porcentaje obtenido seguirá creciendo a lo largo de los años porque, en primer lugar, la marca obtendrá mayor reconocimiento en bares y adopción por parte de los consumidores. En segundo lugar, el año que se esperaría que comienza la etapa de “madurez” del producto, se comenzará a comercializar en el canal Off-Premise. Esto servirá como una especie de relanzamiento para la marca, momento en el cual también se invertirá en publicidad.

Con respecto a la curva de venta On-Premise, se estima que para el 2023 la marca ya tendrá un cierto grado de conocimiento por parte de los consumidores. Por lo tanto, del 1% de espacio en góndola estimado, se prevee que un 20% de las veces se elija General Stud por sobre las otras marcas de cerveza. Este porcentaje crecerá hasta un 30% en el año 2028.

De esta forma, la demanda de General Stud y el Market Share dentro de la demanda total de cerveza artesanal se muestran en el gráfico a continuación. Para calcular este último se

consideraron las proyecciones en la demanda de cerveza artesanal y el porcentaje de mercado objetivo y su valor en litros por año visto anteriormente.

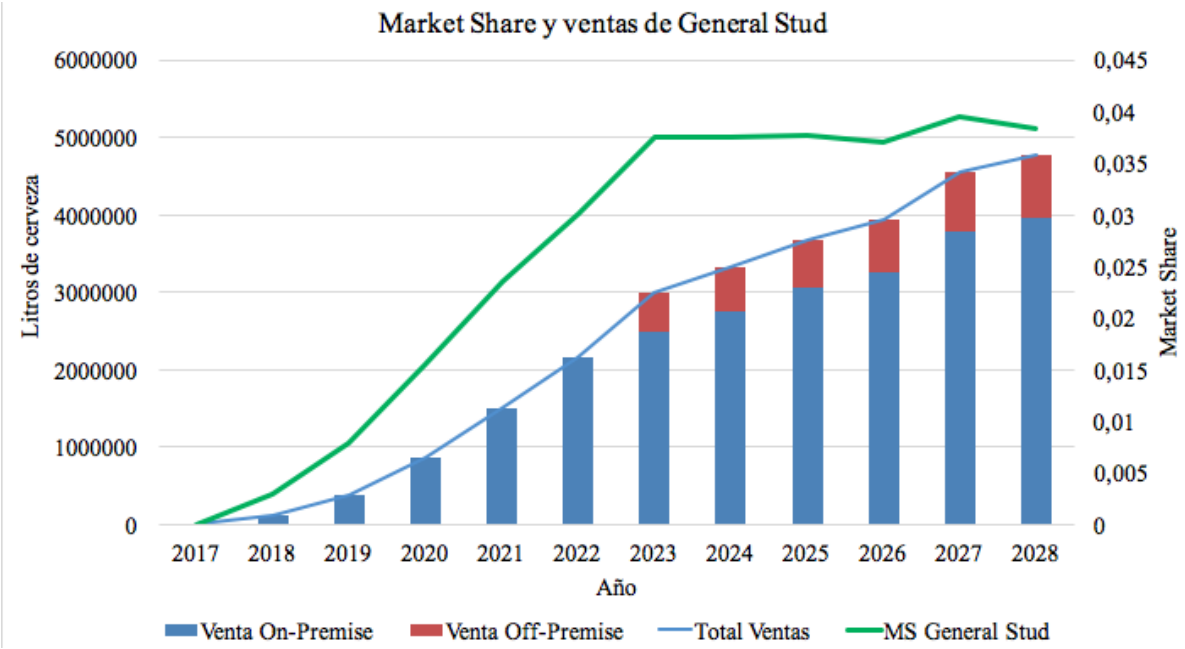



Figura 5.2: Porcentaje del mercado objetivo logrado en la venta On y Off-Premise.

Lo que se evidencia en la Figura 5.2, representa la cantidad final proyectada para la demanda de General Stud en ambos canales de venta y su correspondiente Market Share. Este último, comienza en nulo como es de esperarse y escala hasta un 4% dentro del segmento de la cerveza artesanal, en 10 años.

## 5.2 Definición del precio

Para la determinación el precio intervienen tanto factores internos como externos. A continuación se exponen ambos por separado:

### 5.2.1 Factores Internos

Dentro de estos se pueden incluir: los objetivos de la empresa, la estrategia de posicionamiento de los productos, los costos de insumos y consideraciones organizacionales. El objetivo de la empresa al abrir una planta de cerveza artesanal es el de comenzar a difundir la marca, diferenciarse de los demás bares pequeños de cerveza artesanal al exhibir un profesionalismo y mayor escala dentro de este mercado atomizado. Esto se buscará potenciando la esencia de la cerveza artesanal, al generar muchas propuestas de producto distintas al consumidor para apuntar a todos los gustos posibles de cerveza, siempre con una calidad superior. Por lo tanto, como la empresa desea competir con aquellos grandes jugadores de la cerveza artesanal y exhibir una alta calidad, los precios serán similares a los líderes en el mercado competidor de la cerveza artesanal, como por ejemplo Antares. De esta manera, psicológicamente el consumidor asociará la calidad al precio del producto.

El segundo factor interno se encuentra muy relacionado a lo mencionado anteriormente y es el de posicionamiento de los productos. Dado que el bar quiere posicionarse como algo nuevo

dentro de la cerveza artesanal, este factor de novedad también se encontrará relacionado a sus productos. Se lanzarán productos innovadores tanto por sus recetas como también la disposición y presentación de las mismas, a cada uno se les asociará un trasfondo histórico para enriquecer y diferenciar el producto de esta manera, como mencionado en el POD.

En tercer lugar, los costos de los insumos es otro de los factores que influyen sobre el precio. La mayoría de los insumos de producción nacional tienen un precio razonablemente constante dado que se tratan de commodities. Pero en el caso de las importaciones de tipos de malta y lúpulo, el costo comienza a ser más relevante dado que es bastante más alto en comparación a los costos de insumos nacionales. Además, estos dependen de la política de importación del gobierno.

Sin embargo, la política de precios no estará atada a un margen específico medido a partir del costo, sino que dependerá del posicionamiento del producto y a un porcentaje del precio mainstream del mercado. Por lo tanto, los costos de los insumos afectarán el margen obtenido pero no influirá en gran medida el precio.

Por otro lado, a medida que la producción de cerveza por parte de la empresa aumente, el costo del insumo por litro de cerveza irá disminuyendo dado que se tendrá mayor poder de negociación con proveedores por el aumento en el volumen de compra.

### 5.2.2 Factores Externos

Por otro lado, se encuentran los factores externos. El tipo de mercado de la cerveza artesanal es una competencia pura dado que la barrera de entrada es baja y por ende existen muchos bares particulares pequeños por todas partes del país. Pero la mayoría son bares con poca capacidad productiva que abastecen un radio chico de clientes, con la excepción de Antares y Berlina. Estas empresas poseen una capacidad productiva importante y también mayor cantidad de bares lo cual expande el radio de clientes al que llegan, principalmente Antares. Se estima que la planta de cerveza tendrá una capacidad productiva comparada a la de estos grandes jugadores dentro del ambiente por lo tanto su precio también podrá posicionarse similar al de Antares y Berlina.

En segundo lugar, se observa que en el mercado existe un exceso de demanda a pesar del creciente número de bares en Capital Federal. Este factor favorece los altos precios de la cerveza artesanal frente a la industrial dado que los consumidores estarán más dispuestos a pagarlo por el exceso de demanda existente. Esto se encuentra acompañado por el boom de consumo de la cerveza, la cual se proyecta que continúe en los próximos años.

Otro factor influyente es la percepción del consumidor del precio y el valor del producto. Para evidenciar el valor del consumidor hacia la cerveza artesanal, se llevó a cabo una encuesta en la cual se podía asociar frases a distintos segmentos de cervezas. A partir de la misma, se observó que frases del estilo de “es innovadora” , “es original y única” y “tiene un sabor atrayente” se asocian principalmente con la cerveza artesanal, lo cual denota un alto valor asociado al producto por parte del consumidor.

Por último, como se mostró anteriormente el análisis de la oferta y demanda de la principal competencia (Antares y Berlina), se opta por establecer un precio parecido a los establecidos

por estos para introducirse en el mercado como una marca que se encuentra a la altura de y calidad de estos bares ya validados por el consumidor.

### 5.2.3 Precios a clientes

Para fijar el precio de venta al cliente, se busca posicionar al producto desde la exclusividad, tomando un lugar de producto premium, innovador y de calidad en la cabeza del consumidor. A partir de esto, se tomó como se mencionó previamente, el precio de Antares como el mainstream de la categoría.

Luego, se deben distinguir tres precios en el mercado. El primero es el precio al consumidor en el bar. Dado que la estrategia descripta anteriormente indica que los principales clientes serán los distribuidores, el precio al consumidor final será una sugerencia a los bares. Esto se debe a que, al vender a los distribuidores, se pierde esta fijación de precios sobre el consumidor final. Sin embargo, el precio sugerido se posiciona 5% por encima del mainstream, para crear en la mente del consumidor directamente una sensación de novedad y prestigio hacia la marca. A su vez, esta estrategia está acorde al segmento al que se está apuntando. De esta manera, se expone a continuación la lista de precios promedio por pinta para los próximos 10 años.

| Año | Precio Antares mainstream | Plus | Precio por Pinta General Stud |
|---|---|---|---|
| 2017 | $101,99 | 5% | $107,09 |
| 2018 | $116,85 | 5% | $122,69 |
| 2019 | $132,83 | 5% | $139,47 |
| 2020 | $148,67 | 5% | $156,10 |
| 2021 | $165,00 | 5% | $173,25 |
| 2022 | $181,57 | 5% | $190,65 |
| 2023 | $199,54 | 5% | $209,52 |
| 2024 | $219,00 | 5% | $229,95 |
| 2025 | $240,04 | 5% | $252,04 |
| 2026 | $262,61 | 5% | $275,74 |
| 2027 | $286,77 | 5% | $301,11 |
| 2028 | $312,58 | 5% | $328,21 |

Tabla 5.2: Lista de precios promedio por pinta para la cerveza artesanal.

Cabe destacar que en la tabla se muestran unidades de medida estandar (1 pinta), lo que no quiere decir que no se venderán vasos de media pinta en el bar (a un precio proporcionalmente mayor por litro). Específicamente, se venderán vasos de media pinta a un precio sugerido 35% menor que el de la pinta, manteniendo la relación promedio que mantienen los bares en general.

El segundo precio que hay que fijar es el de venta a bares. Este precio toma una estrategia completamente diferente, ya que el comprador no busca una “experiencia”, sino que busca vender una cerveza de calidad en su bar. Si el litro de General Stud resulta caro dentro del promedio, el cliente optará por otras marcas que ya son conocidas y se asegura su venta. Luego, la estrategia que se tomará parte de un precio 10% menor a lo que vende Antares un litro. Luego, a medida que la marca crezca y se haga más conocida por parte del consumidor, el precio se podrá aumentar hasta un 7% u 5% por debajo de Antares. Sin embargo, se tomará una posición pesimista al ubicarse en un 10% por debajo del precio de Antares para los 10 años del proyecto.

Nuevamente, como la estrategia establecida es de venta a distribuidores, este será un precio sugerido a los mismos para su venta directa a los bares de la zona apuntada. Esto también se puede lograr

Esta estrategia de precio posiciona al producto como un flanker para la venta B2B (un porcentaje por debajo del mainstream). En la próxima tabla, se ilustran los precios por litro de Antares, el porcentaje por debajo que se encontrará la marca y el porcentaje por debajo al que vende un pequeño productor, a modo de comparación. La última columna representa el precio sugerido a los distribuidores para su venta a los bares.

| Venta B2B | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Año | Precio Antares mainstream | Porcentaje pequeño productor | Porcentaje por debajo General Stud | Precio General Stud |
| 2017 | $70 | -30% | -10% | $63,00 |
| 2018 | $80 | -30% | -10% | $72,50 |
| 2019 | $91 | -30% | -10% | $82,74 |
| 2020 | $102 | -30% | -10% | $92,73 |
| 2021 | $113 | -30% | -10% | $102,79 |
| 2022 | $125 | -30% | -10% | $113,17 |
| 2023 | $137 | -30% | -10% | $124,08 |
| 2024 | $150 | -30% | -10% | $135,70 |
| 2025 | $165 | -30% | -10% | $148,19 |
| 2026 | $180 | -30% | -10% | $161,67 |
| 2027 | $197 | -30% | -10% | $176,28 |
| 2028 | $215 | -30% | -10% | $192,14 |

Tabla 5.3: Comparación de precios proyectados hasta 2028.

Por último, se distingue el precio que se fijará en el Off-Premise, en el momento que se decida vender en supermercados y almacenes. En este punto, se sigue una estrategia de mainstream plus, parecida a la de venta On-Premise, haciendo foco en el posicionando a la cerveza 5% por encima de el litro de Antares. Esto está en línea con lo visto en la estrategia comercial, de vender la botella en un packaging que sea distintivo, agrupando diferentes tipos de cerveza en

un pack de 6 para que el cliente pueda degustar sin tener que atarse a una cerveza en particular. A continuación se expone la lista de precios por litro para la venta Off-Premise:

| Off-Premise | | |
|---|---|---|
| Año | Precio Antares por Litro | Precio General Stud por Litro (5% plus) |
| 2012 | $28 | $29 |
| 2013 | $33 | $35 |
| 2014 | $46 | $48 |
| 2015 | $62 | $65 |
| 2016 | $93 | $98 |
| 2017 | $112 | $118 |
| 2018 | $128 | $134,73 |
| 2019 | $146 | $153,75 |
| 2020 | $163 | $172,32 |
| 2021 | $181 | $191,01 |
| 2022 | $199 | $210,30 |
| 2023 | $219 | $230,57 |
| 2024 | $240 | $252,17 |
| 2025 | $264 | $275,37 |
| 2026 | $288 | $300,43 |
| 2027 | $315 | $327,58 |
| 2028 | $343 | $357,06 |

Tabla 5.4: Lista de precios por litro para la venta Off-Premise.

Cabe aclarar que estos serán los precios percibidos por el consumidor final en el canal de venta Off-Premise. Ahora, es necesario aclarar debidamente el precio que realmente distinguirá la empresa.

### 5.2.4 Precios a distribuidores

Dado que se opta por vender a través de distribuidores, los mismos se quedarán con un margen de aproximadamente 40% a 25% dependiendo del poder de negociación de la empresa en el momento. Por lo tanto, como se mencionó, es necesario aclarar cuál será el ingreso que perciba la empresa al vender el producto.

En la siguiente tabla se puede ver de qué manera se estima que evolucionen los márgenes a distribuidores, a medida que la marca toma renombre y se haga conocida.

| Año | Margen del distribuidor |
|---|---|
| **2018** | 40% |
| **2019** | 40% |
| **2020** | 40% |
| **2021** | 35% |
| **2022** | 35% |
| **2023** | 35% |
| **2024** | 30% |
| **2025** | 30% |
| **2026** | 25% |
| **2027** | 25% |
| **2028** | 25% |

Tabla 5.5: Márgenes cedidos a distribuidores de 2018 a 2028.

Además, al comenzar a vender Off-Premise, los supermercados también obtendrán un margen bastante alto en especial por ser una marca desconocida, por lo tanto esto afectarán los ingresos percibidos por la empresa. A continuación, se establecen los precios que realmente ingresan a la empresa como ventas a distribuidores.

Las primeras dos columnas muestran los precios por litro sugeridos tanto para los bares a los cuales se les comercializará en barriles, como a los supermercados y almacenes que se comercializa en botellas. Luego, las últimas dos columnas indican debidamente cuánto será el ingreso percibido por cada una de estas ventas en cada año.

| | Precios de venta al consumidor sugerido (por litro de cerveza) | | Precios de venta al distribuidor (por litro de cerveza) | |
|---|---|---|---|---|
| Año | Botellas | Barriles | Botellas | Barriles |
| 2018 | $134,73 | $72,50 | $56,59 | $43,50 |
| 2019 | $153,75 | $82,74 | $64,58 | $49,64 |
| 2020 | $172,32 | $92,73 | $72,38 | $55,64 |
| 2021 | $191,01 | $102,79 | $86,91 | $66,81 |
| 2022 | $210,30 | $113,17 | $95,68 | $73,56 |
| 2023 | $230,57 | $124,08 | $104,91 | $80,65 |
| 2024 | $252,17 | $135,70 | $123,56 | $94,99 |
| 2025 | $275,37 | $148,19 | $134,93 | $103,73 |
| 2026 | $300,43 | $161,67 | $157,72 | $121,25 |
| 2027 | $327,58 | $176,28 | $171,98 | $132,21 |
| 2028 | $357,06 | $192,14 | $187,46 | $144,11 |

Tabla 5.6: Lista de precios por litro para la venta Off-Premise y On-Premise percibidos por la empresa.

De est manera, los precios en botellas se encuentran descontados márgenes del 30% para supermercados y además, entre un 40 y 25% para distribuidores dependiendo del año. Para los barriles sólo se descuenta el margen que percibirá el distribuidor.

## 5.3 Facturación

Finalmente, al tener tanto los precios de venta como la demanda de la marca se obtiene la facturación final proyectada que se desea llegar. Esta se muestra en el siguiente gráfico.

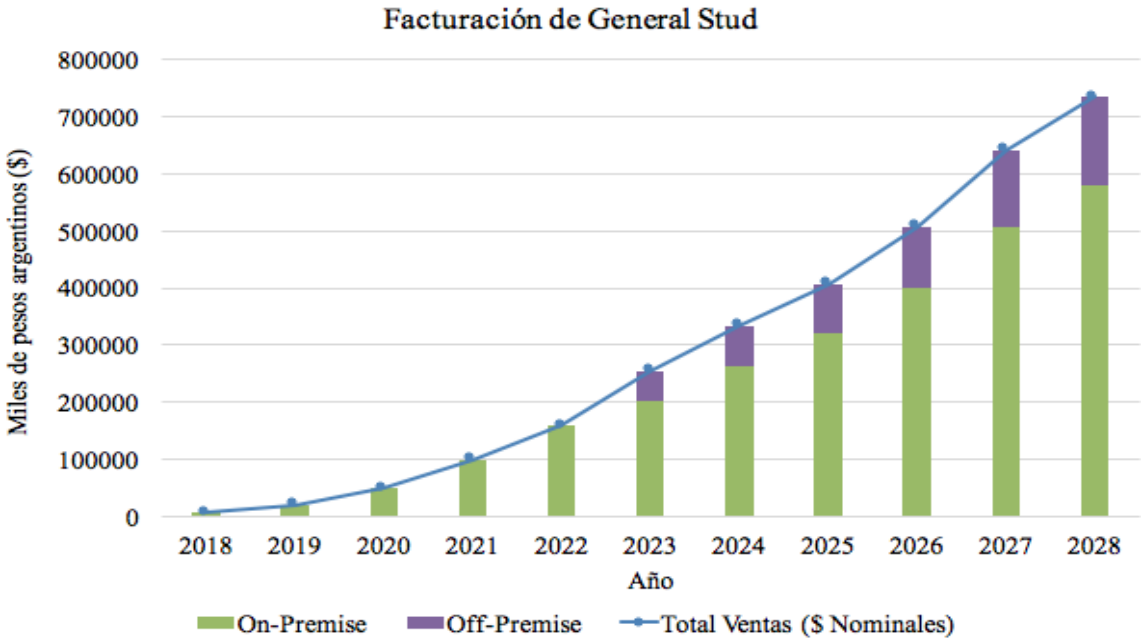



Figura 5.3: Facturación en canal de venta On y Off-Premise de General Stud.

# CAPÍTULO II:
# ESTUDIO DE INGENIERÍA

RESUMEN:

El objetivo de la siguiente sección es abordar la ingeniería del proyecto de cerveza artesanal. Aquí se detallarán los aspectos de producción y distribución de la misma para los próximos 10 años, respetando el pronóstico de ventas calculado en el estudio de mercado. Cabe destacar, que el foco del proyecto está en la construcción de la planta, de donde se distribuirá cerveza en barriles para venta a bares y en botellas para venta off premise.

En resumen, la planta quedará instalada en Pilar, provincia de Buenos Aires, y tendrá una capacidad que será creciente desde 2.000 lt hasta 10.000 lt por lote.

En cuanto al proceso productivo, se detalla la maquinaria a comprar y el calendario de inversiones según una serie de análisis realizados.

También se hace foco en la distribución de barriles y botellas, lo cual es fundamental en la industria, dado que los barriles son retornables y requieren un ciclo logístico cerrado (logística inversa).

# 6 PROCESO PRODUCTIVO

## 6.1 Aspectos generales

La producción de cerveza artesanal puede dividirse en cinco etapas principales previo al embotellado/embarrilado. Estos son, *malteado, molienda/triturado, macerado, cocción, fermentación/maduración.*

En el malteado, que consiste en la preparación de la malta a partir de la cebada, se germina el grano (en forma parcial), luego se lo seca y se lo tuesta. **Este proceso no será realizado por la empresa, ya que no se tiene la escala suficiente para que se justifique la inversión. En cambio, se compran las maltas ya preparadas.**

Luego se tritura la malta y se la macera con agua caliente (la trituración incrementa la superficie de contacto del grano con el agua). Aquí, se convierte el almidón contenido en la malta en azúcares. Del macerado se obtiene el mosto, que es filtrado y conducido hacia los tanques de cocción, donde se lo hierve y se le agrega el lúpulo, que le da el amargor y el aroma a la cerveza. Por último, luego de un filtrado, se pasa la mezcla a tanques fermentadores, donde se agrega la levadura, produciendo el etanol. Luego se enfría para decantar y retirar la levadura mediante purgas dejando la cerveza madurar en el tanque.

Los diferentes sabores de cerveza se crean principalmente con temperatura de fermentación y tipo de levadura, malta y lúpulo.

En los títulos siguientes se muestra el diagrama de procesos y una explicación más detallada de los insumos y procesos que intervienen en la producción de cerveza artesanal.

## 6.2 Insumos y elección de proveedores

### 6.2.1 Agua

El agua es el componente principal de la cerveza. Esta debe ser de buena calidad, con el pH adecuado (cercano menor que 7) y debe controlarse la dureza (de manera de no dañar las máquinas). Para ello, el agua se trata en un proceso que se verá más adelante.

Los minerales que más interesa su presencia en el agua son:

- Calcio: aumenta la extracción tanto de la malta como del lúpulo.
- Sulfuros: Refuerzan la sequedad y amargor del lúpulo
- Cloruros: dan cuerpo y dulzura.

**El agua a utilizar depende del lugar donde esté localizada la planta.**

### 6.2.2 Malta

La malta, que proviene de la cebada, es la base de la cerveza. Esta es la responsable de otorgarle el sabor y el color a la bebida, por lo que la calidad del grano es fundamental. En la tabla a continuación se pueden ver las clases de malta utilizadas para los diferentes tipos de cerveza:

| Cerveza | Malta 1 | Malta 2 | Malta 3 | Malta 4 |
|---|---|---|---|---|
| **Blonde (Golden) Ale** | Pilsner | Munich | Carapils o Carafoam | |
| **English Style IPA** | Pale Ale | Crystal, Caramunich III o Caramelo 60 | | |
| **Honey** | Pale Ale | Melanoidina | Honey | |
| **Irish Style Dry Stout** | Pale Ale | Cebada tostada o Negra | | Chocolate |

Tabla 6.1: Tipos de malta para cada tipo de cerveza.

Los principales productores nacionales de maltas analizados son BA-Malt S. A. y Maltear, los cuales producen y comercializan un mix de productos muy similar. Entre estos se encuentran los siguientes tipos de maltas: Pilsen, Pale Ale, Munich, Viena, de Trigo, Caramelo (15, 30, 60, 120 y 140), Carapils, Melanoidina, Tostada, Chocolate, entre otras. Esta selección de maltas establece una buena base para la producción de cerveza artesanal, dado que las maltas tipo Caramelo puede substituir cierto tipo de maltas que no son producidas nacionalmente y, por lo tanto, deberían ser importadas.

Por otra parte, también están lo distribuidores de maltas en el país. Tomamos en cuenta los principales en la zona de Buenos Aires, siendo estos Brewing, CIBART S. R. L. y finalmente Insumos para Cerveza, esta última destinada a la microproducción de cerveza. Cabe destacar que estos productores cuentan con la distribución del producto, por lo que **la decisión del proveedor se reduce a precio y calidad.**

A continuación se ilustran los precios de las maltas según proveedor. Las maltas más comunes, Pilsner, Vienna y Munich, son analizadas particularmente, mientras que las categorías Especiales 1 y Especiales 2 agrupan maltas para la producción de cervezas menos comunes[1].

[1] Los tipos de malta dentro de especiales 1 y 2 se encuentran en el Anexo.

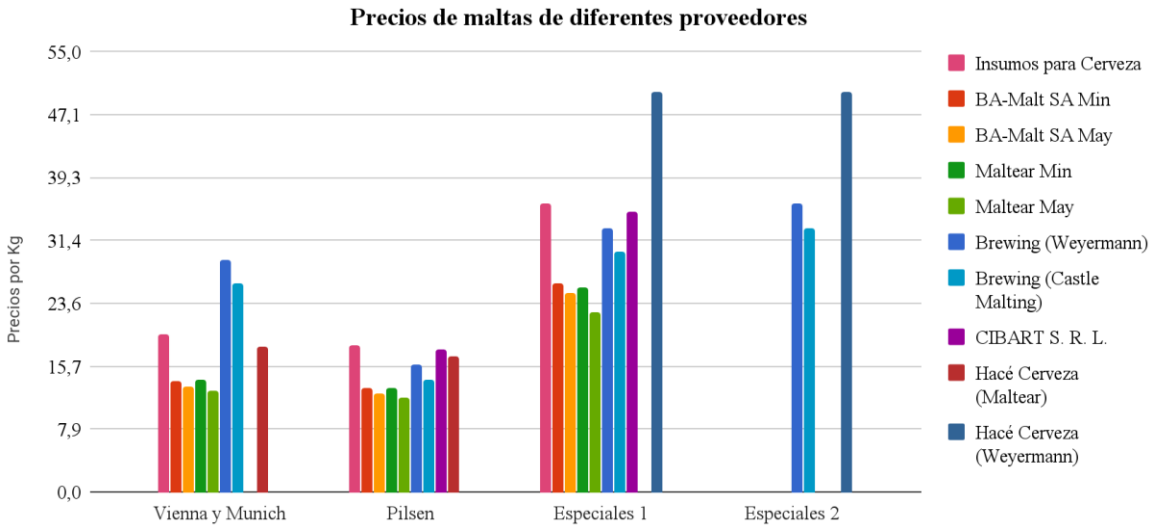



Figura 6.1: Precio por kg de malta según proveedor.

En primer lugar, tanto las maltas Viena, Munich, como las Pilsen, el menor precio es ofrecido por la marca local Maltear y en segundo lugar BA-Malt S. A.. Esto era de esperarse porque son productoras nacionales. **Dado que la calidad de estas maltas además es buena, se opta por la empresa Maltear como proveedor.**

Para la categoría de Especiales 1 y 2, los precios de Maltear para este segmento también representan los más bajos entre las empresas analizadas. Sin embargo para cierto tipo de maltas especiales, esta empresa no tiene oferta de producto. En estos casos se deberá recurrir a las opciones propuestas por los distribuidores. Dado a preferencias de los socios de la empresa y el hecho de que representa el precio más bajo dentro de las **maltas importadas, se decide el uso de la marca Castle Malting para este tipo de maltas especiales**. Por último, en caso de ser necesario, se pueden utilizar maltas nacionales equivalentes indicadas en la tabla de equivalencias en el Anexo.

### 6.2.3 Lúpulo

El lúpulo es una pequeña flor encargada de equilibrar el dulzor de la malta. Al igual que la misma, también existen diferentes tipos de lúpulos, que brindan aromas y amargores diferentes a la cerveza. Existen lúpulos amargos, aromáticos y mixtos. A continuación se pueden ver los tipos de lúpulo utilizados para diferentes clases.

| Cerveza | Lúpulo 1 | Lúpulo 2 | Lúpulo 3 | Lúpulo 4 |
|---|---|---|---|---|
| **Blonde (Golden) Ale** | Cascade | Fuggle | | |
| **English Style IPA** | Goldings | Fuggle | Target | |
| **Honey** | Cascade | Goldings | | |
| **Irish Style Dry Stout** | Goldings | Fuggle, Challenger, Target o Northdown | | |

Tabla 6.2: Tipos de lúpulo para cada tipo de cerveza.

En el primer casillero de la tabla se puede observar el tipo de lúpulo mayormente utilizado para la elaboración de ese tipo de cerveza y los casilleros adyacentes representan las clases de lúpulo que pueden reemplazar a la primera o utilizarse en conjunto con la misma.

En cuanto a la provisión, en Argentina se cultiva lúpulo gracias a las temperaturas y altitudes adecuadas que son críticas para el desarrollo de esta actividad. Los principales distribuidores y productores con presencia en el país y sus precios se encuentran en el siguiente gráfico.

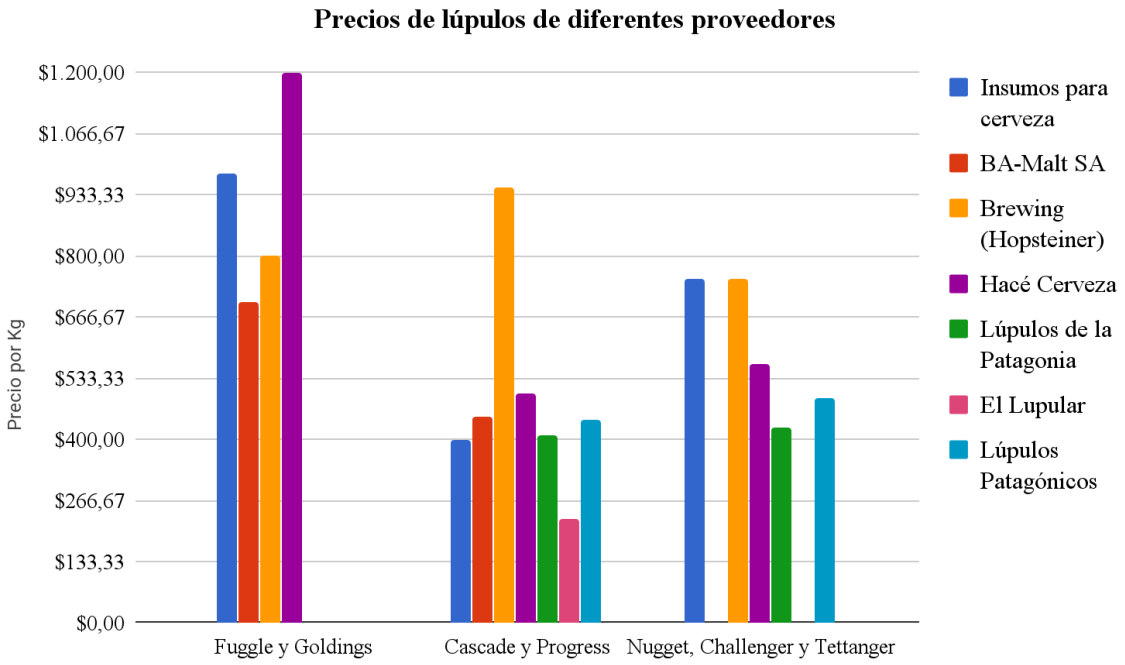



Figura 6.2: Precios por kg de lúpulo según proveedores.

El precio del lúpulo significativamente mayor al de la malta y su calidad es fundamental para el producto. Todos los proveedores de lúpulo nacionales se encuentran en el sur del país y tienen los precios más competitivos, estos son Lúpulos de la Patagonia, El Lupular y Lúpulos Patagónicos. En cambio los distribuidores de productos importados se encuentran en la Provincia de Buenos Aires, pero sus precios son mayores.

Entonces, parece conveniente la compra de lúpulo Cascade y Nugget a nivel nacional a proveedores nacionales mencionados anteriormente, pero para otras variedad es necesario importar o tratar con alguno de los distribuidores incluidos en el gráfico anterior que posean los mejores precios.

A diferencia de la malta, es más difícil encontrar equivalencias entre lo que se produce afuera y lo que se produce a nivel nacional, por lo que se debe importar si es requerido.

### 6.2.4 Levadura

Estos son organismos encargados de consumir el azúcar proveniente de la malta para producir alcohol y dióxido de carbono. Existen levaduras para la producción de cerveza tipo Lager y otras para tipo Ale.

Por lo general, se utilizan más las levaduras de tipo Lager, ya que las variedades son más estándar y baratas. En cambio, cuando se utiliza levadura tipo Ale se complejiza la operación, aunque tienen mayor variedad de aromas. Esto hace que el uso de la Ale sea más caro, pero crea un producto de mayor calidad.

A continuación se pueden ver los tipos de levaduras utilizados para diferentes clases de cervezas.

| **Cerveza** | Levadura 1 | Levadura 2 | Levadura 3 | Levadura 4 |
|---|---|---|---|---|
| **Blonde (Golden) Ale** | Safale US-05 | | | |
| **English Style IPA** | Ringwood Ale | Safale S-04 | White Labs WLP017 | |
| **Honey** | Danstar Nottingham Ale | | | |
| **Irish Style Dry Stout** | Wyeast 1056 American Ale | White Labs WLP001 California Ale | Danstar Nottingham Ale | Irish Ale |

Tabla 6.3: Tipos de lúpulo para cada tipo de cerveza.

Estos tipos de levadura pueden ser reemplazados por cualquier otro tipo en los casilleros adyacentes y varía dependiendo de lo que se busque en cada tipo de cerveza.

En cuanto a los proveedores, las principales marcas son Fermentis y Lallemand distribuidas por algunas de las empresas mencionadas anteriormente, es decir, Insumos para Cerveza, BA-Malt S. A., Brewing, Hacé Cerveza y CIBART S. R. L.

Las de marca Fermentis son de mayor calidad, por lo tanto para definir el proveedor como indicadores de precio aquellas variedades más conocidas, estas levaduras serán Saf Ale US-04 o S-04, Saf Ale US-05 o S-05, Saf Brew WB06, Saf Brew S33, Saf Brew T58 y Saf Lager W34/70 referidas a la marca conocida Fermentis.

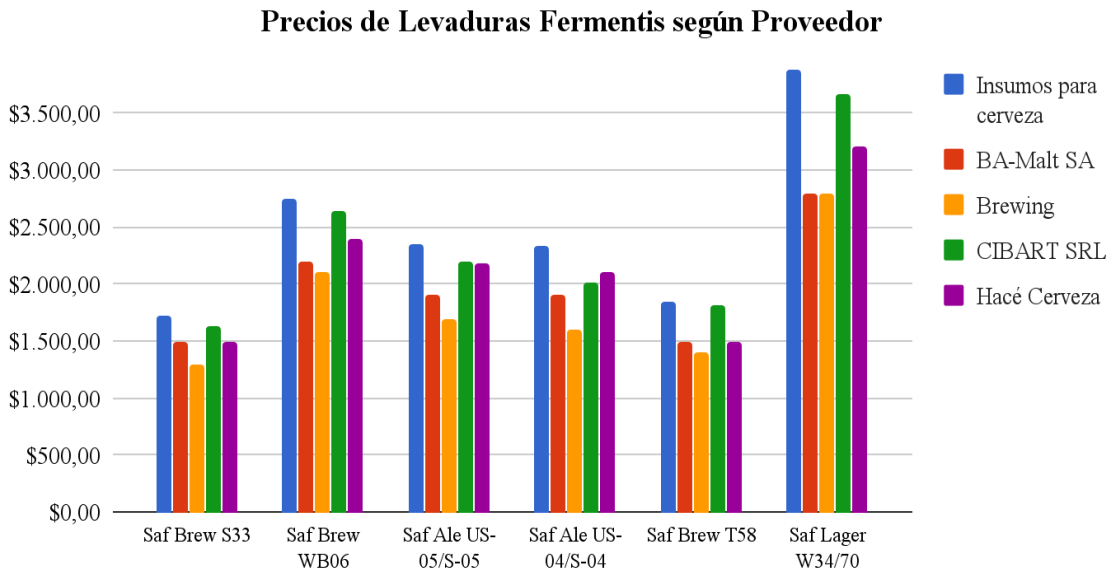



Figura 6.3: Precio por kilogramo de diferentes levaduras de marca Fermentis según proveedores.

A partir del gráfico anterior, se aprecia que para la totalidad de las variedades de levaduras establecidas, los precios en orden descendiente van de: Insumos para cerveza, CIBART S. R. L, Hacé Cerveza, BA-Malt S. A. y finalmente Brewing. Por lo tanto se opta con adquirir este tipo de insumos de la distribuidora Brewing, particularmente de la marca Fermentis.

Por otro lado, se analizan los precios de la marca Lallemand, reconocida por variedades de levaduras. En este caso se tomarán como referentes de precio las siguientes: Windsor, Munich, Nottingham, Belle Saison y Diamond. A continuación se muestran la comparación de precios según variedad y dependiendo de los proveedores en el mercado.

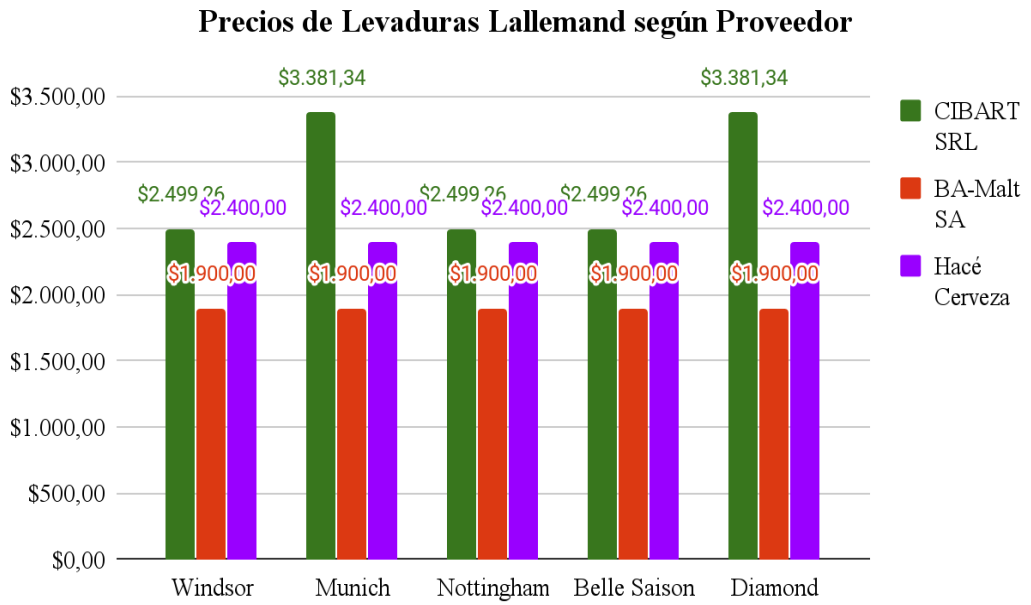
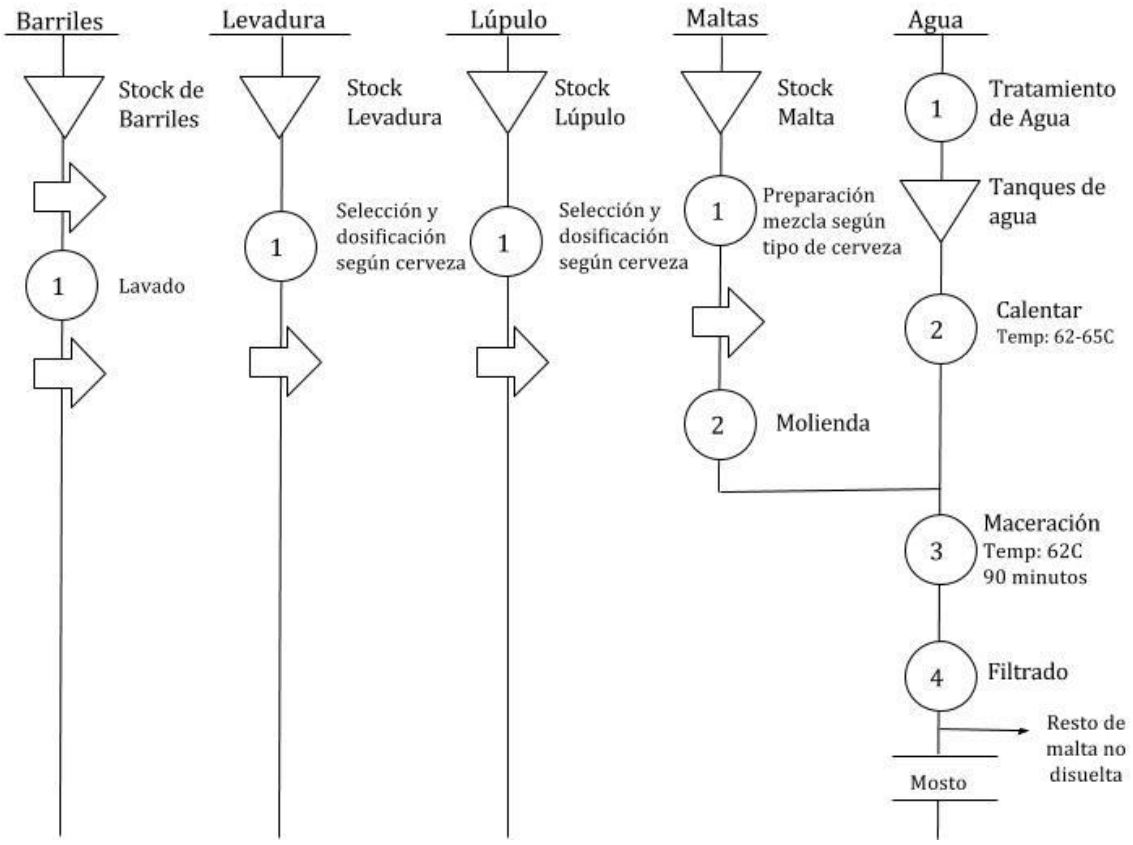


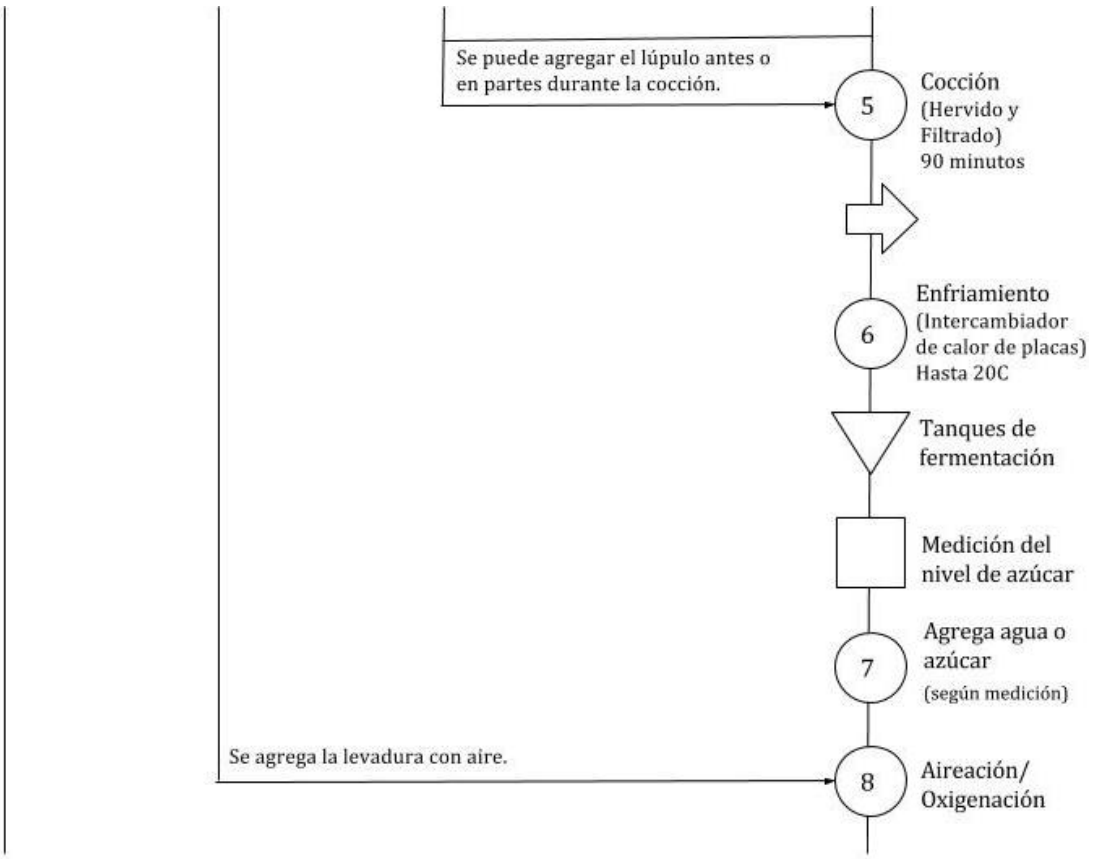

Figura 6.4: Precio por kilogramo de diferentes levaduras de marca Lallemand según proveedores.

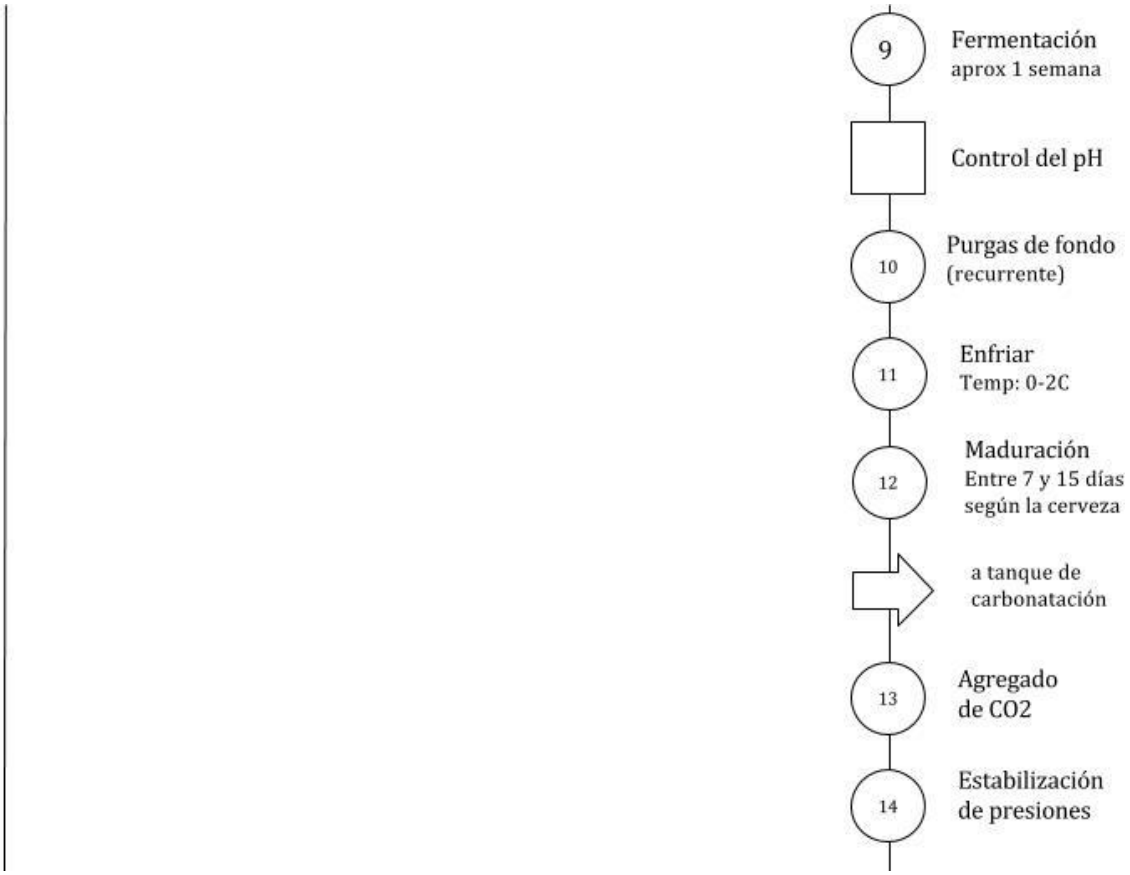
A diferencia del gráfico anterior, podemos ver que la distribuidora Brewing no comercializa esta marca de levaduras, en este caso el distribuidor con mejor precio es BA-Malt S. A.. Aunque es preferible la marca Fermentis, se tiene que tener en cuenta que en caso de falta de abastecimiento se puede optar por una opción secundaria, en este caso, levadura de marca Lallemand.

## 6.3 Diagrama de procesos

A continuación, se ilustra el diagrama de procesos genérico para cualquier tipo de cerveza. Es importante destacar que para producir diferentes variantes, se modifican las proporciones de los ingredientes, los tiempos de maduración y la temperatura de fermentación, pero el proceso es básicamente el mismo.




Se puede agregar el lúpulo antes o en partes durante la cocción.
5
Cocción (Hervido y Filtrado) 90 minutos
6
Enfriamiento (Intercambiador de calor de placas) Hasta 20C
Tanques de fermentación
Medición del nivel de azúcar
7
Agrega agua o azúcar (según medición)
Se agrega la levadura con aire.
8
Aireación/ Oxigenación


9
Fermentación aprox 1 semana
Control del pH
10
Purgas de fondo (recurrente)
11
Enfriar Temp: 0-2C
12
Maduración Entre 7 y 15 días según la cerveza
a tanque de carbonatación
13
Agregado de CO2
14
Estabilización de presiones

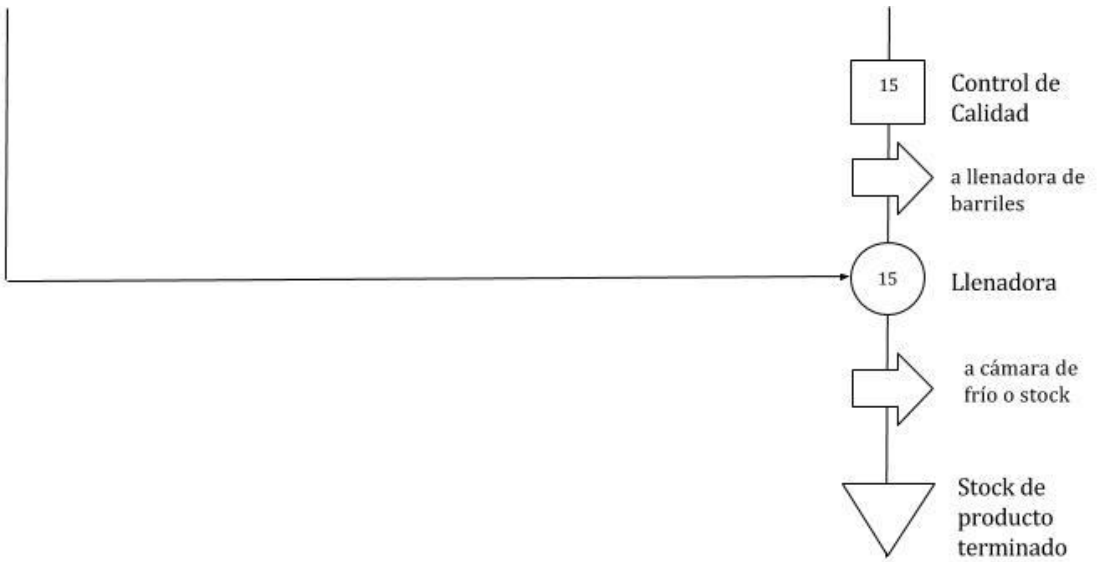



Figura 6.3: Diagrama de procesos de producción de cerveza.

## 6.4 Descripción del proceso

A continuación se explican cada uno de los pasos del proceso, tomando como ejemplo una planta de cerveza artesanal de capacidad de 20.000 l mensuales para que el lector tenga un mayor entendimiento sobre el mismo.

### 6.4.1 Agua

El agua es la materia prima que se usa en mayor cantidad, tanto para la composición de la cerveza como su uso para la refrigeración y lavado de maquinaria entre otros. La obtención y el tratamiento del agua son de particular importancia para el cervecero, dado que la calidad del agua influye sobre la calidad de cerveza a fabricar.

Es importante que el agua base que se vaya a usar en cualquier fábrica contenga pocos minerales para que luego pueda ser tratada fácilmente y además para evitar depósitos de sarro. Si el agua contiene demasiados minerales estos se podrán eliminar mediante diferentes métodos técnicos o químicos para adaptar el agua al nivel exacto de estos minerales requeridos en cada momento.

En cuanto al pH, al proceso de elaboración de cerveza le ayudan valores de pH por debajo de 7 (generalmente alrededor de 6.5 en la escala de pH o menor). Para esto es necesaria la eliminación de carbonatos. Los métodos más sencillos son: calentar el agua a 75 grados centígrados y/o añadir cal.

**Por otro lado, como se dispone de agua potable en condiciones de dureza normal no será necesario ningún tratamiento del agua.** Por último, cabe destacar que **la calidad del agua juega un papel fundamental en la preparación de la cerveza, y es un factor importante a la hora de decidir dónde ubicar una planta (como se verá más adelante).**

### 6.4.2 Malta: Preparación y molienda

La malta se recibe y es almacenada junto a la materia prima. Se compran diversas variedades de malta, dado que para cada tipo de cerveza se requieren mezclas particulares de las mismas. Estas se dosifican según el tipo de cerveza que se quiera lograr y se las vuelca en una tolva, donde pasan a ser trituradas y preparadas para el proceso de macerado. El rendimiento de la molienda depende del tipo de máquina que se utiliza.

Figura 6.4: Trituradora de malta.

### 6.4.3 Macerado

La maceración consiste en mezclar la malta molida con agua a una temperatura determinada, lo cual extrae las enzimas naturales del grano y convierte los almidones en azúcares fermentables. Este proceso dura aproximadamente 90 minutos para todo tipo de cervezas y se hace a una temperatura de 62˚C. Una vez disueltos, según la temperatura del agua, actuarán diferentes enzimas sobre los almidones produciendo diferentes tipos de azúcares fermentables y no fermentables, así como otros componentes secundarios.

Al conjunto de los componentes de la malta disueltos en el agua se le denomina extracto. De la cantidad inicial de malta molida conseguiremos que entre el 80% y el 84% de su extracto se disuelva en el agua, esto depende del tipo de molienda utilizado. Una maceración bien hecha debe obtener la mayor cantidad de extracto posible.

### 6.4.4 Filtrado

Una vez terminada la maceración, se filtran los sólidos no disueltos, quedando como producto intermedio el mosto. Todo lo que se desecha de esta etapa, es decir toda la porción de malta no disuelta, se vende a empresas como alimentos para animales.

Una vez pasados los filtros, el mosto es bombeado al hervidor, donde se realiza la cocción.

Figura 6.5: Boca inferior de Maceradora para retirar los sólidos remanentes.

### 6.4.5 Cocción

El mosto pasa un tanque donde se hierve para esterilizarlo, y se le añade el lúpulo con un doble objetivo: proporcionar un aroma característico y al mismo tiempo frenar los procesos enzimáticos.

El lúpulo o la mezcla de los mismos puede ingresar al hervidor antes o durante el hervor, esto varía según el tipo de cerveza que se desee hacer. En ocasiones, el lúpulo también se puede agregar en la etapa fermentación pero solo para proporcionar aroma.

Tras terminar la cocción, se espera aproximadamente veinte minutos para que los elementos no disueltos se depositen en el fondo de la paila. Se filtra mediante purgas de fondo para que salga el mosto turbio y luego de 15 segundos sale el mosto claro final filtrado.

Figura 6.6 y 6.7: Tanques hervidores y bomba de alimentación de mosto.

### 6.4.6 Enfriamiento

El mosto, aún muy caliente tras la cocción y filtrado es enfriado para lograr condiciones ideales para la adición de levadura. Aquí se suele utilizar un intercambiador de calor de placas (muy común en la industria de los alimentos), para enfriarlo a 20˚C. El fluido refrigerante suele ser de agua fría depositada en un tanque adyacente al intercambiador de calor.

A su vez, en esta etapa se mide el nivel de azúcar y se puede agregar agua con el fin de diluir la solución según sea necesario. De esta manera cuando llega a la etapa de fermentación la proporción de alcohol es la misma en el producto final.

Figura 6.8: Intercambiador de calor de placas.

### 6.4.7 Aireado y adición de levadura

El mosto ha de ser aireado ya que el oxígeno sirve a la levadura como elemento de multiplicación. La aireación del mosto se hace en frío (si se hiciera en caliente provocaría una oxidación del mosto, oscureciendo su color y haciéndolo más amargo).

Esta aireación se puede realizar inyectando aire esterilizado en la tubería por donde sale el mosto camino del tanque de fermentación. Pero también se agrega aire con un compresor en el momento en el cual se adiciona la levadura al tanque de fermentación.

La adición de levadura se realiza sobre un mosto con una temperatura dada para el tipo de levadura que vayamos a utilizar y suficientemente oxigenado para que la levadura se multiplique antes de empezar su proceso de metabolización de los azúcares.

### 6.4.8 Fermentación

La fermentación es el paso más importante del proceso de elaboración de la cerveza, por ello, se controla la temperatura, la presión y el metabolismo de la levadura de manera constante. Este metabolismo variará según la pureza y tipo de la levadura. La fermentación se hace a

temperaturas menores a la ambiente, por lo que los tanques poseen serpentinas cubiertas por un encamisado por donde circula agua fría o glicol propileno.

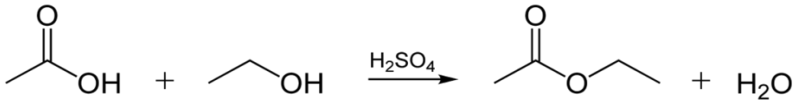
Gracias al oxígeno, la levadura se reproduce y llega al doble o triple de su masa al consumir el azúcar y el oxígeno. Hasta que este último se termina y así concluye la etapa aeróbica.

Una vez agotado el oxígeno, comienza la etapa anaeróbica, donde empieza a generar etanol, dióxido de carbono y ácido orgánico a partir de los azúcares contenidos[2]:

$$C_6H_{12}O_6 \Rightarrow 2C_2H_5OH + 2\,CO_2 + Q\,(calor)$$

Ecuación 6.1

Al mezclarse el alcohol y el ácido orgánico se forma un éster, que le da el aroma a cada una de las cervezas. La producción de alcoholes orgánicos y otros subproductos dependen de las temperaturas de fermentación y de los ingredientes contenidos en el mosto, lo cual afectará en gran medida al sabor, aroma y calidad de la cerveza que se esté elaborando. Por ejemplo el acetato de etilo es el aroma a banana, el acetaldehído es el de manzana verde, entre otros. La reacción genérica es la siguiente:




Ecuación 6.2

Existen muchas variables que afectan la fermentación, sin embargo la temperatura es una de las más importantes. Esta afecta directamente la velocidad de fermentación de las levaduras, cuanta más alta sea, más rápida será la fermentación. De manera opuesta, la presión en tanques cerrados de fermentación afecta a la levadura, cuanta más presión, más lenta es la fermentación. Asimismo, la geometría de los tanques de fermentación también juegan un papel relevante en la velocidad de la reacción que deberá tenerse en cuenta a la hora de elegir la maquinaria. **En este caso, cuanto más ancho sean los tanques, más lenta será la fermentación.**

Otro aspecto importante es el pH, ya que si comienza a aumentar, significa que hay *autolisis*. Esto sucede cuando muere la levadura dado que la concentración de azúcar fuera de la misma es muy alta, por lo tanto libera su citoplasma que es alcalino contaminando la cerveza. Con la medición del pH se analiza la salud de la levadura, por ende de la fermentación.

En el comienzo del proceso de fermentación, el pH ideal del mosto debe situarse entre 5,1 y 5,5 para que la multiplicación de la levadura se realice en condiciones óptimas. A medida que avanza la fermentación y metaboliza la levadura, el pH desciende durante los primeros días hasta un punto que se encuentra entre 4,1 y 4,5.

En cuanto a la duración de este proceso, es de aproximadamente una semana independientemente del tipo de cerveza a fabricar, en la cual se genera el alcohol que contiene la cerveza. A mayor proporción de azúcar al inicio de la fermentación, luego mayor graduación alcohólica tendrá esa cerveza.

[2] A mayor proporción de azúcar al inicio de la fermentación, luego mayor graduación alcohólica tendrá esa cerveza.

Figura 6.9: Tanque para fermentación y maduración.

### 6.4.9 Enfriado, purgas y maduración

Una vez terminada la etapa de fermentación, la mezcla es enfriada hasta temperaturas entre 0˚C y 2˚C. Esto produce la sedimentación de la levadura, por lo tanto se realizan purgas de fondo a las 48 hs y varias más según sea requerido. El enfriamiento también se logra con glicol propileno por su accesibilidad y capacidad de enfriarse a menos de 0˚ sin solidificar.

Una vez ya fermentada la cerveza y sedimentada la levadura, la etapa de maduración depende de la variedad de cerveza producida. Esta etapa puede durar desde una semana hasta incluso más de veinte días. **El proceso total de fermentación/maduración puede ir de 10 a 30 días**. En la tabla a continuación se presentan los tiempos de maduración para algunas cervezas.

| **Canillas Fijas** | | **Canillas Variables** | |
|---|---|---|---|
| **Cerveza** | Tiempo | **Cerveza** | Tiempo |
| **Blonde (Golden) Ale** | 30 días | **English Style Sweet Stout** | 30 días |
| **English Style IPA** | 15 días | **Smoked Porter** | 20 días |
| **Honey** | 20 días | **Old Ale** | 30 días |
| **Irish Style Dry Stout** | 10 días | **Scotch Ale** | 30 días |
| **Irish Style Red** | 30 días | **Wheat Beer** | 30 días |

Tabla 6.4: Tiempos de maduración y fermentación por tipo de cerveza.

### 6.4.10 Adición de $CO_2$ y estabilización

Luego se envía la cerveza casi terminada al tanque de carbonatación donde se le agrega dióxido de carbono. Este tanque está compuesto por un cartucho con un metal sinterizado que

crea burbujas muy chicas. El proceso se acaba cuando la cerveza llega a una presión definida estable. Luego se dejá un día en reposo para que se estabilicen las presiones.

### 6.4.11 Lavado de barriles y llenado

En este punto, se incorporan los barriles al proceso. En primer lugar se lavan con una máquina especial de ciclo automático, la cual los lava con soda caustica y acido peracetico, para eliminar toda sustancia orgánica e inorgánica del mismo.

Luego sigue el proceso de llenado. Al rellenar los barriles o las botellas, hay que tener en consideración la temperatura de estos así como la temperatura de las líneas o mangueras por donde circulará la cerveza a presión. A su vez, será necesario controlar que no haya una disminución de presión considerable durante el recorrido del tanque de almacenaje a los barriles o botellas para que no se forme espuma.

Figura 6.10 y 6.11: Lavadora (izquierda) y llenadora (derecha) de barriles.

### 6.4.12 Embotellado

Esta etapa no se encuentra en el diagrama de procesos presentado, dado que reemplazaría a la parte de llenado de barriles. Se comenzará a producir en botellas de vidrio de 500cc a partir del año 5 del proyecto y para esto se necesita una línea embotelladora como la que se ve en la foto a continuación. Las cerveza artesanal no se suele vender en retornables debido a la complicación de la logística inversa y porque el costo de la botella no incide demasiado sobre el precio del producto, que ya es alto.

Figura 6.12 : Máquina embotelladora de cerveza.

### 6.4.13 Control de calidad

Siempre es importante llevar un seguimiento de la calidad de la cerveza elaborada, por lo tanto se extraen y envían muestras (por ejemplo al INTI), donde se mide en nivel de asepsia que tiene la cerveza. De la misma manera se efectúa un control del amargor para monitorear el rendimiento del lúpulo. Esto se realiza aprox una vez por semana.

### 6.4.14 Almacenamiento

Una vez llenados los barriles con la variedad de cerveza especificada, se procede a almacenarlos. Por lo general es ventajoso tener una cámara de frío para almacenar la cerveza a temperaturas de aproximadamente -4˚C a 0˚C. Esto sirve para extender la vida del producto hasta un promedio de 5 meses según el tipo de cerveza. Generalmente las cervezas con mayor graduación alcohólica o las negras duran más, por ejemplo del estilo Barley Wine. En cambio la cerveza rubia se deteriora muy rápido, ya pasados los 3 meses debe ser descartada.

### 6.4.15 Control del proceso

Todas las temperaturas y presiones de los fermentadores, soluciones, condensadores, hervidores y tanque de agua se controlan desde un centro de control automatizado. Asimismo, la velocidad del variador de las bombas se controla del mismo lugar. Esto facilita a mantener la calidad del producto final.

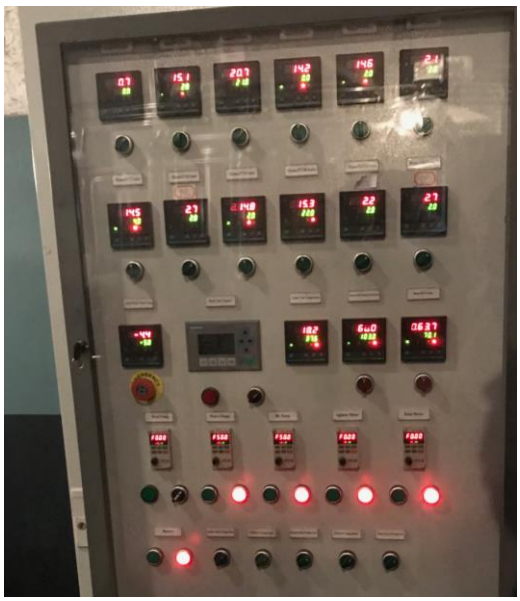


Figura 6.13: Tablero de Control.

## 6.5 Mantenimiento

A su vez, es relevante considerar el mantenimiento de la planta para aumentar la vida útil de las máquinas. Básicamente, lo que se suele hacer es una limpieza luego de cada lote. Para ello se utiliza una máquina que se va trasladando por la planta para limpiar cada uno de los tanques que se han utilizado en el proceso. Se le agrega agua para enjuagarlo y luego soda cáustica a 85˚C para disolver todas las sustancias orgánicas adheridas a los tanques. También se le agrega ácido peracético que ayuda a neutralizar y sacar todas las sustancias inorgánicas. Esto evita a su vez la contaminación cruzada entre tipos de cerveza.

Por otro lado, también se debe efectuar una limpieza profunda, la cual se recomienda que se haga una vez por semana removiendo todas las piezas.

La foto a continuación muestra un ejemplo de una planta de cerveza artesanal con los componentes vistos anteriormente.

Figura 6.14: Visión general de una planta de cerveza artesanal con flujo de materiales en U.

## 6.6 Mermas del proceso y rendimiento del grano

Si bien las mermas de cada proceso dependen realmente del tipo de tecnología y de la escala de la planta, a continuación se ilustran lo que sería la merma estándar en la producción de cerveza. Es de esperarse que las grandes plantas de cerveza industrial tengan menor porcentaje de merma en el proceso global que las microcervecerías o plantas más pequeñas. A continuación se presenta una tabla que muestra el rango estándar en el cual varía la merma para cada proceso identificado anteriormente.

| Proceso | Merma Estándar |
|---|---|
| Filtrado / Macerado | 3-5% |
| Fermentación y Maduración | 7-10% |
| Llenado de Barriles | Aproximadamente 0% |
| Embotellado | 2-3% |

Tabla 6.5: Mermas estándares del proceso.

Por otro lado, también se debe considerar el aprovechamiento del grano. Estos suelen adoptar valores de:

| Materia Prima | Rendimiento |
|---|---|
| Lúpulo | 88-96% |
| Malta (en molienda) | 16-20% |

Tabla 6.6: Mermas estándares del proceso.

Por último, se expone a continuación el diagrama de bloques de manera de tener un mayor entendimiento del proceso y las mermas de cada etapa del mismo.

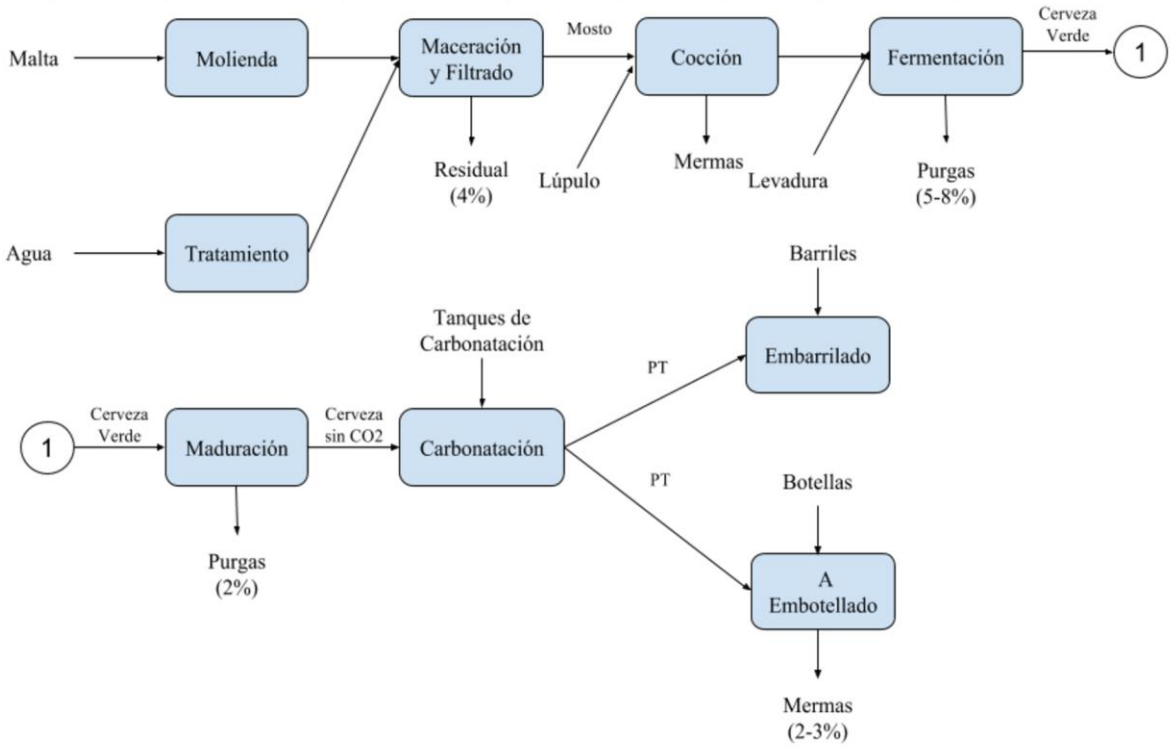



Figura 6.15: Diagrama de bloques del proceso.

# 7 PLAN DE PRODUCCIÓN

A fin de determinar las capacidades estimadas de la tecnología a emplear, de manera de poder compararlas, se comienza por exponer el plan de producción, basado en un análisis del momento óptimo a producir en base a la demanda

## 7.1 Pronóstico de ventas

El plan de producción anual por tipo de cerveza fue definido en el estudio de mercado y se ilustra en las siguientes tablas:

| Año | Demanda Anual (x1000 l) | Cerveza en Barriles (x1000 l) | Cerveza en Botellas (x1000 l) |
|---|---|---|---|
| **2018** | 121,15 | 121,15 | 0,00 |
| **2019** | 378,97 | 378,97 | 0,00 |
| **2020** | 864,58 | 864,58 | 0,00 |
| **2021** | 1.485,77 | 1.485,77 | 0,00 |
| **2022** | 2.147,74 | 2.147,74 | 0,00 |
| **2023** | 2.984,24 | 2.476,92 | 507,32 |
| **2024** | 3.295,51 | 2.735,27 | 560,24 |
| **2025** | 3.645,42 | 3.025,70 | 619,72 |
| **2026** | 3.912,29 | 3.247,20 | 665,09 |
| **2027** | 4.548,20 | 3.775,01 | 773,19 |
| **2028** | 4.780,09 | 3.967,47 | 812,62 |

Tabla 7.1: Proyección de ventas de la empresa.

Recordar también que hay cervezas que son estacionales, y se venden durante invierno, primavera o verano según sus características.

## 7.2 Ritmo de producción mensual

Como se identificó al principio del trabajo, la demanda de la cerveza presenta cierta estacionalidad, ilustrando picos de consumo en verano por el tipo de bebida del que se trata y menor demanda durante el invierno.

Entonces, surge la necesidad de decidir si es conveniente producir durante los meses de menor consumo para los de mayor consumo. Hacer esto permite a la planta trabajar con menor capacidad ociosa y con un ritmo más parejo, pero genera el inconveniente de tener que incrementar los stocks, lo que significa una mayor necesidad de metros cuadrados y barriles.

El análisis a realizar entonces es netamente de costos. Producir con un máximo de 5 meses de anticipación (para evitar que el producto venza) requiere una inversión en barriles, espacio de

depósito y cámara de frío, mientras que producir con máximo un mes de anticipación requiere la inversión en fermentadores más grandes.

De esta forma, se utilizó programación lineal para minimizar la capacidad requerida, determinando el porcentaje de la producción del mes n a realizarse en los meses n-1 hasta n-4. Los resultados indicaron que esto no es factible, ya que no solo requiere invertir en barriles, sino que en una cámara de frío para evitar que la cerveza se descomponga, acabando en una inversión extremadamente elevada. El mismo análisis se realizó suponiendo que se produce como máximo dos meses antes del consumo, pero los resultados fueron parecidos.

Por esto, se llegó a la conclusión que es conveniente "producir para vender" y minimizar los stocks para optimizar la distribución, que es un punto crítico en el proyecto. Además, así es como operan a su vez las grandes cervecerías, dejando los meses de baja demanda para tareas de mantenimiento y remodelaciones de la planta.

El siguiente gráfico permite observar el stock medio de barriles llenos que se tendrían durante los 10 años del proyecto. Programando la producción hasta 2 meses antes el stock resulta muy alto en verano, lo que va a requerir comprar mayor cantidad de barriles y tener que lidiar con barriles vacíos en invierno. En cambio, produciendo un mes antes del consumo, el stock se estabiliza.

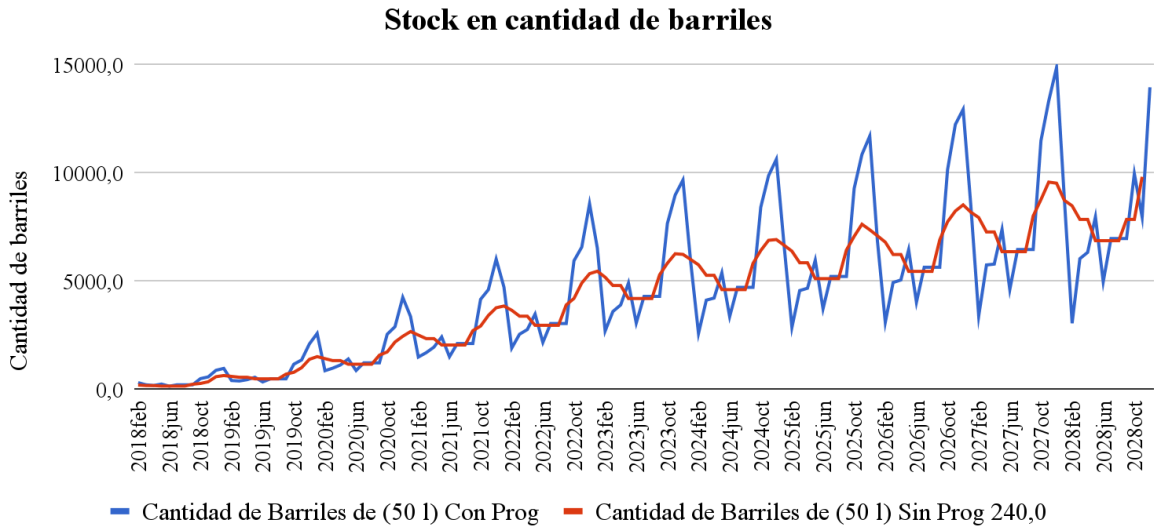



Figura 7.1: Stock Final de Barriles llenos de cada mes según la programación de producción.

**Entonces, se toma la decisión de producir un mes antes del consumo para cumplir con la demanda requerida.**

De esta manera, se lleva a cabo un plan de producción de cada tipo de cerveza principalmente tomando en cuenta los tiempos de maduración de cada una y las características estacionales de algunas cervezas. En la siguiente imagen se indica en qué momento entra un batch a la producción y en qué momento sale como producto terminado para así abastecer la demanda.

Las cuatro tablas siguientes (Tabla 7.2-7.5) se encuentran conectadas entre ellas, simplemente se dividen en trimestres para ayudar a la visualización del lector. Las filas representan las diferentes cervezas que se elaborarán y para cada una se indica el momento de entrada de un batch y el momento de salida. Luego, en cada mes se muestra la semana en la que se elabora

un batch, por ejemplo en la semana 1 de Enero para la Blonde Ale se indica la entrada al proceso con “S1 Ene” en la fila correspondiente. Para indicar la fecha de salida se ubica el mismo nombre de batch, en este caso “S1 Ene”, pero en la fila de salida de esa misma cerveza.

| Tipos de cerveza | | Enero | | | | Febrero | | | | Marzo | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Blonde Ale (19% demanda mensual) | Entr. | S1 Ene | S2 Ene | | | S1 Feb | S2 Feb | | | S1 Mar | S2 Mar | | |
| | Sal. | S1 n-1 | S2 n-1 | - | - | S1 Ene | S2 Ene | - | - | S1 Feb | S2 Feb | - | - |
| English IPA (23% demanda mensual) | Entr. | - | - | S3 Ene | | | - | S3 Feb | | | - | S3 Mar | |
| | Sal. | S3 n-1 | - | - | - | S3 Ene | - | - | - | S3 Feb | - | - | - |
| Irish Dry Stout (9% demanda mensual) | Entr. | - | - | - | S4 Ene | | | - | S4 Feb | | | - | S4 Mar |
| | Sal. | - | S4 n-1 | - | - | - | S4 Ene | - | - | - | S4 Feb | - | - |
| Honey (20% demanda mensual) | Entr. | | | | S4 Ene | | | | S4 Feb | | | | S4 Mar |
| | Sal. | - | | S4 n-1 | - | - | - | S4 Ene | - | - | - | S4 Feb | - |
| Irish Red (7% demanda mensual) | Entr. | S1 Ene | | | | S1 Feb | | | | S1 Mar | | | |
| | Sal. | S1 n-1 | - | - | - | S1 Ene | - | - | - | S1 Feb | - | - | - |
| English Sweet Stout (8% de Jun-Sept) | Entr. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Old Ale (8% de Jun-Sept) | Entr. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Smoked Porter (8% de Abr-May/Oct-Nov) | Entr. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | S2 Mar | | |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Scotch Ale (8% de Abr-May/Oct-Nov) | Entr. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | S3 Mar | |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Wheat Beer (15% de Dic-Mar) | Entr. | - | - | S3 Ene | | | | S3 Feb | | | | | - |
| | Sal. | - | - | S3 n-1 | - | - | - | S3 Ene | - | - | - | S3 Feb | - |
| Especiales (7% demanda mensual) | Entr. | | S2 Ene | | | | S2 Feb | | | | S2 Mar | | |
| | Sal. | - | S2 n-1 | - | - | - | S2 Ene | - | - | - | S2 Feb | - | - |

Tabla 7.2: Plan de producción semanal general para todas las variedades de cerveza (Ene-Mar).

| Tipos de cerveza | | Abril | | | | Mayo | | | | Junio | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Blonde Ale (19% demanda mensual) | Entr. | S1 Abr | S2 Abr | | | S1 May | S2 May | | | S1 Jun | S2 Jun | | |
| | Sal. | S1 Mar | S2 Mar | - | - | S1 Abr | S2 Abr | - | - | S1 May | S2 May | - | - |
| English IPA (23% demanda mensual) | Entr. | | - | S3 Abr | | | - | S3 May | | | - | S3 Jun | |
| | Sal. | S3 Mar | - | - | - | S3 Abr | - | - | - | S3 May | - | - | - |
| Irish Dry Stout (9% demanda mensual) | Entr. | | | - | S4 Abr | | | - | S4 May | | | - | S4 Jun |
| | Sal. | - | S4 Mar | - | - | - | S4 Abr | - | - | - | S4 May | - | - |
| Honey (20% demanda mensual) | Entr. | | | | S4 Abr | | | | S4 May | | | | S4 Jun |
| | Sal. | - | - | S4 Mar | - | - | - | S4 Abr | - | - | - | S4 May | - |
| Irish Red (7% demanda mensual) | Entr. | S1 Abr | | | | S1 May | | | | S1 Jun | | | |
| | Sal. | S1 Mar | - | - | - | S1 Abr | - | - | - | S1 May | - | - | - |
| English Sweet Stout (8% de Jun-Sept) | Entr. | - | - | - | - | - | S2 May | - | - | - | S2 Jun | - | - |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | S2 May | - | - |
| Old Ale (8% de Jun-Sept) | Entr. | - | - | - | - | S1 May | - | - | - | S1 Jun | - | - | - |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | S1 May | - | - | - |
| Smoked Porter (8% de Abr-May/Oct-Nov) | Entr. | | S2 Abr | | | | - | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | S2 Mar | - | - | - | S2 Abr | - | - | - | - | - | - | - |
| Scotch Ale (8% de Abr-May/Oct-Nov) | Entr. | | | S3 Abr | | | | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | - | S3 Mar | - | - | - | S3 Abr | - | - | - | - | - | - |
| Wheat Beer (15% de Dic-Mar) | Entr. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Especiales (7% demanda mensual) | Entr. | | S2 Abr | | | | S2 May | | | | S2 Jun | | |
| | Sal. | - | S2 Mar | - | - | - | S2 Abr | - | - | - | S2 May | - | - |

Tabla 7.3: Plan de producción semanal general para todas las variedades de cerveza (Abr-Jun).

| Tipos de cerveza | | Julio | | | | Agosto | | | | Septiembre | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Blonde Ale (19% demanda mensual) | Entr. | S1 Jul | S2 Jul | | | S1 Ago | S2 Ago | | | S1 Sept | S2 Sept | | |
| | Sal. | S1 Jun | S2 Jun | - | - | S1 Jul | S2 Jul | - | - | S1 Ago | S2 Ago | - | - |
| English IPA (23% demanda mensual) | Entr. | | - | S3 Jul | | | - | S3 Ago | | | - | S3 Sept | |
| | Sal. | S3 Jun | - | - | - | S3 Jul | - | - | - | S3 Ago | - | - | - |
| Irish Dry Stout (9% demanda mensual) | Entr. | | | - | S4 Jul | | | - | S4 Ago | | | - | S4 Sept |
| | Sal. | - | S4 Jun | - | - | - | S4 Jul | - | - | - | S4 Ago | - | - |
| Honey (20% demanda mensual) | Entr. | | | | S4 Jul | | | | S4 Ago | | | | S4 Sept |
| | Sal. | - | - | S4 Jun | - | - | - | S4 Jul | - | - | - | S4 Ago | - |
| Irish Red (7% demanda mensual) | Entr. | S1 Jul | | | | S1 Ago | | | | S1 Sept | | | |
| | Sal. | S1 Jun | - | - | - | S1 Jul | - | - | - | S1 Ago | - | - | - |
| English Sweet Stout (8% de Jun-Sept) | Entr. | - | S2 Jul | - | - | - | S2 Ago | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | - | S2 Jun | - | - | - | S2 Jul | - | - | - | S2 Ago | - | - |
| Old Ale (8% de Jun-Sept) | Entr. | S1 Jul | - | - | - | S1 Ago | - | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | S1 Jun | - | - | - | S1 Jul | - | - | - | S1 Ago | - | - | - |
| Smoked Porter (8% de Abr-May/Oct-Nov) | Entr. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | S2 Sept | | |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Scotch Ale (8% de Abr-May/Oct-Nov) | Entr. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | S3 Sept | |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Wheat Beer (15% de Dic-Mar) | Entr. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Especiales (7% demanda mensual) | Entr. | | S2 Jul | | | | S2 Ago | | | | S2 Sept | | |
| | Sal. | - | S2 Jun | - | - | - | S2 Jul | - | - | - | S2 Ago | - | - |

Tabla 7.4: Plan de producción semanal general para todas las variedades de cerveza (Jul-Sept).

| Tipos de cerveza | | Octubre | | | | Noviembre | | | | Diciembre | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Blonde Ale (19% demanda mensual) | Entr. | S1 Oct | S2 Oct | | | S1 Nov | S2 Nov | | | S1 Dic | S2 Dic | | |
| | Sal. | S1 Sept | S2 Sept | - | - | S1 Oct | S2 Oct | - | - | S1 Nov | S2 Nov | - | - |
| English IPA (23% demanda mensual) | Entr. | | - | S3 Oct | | | - | S3 Nov | | | - | S3 Dic | |
| | Sal. | S3 Sept | - | - | - | S3 Oct | - | - | - | S3 Nov | - | - | |
| Irish Dry Stout (9% demanda mensual) | Entr. | | | - | S4 Oct | | | - | S4 Nov | | | - | S4 Dic |
| | Sal. | - | S4 Sept | - | - | - | S4 Oct | - | - | - | S4 Nov | - | - |
| Honey (20% demanda mensual) | Entr. | | | | S4 Oct | | | | S4 Nov | | | | S4 Dic |
| | Sal. | - | - | S4 Sept | - | - | - | S4 Oct | - | - | - | S4 Nov | - |
| Irish Red (7% demanda mensual) | Entr. | S1 Oct | | | | S1 Nov | | | | S1 Dic | | | |
| | Sal. | S1 Sept | - | - | - | S1 Oct | - | - | - | S1 Nov | - | - | - |
| English Sweet Stout (8% de Jun-Sept) | Entr. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Old Ale (8% de Jun-Sept) | Entr. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Smoked Porter (8% de Abr-May/Oct-Nov) | Entr. | | S2 Oct | | | | - | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | S2 Sept | - | - | - | S2 Oct | - | - | - | - | - | - | - |
| Scotch Ale (8% de Abr-May/Oct-Nov) | Entr. | | | S3 Oct | | | | - | - | - | - | - | - |
| | Sal. | - | S3 Sept | - | - | - | S3 Oct | - | - | - | - | - | - |
| Wheat Beer (15% de Dic-Mar) | Entr. | - | - | - | - | - | - | S3 Nov | | | | S3 Dic | |
| | Sal. | - | - | - | - | - | - | | - | - | - | S3 Nov | - |
| Especiales (7% demanda mensual) | Entr. | | S2 Oct | | | | S2 Nov | | | | S2 Dic | | |
| | Sal. | - | S2 Sept | - | - | - | S2 Oct | | | | S2 Nov | | |

Tabla 7.5: Plan de producción semanal general para todas las variedades de cerveza (Oct-Dic).

# 8 SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

Para la selección de tecnologías no solo se tomaron en cuenta los modelos y tamaños de las diferentes máquinas y elementos necesarios, sino también los precios de las mismas.

Los principales componentes son importados dado a su ausencia en el mercado nacional. **Los importadores más fuertes son los chinos. Tienen una elevada relación precio/calidad en comparación a los productores americanos o europeos**. Los proveedores de maquinaria para la producción de cerveza artesanal están especializados en el rubro. Todos proveen soluciones personalizadas a los requerimientos particulares de cada cliente, diseñando maquinaria especializada.

Se toma como punto de partida el plan de producción. Los requerimientos de capacidad definieron el marco de búsquedas; máquinas con capacidad de 1000L/batch, 2000L/batch, 5000L/batch y 10000L/batch. Se desarrolló a su vez un plan de compras para la maquinaria en función a los niveles crecientes de producción buscando las mejores opciones según los precios. A continuación se muestran los mejores proveedores para cada sistema por capacidad instalada. Adicionalmente, se tuvo que tener en cuenta los costos de puesta en marcha de cada máquina, en especial aquellas sujetas a la dosificación de materia prima; cocina y molienda. Se tomó como referencia el testimonio de los BrewMaster de General Stud quienes mencionan que hasta poder sacar un batch utilizable de cada proceso requieren entre 5 y 10 batch dependiendo de la complejidad de las máquinas. Se tomaron como gastos de puesta en marcha 10 batches de blonde ale y se incorporaron a los presupuestos de los proveedores.

## 8.1 Maquinaria para cocción

Esta etapa está compuesta en cuatro partes: macerado (Mash), filtrado (Lauter), hervido (Kettle Brew) y segundo filtrado (Whirlpool).

Para la composición de la cocina existen dos alternativas que son mayormente utilizadas en la industria craft. La primera es el “4-Vessel Brewhouse” donde cada etapa está separado en una olla diferente lo que permite mayor aprovechamiento y flexibilidad a la hora de producir. La segunda es el “2-Vessel Brewhouse”, el cual posee dos ollas una de macerado/filtrado y otra de hervido/filtrado. Es decir que una vez terminado el macerado, se filtra en la misma olla y luego pasa a la olla de hervido.

**Al comparar estas dos opciones, se presenta una gran ventaja en el sistema 4-Vessel dado que el batch elaborado estará un menor tiempo neto promedio en cada olla.** De esta manera, la primera olla se liberará más rápido del batch para poder comenzar el preparado del próximo. En contraste, el sistema 2-Vessel deberá esperar que también acabe el filtrado para poder liberar la primera olla.

Todos los proveedores para ambos sistemas ofrecen ollas de acero inoxidable 304 con insulado de doble pared y “Clean-in-Place” (CIP) rotary sprays, vendiendo el sistema como conjunto. Ambas incluyen las bombas, conexiones insuladas, mangueras, calentadores necesarios para el proceso.

El 4-Vessel tiene un precio significativamente mayor a su contraparte. Por esta razón se llevó a cabo un análisis para contemplar y cuantificar la flexibilidad que tendría el proceso con cada uno de los Brewhouse, realizando un diagrama hombre máquina para un turno con cada sistema. El mismo se incluye en el Anexo 8 del trabajo.

Los resultados indican que el tiempo ganado con la mayor flexibilidad no lleva a una mayor productividad significante. El 4-Vessel produce 2 Batch en 5,18 horas, 3 Batch en 7,7 horas y 4 Batch en 9,5 horas. Su contraparte produce 2 Batch en 6.17 8 horas, 3 Batch en 8.33 horas y 4 Batch en 10,5 horas.

Se escogió el 2-Vessel-Brewhouse como cocina de la planta porque los requisitos productivos no requieren más de 2 batch por día con el fin de optimizar la cantidad de fermentadores y además considerando el tiempo disponible de los operadores en planta ambos Brewhouse solo pueden producir 2 batch por día. A continuación en la Tabla 8.1 se presentan los mejores proveedores encontrados para diferentes capacidades de 2-Vessel Brewhouse, considerando tanto precio como recomendaciones de personas expertas en la industria.

| **2 - Vessel Brewhouse** (Macerador + Hervidor) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Proveedor** | | Proveedor Jinan Haolu | Proveedor Shandong Weize | Proveedor Jinan Tiantai |
| Elemento | Características | $ 12,817.50 | $ 46,486.00 | $ 74,200.00 |
| Mash-Lauter Tun **(Macerador)** | Dimension (mm) | Φ1360x3600mm | Φ1900x4000mm | Φ2500x5600mm |
| | Capacidad Operativa (L) | 1000 | 2000 | 5000 |
| Kettle-Whirlpool Tun **(Hervidor)** | Dimension (mm) | Φ1360x3600mm | Φ1900x4000mm | Φ2500x5600mm |
| | Capacidad Operativa (L) | 1000 | 2000 | 5000 |
| Elementos auxiliares incluidos | | CIP rotary spray device; With grist-hydrator; Work Platform. | | |

Tabla 8.1: Especificaciones de proveedores para una 2-Vessel Brewhouse.

Seguida, en la Tabla 8.2, se encuentran los principales proveedores de 4-Vessel Brewhouse para diferentes capacidades de cocina. Incluye también las dimensiones y precios de cada uno de los elementos establecidos.

| **4 - Vessel Brewhouse** (Macerador + Hervidor + Filtrados) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Proveedor | | Proveedor Jinan Haolu | Proveedor Shandong Weize | Proveedor Jinan Tiantai | Proveedor Shandong Weize |
| Elemento | Características | $ 17,090.00 | $ 58,107.50 | $ 105,650.00 | $ 285,255.00 |
| Mash Tun **(Macerador)** | Dimension (mm) | Φ1360x2600mm | Φ1900x3300mm | Φ2500x4800mm | Φ4800x7400mm |
| | Capacidad Operativa (L) | 1000 | 2000 | 5000 | 10000 |
| Lauter Tun **(Filtrador)** | Dimension (mm) | Φ1360x2600mm | Φ1900x3300mm | Φ2500x4800mm | Φ4800x7400mm |
| | Capacidad Operativa (L) | 1000 | 2000 | 5000 | 10000 |
| Kettle Tun **(Hervidor)** | Dimension (mm) | Φ1360x2600mm | Φ1900x3300mm | Φ2500x4800mm | Φ4800x7400mm |
| | Capacidad Operativa (L) | 1000 | 2000 | 5000 | 10000 |
| Whirlpool Tun **(Filtrador)** | Dimension (mm) | Φ1360x2600mm | Φ1900x3300mm | Φ2500x4800mm | Φ4800x7400mm |
| | Capacidad Operativa (L) | 1000 | 2000 | 5000 | 10000 |
| Elementos auxiliares incluidos | | CIP rotary spray device; With grist-hydrator; Work Platform. | | | |

Tabla 8.2: Especificaciones de proveedores para una 4-Vessel Brewhouse.

Es importante elaborar algunas aclaraciones que llevaron al desarrollo de la selección de máquinas.

1. **No se pueden mezclar batches de cerveza.** Es decir, si se querría elaborar un batch de 10000 L con una cocina de 5000 L, no es posible cocinar un batch atrás de otro y cargarlos a destiempo en el fermentador. Tampoco es posible tener 2 cocinas de 5000L y elaborar los batch en paralelo y cargarlos en simultáneo. La razón detrás es que cada batch es diferente a un nivel químico, especialmente una vez puesta la levadura. Mezclarlas puede afectar el gusto y la calidad de la cerveza.
2. **Las ollas, tanto en la cocina como en los fermentadores, no pueden producir a menos del 50% de su capacidad.** A mayor capacidad de las ollas, se maneja un mayor poder calorífico. Una olla con un bajo nivel de aprovechamiento puede dañar el proceso de macerado y/o hervido además de estar desaprovechando una mayor inversión.

**La primer aclaración lleva a dos conclusiones. En primer lugar, que el fermentador debe ser de la misma capacidad que la cocina y segundo, la cocina determina el tamaño del batch y la cantidad de fermentadores necesarios.**

El segundo punto indica que se debe agrandar la cocina a medida que incrementa la producción para maximizar el aprovechamiento de los tanques y mantener la cantidad de fermentadores necesarios a un mínimo comenzando con una cocina de 2000 L y luego de 2 años de producción agrandar la instalación de 5000L, ambos 2-Vessel-Brewhouse.

A comienzos del 5to año la producción escala de manera tal que la cocina de 5000 L es insuficiente. Las alternativas analizadas fueron comprar otra cocina del mismo tamaño y tener 2 líneas de producción o comprar una cocina de 10000 L con sus respectivos fermentadores. Sin embargo, el tener dos cocinas de 5000 L en paralelo aumentaba demasiado la cantidad de fermentadores necesarios además de dañar la calidad de la cerveza. Por lo tanto, se optó por la segunda opción, una cocina de 10000 L. Está última compra es un 4-Vessel-Brewhouse ya que a esta escala productiva no se construye la alternativa de 2 ollas.

**En resumen, en el año 0 del proyecto se comprará una 2-Vessel Brewhouse de 2000L del proveedor Shandong Weize (Tabla 8.1). Luego se hará un aumento en capacidad al comprar una cocina de sistema 2-Vessel Brewhouse de 5000L del proveedor Jinan Tiantai (Tabla 8.1), a fines del año 2. Finalmente, en el año 5 se invertirá en una 4-Vessel Brewhouse de 10000L del proveedor Shandong Weize (Tabla 8.2) nuevamente.**

## 8.2 Fermentadores y dosificadores de levadura

En la actualidad, prácticamente todos los fermentadores son cerrados y existen varias formas de tanques para fermentación, entre ellos los se pueden mencionar: Cilindro-horizontal, cilindro-vertical, cilindro-cónico e incluso esféricos.

Entre los mencionados, se ha optado por fermentadores del tipo cilindro-cónico dado que poseen numerosas ventajas con respecto a otros tipos de fermentadores. Este tipo de fermentadores permite llevar a cabo la etapa de fermentación, maduración y almacenamiento en el mismo tanque. Además, ocupa poca área superficial, tiene una capacidad de enfriamiento mucho más rápida y eficaz, y un menor riesgo de infecciones. Asimismo, existe la posibilidad de usar sistemas CIP de limpieza y este tipo de fermentadores permiten la recolección del CO2 generado durante la fermentación.

Los fermentadores se compran acorde al tamaño de la cocina. En cambio, para la compra del tanque de levadura existen dos alternativas. La primera es comprar un tanque de 50 L, adecuado para una cocina de 5000 L en el año 0 y en el 5to año cuando se duplica la capacidad se adquiere otro del mismo tamaño. La segunda es comprar uno de 50L en el año 0 y luego uno de 100L de capacidad en el 5to año. Se realizaron y compararon VANs (Anexo 5) para estos casos bajo dos supuestos. El primero es el Valor Residual de las máquinas (Valor Residual 0 a 5 años) y el segundo es el Costo de Capital (20% anual).

A continuación se presentan fermentadores de diferentes capacidades, al igual que dosificadores de levadura para diferentes proveedores del mercado. En la misma tabla se especifican algunas características de estas tecnologías.

| Tanques de Fermentación + Dosificación de Levadura | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proveedor** | | Proveedor Jinan Haolu | Proveedor Shandong Weize | Proveedor Jinan Tiantai | Proveedor Shandong Weize |
| Fermentation Tank **(Tanque de Fermentación)** | Precio (US$) | $ 3,240.00 | $ 4,694.25 | $ 8,535.00 | $ 17,923.50 |
| | Dimension (mm) | Φ1260x2400mm | Φ1440x3700mm | Φ1760x4540mm | Φ3650x6500mm |
| | Capacidad (L) | 1000 | 2000 | 5000 | 10000 |
| Yeast Dosing Tank **(Dosificación de Levadura)** | Precio (US$) | 260 | N/A | $ 740.00 | $ 1,560.00 |
| | Dimension (mm) | 1000x700xH1500 | N/A | 1000x700xH1500 | 1200x1700xH1900 |
| | Capacidad (L) | 10 | N/A | 50 | 100 |

Tabla 8.3: Especificaciones de proveedores para tanques de fermentación y dosificadores de levadura.

Para las máquinas complementarias al proceso, se utilizó la condición necesaria que sean adecuadas para una producción mínima de 2000 L/batch por lo que se descartó al proveedor Jinan Haolu que ofrecía soluciones adecuadas a 1000 L/batch.

El segundo punto de comparación era el precio y el orden de compra de la máquinas según la evolución de la capacidad.

Por lo tanto, se optó por comprar en el año 0 un tanque de dosificación de levadura de 50L del proveedor Jinan Tiantai y repetir la compra en el año 5. En relación a los tanques de fermentación, estos crecerán acorde a lo que dicta la cocina. Entonces se comprarán en el año 0 tanques de 2000 L del proveedor Shandong Weize, luego a fines del año 2 tanques de 5000L del proveedor Jinan Tiantai y finalmente para el año 5 tanques de 10000 L del proveedor Shandong Weize. La cantidad de los mismos será indicada en el Balance de Línea más adelante en el trabajo.

## 8.3 Molienda y tolva

Como se ha mencionado al describir el proceso de producción, existen diferentes tipos de moliendas. Por un lado se tiene el molino a doble rodillo y por otro el molino con filtro prensa, este último posee un rendimiento mayor. Sin embargo, se suelen utilizar molinos a doble rodillo porque son más económicos y fáciles de conseguir en el mercado.

Para la selección de molienda se analizaron los proveedores y máquinas indicadas en la siguiente tabla. Al igual que en los casos anteriores se tomaron los mejores proveedores para cada capacidad de molienda, como muestra la Tabla 8.4.

| Proveedor | | Proveedor Shandong Weize | Proveedor Jinan Tiantai | Proveedor Shandong Weize |
|---|---|---|---|---|
| Milling Unit (Molienda) | Precio (US$) | $ 980.00 | $3,200.00 | $ 3,450.00 |
| | Dimension (mm) | 1300x1450x1600 | 1900x1500x1800 | 1900x1500x1800 |
| | Capacidad (kg/h) | 300 | 2000 | 2500 |
| | Potencia (kw) | 1.5 | 7.5 | 7.5 |
| | Peso (kg) | 180 | 860 | 860 |

Tabla 8.4: Especificaciones de proveedores para la molienda.

La mejor opción financieramente resultó ser el proveedor Shandong Weize, comprando primero la molienda de 300 kg/h y a los 2 años comprar el de 2500 kg/h suficiente para una producción igual y mayor a 10000 L. El flujo de fondos y VAN finalmente obtenido para tomar esta decisión se puede ver en el Anexo 10.

También hay que considerar la manera en la que la malta ya molida llega al macerador. Para esto se utiliza una máquina que carga directamente todo en la olla, específicamente diseñada para la industria cervecera. En este caso, Jinan Tiantai es el mejor proveedor y a continuación se muestran las especificaciones del *Flexible Auger* a comprar para el proyecto.

| Elemento | Característica | Proveedor Jinan Tiantai |
|---|---|---|
| Flexible Auger **(Carga Molienda y Silo)** | Precio (US$) | $ 4,500.00 |
| | Dimension (mm) | 8000 |
| | Capacidad (t/h) | 2 |
| | Potencia (kw) | 3 |
| | Peso (kg) | 110 |
| | Cantidad Requerida | 2 |

Tabla 8.5: Especificaciones de proveedor de tolva.

## 8.4 Tanques auxiliares

Los tanques necesarios son aquellos para almacenar:

1. Agua que enfría el mosto en su camino a los fermentadores
2. Agua caliente para el macerado
3. Glicol para enfriar los fermentadores en la maduración
4. Tanque de carbonatación para terminar de carbonatar cada batch de cerveza.

Se emplean tanques verticales, simplemente por motivos de espacio dado que estos ocupan una superficie en planta mucho menor que los tanques de tipo horizontal. Los tanques, además de estar aislados térmicamente, cuentan con un equipo de refrigeración autónomo conectado al sistema de control centralizado. También se considera el “Grist Silo” que sirve

como pulmón de producción entre la molienda y el macerador donde se mezcla el agua y la malta molida antes de entrar a la tanque.

Se eligió al proveedor Jinan Tiantai ya que ofrecía precios competitivos para el conjunto y cumplía con los requisitos de capacidad para los 10 años. Además de ofrecer las tolvas necesarias para llevar la malta a la molienda y la cámara de pre macerado llamada Grist Silo.

La Tabla 8.6 muestra las características principales de los diferentes tanques auxiliares del proveedor Jinan Tiantai.

| Tanques Auxiliares | | |
|---|---|---|
| Elemento | Característica | Proveedor Jinan Tiantai |
| Hot Liquor Tank **(Tanque de agua caliente)** | Precio (US$) | $ 5,750.00 |
| | Dimension (mm) | Φ2260mmx6300mm |
| | Capacidad (L) | 10000 |
| Cold Liquor Tank **(Tanque de agua fría)** | Precio (US$) | $ 5,750.00 |
| | Dimension (mm) | Φ2260x4000mm |
| | Capacidad (L) | 10000 |
| **Tanque Carbonatador** | Precio (US$) | $ 5,750.00 |
| | Dimension (mm) | Φ2260x4000mm |
| | Capacidad (L) | 10000 |
| Glycol Chilling Unit **(Unidad de refrigeración)** | Precio (US$) | $28.360,00 |
| | Dimension (mm) | Φ1960x3000mm |
| | Capacidad (L) | 5000 |
| Grist Silo **(Cámara Pre macerado)** | Precio (US$) | $ 3,950.00 |
| | Dimension (mm) | Φ1800x2500mm |
| | Capacidad (L) | 3000 |

Tabla 8.6: Especificaciones de proveedor de tanques auxiliares necesarios.

## 8.5 Llenadora y limpieza de barriles

Una vez terminada la maduración de la cerveza esta se debe embarrilar en contenedores de aluminio inoxidable de 50 L. Estos barriles deben ser limpiados cuando ya fue consumida la cerveza y son devueltos a la planta. Para estas dos actividades se tienen dos estaciones diferentes, cada una especializada en las tareas de limpieza y llenado respectivamente. Una vez más, se optó por Jinan Tiantai para abastecer a la planta de esta maquinaria. En la Tabla 8.7 se observan las especificaciones de la tecnología elegida para el proyecto.

| Elemento | Característica | Proveedor Jinan Tiantai |
|---|---|---|
| Double Keg Washer / Filler **(Llenadora y Limpieza de barriles)** | Precio (US$) | $9.500,00 |
| | Dimension (mm) | 1200x1350x1900mm |
| | Peso (kg) | 1950kg |
| | Capacidad (keg/h) | 80 |

Tabla 8.7: Especificaciones de proveedor de llenadora y limpieza de barriles.

## 8.6 Embotelladora

A partir del año 6 se comienza la venta Off-Premise en Botellas de 0.5 L. Por esta razón se requiere de una embotelladora automática que pueda cumplir con las demandas de producción. Está máquina es ajustable según el tamaño de botella, pudiendo variar entre 0.3L y 2L aportando flexibilidad en caso de desear cambiar el tamaño de botellas en el futuro.

Se va utilizar el proveedor Jiangmen Greenfall Water Treatment Technology Co.Estos ofrecen una solución integral al llenado y tapado de botellas. En la Tabla 8.8 se presentan las especificaciones de la máquina a emplear, incluída su capacidad teórica.

| Elemento | Característica | Jiangmen Greenfall Water Treatment Technology Co. |
|---|---|---|
| Automatic Bottling & Capping **(Embotelladora)** | Precio (US$) | $15,000.00 |
| | Dimension (mm) | 2100x1400x25000 |
| | Capacidad (bot/h) | 1000 |

Tabla 8.8: Especificaciones de proveedor de embotelladora.

## 8.7 Intercambiador de calor

El intercambiador de calor más empleado en la industria cervecera es un intercambiador de placas. Una de las principales ventajas de este tipo de cambiadores es el elevado coeficiente de transferencia de calor para tener mayor control de la temperatura del semielaborado, por esta razón se opta por este tipo de intercambiador.

Los tamaños de estos intercambiadores es relativamente pequeño y los costes resultan aún menores que en las unidades tubulares. Son fácilmente desmontables, con lo cual se puede proceder a su limpieza manual, así facilitando el mantenimiento de la máquina. Además que resulta sencillo aumentar el tamaño y superficie de intercambio de este tipo de intercambiadores, simplemente al agregar placas al mismo gracias a su característica modular, lo cual resulta ideal para el proyecto en cuestión.

Con relación al tipo de placa seleccionada para utilizar en el intercambiador de calor, serán placas con ondulaciones del tipo “V”, que provocan un aumento de la turbulencia lo que conlleva una mejor transferencia de calor (coeficientes de transmisión mayores que el caso de carcasa y tubo). Este tipo de intercambiadores es proveído por Jinan Tiantai, como se muestra en la Tabla 8.9 a continuación.

| Elemento | Característica | Proveedor Jinan Tiantai |
|---|---|---|
| **Intercambiador de Calor** | Precio (US$) | $6.300,00 |
| | Dimension (mm) | 1000x590x1550mm |

Tabla 8.9: Especificaciones de intercambiador de calor de placas.

En el caso del intercambiador de calor de placas, es necesario comprar uno solamente dado que así lo estipula el proceso productivo.

## 8.8 Sistema de control centralizado de temperaturas y presiones

Durante el proceso es sumamente importante tener un control de temperaturas y presiones, por lo tanto se utiliza un sistema de control centralizado. El mismo se encuentra dividido en dos paneles de control, uno para la totalidad de la cocina (macerador, hervidor, etc.) y los tanques auxiliares y el segundo, para el control de todos los fermentadores. Estas representan las dos partes centrales al proceso donde se debe tener constante control sobre las presiones y temperaturas para asegurar un producto uniforme y de calidad. A continuación, en la Tabla 8.10 se presentan los proveedores analizados para la compra de esta tecnología.

| Elemento de Control | Características | Proveedor Jinan Haolu | Proveedor Jinan Tiantai |
|---|---|---|---|
| Brewhouse Control Cabinet | Precio (US$) | 2480,00 | 2950,00 |
| | Dimension (mm) | Pared | Pared |
| Fermentation Control Cabinet | Precio (US$) | 2850,00 | 2750,00 |
| | Dimension (mm) | Pared | Pared |

Tabla 8.10: Especificaciones de paneles de control.

Dado que se eligió a Jinan Tiantai como proveedor de gran parte de los tanques auxiliares y una de las cocinas con sus fermentadores, se consideró adecuado utilizar el mismo proveedor para los paneles de control. Junto con esto, ofrecen el servicio de un equipo de ingenieros para la instalación y el servicio técnico en caso de enfrentar problemas.

## 8.9 Sistema de limpieza: CIP

El sistema automático más empleado en las plantas cerveceras es el conocido como Cleaning In Place, mayormente conocido como CIP. Este tipo es mayormente utilizado emplea en procesos y depósitos cerrados, existen tipos estacionarios como móviles. Generalmente el ciclo de limpieza opera automáticamente y comienza con un preenjuagado con agua, luego circulación con un agente de limpieza, enjuagado intermedio, desinfección y enjuagado final con agua.

Para realizar las operaciones de limpieza en la cervecería se apuesta por un sistema CIP portátil y autónomo. Este tiene varias ventajas, entre ellas es que está especialmente diseñado para instalaciones con espacio reducido, auto-limpieza y empleo de reducidas cantidades de agua y productos químicos durante las operaciones de limpieza.

Como se ha visto, muchos de los tanques elegidos ya tienen sistemas CIP incorporados, sin embargo resulta necesario adquirir una unidad separada para los que no lo tienen. Nuevamente se elige Jinan Tiantai como proveedor, principalmente para guardar compatibilidad entre las máquinas dado que esta es una unidad que se utilizará en varias de ellas. La tabla a continuación muestra las especificaciones de la tecnología elegida.

| Elemento | Característica | Proveedor Jinan Tiantai |
|---|---|---|
| CIP Unit | Precio (US$) | $ 11,500.00 |
| | Dimension (mm) | 3050×1900mm |
| | Capacidad (L) | 3000 |

Tabla 8.11: Especificaciones de CIP Unit.

## 8.10 Bombas centrífugas

Este tipo de bombas está diseñada para cumplir con los requisitos de higiene de productos lácteos, alimenticios y bebidas. Estas se utilizan para bombear el mosto a través del proceso productivo. En la Tabla 8.12 se presentan diversas bombas centrífugas de proveedores analizados y sus especificaciones.

| Elemento | Características | Proveedor Shandong Weize | Proveedor Jinan Tiantai | Proveedor Shandong Weize |
|---|---|---|---|---|
| Bombas Centrífugas | Precio (US$) | $ 525.00 | $ 1,200.00 | $ 1,650.00 |
| | Capacidad (m3/h) | 5 | 12 | 15 |
| | Potencia (kw) | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | Cantidad Req | 3 | 3 | 5 |

Tabla 8.12: Especificaciones de bombas centrífugas de varios proveedores.

Al analizar la capacidad necesaria, considerar la relación ya establecida con los proveedores se optó por utilizar la bomba centrífuga ofrecida por Jinan Tiantai los primeros 5 años de producción y luego cambiar al proveedor Shandong Weize para los últimos 5, donde los requisitos de capacidad son mayores. Además, se especifica la necesidad de tres bombas, estipulado por el tipo de planta a emplear.

## 8.11 Tuberías y accesorios

Las tuberías, uniones y demás accesorios para tubos son elementos necesarios para transportar el mosto y demás líquidos de un punto a otro, en su diseño se debe tener en cuenta la cantidad, calidad y presión del líquido a conducir. Las tuberías son los conductos cilíndricos a través de los cuales circulan los fluidos y los accesorios comprenden una gama de insumos para acoplar, direccionar y sellar las tuberías.

En este caso, el material de las tuberías y accesorios será igual al de los fermentadores, cubas y demás, es decir de acero inoxidable.

Asimismo, también son necesarias diferentes tipos de válvulas, colocadas estratégicamente en las tuberías seleccionadas. Una vez más, la compra de las mismas se negociará con los proveedores de la cocina. Las válvulas necesarias serán: tipo mariposa, tipo globo y de corte.

## 8.12 Movimiento de materiales

En primer lugar, para el movimiento de materia prima se utilizarán zorras manuales para ayudar al operario en el traslado desde el depósito de materia prima hasta la molienda. Se elige este dispositivo de movimiento de materiales dado que no se trata de gran peso neto en movimiento y resulta más cómodo su utilización para cualquier operario.

Por otro lado, para el manipuleo de producto terminado en barriles se utilizará un autoelevador eléctrico de marca Toyota, modelo Toyota-8FB15-30. No se utiliza uno a combustión dado que su uso será en un recinto cerrado. Para ambos se utilizan proveedores nacionales, en el caso de Toyota este es un modelo comercializado en Argentina.

## 8.13 Instrumentos variados

Finalmente, existen algunos elementos principalmente destinados a la medición y control del proceso producto para los cuales se utilizarán los mismos proveedores de la etapa de cocina. Estos elementos son:

- Balanza
- Termómetros o RTD (Resistance temperature detector)
- Sensores de nivel
- Sensores de temperatura
- Sensores de $O_2$ y $CO_2$ disuelto
- Medidores de caudal

En los casos en los que sea conveniente, principalmente con respecto a los sensores, se negociará con los proveedores de la cocina para obtener un precio unitario competitivo que de otra forma no se lograría. En el caso opuesto, se procederá a comprar estos elementos de proveedores nacionales.

# 9 BALANCE DE LÍNEA

## 9.1 Ritmo de trabajo

Para llevar a cabo el balance de línea del proyecto, se basó en el lineamiento del Manual de Ingeniería de la Cátedra de Proyecto Final. Este comienza por calcular el ritmo de trabajo, empezando con la cantidad de días hábiles que se presentan para trabajar. Por lo tanto se plantea la cantidad de días en el año, restando los feriados y se obtienen la cantidad de días por mes como se puede ver en la siguiente fórmula.

$$Días\ hábiles\ mensuales = \frac{365\ días/año \times \frac{5}{7} - 10\ feriados/año \times \frac{5}{7}}{12\ meses} = 21{,}13 \simeq 21\ días/mes$$

Ecuación 9.1

Luego estimando que se trabajará un turno por día en la planta, se calculan la cantidad de horas por mes trabajadas con la siguiente ecuación.

$$Horas\ por\ mes = 21\ días/mes\ \times 8\ horas/día\ =\ 168\ horas/mes$$

Ecuación 9.2

Finalmente, al considerar 11,5 meses al año tomando en cuenta las dos semanas de vacaciones dadas por ley a los trabajadores, podemos calcular las horas totales por año.

$$Horas\ al\ año\ =\ 168\ hs/mes\ \times 11{,}5\ meses/año\ =\ 1932\ horas/año$$

Ecuación 9.3

Luego, para calcular la producción por unidad de tiempo no resulta un cálculo directo, dado que la demanda de la cerveza presenta estacionalidad. Por lo tanto no se producirá la misma cantidad de cerveza en cada mes del año, ni tampoco las mismas variedades a lo largo del año.

## 9.2 Balance de producción

El balance de la producción y de todos los materiales comienza por la última sección del proceso productivo, calculando que su salida será aquella calculada en el plan de producción previamente presentado. Para establecer el balance de producción se tomarán en cuenta las mermas y desperdicios de cada uno de los procesos, como también serán necesarias las recetas para cada tipo de cerveza elaborada.

Los requerimientos de agua y malta para la producción de cada producto, tomando como base que se desea sacar 1 barril o una botella de cada una se ilustran en las tablas a continuación. Cabe destacar que la tabla contiene la cantidad de agua y de malta necesaria (que conforman casi el 100% de la cerveza), pero no la levadura, lúpulo y aditivos, que, además de manejar volúmenes muy pequeños, dependen del maestro cervecero.

| | Embarrilado | Maduración | | | Fermentacion | | | Coccion | | | Macerado y Filtrado | | | | Entrada | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Barriles (50 l) | Salida (l) | Purga | Entrada (l) | Salida (l) | Purga | Entrada (l) | Salida (l) | Purga | Entrada (l) | Salida (l) | Salida (kg) | Densidad del mosto (kg/l) | Desper-dicio | TOTAL (kg) | Agua (l) | Malta (kg) |
| **Blonde Ale** | 1,00 | 50,00 | 2,00% | 51,02 | 51,02 | 5,00% | 53,71 | 53,71 | 18,69% | 66,05 | 66,05 | 68,69 | 1,04 | 4% | 71,55 | 61,05 | 10,50 |
| **English IPA** | 1,00 | 50,00 | 2,00% | 51,02 | 51,02 | 7,00% | 54,86 | 54,86 | 22,89% | 71,14 | 71,14 | 74,77 | 1,051 | 4% | 77,89 | 63,22 | 14,67 |
| **Irish Dry Stout** | 1,00 | 50,00 | 2,00% | 51,02 | 51,02 | 6,88% | 54,79 | 54,79 | 16,30% | 65,45 | 65,45 | 68,40 | 1,045 | 4% | 71,25 | 61,00 | 10,25 |
| **Honey** | 1,00 | 50,00 | 2,00% | 51,02 | 51,02 | 8,00% | 55,46 | 55,46 | 21,08% | 70,27 | 70,27 | 73,57 | 1,047 | 4% | 76,64 | 63,76 | 12,88 |
| **Irish Red** | 1,00 | 50,00 | 2,00% | 51,02 | 51,02 | 5,00% | 53,71 | 53,71 | 14,93% | 63,13 | 63,13 | 66,35 | 1,051 | 4% | 69,11 | 58,52 | 10,60 |
| **English Sweet Stout** | 1,00 | 50,00 | 2,00% | 51,02 | 51,02 | 7,00% | 54,86 | 54,86 | 20,56% | 69,06 | 69,06 | 72,30 | 1,047 | 4% | 75,31 | 64,12 | 11,19 |
| **Old Ale** | 1,00 | 50,00 | 2,00% | 51,02 | 51,02 | 5,00% | 53,71 | 53,71 | 16,50% | 64,32 | 64,32 | 67,85 | 1,055 | 4% | 70,68 | 59,01 | 11,67 |
| **Smoked Porter** | 1,00 | 50,00 | 2,00% | 51,02 | 51,02 | 6,00% | 54,28 | 54,28 | 17,22% | 65,57 | 65,57 | 68,98 | 1,052 | 4% | 71,85 | 59,22 | 12,63 |
| **Scotch Ale** | 1,00 | 50,00 | 2,00% | 51,02 | 51,02 | 8,00% | 55,46 | 55,46 | 28,32% | 77,37 | 77,37 | 84,49 | 1,092 | 4% | 88,01 | 66,27 | 21,74 |
| **Wheat Beer** | 1,00 | 50,00 | 2,00% | 51,02 | 51,02 | 7,00% | 54,86 | 54,86 | 13,13% | 63,15 | 63,15 | 65,68 | 1,04 | 4% | 68,41 | 57,41 | 11,00 |
| **Especiales** | 1,00 | 50,00 | 2,00% | 51,02 | 51,02 | 8,00% | 55,46 | 55,46 | 25,07% | 74,01 | 74,01 | 77,86 | 1,052 | 4% | 81,11 | 59,37 | 21,74 |

| | Embotellado | | Maduración | | | Fermentacion | | | Coccion | | | Macerado y Filtrado | | | | Entrada | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Botellas (0,5 l) | Merma | Salida (l) | Purga | Entrada (l) | Salida (l) | Purga | Entrada (l) | Salida (l) | Purga | Entrada (l) | Salida (l) | Salida (kg) | Densidad del mosto (kg/l) | Desper-dicio | TOTAL (kg) | Agua (l) | Malta (kg) |
| **Blonde Ale** | 1,00 | 2,00% | 0,51 | 2,00% | 0,52 | 0,52 | 5,00% | 0,55 | 0,55 | 18,69% | 0,67 | 0,67 | 0,70 | 1,04 | 4% | 0,73 | 0,63 | 0,11 |
| **English IPA** | 1,00 | 2,00% | 0,51 | 2,00% | 0,52 | 0,52 | 7,00% | 0,56 | 0,56 | 22,89% | 0,73 | 0,73 | 0,76 | 1,051 | 4% | 0,79 | 0,65 | 0,15 |
| **Irish Dry Stout** | 1,00 | 2,00% | 0,51 | 2,00% | 0,52 | 0,52 | 6,88% | 0,56 | 0,56 | 16,30% | 0,67 | 0,67 | 0,70 | 1,045 | 4% | 0,73 | 0,62 | 0,10 |
| **Honey** | 1,00 | 2,00% | 0,51 | 2,00% | 0,52 | 0,52 | 8,00% | 0,57 | 0,57 | 21,08% | 0,72 | 0,72 | 0,75 | 1,047 | 4% | 0,78 | 0,65 | 0,13 |
| **Irish Red** | 1,00 | 2,00% | 0,51 | 2,00% | 0,52 | 0,52 | 5,00% | 0,55 | 0,55 | 14,93% | 0,64 | 0,64 | 0,68 | 1,051 | 4% | 0,71 | 0,60 | 0,11 |
| **English Sweet Stout** | 1,00 | 2,00% | 0,51 | 2,00% | 0,52 | 0,52 | 7,00% | 0,56 | 0,56 | 20,56% | 0,70 | 0,70 | 0,74 | 1,047 | 4% | 0,77 | 0,66 | 0,11 |
| **Old Ale** | 1,00 | 2,00% | 0,51 | 2,00% | 0,52 | 0,52 | 5,00% | 0,55 | 0,55 | 16,50% | 0,66 | 0,66 | 0,69 | 1,055 | 4% | 0,72 | 0,60 | 0,12 |
| **Smoked Porter** | 1,00 | 2,00% | 0,51 | 2,00% | 0,52 | 0,52 | 6,00% | 0,55 | 0,55 | 17,22% | 0,67 | 0,67 | 0,70 | 1,052 | 4% | 0,73 | 0,61 | 0,13 |
| **Scotch Ale** | 1,00 | 2,00% | 0,51 | 2,00% | 0,52 | 0,52 | 8,00% | 0,57 | 0,57 | 28,32% | 0,79 | 0,79 | 0,86 | 1,092 | 4% | 0,90 | 0,68 | 0,22 |
| **Wheat Beer** | 1,00 | 2,00% | 0,51 | 2,00% | 0,52 | 0,52 | 7,00% | 0,56 | 0,56 | 13,13% | 0,64 | 0,64 | 0,67 | 1,04 | 4% | 0,70 | 0,59 | 0,11 |
| **Especiales** | 1,00 | 2,00% | 0,51 | 2,00% | 0,52 | 0,52 | 8,00% | 0,57 | 0,57 | 25,07% | 0,76 | 0,76 | 0,79 | 1,052 | 4% | 0,83 | 0,61 | 0,22 |

Tablas 9.1 y 9.2: Balance de línea para la producción de 1 barril de 50l y una botella de 0,5 l

El resultado de requerimientos de materia prima para cada cerveza se muestra en la siguiente tabla según el balance de línea y las tecnologías empleadas (aquí si se incluyen las cantidades de lúpulo, levadura y aditivos necesarios).

| **Recetas Canillas Fijas (100 L)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Cerveza** | **Maltas** | **Lúpulo** | **Levadura** | **Aditivos** | **Agua** |
| **Blonde (Golden) Ale** | Malta Base: 20 Kg Pilsen<br>Malta Caramelo: 1 Kg<br>Carapils o Carafoam | Cascade pellets: 45gr<br>Fuggle pellets: 40gr | Safale US-05: 55gr | Irish Moss 20gr (clarificante) | 122 Litros |
| **English Style IPA** | Pale Ale: 26,7 Kg<br>Crystal: 1,3 Kg<br>Munich: 1,3 Kg | Goldings: 400gr<br>Nugget: 67gr | Danstar Nottingham Ale: 55gr | Irish Moss 20gr (si se desea aclarar) | 126 Litros |
| **Honey** | Pale Ale: 18,75 Kg<br>Melanoidina: 3,5 Kg<br>Honey: 3,125 Kg | Cascade: 94gr<br>Goldings: 250gr | Danstar Nottingham Ale: 55gr | - | 122 Litros |
| **Irish Style Dry Stout** | Pale malt: 13,5 Kg<br>Cebada tostada: 2,5 Kg | Goldings: 285gr | Danstar Nottingham Ale: | - | 128 Litros |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Cebada/Chocolate: 4,5 Kg | | 55gr | | |
| **Irish Style Red** | Pale Ale: 23,8 Kg<br>Caramel: 952gr<br>Carared: 952gr<br>Cebada tostada: 238gr | Fuggle: 133gr<br>Goldings: 133gr | Irish Ale: 55gr | Irish Moss 20gr (si se desea aclarar) | 117 Litros |
| **Recetas de Canillas Variables (100 L)** | | | | | |
| **English Style Sweet Stout** | Pale Ale: 14,29 Kg<br>Cebada: 4,76 Kg<br>Chocolate: 952 gr<br>Cebada Tostada: 1,9 Kg<br>Crystal/Caramelo 60: 476 gr | Goldings: 190 gr | Nottingham o Safale US-05: 55 gr | - | 128 litros |
| **Smoked Porter** | Pale Ale: 14,21 Kg<br>Smoked: 8,42 Kg<br>Cebada tostada: 895 gr<br>Negra: 580 gr<br>Chocolate: 580 gr<br>Trigo Tostado: 580 gr | Fuggle: 147 gr<br>Cascade: 73 gr<br>Challenger: 73 gr | Safale US-05: 55 gr | - | 118 litros |
| **Old Ale** | Pale Ale: 18,95 Kg<br>Crystal/Caramelo 60: 3,58 Kg<br>Chocolate: 580 gr<br>Cebada tostada: 237 gr | Progress/Goldings: 300 gr<br>Fuggle: 300 gr | British Ale (White Labs WLP005): 55 gr | - | 118 litros |
| **Scotch Ale** | Pale Ale: 40,52 Kg<br>Carafoam: 2,37 Kg<br>Cebada tostada: 580 gr | Northern Brewer/Nugget: 558 gr | Endinburgh Ale (reemplazable): 55 gr | - | 133 Litros |
| **Wheat Beer** | Trigo Malteado: 11 Kg<br>Pilsner: 11 Kg | Tettnager/Fuggle: 100gr | Safbrew WB06: 23 gr | - | 1,15 Litros |

Tabla 9.3: Recetas para cervezas en canillas fijas y variables, por 100 litros de producto.

Esto se llevó a cabo para todos los años del proyecto, así se conocerán los requerimientos de insumos a tener previstos. Esto se puede evidenciar en la siguiente tabla, considerando todas las mermas del proceso.

| | Malta | | Agua | Lúpulo | Levadura | Irish Moss |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Volumen (kg) | Bolsas (25 kg) | Volumen (l) | Volumen (kg) | Volumen (kg) | Volumen (kg) |
| 2018 | 39652 | 1586 | 179365 | 486 | 80 | 115 |
| 2019 | 109996 | 4400 | 497315 | 1351 | 223 | 319 |
| 2020 | 241095 | 9644 | 1089711 | 2968 | 489 | 698 |
| 2021 | 407798 | 16312 | 1843784 | 5024 | 828 | 1181 |
| 2022 | 585753 | 23430 | 2648365 | 7217 | 1189 | 1697 |
| 2023 | 797891 | 31916 | 3607617 | 9840 | 1620 | 2311 |
| 2024 | 878418 | 35137 | 3971834 | 10832 | 1784 | 2544 |
| 2025 | 969412 | 38776 | 4383034 | 11957 | 1969 | 2808 |
| 2026 | 1046314 | 41853 | 4730802 | 12900 | 2124 | 3030 |
| 2027 | 1209164 | 48367 | 5467185 | 14912 | 2455 | 3502 |
| 2028 | 1131749 | 45270 | 5109051 | 14057 | 2306 | 3270 |

Tabla 9.4: Insumos requeridos para la producción anual.

## 9.3 Capacidad real y teórica

En esta etapa se calcula la capacidad real de los principales elementos del proceso productivo, es decir la maceración, la cocción y finalmente la fermentación.

En el caso de las primeras dos, fue sencillo calcular la cantidad de lotes por mes dado que el tiempo que el producto se encuentra en estas cubas es relativamente corto. Para el macerado y el hervido se hacen dos batch por día, considerando un turno por día. Sin embargo, para el caso de los fermentadores, el producto puede quedarse en el mismo fermentador hasta 30 días seguidos. Por lo tanto, se calcularon la cantidad de batch por mes de los mismos considerando el mix de productos y sus tiempos de fermentación. Estos varían año a año dado que la demanda de cada cerveza no se mantiene estable por mes ni por año del proyecto.

| Año | Sección Operativa | Capacidad Teórica (L/Batch) | Batch por día | Batch por mes | Capacidad Teórica mensual (L/mes) | Rendimiento Operativo | Capacidad Real Mensual (L/mes) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2018 | Macerado | 2000 | 2 | 42 | 84000 | 96% | 80640 |
| | Hervido | 2000 | 2 | 42 | 84000 | 80% | 67200 |
| | Fermentado | 2000 | 1 | 1,05 | 2105 | 92% | 1937 |
| 2019 | Macerado | 2000 | 2 | 42 | 84000 | 96% | 80640 |
| | Hervido | 2000 | 2 | 42 | 84000 | 80% | 67200 |
| | Fermentado | 2000 | 1 | 1,25 | 2500 | 92% | 2300 |
| 2020 | Macerado | 5000 | 2 | 42 | 210000 | 96% | 201600 |
| | Hervido | 5000 | 2 | 42 | 210000 | 80% | 168000 |
| | Fermentado | 5000 | 1 | 1,35 | 6750 | 92% | 6210 |
| 2021 | Macerado | 5000 | 2 | 42 | 210000 | 96% | 201600 |
| | Hervido | 5000 | 2 | 42 | 210000 | 80% | 168000 |
| | Fermentado | 5000 | 1 | 1,43 | 7155 | 92% | 6583 |
| 2022 | Macerado | 5000 | 2 | 42 | 210000 | 96% | 201600 |
| | Hervido | 5000 | 2 | 42 | 210000 | 80% | 168000 |
| | Fermentado | 5000 | 1 | 1,48 | 7375 | 92% | 6785 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2023 | Macerado | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 96% | 403200 |
| | Hervido | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 80% | 336000 |
| | Fermentado | 10000 | 1 | 1,30 | 12963 | 92% | 11926 |
| 2024 | Macerado | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 96% | 403200 |
| | Hervido | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 80% | 336000 |
| | Fermentado | 10000 | 1 | 1,27 | 12667 | 92% | 11653 |
| 2025 | Macerado | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 96% | 403200 |
| | Hervido | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 80% | 336000 |
| | Fermentado | 10000 | 1 | 1,31 | 13125 | 92% | 12075 |
| 2026 | Macerado | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 96% | 403200 |
| | Hervido | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 80% | 336000 |
| | Fermentado | 10000 | 1 | 1,33 | 13265 | 92% | 12204 |
| 2027 | Macerado | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 96% | 403200 |
| | Hervido | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 80% | 336000 |
| | Fermentado | 10000 | 1 | 1,28 | 12840 | 92% | 11812 |
| 2028 | Macerado | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 96% | 403200 |
| | Hervido | 10000 | 2 | 42 | 420000 | 80% | 336000 |
| | Fermentado | 10000 | 1 | 1,33 | 13250 | 92% | 12190 |

Tabla 9.5: Capacidad teórica y real del macerado, hervido y fermentado.

Por su parte, **el rendimiento operativo se obtiene según la tecnología adoptada y las características de la maquinaria a instalar.**

Ahora lo mismo se llevó a cabo para la embarriladora y embotelladora, pero en este caso la embarriladora se compra directamente una capacidad para toda la duración del proyecto y la embotelladora se compra a fines del quinto año. Entonces para todos los años será la misma capacidad real calculada en la Tabla 9.6 a continuación.

| Sección Operativa | Capacidad Teórica (Env/hora) | Horas por mes | Capacidad Teórica mensual (Env/mes) | Rendimiento Operativo | Capacidad Real Mensual (Env/mes) |
|---|---|---|---|---|---|
| Embarriladora | 80 | 168 | 13440 | 99% | 13306 |
| Embotelladora | 1000 | 168 | 168000 | 97% | 162960 |

Tabla 9.6: Capacidad teórica y real del embarrilado y embotellado.

## 9.4 Cantidad de máquinas operativas - Grado de aprovechamiento

Luego, al dividir la producción requerida mensual por la capacidad real mensual calculada anteriormente y redondeando para arriba, se obtienen la cantidad de máquinas necesarias en cada etapa. El resultado se evidencia en la Tabla 9.7 a continuación.

| Año | Sección Operativa | Capacidad Real Mensual (L/mes) | Pico de producción (L/mes) | Cantidad de Máquinas | Capacidad Real de Sección | Grado de Aprovechamiento |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2018 | Macerado | 80640 | 30100 | 1 | 80640 | 37,33% |
| | Hervido | 67200 | 30100 | 1 | 67200 | 44,79% |
| | Fermentado | 1937 | 30100 | 16 | 30989 | 97,13% |
| 2019 | Macerado | 80640 | 70200 | 1 | 80640 | 87,05% |
| | Hervido | 67200 | 70200 | 2 | 134400 | 52,23% |
| | Fermentado | 2300 | 70200 | 31 | 71300,0 | 98,46% |
| 2020 | Macerado | 201600 | 123400 | 1 | 201600 | 61,21% |
| | Hervido | 168000 | 123400 | 1 | 168000 | 73,45% |
| | Fermentado | 6210 | 123400 | 20 | 124200 | 99,36% |
| 2021 | Macerado | 201600 | 189200 | 1 | 201600 | 93,85% |
| | Hervido | 168000 | 189200 | 2 | 336000 | 56,31% |
| | Fermentado | 6583 | 189200 | 29 | 190900 | 99,11% |
| 2022 | Macerado | 201600 | 267900 | 2 | 403200 | 66,44% |
| | Hervido | 168000 | 267900 | 2 | 336000 | 79,73% |
| | Fermentado | 6785 | 267900 | 40 | 271400 | 98,71% |
| 2023 | Macerado | 403200 | 313900 | 1 | 403200 | 77,85% |
| | Hervido | 336000 | 313900 | 1 | 336000 | 93,42% |
| | Fermentado | 11926 | 313900 | 27 | 322000 | 97,48% |
| 2024 | Macerado | 403200 | 346700 | 1 | 403200 | 85,99% |
| | Hervido | 336000 | 346700 | 2 | 672000 | 51,59% |
| | Fermentado | 11653 | 346700 | 30 | 349600 | 99,17% |
| 2025 | Macerado | 403200 | 382100 | 1 | 403200 | 94,77% |
| | Hervido | 336000 | 382100 | 2 | 672000 | 56,86% |
| | Fermentado | 12075 | 382100 | 32 | 386400 | 98,89% |
| 2026 | Macerado | 403200 | 426800 | 2 | 806400 | 52,93% |
| | Hervido | 336000 | 426800 | 2 | 672000 | 63,51% |
| | Fermentado | 12204 | 426800 | 35 | 427143 | 99,92% |
| 2027 | Macerado | 403200 | 479400 | 2 | 806400 | 59,45% |
| | Hervido | 336000 | 479400 | 2 | 672000 | 71,34% |
| | Fermentado | 11812 | 479400 | 41 | 484306 | 98,99% |
| 2028 | Macerado | 403200 | 491600 | 2 | 806400 | 60,96% |
| | Hervido | 336000 | 491600 | 2 | 672000 | 73,15% |
| | Fermentado | 12190 | 491600 | 41 | 499790 | 98,36% |

Tabla 9.7: Requerimiento de máquinas del macerado, hervido y fermentado.

Dado que la demanda varía durante el año, se tomó el pico mensual de la producción de cada año. De esta manera, en todo momento se podrá cumplir con la demanda estipulada.

En la última columna de la tabla se puede ver el grado de aprovechamiento de cada máquina año a año. Como era de esperarse, **los fermentadores son los que tienen mayor porcentaje de aprovechamiento ya que representan el cuello de botella del proceso.**

Luego en los años del proyecto en los cuales la tabla indica que se necesitan más de una cuba de maceración o hervidor, realmente se comprarán uno de cada uno. Esto se debe a que es preferente pagar horas extras durante los meses de alta demanda, antes que comprar maquinaria extra que será desaprovechada el resto del año.

En la siguiente tabla se presentan la cantidad de turnos extra que deberán tomarse en los meses de demanda pico, dado que se fuerza a tener siempre un macerador y un hervidor. Son en estos meses donde la cocina se convierte en la etapa limitante del proceso.

| Año | Sección Operativa | Estado | Cantidad de Batch por mes | Cantidad de Turnos extra por mes |
|---|---|---|---|---|
| 2018 | Macerado | CO | - | - |
| | Hervido | CO | - | - |
| | Fermentado | N/A | - | - |
| 2019 | Macerado | CO | - | - |
| | Hervido | 3000 | 1,88 | 1 |
| | Fermentado | N/A | - | - |
| 2020 | Macerado | CO | - | - |
| | Hervido | CO | - | - |
| | Fermentado | N/A | - | - |
| 2021 | Macerado | CO | - | - |
| | Hervido | 21200 | 5,30 | 3 |
| | Fermentado | N/A | - | - |
| 2022 | Macerado | 66300 | 13,81 | 7 |
| | Hervido | 99900 | 24,98 | 13 |
| | Fermentado | N/A | - | - |
| 2023 | Macerado | CO | - | - |
| | Hervido | CO | - | - |
| | Fermentado | N/A | - | - |
| 2024 | Macerado | CO | - | - |
| | Hervido | 10700 | 1,34 | 1 |
| | Fermentado | N/A | - | - |
| 2025 | Macerado | CO | - | - |
| | Hervido | 46100 | 5,76 | 3 |
| | Fermentado | N/A | - | - |
| 2026 | Macerado | 23600 | 2,46 | 2 |
| | Hervido | 90800 | 11,35 | 6 |
| | Fermentado | N/A | - | - |
| 2027 | Macerado | 76200 | 7,94 | 4 |
| | Hervido | 143400 | 17,93 | 9 |
| | Fermentado | N/A | - | - |
| 2028 | Macerado | 88400 | 9,21 | 5 |
| | Hervido | 155600 | 19,45 | 10 |
| | Fermentado | N/A | - | - |

Tabla 9.8: Cantidad de turnos extra necesarios al tener un macerador y un hervidor.

En la columna indicada como “Estado” se establece en el caso de los fermentadores un N/A, indicando “No aplica” dado que la cantidad de fermentadores calculada anteriormente es la correcta. Luego CO indicando “Capacidad Ociosa”, dado que para ese año en particular lo que se obtuvo cuantitativamente en el paso anterior fue un macerador y un hervidor. Finalmente los números en la columna “Estado” indica lo que no alcanza a fabricarse si se tiene únicamente un macerador y un hervidor, operando durante un turno. Por lo tanto se

calculan los turnos extras que serán necesarios en ese mes de producción pico para satisfacer a la demanda.

En segundo lugar, se hace lo mismo para el caso de la embarriladora y la embotelladora. La diferencia es que para los picos de demanda en los meses que se comienza a embotellar, se toma 17% de la producción para vender en botellas y el resto para vender en barriles. En la tabla a continuación se presentan los resultados.

| Año | Sección Operativa | Capacidad Real Mensual (L/mes) | Pico de producción (L/mes) | Cantidad de Máquinas | Capacidad Real de Sección | Grado de Aprovechamiento |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2018 | Embarriladora | 665280 | 30100 | 1 | 665280 | 4,52% |
| 2019 | Embarriladora | 665280 | 70200 | 1 | 665280 | 10,55% |
| 2020 | Embarriladora | 665280 | 123400 | 1 | 665280 | 18,55% |
| 2021 | Embarriladora | 665280 | 189200 | 1 | 665280 | 28,44% |
| 2022 | Embarriladora | 665280 | 267900 | 1 | 665280 | 40,27% |
| 2023 | Embarriladora | 665280 | 313900 | 1 | 665280 | 47,18% |
| | Embotelladora | 81480 | 53363 | 1 | 81480 | 65,49% |
| 2024 | Embarriladora | 665280 | 287761 | 1 | 665280 | 43,25% |
| | Embotelladora | 81480 | 58939 | 1 | 81480 | 72,34% |
| 2025 | Embarriladora | 665280 | 317143 | 1 | 665280 | 47,67% |
| | Embotelladora | 81480 | 64957 | 1 | 81480 | 79,72% |
| 2026 | Embarriladora | 665280 | 354244 | 1 | 665280 | 53,25% |
| | Embotelladora | 81480 | 72556 | 1 | 81480 | 89,05% |
| 2027 | Embarriladora | 665280 | 397902 | 1 | 665280 | 59,81% |
| | Embotelladora | 81480 | 81498 | 2 | 162960 | 50,01% |
| 2028 | Embarriladora | 665280 | 408028 | 1 | 665280 | 61,33% |
| | Embotelladora | 81480 | 83572 | 2 | 162960 | 51,28% |

Tabla 9.9: Cantidad de embotelladoras y embarriladoras necesarias por año.

Como se puede ver, en el comienzo del proyecto el grado de aprovechamiento de las máquinas es bastante chico pero va creciendo año a año a medida que aumenta la demanda. En resumen, se necesita una sola llenadora de barriles y en la mayoría de los años indica una sola embotelladora con excepción del último año. Se ve que en el año 2027 y 2028 el grado de aprovechamiento de cada embotelladora será de 50,01% y 51,28% respectivamente, por lo tanto se opta por seguir con una sola máquina y agregar un turno adicional para suplir con la demanda.

Cabe aclarar que los tanques auxiliares descriptos en la parte de selección de tecnologías se usarán en la misma proporción que el hervidor y macerador, es decir uno de cada tipo.

## 9.5 Cantidad de operarios - Grado de aprovechamiento

En esta sección, se determinará el requerimiento de personal por sector y tarea.

Dada la naturaleza semiautomática del proceso productivo, la cantidad de operarios necesarios en ciertos sectores resulta cuasi-independiente a la capacidad de la planta. Es decir, las etapas de maceración, hervido, fermentación y maduración requerirán supervisores únicamente. Entonces, el personal necesario se obtiene teniendo en cuenta que los procesos de cocción, fermentado y embotellado son “automáticos”, es decir, se requiere del operario para setear la máquina y para limpiarla.

Luego, en el caso de las transportes, se estimó según la capacidad productiva, teniendo en cuenta cómo se realizan estas tareas en plantas de similar calibre.

El caso del embarrilado es el único en el que la capacidad del operario es influyente, ya que es el encargado de intercambiar los barriles a medida que son llenados. En la siguiente tabla se calcula capacidad real mensual por operario.

| Sección Operativa | Capacidad Teórica (Barriles/Hora) | Horas Efectivas | Capacidad Teórica mensual (Barriles/mes) | Suplemento 30% | Capacidad Real Mensual (Barriles/mes) |
|---|---|---|---|---|---|
| Embarriladora | 80 | 168 | 13440 | 61.5 | 10338.5 |

Tabla 9.10: Capacidad teórica y real de la mano de obra (embarriladora).

A falta de información empírica sobre la capacidad teórica operativa, se utilizó la indicada por el proveedor de la máquina. Luego, se tomó un suplemento de 30% para obtener la capacidad real mensual por operario. Finalmente, se calcula la cantidad de operarios necesarios para esta etapa del proceso por año y su grado de aprovechamiento año a año.

| Año | Sección Operativa | Capacidad Real Mensual (Barriles/mes) | Pico de producción (Barriles/mes) | Cantidad de Operarios necesarios | Grado de Aprovechamiento |
|---|---|---|---|---|---|
| 2018 | Embarriladora | 10338.5 | 602.0 | 1 | 5.8% |
| 2019 | Embarriladora | 10338.5 | 1404.0 | 1 | 13.6% |
| 2020 | Embarriladora | 10338.5 | 2468.0 | 1 | 23.9% |
| 2021 | Embarriladora | 10338.5 | 3784.0 | 1 | 36.6% |
| 2022 | Embarriladora | 10338.5 | 5358.0 | 1 | 51.8% |
| 2023 | Embarriladora | 10338.5 | 6278.0 | 1 | 60.7% |
| 2024 | Embarriladora | 10338.5 | 6934.0 | 1 | 67.1% |
| 2025 | Embarriladora | 10338.5 | 7642.0 | 1 | 73.9% |
| 2026 | Embarriladora | 10338.5 | 8536.0 | 1 | 82.6% |
| 2027 | Embarriladora | 10338.5 | 9588.0 | 1 | 92.7% |
| 2028 | Embarriladora | 10338.5 | 9832.0 | 1 | 95.1% |

Tabla 9.11: Cantidad de operarios y grado de aprovechamiento para llenado de barriles.

Como puede observarse en la tabla, el operario necesario en los primeros años tiene un grado de aprovechamiento muy bajo, por lo que se determina que puede realizar tareas de transporte y carga de producto terminado, y descarga y limpieza de barriles vacíos.

A diferencia del llenado de barriles, la embotelladora es automática, por lo tanto no es necesario que una persona cambie cada botella manualmente. Entonces, para esta etapa solo se requerirá a una persona para que haga el set-up de la máquina y supervise ante cualquier eventualidad del proceso.

También, se calculan los relevamientos necesarios teniendo en cuenta la cantidad de horas de descanso que se precisan en total (17% de todo el personal).

Adicionalmente, los cálculos de los requisitos de mano de obra se basaron en el tiempo neto de trabajo. Es decir, se contemplaron además de los descansos los días de vacaciones y promedio de feriados. Los meses de demanda y producción pico siendo durante el verano, coincide con la temporada alta de vacaciones para los operadores. Se tuvo en cuenta en la

cuantificación de los costos de mano de obra la contratación por temporada de operadores adicionales para poder cumplir con los requisitos de MOD.

En resumen, se presenta la siguiente tabla dividida en sector operativo y tarea a llevar a cabo. Para cada año y sector/tarea se resume la cantidad de operarios necesarios según lo comentado anteriormente, ya sea habiendo calculado el requerimiento o por relevamiento de otras plantas y cervecerías conocidas.

| Sector | Tarea | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materia Prima | Descarga | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Dosificacion | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Producto Terminado | Carga + Movimiento | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Control de Calidad | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Coccion | Set Up | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| | Limpieza / Asistencia | | | | | | | | | | | |
| | Supervision | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Fermentacion | Set Up | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Limpieza / Asistencia | | | | | | | | | | | |
| | Supervision | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Embotelladora | Set Up + Supervisión | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Embarriladora | Set Up + Operación | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Barriles Vacios | Descarga | | | | | | | | | | | |
| | Limpieza | | | | | | | | | | | |
| Relevamientos | | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **TOTAL** | | **4** | **7** | **9** | **11** | **11** | **12** | **14** | **15** | **16** | **16** | **17** |

Tabla 9.12: Requerimientos de mano de obra año a año del proyecto.

Se comienza el proyecto con un total de 4 personas en planta y se determinaron finalmente un total de 17 operarios necesarios en 2028, para realizar las tareas de la planta.

## 9.6 Estructura organizacional

La estructura que tendrá la cervecería es simple. Los inversores están puestos a la “cabeza” de la asociación, dado que proveen el capital. Los gerentes de Planta, Logística y Ventas reportan directamente a los Inversores.

El gerente de Planta es el responsable de la producción de la cerveza. Este sector es el que más crecerá con el pasar de los años. Tendrá a cargo desde 4 a 17 operarios a 10 años. Es importante destacar que los operarios se consideran polivalentes, es decir, pueden realizar todas las tareas de la planta sin problema. Esto se debe a las características semiautomáticas del proceso.

El gerente logístico será responsable de la relación con los proveedores de y distribuidores, de la carga y descarga en la planta.

Por último, el gerente de ventas será responsable de la relación con los clientes, la generación de nuevos mercados tanto on y Off-Premise, y del desarrollo de estrategias de marketing.

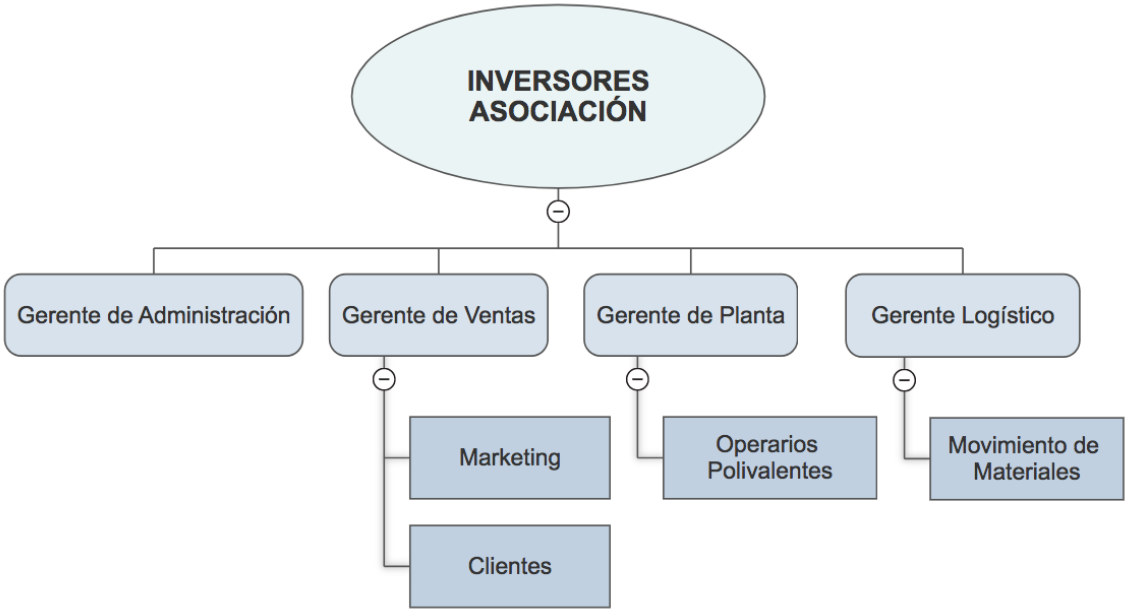



Figura 9.1: Esquema de la estructura organizacional de la empresa

# 10 DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO

## 10.1 Distribución

Además del proceso productivo, es importante analizar la cadena de distribución del PT. Aquí se hará mención especialmente a los barriles y no a las botellas, que no son retornables y no presentan una alta complicación.

Esto implica que luego de que el distribuidor haya entregado el producto final al cliente, es necesario gestionar la logística inversa de los contenedores que poseen alto valor unitario. Esto se conoce como ciclo cerrado o *closed loop supply chain*.

En el caso de la industria cervecera, el envase retornable es el barril o keg. Estos son fabricados con acero inoxidable, poseen una capacidad de 50L y una vida útil de aproximadamente 30 años. Los barriles de cerveza representan una inversión económica importante dado que cada uno cuesta aproximadamente 4000$ (pesos argentinos), por ser importados. Por lo tanto, al ser activos de gran valor unitario, estos deben ser recuperados de los clientes. Al final de su vida útil se pueden vender por el precio de su valor residual, a la industria metalúrgica u a otras cervecerías dependiendo de su estado.

Figura 10.1: Barril de cerveza 50L DIN – Ø 363mm.

La logística inversa de estos envases es un problema recurrente en la industria de la cerveza, por esto se analizó el caso de Heineken (The Chip in Crate) donde se posiciona a estos procesos como un área estratégica en las operaciones de la empresa. La mejora de los procesos logísticos inversos permitió a Heineken aumentar la rotación de los activos retornables y por lo tanto disminuir el número de elementos necesarios en inventario para asegurar el buen funcionamiento del sistema.

Esto es exactamente lo que se buscará imitar en el proyecto, así reducir los costos de inventario, de activos inmovilizados de alto valor y disminuir el tamaño de los depósitos requeridos. Aunque el tener menor cantidad de barriles, dejará a la planta vulnerable a las posibles ineficiencias externas del proceso de recuperación y le será difícil amortiguar las

mismas por falta de stock de envases. Esto puede llegar a complicar la producción y comprometer las fechas de entrega a los clientes.

El proceso de planificación y programación de las operaciones de llenado de envases se ve directamente afectado por el número de envases que podrán ser recuperados en el día anterior, en el caso de no tener stock de seguridad de envases. Por lo tanto es sumamente importante determinar el tiempo que requiere un barril para recorrer el ciclo logístico completo, desde la salida de la planta al cliente hasta que vuelve. Esto también será determinante en el cálculo del stock de seguridad necesario para evitar la rotura de stock. Para lo siguiente se utilizó la siguiente fórmula:

$$Stock\ de\ Seguridad = (Período\ entrega\ máximo - Período\ entrega\ habitual) \times Demanda\ media$$

Ecuación 10.1

Se tomó un período de entrega máximo de 20 días y período de entrega habitual de 15 días para que el distribuidor devuelva el barril que se llevó en primer lugar. Además se toma la demanda media mensual obtenida del estudio de mercado. En el siguiente gráfico se puede ver de qué manera aumenta el Stock de Seguridad y el requerimiento de barriles mínimo, así como también la inversión en barriles.

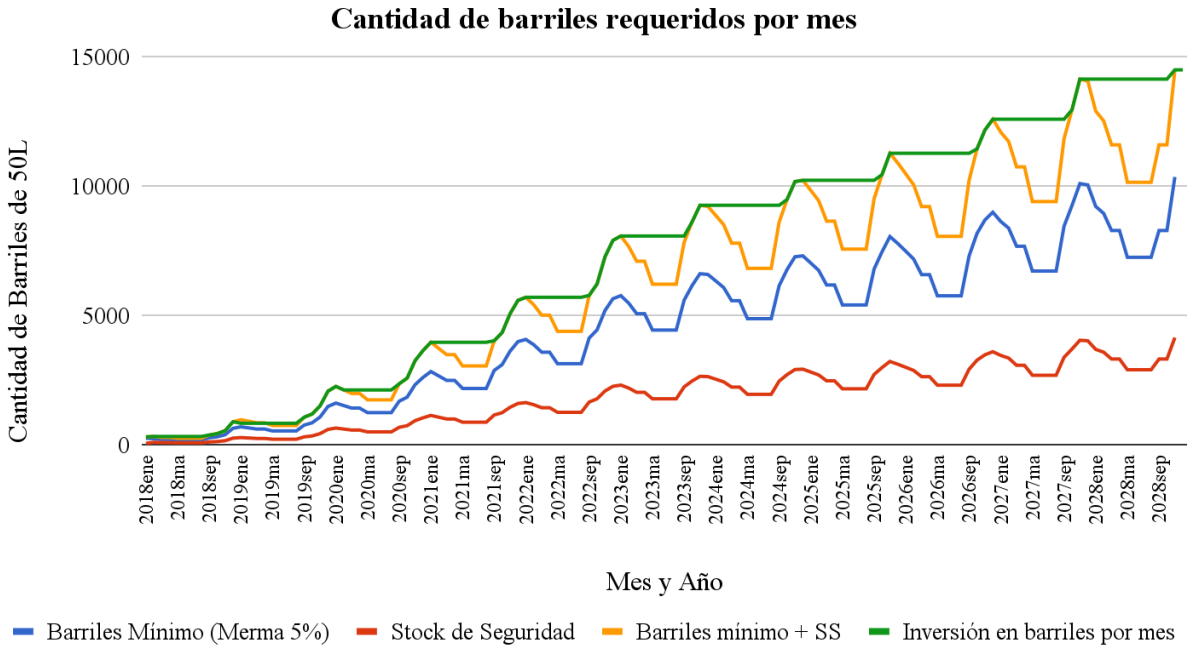



Figura 10.2: Cantidad de barriles requeridos.

Las etapas de inversión en barriles que se muestra en el gráfico justificará la programación de la producción introducida en la sección anterior. Es decir, estimar en qué momento en el mes será conveniente comenzar a elaborar cada tipo de cerveza, considerando el tiempo de maduración de cada una, para poder abastecer la demanda del mes siguiente. También, asegurándose de que en el momento en que se termina de fabricar un batch se reciba del proveedor los barriles de hace dos o tres semanas atrás. De esta manera se evita tener stock de

barriles excesivo, considerando una vez que el ciclo entre planta-distribuidor-bar entra en régimen. A continuación se presenta la tabla asociada al gráfico anterior, para establecer la inversión en barriles por semestre del proyecto.

| Mes & Año | Cantidad de Barriles Totales | Cantidad de Barriles en Planta |
|---|---|---|
| 1er Sem 2018 | 320 | 130 |
| 2do Sem 2018 | 887 | 465 |
| 1er Sem 2019 | 1186 | 506 |
| 2do Sem 2019 | 2070 | 1084 |
| 1er Sem 2020 | 2572 | 1180 |
| 2do Sem 2020 | 3637 | 1905 |
| 1er Sem 2021 | 3959 | 2074 |
| 2do Sem 2021 | 5058 | 2922 |
| 1er Sem 2022 | 5697 | 2984 |
| 2do Sem 2022 | 7262 | 4137 |
| 1er Sem 2023 | 8066 | 4225 |
| 2do Sem 2023 | 8610 | 4847 |
| 1er Sem 2024 | 9253 | 4641 |
| 2do Sem 2024 | 10169 | 5353 |
| 1er Sem 2025 | 10219 | 5353 |
| 2do Sem 2025 | 11262 | 5899 |
| 1er Sem 2026 | 11262 | 5899 |
| 2do Sem 2026 | 12580 | 6590 |
| 1er Sem 2027 | 12580 | 6590 |
| 2do Sem 2027 | 12941 | 7401 |
| 1er Sem 2028 | 14130 | 7401 |
| 2do Sem 2028 | 14488 | 7589 |

Tabla 10.1: Inversión en barriles/mes por semestre.

La tabla anterior indica por semestre cuantos barriles es necesario comprar, considerando que la inversión puede ser distribuida a lo largo de los seis meses que lo componen. Por ejemplo, que en el primer semestre de 2018 el pico en requerimiento de barriles será de 320 por mes, incluído el stock de seguridad.

Además, se calcula la cantidad de barriles estimados que se encontrarán en la planta en un determinado momento. Para esto se cuenta el stock de seguridad completo y un tercio del stock medio en barriles, considerando que ⅓ se encuentra en posesión del distribuidor, otro ⅓ con el cliente final (bar) y el último ⅓ en planta aguardando ser llenado.

Entonces, el stock dependerá de que todos lo actores involucrados (clientes, distribuidores y transportistas) cumplan con sus roles, para que el ciclo cerrado mencionado funcione eficientemente. Por ende, una opción es diseñar un sistema de incentivos para que los mismos tengan interés en mantener un nivel de rotación adecuado de los barriles. Se intentará llegar a un acuerdo en el cual la empresa facturará una tasa a los distribuidores y clientes por día de tenencia del barril. Se cobra un alquiler por los barriles, registrando cada entrega y recogida de los mismos y al final del período se factura. Con este sistema se prima al cliente que hace

uso del producto y retorna el envase vacío rápidamente. También se pueden aplicar penalizaciones por pérdida de envases, si al cerrar una cuenta se observa en el histórico que el número de barriles entregadas es superior al de las recogidas.

Otro sistema similar es, en lugar de cobrar un alquiler, simplemente se le pide al cliente un depósito por un porcentaje del costo del barril barriles en su tenencia que luego será devuelto en cuanto vuelvan esos barriles. De esta manera si se pierde o roba el envase, la empresa se queda con el depósito. **Sin embargo, se tomará la opción anterior como mejor opción, tomando como referencia el caso Heineken.**

Se estima que la merma en el proceso de distribución dado a pérdida, hurto o destrucción de envases se posiciona en un 5% según relevamiento de la industria.

Con el fin de tener un correcto funcionamiento del sistema, es de suma importancia la existencia de un sistema de información adecuado y una capacitación del personal para que la entrada de datos sea correcta. Por ejemplo, distribuidores que utilicen terminales de mano tipo *handheld*. Asimismo, la esta tecnología permite actualizar instantáneamente la base de datos, lo que hace posible recalcular en el instante la cantidad de envases que tiene el cliente y avisar a la planta la cantidad de barriles vacíos que se van a recibir de una determinada ruta de transporte. Esto otorga la posibilidad de tener una mejor programación de los procesos de llenado.

Asimismo, es necesaria la adopción de una actitud más activa por parte de la empresa ante la recuperación de envases a manos de estos clientes. Lo cual permitiría a la empresa tener un mayor control sobre la disponibilidad de barriles vacíos de los clientes finales, así adoptando un enfoque VMI (*Vendor Managed Inventory*) en este tipo de cadenas de suministro.

Por último, en las etapas finales del proyecto se envasará no sólo en barriles sino también en botellas, pero estas no serán reutilizable, sino que serán botellas de 500cc que no es necesaria su devolución a la planta con lo cual no se requiere el análisis de su logística inversa.

## 10.2 Almacenamiento

Por último, en cuanto al almacenamiento de producto terminado y de barriles y botellas vacías, se descartan las estanterías ya que presentan una alta inversión, la cual no se considera necesaria al tener un producto con alta rotación que se mueve en grandes lotes. Por estas razones, se adopta la aplicación en pallets. como mejor opción. Esto permite aprovechar el espacio disponible y aprovechar el hecho de que los cajones de botellas y barriles de acero son suficientemente resistentes como para soportar hasta 8 veces su peso. De acuerdo a esto se diseñaron los depósitos en la planta.

Para los barriles, caben 2x2x2 por pallet (8 barriles)

Para las botellas caben 4 cajones x 3 cajones x 4 de altura x 12 botellas/cajón.

# 11 LOCALIZACIÓN

## 11.1 Macrolocalización

A nivel macro, el proyecto tendrá alcance nacional, por lo que tiene sentido instalar la planta en suelo argentino.

Luego, al analizar una porción geográfica más acotada, los factores más influyentes a la hora de instalar una planta de cerveza artesanal son:

1. Costo de transporte de materias primas y productos terminados
2. Facilidad de traslado de Malta
3. Proximidad a clientes/proveedores
4. Proximidad a distribuidores
5. Disponibilidad de mano de obra
6. Disponibilidad de agua de calidad
7. Desgravaciones

Cabe destacar, que el punto de proximidad a distribuidores resulta de especial importancia ya que estos actuarán como socios estratégicos, como se mencionó anteriormente en la sección de Logística y Distribución. Esto implica que se le debe facilitar la operación al distribuidor, mas que nada en un principio, cuando la marca es poco conocida. Por lo tanto, el negocio, es ofrecer un alto margen al distribuidor en un principio, e ir disminuyendo este margen a medida que la marca gana reconocimiento, apalancando en el poder de negociación. Esto implica la necesidad de ubicarse cerca de las vías principales de transporte, que si bien aumenta el precio de los terrenos, es la forma óptima de escalar.

En cuanto a los proveedores de materia prima (sin incluir al agua), los productos son accesibles. Se le dio especial atención a la malta siendo esta la materia prima base del producto y aquella que mayores volúmenes transportados posee. No representa un problema ya que estos hacen envios a todo el país y los volúmenes comercializados serán relevantes, por lo cual se ganará poder de negociación. En el caso de la malta, los proveedores seleccionados proveen la materia prima para varias cervecerías en la región metropolitana de Buenos Aires. Esto genera una facilidad a la hora de reducir costos de transporte aprovechando la red logística y las economías de escala de los proveedores de malta.

Los clientes en cambio sí representan un punto clave, ya que se encuentran mayoritariamente distribuidos por Buenos Aires. Por lo tanto, resulta conveniente en un principio ubicarse en el Gran Buenos Aires cerca de las principales arterias de transporte por lo mencionado anteriormente. Asimismo, el agua en esta región es suficientemente buena como para producir cerveza, lo cual es fundamental.

Por último, es importante considerar si el terreno en el que se situará la planta adquirirá valor en los próximos 10 años por la urbanización. Los terrenos en el Gran Buenos Aires cumplen con esta tendencia.

## 11.2 Microlocalización

Una vez establecido que la planta se radicará en algún sector del conurbano de Buenos Aires, queda por definir el lugar específico en donde se llevará a cabo la obra. Para este punto, se tomaron varios factores en cuenta, principalmente la cercanía a un buen centro de distribución para así aumentar al máximo la llegada a los clientes dentro y fuera de la ciudad de Buenos Aires. De esta manera, lo que parece más favorable es una ubicación levemente alejada de centros densamente poblados y próximos a las principales vías de acceso.

Con el fin de encontrar un sitio beneficioso, se realizó un relevamiento de los parques industriales dentro de la zona mencionada. Para esto, se tuvo en cuenta que estos parques incorporen los servicios básicos de infraestructura, como por ejemplo un buen acceso a agua potable y de calidad. Además, se consideraron aquellos parques industriales con importantes beneficios impositivos que permitan reducir los costos del proyecto.

De esta forma, se obtuvieron cuatro posibles opciones:

1. Polo Industrial Ezeiza (Carlos Spegazzini)
2. Canning Industrial Parque Privado
3. Parque Industrial Suárez
4. Parque Industrial Pilar

Figura 11.1: Distribución de potenciales clientes, proveedores y polos industriales.

En primer lugar, el Polo Industrial Ezeiza, como su nombre lo indica, se encuentra ubicado en el Municipio de Ezeiza con una superficie total de 300 hectáreas. Su localización, próxima a la Capital Federal, le confiere un elemento de centralidad y un fácil acceso a los mercados nacionales e internacionales gracias a las infraestructuras de transporte próximas. Estas son: la red de autopistas, el aeropuerto internacional de Ezeiza, la proximidad al Puerto de Buenos Aires y La Plata, además del acceso a la nueva autopista Presidente Perón. Empresas conocidas radicadas en este parque son BGH, Bridgestone, y Buller (cervecería) entre otras, y los tamaños de terrenos se encuentran entre 10.000 $m^2$ a 40.000 $m^2$.

Luego, el Canning Industrial Parque Privado se encuentra muy cerca del mencionado anteriormente como se ve en la Figura 11.1, por lo tanto la ubicación presenta los mismos beneficios que el anterior. La gran diferencia es que presenta lotes más chicos comparado al anterior y un predio de menor tamaño. Al igual que el Polo Industrial Ezeiza tiene servicios de infraestructura adecuados para la planta de cerveza deseada. Este tiene menor presencia de empresas, pero es el primer parque con Decreto de Homologación Provincial de la zona, lo que permite hacer uso de los beneficios impositivos que la ley de Promoción Industrial prevé (Ingresos Brutos, Inmobiliario, Patentes, entre otros).

En tercer lugar, el Parque Industrial Suárez, se encuentra establecido en el Partido de San Martín, primer cordón del conurbano bonaerense. Este cuenta con múltiples vías de rápido acceso, cercanía a grandes centros urbanos, puertos y aeropuertos; además de un fácil acceso a través de medios de transporte público para los trabajadores. A pesar de todas sus ventajas, este parque no tiene gran lugar para escalar a futuro dado a que los espacios ofrecidos son relativamente pequeños hasta 2500 $m^2$.

Finalmente, el Parque Industrial Pilar (PIP) se desarrolla en un área de 920 Has y está integrado por más de 200 copropietarios. Este está ubicado en la localidad de Pilar, provincia de Buenos Aires, próxima al Km. 60 de la Ruta Nacional Nº 8 y cercana a la Ruta Provincial Nº 6, lindante además con las vías del ex FFCC Belgrano (ver Figura 11.1). Por lo tanto, se tiene rápido acceso a vías transitadas y posee todos los servicios de infraestructura necesarios para la elaboración de cerveza. Este parque es el que presenta mayor presencia de empresas, como por ejemplo  Bayer, 3 Arroyos, la planta de generación de Edenor y variadas empresas de logística.

Finalmente, para ayudar en la toma de decisión se llevó a cabo una *Matriz de Decisión* para las opciones de microlocalización planteadas. En la misma se establecen necesidades obligatorias y otras deseables, siendo las obligatorias aquellas que deben cumplirse si o si para que la ubicación sea considerada como una posibilidad. Por otro lado, las necesidades deseables se ponderan según su importancia al proyecto. A continuación se presenta la matriz teniendo en cuenta lo descrito anteriormente y el análisis llevado a cabo de cada parque elegido.

| Necesidades | | | Alternativas de localizacion | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P.I. Ezeiza | P.I. Canning | P.I. Suárez | P.I. Pilar |
| Obligatorias | Infraestructura de servicios basico | | SI | SI | SI | SI |
| | Posibilidad de expansion | | SI | SI | NO | SI |
| Deseables | Degravacion impositiva | 15 | 10 | 10 | | 10 |
| | Cercania a centro de distribucion | 30 | 8 | 8 | | 9 |
| | Espacio de almacenamiento | 10 | 10 | 10 | | 10 |
| | Acceso de Proveedores | 15 | 7 | 7 | | 7 |
| | Cercania CDs/Clientes | 25 | 7 | 7 | | 8 |
| | Otro fabricante del rubro ya establecido | 5 | 10 | 0 | | 0 |
| TOTAL | | 100 | 820 | 770 | 0 | 825 |

Tabla 11.1: Matriz de Decisión.

Luego de realizar la matriz de decisión, se llegó a la conclusión de que se debe optar por el Parque Industrial Pilar, por su mayor cercanía a los centros de distribución que se encargan de comercializar el producto, y su cercanía a los potenciales clientes. Si bien en el Parque

Industrial Ezeiza se encuentra también instalada la fábrica de cerveza Buller, este factor no llega a superar las ventajas previamente mencionadas, por la ponderación que se le asignó a cada variable.

Figura 11.2: Ubicación del Parque Industrial Pilar (PIP), cercanía a distribuidores y terreno.

En el mapa anterior se puede ver la clara cercanía a muchos distribuidores de la zona y su accesibilidad. Además se puede ver una imagen satelital de un potencial terreno dentro del complejo seleccionado, el cual tiene un tamaño de aproximadamente 7.000 $m^2$ con el fin de poder escalar a futuro.

# 12 LAYOUT DE LA PLANTA

## 12.1 Relevamiento de Plantas

Previo a diseñar el layout, se analizó la planta de cerveza artesanal de Funes, con el fin de obtener un mayor conocimiento de la disposición de las máquinas. Esta presenta una capacidad mensual productiva de 20.000 litros por mes.

En el predio ocupado se establece tanto la planta como el bar al cual abastecen de cerveza. La planta ocupa aproximadamente ¼ del predio total y la misma alberga una cuba de maceración, un hervidor, dos tanques y diez fermentadores de 1200 litros de capacidad. El layout se encuentra dispuesto en U como se ve en la Figura 12.1. Esto evita un excesivo movimiento de materias primas a lo largo de la planta, al igual que la utilización de mangueras o sistemas de unión extremadamente largos para transportar el semielaborado a la siguiente etapa del proceso lo cual puede ser riesgoso. Sin embargo, una vez llenado el barril, este tiene que recorrer una mayor distancia hasta la cámara de frío que accede directamente al bar o hacia la entrada para ser retirada.

Otro inconveniente es el hecho de que la planta se encuentre en la parte posterior del terreno. El bar se encuentra en la salida a la calle para así tener mayor exposición, pero a la hora de retirar producto terminado o abastecer a la planta de materia prima, se entorpecen estas operaciones.

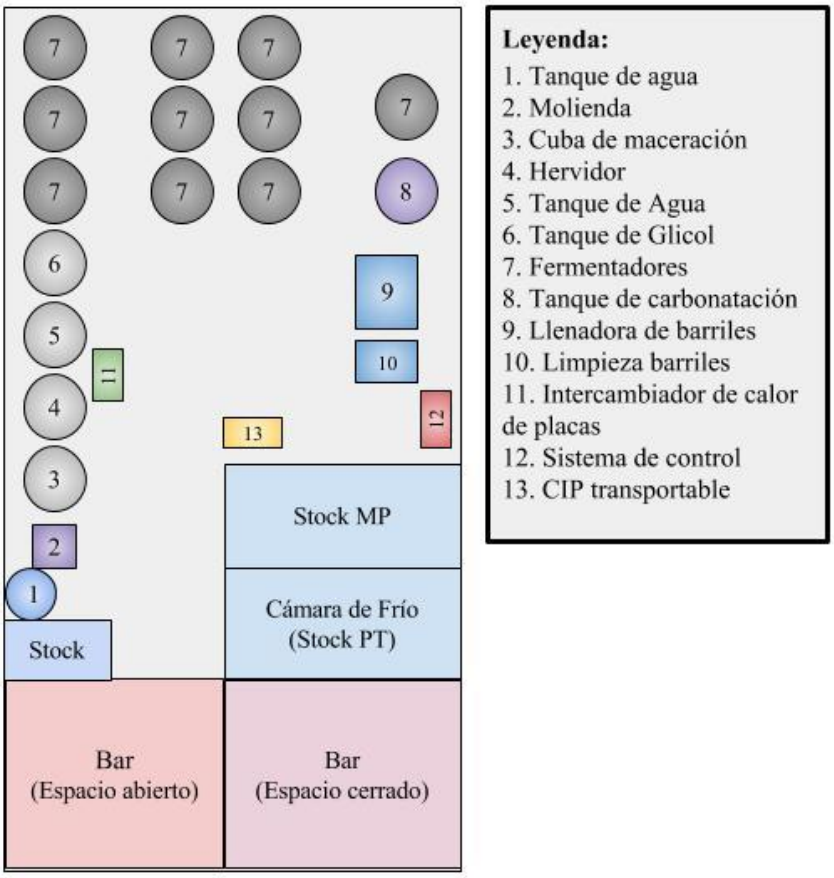



Figura 12.1: Layout de la planta de Funes Birreria, Chacarita.

El total del terreno tiene aproximadamente 15 metros de ancho por 43 de largo, de esta manera ocupa un total de 645 $m^2$. Se estima que alrededor de 484 $m^2$ están destinados a la

planta de cerveza.  La mayoría del espacio se encuentra ocupado por los tanques de gran magnitud y los espacios destinados para el almacenamiento de producto terminado y materia prima necesaria.

Finalmente, es relevante destacar que en la planta de Funes no tiene mucha flexibilidad para aumentar su capacidad, aunque en la actualidad se encuentra trabajando a un 70% de su capacidad máxima.

Los inconvenientes y ventajas mencionadas anteriormente fueron consideradas a la hora de diseñar un layout óptimo en el predio de Pilar.

## 12.2 Layout Propuesto

De acuerdo al balance de línea, se tienen las máquinas y tanques necesarios, y las etapas de expansión de la planta. Estas etapas están divididas en 3 a lo largo de los 10 años. En un principio, se desaprovecha una cantidad considerable de espacio, pero a medida que aumentan los requerimientos, las maquinas necesarias son mas grandes y los stocks crecen.

Al diseñar los layouts, se priorizó la circulación de los materiales y la posibilidad de contar con un autoelevador para el movimiento de pallets y la carga de MP a las tolvas.

En cuanto a los fermentadores, en las figuras se muestra la planta con la máxima cantidad de fermentadores para cada capacidad, aunque estos van a ser comprados año a año. El espacio entre fermentadores es el mínimo requerido (0,5 m), de maner de maximizar la utilización del espacio.

Por otro lado, tal como se puede ver en las figuras, los layouts de los primeros años fueron realizados en base al layout con capacidad de hasta 10.000 litros, de manera de optimizar la disposición de la maquinaria en esa etapa.

Para una capacidad de producción de 2000 litros por lote de cocción el layout es el siguiente:

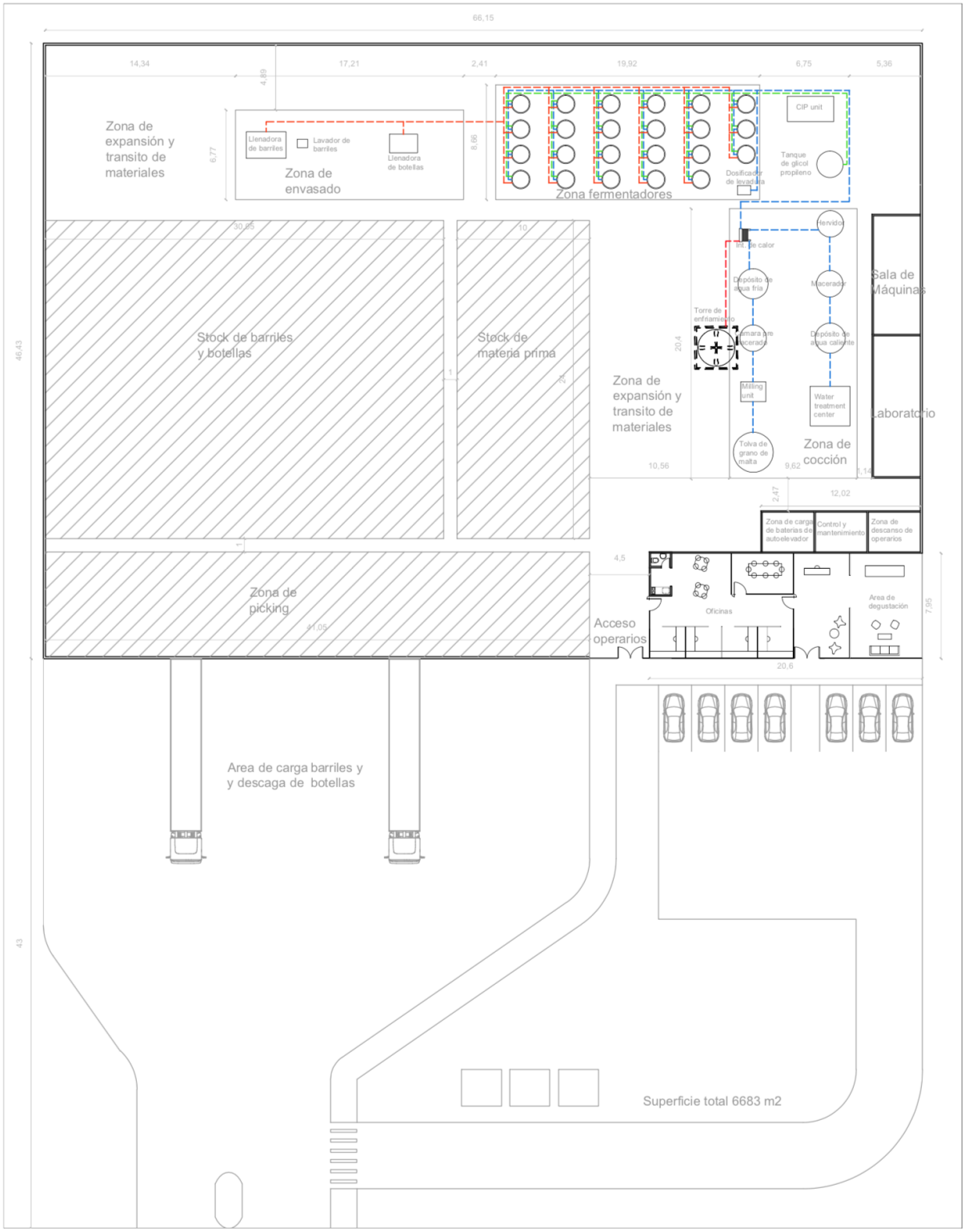



Figura 12.2: Layout para tandas de 2.000 l

Para una capacidad de producción de 5000 litros por lote de cocción el layout es el siguiente:

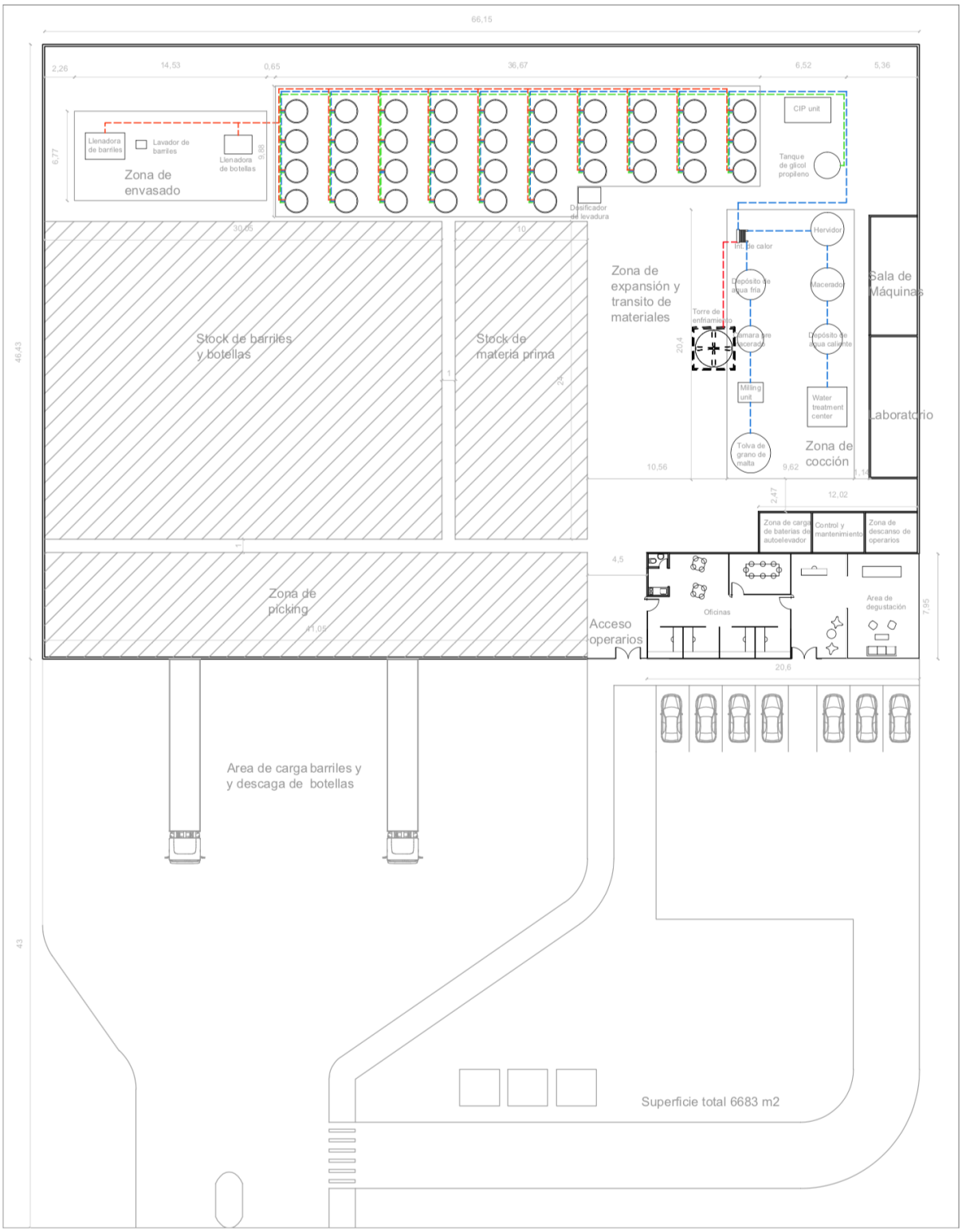



Figura 12.3: Layout para tandas de 5.000 l.

Para una capacidad de producción de 10000 litros por lote de cocción el layout es el siguiente:

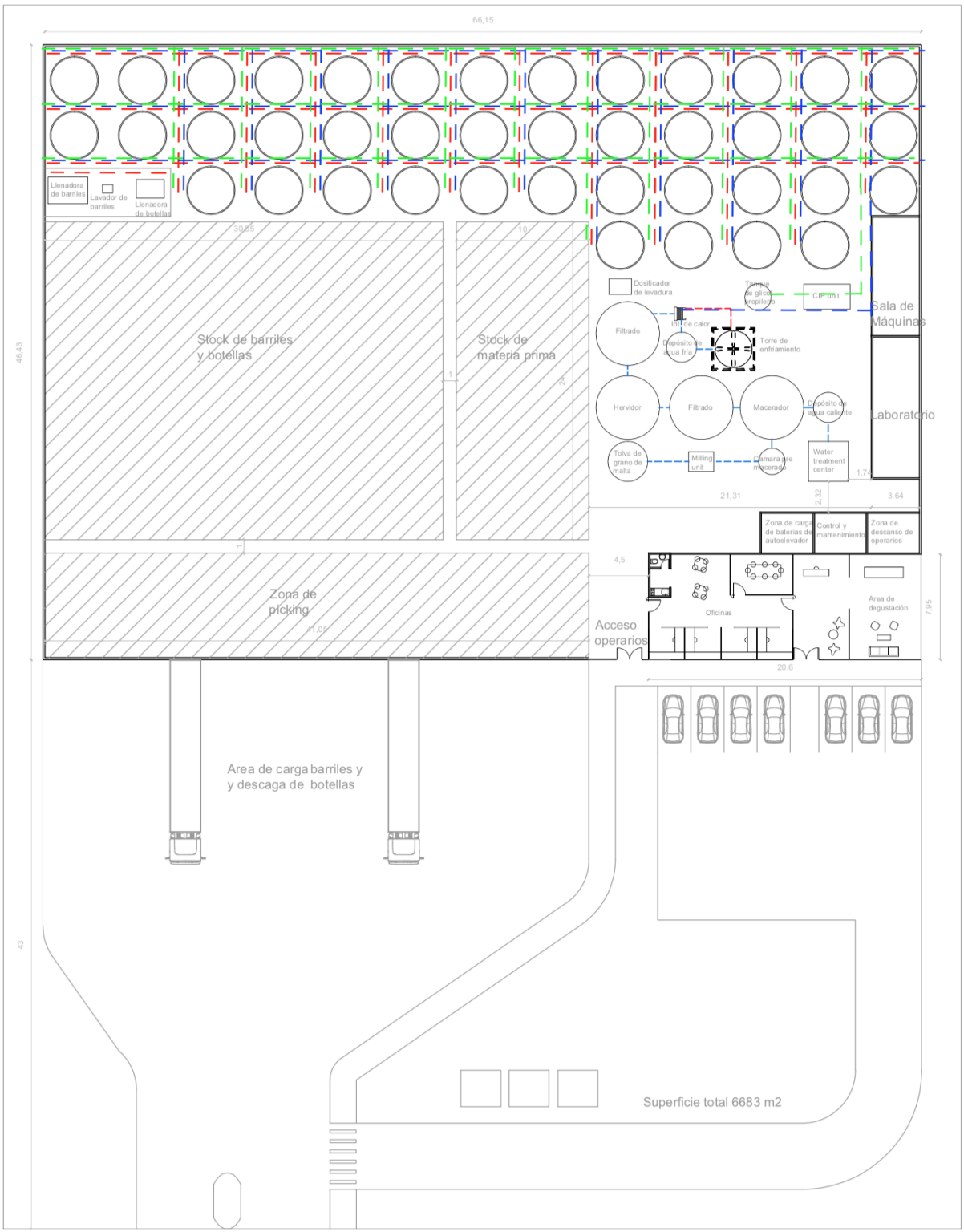



Figura 12.4: Layout para tandas de 10.000 l.

La ventaja con la que se cuenta, es que se pueden aumentar la cantidad de fermentadores, incrementando la capacidad de la planta con inversiones relativamente bajas.

Los puntos relevantes del layout son:

1) El área de maniobra de camiones es lo suficientemente grande como para que un semi pueda maniobrar. Esto no será necesario en un principio, pero se considera que una vez realizada la obra, es muy difícil ser flexibles en este aspecto.

2) El depósito tendrá un grado de utilización bajo durante los primeros años de operación, por lo que se puede evaluar la opción de alquilar parte.
3) Algunos tanques y máquinas tienen flexibilidad en cuanto a la movilidad de los mismos. Entre ellos el CIP, los tanques de agua, molino, tanques de glicol, intercambiador de calor. Sin embargo, los lugares físicos deben respetarse, así como la instalación de la torre de enfriamiento, ubicada en el techo de la planta.

En cuanto a la circulación de materiales, queda de la siguiente manera:

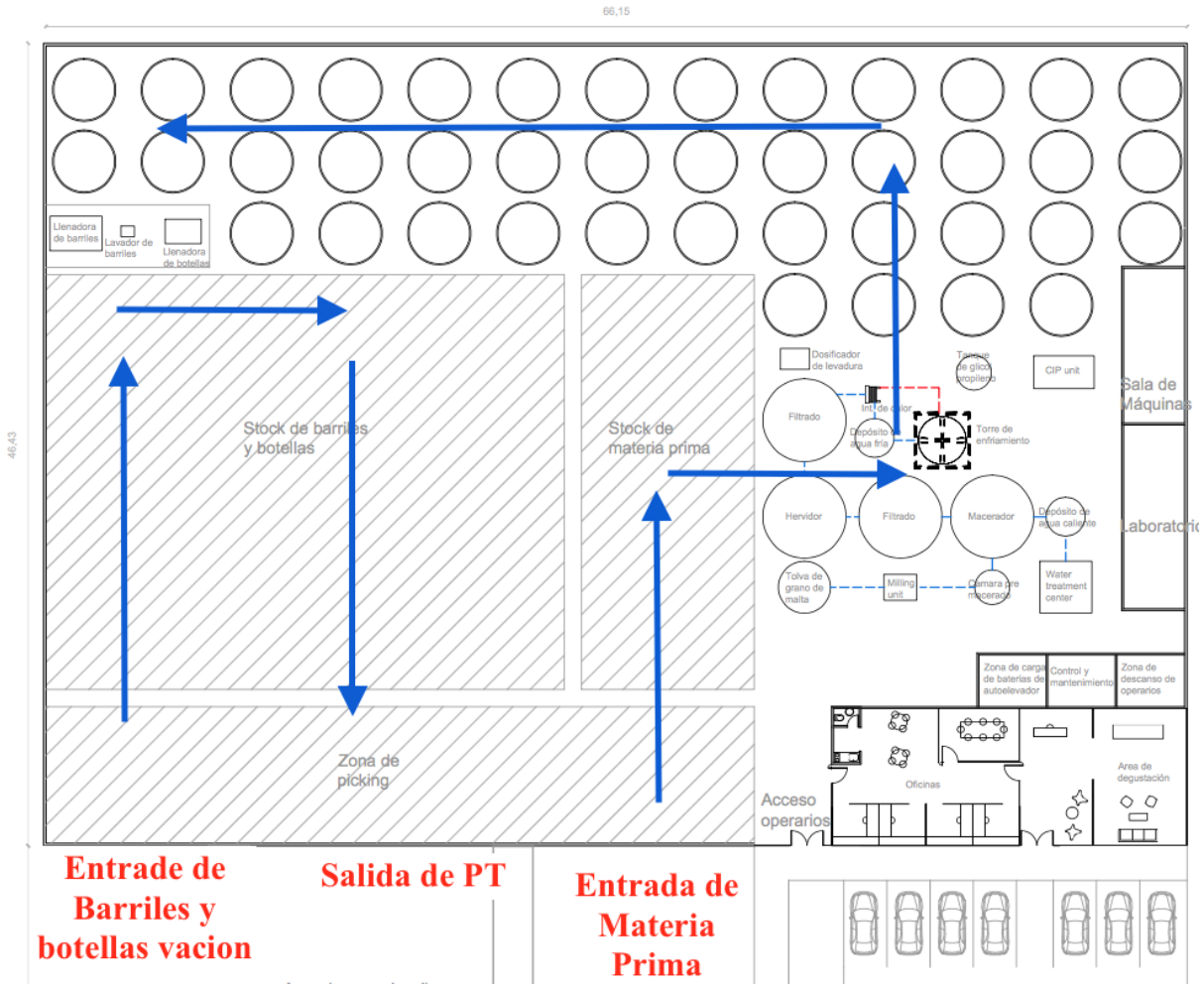



Figura 12.5: Circulación de materiales en la planta.

Por último, en caso de necesitar más producción al final del último año, es posible realizar una inversión extra en fermentadores.

# 13 GESTIÓN AMBIENTAL

## 13.1 Análisis de consumo y contaminación

Para comenzar el análisis de gestión ambiental, corresponde determinar cuales son los consumos y cuáles los efectos contaminantes de la industria de la cerveza artesanal.

El mayor consumo se observa en el agua, que es utilizada fundamentalmente en el mantenimiento de los equipos, como también para producir la cerveza.

En cuanto a los contaminantes, estos se pueden dividir en tres categorías: vertientes líquidas, residuos sólidos y emisiones gaseosas. Se deja de lado la generación de ruidos y olores dado que no se considera algo determinante en este tipo de proceso.

## 13.2 Residuos y Subproductos

### 13.2.1 Efluentes Líquidos

#### Aguas usadas para intercambios de calor

Son las que se utilizan tanto para calentar como para refrigerar, en las distintas etapas. Pueden ser vertidas sin ningún tratamiento previo a la red general, siempre y cuando no hayan sufrido alteraciones. *Sin embargo, en la planta se utilizará un sistema de recuperación, basado en la instalación de una torre de enfriamiento como se mencionó anteriormente.*

#### Aguas de macerado

En el macerado se logra disolver la mayor cantidad de materia orgánica fermentable. En este sentido, no son consideradas tóxicas, pero tienen un alto contenido orgánico.

#### Aguas de mantenimiento

El agua utilizada en la limpieza de los equipos y de la planta en si, tiene alta cantidad de contaminantes. Se deben tratar antes de ser vertidas a la red. No son sustancias altamente tóxicas, pero sí tienen una alta complejidad para su tratamiento. Algunas caracteristicas destacables pueden ser su elevado contenido orgánico, tanto en forma sólida como soluble, y su pH bajo (ácido).

El cuerpo receptor de estos residuos debe ser una red de saneamiento o una depuradora. También se puede invertir en una planta de tratamiento de efluentes propia, pero esta opción fue descartada por su alta inversión.

De más está decir que todos los vertientes deben cumplir con las normativas municipales, provinciales y nacionales.

### 13.2.2 Efluentes Gaseosos

Las principales emanaciones son de gases de combustión, más un adicional de gases de fermentación (mayormente dióxido de carbono). Luego tenemos vapor de agua y una pequeña fracción de fuga de fluidos refrigerantes.

El $CO_2$ generado en la fermentación se supone que debe quedar atrapado en el mismo fermentador, ya que parte del proceso de carbonatación es natural. De todas formas, se debe tener un importante sistema de ventilación para disponer de estos gases producidos. Por lo tanto, se tendrá en cuenta la altura necesaria y la cantidad de ventanas para diagramar el layout.

Además, para evacuar el vapor se instalaran chimeneas en las calderas de mosto, para que el vapor no se fugue al resto de la planta. Estas ya vienen incorporadas como parte de la especificación de la maquinaria elegida.

En lo que respecta a los gases de combustión, se cumplirá con la legislación correspondiente.

### 13.2.3 Efluentes Sólidos

Todos los residuos sólidos serán tratados conforme a las normativas vigentes. En este caso también tenemos subproductos sólidos, siendo el grano y el lúpulo usados.

**El grano y el lúpulo usado serán retirados de la planta por un productor o productores de compost y fertilizante cercano.** Si bien no se obtendrán ganancias de este trato, podremos asegurarnos de poder deshacernos de este subproducto de una forma no contaminante, y sin costo alguno.

# 14 TERCERIZACIÓN DE FUNCIONES

Algunas de las funciones necesarias buscan tercerizarse para poder enfocarse en la tarea con mayor importancia, que es lograr una cerveza de alta calidad y originalidad.

**La principal tarea que será tercerizada es la distribución y comercialización del producto a otros bares, el cual se le otorgará a distribuidores de la zona. Por esta razón, este fue un factor determinante al elegir la localización de la planta.**

Como se mencionó en la sección anterior, la parte del proceso de tratamiento de residuos será tercerizada. El residuo sólido de la etapa de macerado será retirado por productores de alimentos para animales y los demás residuos por empresas de tratamiento de aguas contaminadas.

Luego, existen varias tareas de las cuales se encargará el Parque Industrial Pilar. La seguridad del predio industrial es una de sus tareas, sin embargo si habrá seguridad contratada por la empresa para la entrada a la planta de cerveza.

Además el servicio de limpieza de la planta y las oficinas comerciales y el servicio de comedor se tercerizará a una empresa. En muchos casos el parque industrial ofrece una compañía con la cual trabajan la mayoría de las empresas en el predio, de esta manera tienen precios muy competitivos.

Asimismo, dada la importancia de la maquinaria principal, el mantenimiento de las mismas será llevado a cabo por personal propio. Esto será así para todas las ollas, tanques auxiliares, intercambiador de calor. Sin embargo, aquellos elementos que tengan un mantenimiento ofrecido por la marca original (como por ejemplo el autoelevador), estos servicios si serán tercerizados. Además se contratará a una empresa para el mantenimiento de bombas, compresores y equipos de aire acondicionado necesarios.

En caso de que fuese necesario contratar personal, para el caso de planta, será el Jefe de Planta encargado dado que se necesita personal altamente especializado. En cambio, para personal de oficina, para las últimas etapas del proyecto este proceso se tercerizará a una empresa de recursos humanos.

# 15 MARCO LEGAL

## 15.1 Normativa aplicada a la cerveza

Toda planta productiva de alimentos se ve regulada por el Código Alimentario Argentino, cuyo ente regulador es la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), quien a su vez depende de la Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos del Ministerio de Salud.

Los capítulos que nos importan son los I y II (Marco Legal General) y el capítulo XIII (Bebidas fermentadas).

En este último, precisamente en el Artículo 1080, es donde se define a la cerveza como "la bebida resultante de fermentar, mediante levadura cervecera, al mosto de cebada malteada o de extracto de malta, sometido previamente a un proceso de cocción, adicionado de lúpulo. Una parte de la cebada malteada o de extracto de malta podrá ser reemplazada por adjuntos cerveceros." También distingue distintos tipos de cerveza, sea por color o por aditivos: "La cerveza negra podrá ser azucarada. La cerveza podrá ser adicionada de colorantes, saborizantes y aromatizantes."

También se establecen los ingredientes obligatorios que debe tener toda cerveza, y se clasifican las distintas cervezas por color, graduación alcohólica, entre otras características. Asimismo, incluye los métodos analíticos por los cuales la cerveza debe ser evaluada, los cuales son los impuestos por ASBC: Americán Society of Brewing Chemists (ASBC) y European Brewery Convention (EBC).

El apartado 3.2 de este mismo artículo indica los requisitos que deben tener los insumos utilizados para la elaboración del producto final, como por ejemplo, el agua debe ser apta para consumo humano. Como también se incluye los requisitos que debe seguir el producto terminado con respecto a su aspecto, sabor y su rotulado indicado en el apartado 8, avalando lo indicado en la Ley de Defensa al Consumidor en cuanto a lo referente a la información establecida en los productos. Además el Artículo 1083 de este mismo capítulo indica lo relacionado al envasado de la cerveza.

En segundo lugar, el Artículo 1081 indica las prácticas permitidas y prohibidas a la hora de elaborar la cerveza y el Artículo 1082 presenta las exigencias a las cuales deberá responder el producto final. Estas exigencias se muestran anexadas (Anexo 11) y son reglamentaciones relevantes a la hora tanto de preparar las recetas de las cervezas, como también de elaborarlas y finalmente medir específicamente el batch producido.

## 15.2 Normativa aplicada a la cerveza artesanal

En el año 2014 se agregó un artículo al Código Alimentario Argentino particularmente en relación a la cerveza artesanal, dada su diferencia en el proceso de elaboración con respecto a la industrial. Al capítulo analizado en el apartado anterior se agregó el Artículo 1082 bis, el cual se remite a los requerimientos específicos que debe tener la cerveza para considerarse artesanal. Este dice:

“Podrá incluirse la leyenda “Elaboración Artesanal“ en el rótulo de aquella cerveza que cumpla con las siguientes exigencias:

a. Que no utilice en su producción aditivos alimentarios; y

b. Que se encuentre adicionada únicamente con ingredientes naturales; y

c. Que la elaboración sea de manera manual o semiautomática; y

d. Que en el caso que se le agregue jugos o extractos de frutas, éstos sean previamente pasteurizados.

A la cerveza que se comercialice con la leyenda “Elaboración Artesanal” no se le aplicará el parámetro de turbidez establecido en el artículo 1082 inciso b). Se permitirá el uso del gas autorizado en el artículo 1067.”

Dadas estos requisitos, se puede concluir que el producto elaborado en este proyecto puede llevar la leyendo de “Elaboración Artesanal” para su comercialización.

## 15.3 Seguridad e Higiene

Adicionalmente, se debe tener en cuenta la ley 19587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo. en esta misma se establecen las obligaciones de la empresa y de los trabajadores, para cumplir con las normativas.

El artículo 4° dicta que “La higiene y seguridad en el trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto:

a. proteger la vida, preservar y mantener la integridad sicofísica de los trabajadores;
b. prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo;
c. estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.”

Queda como responsabilidad de la empresa proveer a los trabajadores con la protección necesaria durante el proceso, como también de invertir en las instalaciones, colocando extinguidores, dispensers de agua y desfibriladores, entre otras cosas.

Para el diseño del proceso se tuvieron en cuenta las medidas cautelares a tomar, para poder proveer un lugar de trabajo saludable e higiénico. En la sección 15.5 se detalla según los diferentes efluentes.

## 15.4 Polos Industriales

Los polos industriales en la provincia de Buenos Aires están regulados por la ley 13.656, que dispone, entre otras cosas, las disposiciones generales, los requisitos y beneficios que se extienden a los distintos tipos de centros industriales. La ley se encuentra en el Anexo 12.

## 15.5 Medio Ambiente

La Radicación y gestión ambiental integral de la industria en la provincia de Buenos Aires está regulada por la Ley 11459, donde se marcan las condiciones que debe cumplir cada empresa según la categoría, como también las habilitaciones que se deben tramitar.

La Ley 12257 establece, como marca su artículo primero, las restricciones a los efluentes líquidos provenientes de las plantas industriales: “Artículo 1º: El presente Código establece el régimen de protección, conservación y manejo del recurso hídrico de la Provincia de Buenos Aires.”

Por otro lado, la Ley 25612 regula todo lo relacionado a los residuos industriales generados. Esta define residuo industrial como “cualquier elemento, sustancia u objeto en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso, obtenido como resultado de un proceso industrial (...)” y determina que “la responsabilidad del tratamiento adecuado y la disposición final de los residuos industriales es del generador.”. La totalidad de esta ley es sumamente importante para la disposición de los residuos de la fábrica ya sea acción dentro de la misma o si se utilizaran terceros para su disposición. Asimismo, la ley 11720 indica las particularidades aplicadas a la Provincia de Buenos Aires, lugar donde estará instalada la fábrica.

Como fue visto en la sección de mantenimiento (Sección 13), la planta posee efluentes sólidos, líquidos y gaseosos. El primero incluye los residuos de granos y lúpulos utilizados. Al ser orgánicos, no poseen normativa legal extraordinaria más sin embargo se acordó con productores de compost y fertilizantes para que estos los retiren y los usen de una forma no contaminante sin generan costo adicional para la planta.

Los residuos líquidos en su mayoría no generan obligaciones legales al no ser consideradas tóxicas. El agua utilizada para intercambios de calor puede ser recuperada y el agua del macerado es un residuo orgánico. En cambio, el agua utilizada para mantenimiento si posee un alta cantidad de contaminantes, esta debe ser tratada, particularmente incrementar su pH. El cuerpo receptor de estos residuos debe ser una red de saneamiento o una depuradora. Finalmente los efluentes gaseosos incluyen los gases subproductos de la maceración y combustión y aquellos de la fermentación ($CO_2$). Este último no genera ninguna obligación legal ya que el dióxido de carbono es lo que carbonata naturalmente el producto final. Cualquier residuo será dispuesto mediante con el sistema de ventilación del establecimiento. La altura necesaria de la planta y las ventanas de la misma han sido contempladas para proveer un espacio de trabajo saludable y en cumplimiento con la legislación. Para el sector de cocción se consideraron chimeneas en los Brewhouses para que el vapor no se fugue al resto de la planta. Estas ya vienen incorporadas como parte de la especificación de la maquinaria elegida.

# CAPÍTULO III:
# DIMENSIONAMIENTO ECONÓMICO-FINANCIERO


## RESUMEN:

A partir de la información obtenida en los dos capítulos anteriores, se tiene como objetivo de la actual entrega, el análisis de la situación económica y financiera del proyecto en cuestión.

Para esto se utilizarán los datos de precio y cantidad proyectada de la demanda, obtenidos del Estudio de Mercado. Por otro lado, del Estudio de Ingeniería, se toman en cuenta los requerimientos de materia prima y MOD para confeccionar la estructura de costos y las inversiones en maquinaria, terreno y demás para elaborar el flujo de fondos del proyecto.

De esta manera, se llevan a cabo los cuadros de resultados y balances anuales proyectados a 10 años, además de la evaluación de flujos de fondos del proyecto, de la deuda y del inversor. Todo con el fin de concluir si el proyecto es rentable o no, decidir si vale la pena invertir en el mismo.

# 16 PROYECCIONES Y DATOS GENERALES

## 16.1 Tipo de cambio

La proyección del cambio de divisas de USD a ARS fue provista por la cátedra de la materia. La tabla a continuación muestra los valores:

| AÑO | USD |
|---|---|
| **2017** | 19,02 |
| **2018** | 21,77 |
| **2019** | 23,82 |
| **2020** | 24,83 |
| **2021** | 25,41 |
| **2022** | 27,72 |
| **2023** | 28,76 |
| **2024** | 29,94 |
| **2025** | 31,40 |
| **2026** | 32,71 |
| **2027** | 34,05 |
| **2028** | 35,38 |

Tabla 16.1: Tipo de cambio para el período 2018-2028.

## 16.2 Inflación

Como con el tipo de cambio, la proyección del crecimiento inflacionario fue provista por la cátedra para el período 2018-2028. La tabla siguiente muestra los valores:

| Año | Curva Inflacion | Inflación Acumulada +1 |
|---|---|---|
| **2018** | 18% | 118% |
| **2019** | 14% | 135% |
| **2020** | 12% | 151% |
| **2021** | 11% | 167% |
| **2022** | 10% | 184% |
| **2023** | 10% | 202% |
| **2024** | 10% | 223% |
| **2025** | 10% | 245% |
| **2026** | 9% | 267% |
| **2027** | 9% | 291% |
| **2028** | 9% | 317% |

Tabla 16.2: Crecimiento inflacionario para el período 2018-2028.

## 16.3 Riesgo

### 16.3.1 Riesgo país

En relación al Riesgo País, este es definido como "el riesgo de una inversión económica debido sólo a factores específicos y comunes a un cierto país". El mismo tiene en cuenta el entorno político, económico, seguridad pública, entre otros, con lo cual cambia año a año según la variación del país analizado.

Se tomará un riesgo país constante de 368, el cual fue elaborado por J.P. Morgan en base al EMBI+, dado que se asume que las condiciones en el país se mantendrán constantes para los próximos 10 años del proyecto.

### 16.3.2 Beta de riesgo sistemático

El coeficiente $\beta$ se asume también constante a lo largo de la década del proyecto y se toma el propuesto por la Cátedra[3]. Este coeficiente "mide el riesgo no diversificable vinculado al mercado" y para el sector de bebidas alcohólicas se obtuvieron los siguientes valores:

| Industry Name | Number of firms | **Beta** | D/E Ratio | Tax rate | Unlevered beta |
|---|---|---|---|---|---|
| **Beverage Alcoholic** | 25 | 0.79 | 29.02% | 10.86% | 0.63 |
| | Cash/Firm value | Unlevered beta corrected for cash | HiLo Risk | σ of equity | σ in operating income (last 10 years) |
| | 11.30% | 0.71 | 5.805 | 44.18% | 27.49% |

Tabla 16.3: Beta del sector de bebidas alcohólicas en Estados Unidos, Enero 2017.

## 16.4 Sueldo y cargas sociales

En primer lugar, se establece que en ningún caso la remuneración total que perciba un trabajador mensualizado que cumpla una jornada tiempo completo podrá ser inferior al salario mínimo vital y móvil establecido, el cual a partir del mes de julio de 2017, representa $ 8.860 ARS.

Además, todos los trabajadores deben recibir un Sueldo Anual Complementario (aguinaldo) y este debe calcularse sobre el cálculo del 50 % de la mayor remuneración mensual devengada por todo concepto dentro de los semestres que culminan en los meses de junio y diciembre de cada año. El sueldo anual complementario debe ser abonado en dos cuotas, la primera de ellas el 30 de junio y la segunda el 18 de diciembre de cada año.

Por otro lado, las cargas sociales están establecidas en la ley argentina, estas representan aportes que debe hacer el empleador por cada trabajador. En la Tabla 16.4 se pueden ver los porcentajes sobre el sueldo que aportaría el empleador y el trabajador.

[3] http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

| Contribuciones | Empleador | Trabajador |
|---|---|---|
| Jubilación | 16% | 11% |
| PAMI | 2% | 3% |
| Obra Social | 5% | 3% |
| Asignaciones familiares | 7,50% | - |
| Fondo Nacional de Empleo | 1,50% | - |
| Seguro de Vida Obligatorio | 0,03% | - |
| ART | | - |

Tabla 16.4: Tabla de aportes y contribuciones - Seguridad Social.

Para los cálculos se redondea a un 33% de cargas sociales. Dentro de los cargos de ART se toma un valor de 5% sobre el sueldo.

## 16.5 Impuestos

A continuación se analizan los diferentes impuestos que impactarán en el análisis económico y financiero del proyecto. Estos incluyen impuestos nacionales, provinciales y municipales.

### 16.5.1 Nacionales

En primer lugar, se tomará el Impuesto a las Ganancias (IG) como un 35%, aplicado en el resultado antes de impuestos, dado que se trata de un persona jurídica[4]. Para el mismo existen diferentes categorías, entre ellas: Renta del suelo (locación de inmuebles), renta de sociedades o empresa (comercio, industria, servicios) y auxiliares, renta del trabajo personal (honorarios, sueldos).

Luego, el Impuesto al Valor Agregado (IVA) representa un 21% aplicado a toda compra y venta. Este será aplicado y visualizado como un flujo de fondos paralelo, para poder obtener el IVA saldo por año.

Además, dado que nuestro producto es una bebida alcohólica, existe un Impuesto Interno el cual representa un 8% según la Ley 24.674 Cap. III Art. 25 y en el Artículo 4 indica “los gravámenes de esta ley se liquidarán aplicando las respectivas alícuotas sobre el precio neto de venta que resulte de la factura o documento equivalente, extendido por las personas obligadas a ingresar el impuesto.”[5]

Por otro lado, la Ley de Competitividad establece un impuesto a aplicar sobre los débitos y créditos en las cuentas corrientes bancarias, una alícuota de 0,6%.

Finalmente, la Ganancia Mínima Presunta, es un impuesto con alícuota de 1% sobre los activos gravados como máquinas, campos, entre otros. Este impuesto nacional se deduce directamente mediante el Impuesto a las Ganancias, se considera como pago a cuenta de este impuesto.

[4] Ley N° 20628 Impuesto a las Ganancias

[5] Ley 24.674 Capítulo III

### 16.5.2 Provinciales

En primer lugar, el impuesto a Ingresos Brutos (IIBB) en el caso de la Provincia de Buenos Aires, donde se sitúa la planta, se deduce un 5% sobre el precio de venta sin IVA incluído. La alícuota se determina según el sector, que en este caso es de venta por mayor o menor de bebidas o por la elaboración de cerveza.

Luego, otro impuesto provincial a tener en cuenta es el Impuesto de Sellos, aplicado en contratos con distribuidores, con proveedores de materias primas, entre otros. La alícuota es aproximadamente de 0,5% dependiendo del tipo de contrato en cuestión.

### 16.5.3 Municipales

Finalmente, como impuesto municipal se incluye el ABL (Alumbrado, Barrido y Limpieza) asignado por la zona de Pilar en la cual se sitúa el predio.

## 16.6 Demanda y precios

En la Entrega de Mercado se proyectaron la demanda y precios que se tendrán en cuenta para el análisis económico financiero, como en su momento también fueron utilizados para realizar el balance de línea. Se presentan las tablas con la información de cantidades demandadas y precios de venta, tanto para el comprador como para el consumidor final. Estos dos precios son diferentes dado que la distribución se lleva a cabo por medio de distribuidores y supermercados.

| | *Precios de venta al consumidor sugerido x litro* | | *Precios de venta al distribuidor x litro* | |
|---|---|---|---|---|
| **Año** | **Botellas** | **Barriles** | **Botellas** | **Barriles** |
| **2018** | $134,73 | $72,50 | $56,59 | $43,50 |
| **2019** | $153,75 | $82,74 | $64,58 | $49,64 |
| **2020** | $172,32 | $92,73 | $72,38 | $55,64 |
| **2021** | $191,01 | $102,79 | $86,91 | $66,81 |
| **2022** | $210,30 | $113,17 | $95,68 | $73,56 |
| **2023** | $230,57 | $124,08 | $104,91 | $80,65 |
| **2024** | $252,17 | $135,70 | $123,56 | $94,99 |
| **2025** | $275,37 | $148,19 | $134,93 | $103,73 |
| **2026** | $300,43 | $161,67 | $157,72 | $121,25 |
| **2027** | $327,58 | $176,28 | $171,98 | $132,21 |
| **2028** | $357,06 | $192,14 | $187,46 | $144,11 |

Tabla 16.5: Precios de Venta proyectados. Período 2018-2028.

A continuación, se comparte la tabla con la evolución de los márgenes de los distribuidores, y del margen de los supermercados. Luego en la Tabla 16.7 se identifica el market mix, es decir, el porcentaje de tipo de cerveza vendido por año.

Además, en la Tabla 16.8 se evidencian por cada año la demanda anual total, en barriles y en botellas, obtenida en la Entrega de Mercado, y finalmente las Ventas por año utilizando los precios identificados anteriormente.

| Año | Margen del distribuidor |
|---|---|
| 2018 | 40,0% |
| 2019 | 40,0% |
| 2020 | 40,0% |
| 2021 | 35,0% |
| 2022 | 35,0% |
| 2023 | 35,0% |
| 2024 | 30,0% |
| 2025 | 30,0% |
| 2026 | 25,0% |
| 2027 | 25,0% |
| 2028 | 25,0% |

| Tipo de Cerveza | Anual |
|---|---|
| Blonde Ale | 19% |
| English IPA | 23% |
| Irish Dry Stout | 9% |
| Honey | 20% |
| Irish Red | 7% |
| English Sweet Stout | 3% |
| Old Ale | 3% |
| Smoked Porter | 3% |
| Scotch Ale | 3% |
| Wheat Beer | 5% |
| Especiales | 7% |

| Margen al Supermercado | 30,00% |
|---|---|

Tabla 16.6: Márgenes para los distribuidores y supermercados (izquierda).
Tabla 16.7: Porcentaje de la producción por tipo de cerveza (derecha).

| Año | Demanda Anual (x1000 l) | Cerveza en Barriles (x1000 l) | Cerveza en Botellas (x1000 l) | **Total Ventas ($ Nominales)** |
|---|---|---|---|---|
| **2018** | 121,20 | 121,20 | 0,00 | **$5.272.545,47** |
| **2019** | 379,15 | 379,15 | 0,00 | **$18.803.379,73** |
| **2020** | 865,38 | 865,38 | 0,00 | **$48.066.847,04** |
| **2021** | 1.488,26 | 1.488,26 | 0,00 | **$99.404.249,20** |
| **2022** | 2.153,59 | 2.153,59 | 0,00 | **$158.227.153,43** |
| **2023** | 2.996,01 | 2.486,69 | 509,32 | **$254.515.237,02** |
| **2024** | 3.313,41 | 2.750,13 | 563,28 | **$333.443.570,24** |
| **2025** | 3.671,53 | 3.047,37 | 624,16 | **$406.430.599,70** |
| **2026** | 3.929,81 | 3.261,74 | 668,07 | **$508.043.527,75** |
| **2027** | 4.557,81 | 3.782,98 | 774,83 | **$642.262.111,87** |
| **2028** | 4.780,09 | 3.967,47 | 812,62 | **$734.207.086,00** |

Tabla 16.8: Cantidades de cerveza producidas. Período 2018-2028.

# 17 INVERSIONES EN ACTIVO FIJO

## 17.1 Terrenos e instalaciones

### 17.1.1 Inversiones

En la Entrega de Ingeniería se calculó la cantidad de máquinas y mano de obra necesarias para la producción calculada en la Entrega de Mercado. A raíz de esto, surge la necesidad de adquirir un terreno. El terreno elegido fue uno de 7.000 m2 en el Parque Industrial Pilar. El costo tanto del terreno como de la construcción de las instalaciones se muestran en la siguiente tabla.

| **TERRENO** | USD 800.000 |
|---|---|

| TOTAL m2 | 7.000,00 |
|---|---|
| Metros cuadrados cubiertos | 3.071,34 |

| **INVERSION EN OBRA** | **COSTO (ARS)** |
|---|---|
| Trabajos Preliminares | $283.526,00 |
| Movimiento de Suelos | $8.049.734,00 |
| Galpon y Oficinas | $41.546.757,00 |
| Playas y Obras exteriores | $14.104.921,00 |
| **TOTAL** | $63.984.938,00 |

Tabla 17.1: Inversión en terreno y total de inversión en la obra.

### 17.1.2 Alquileres

En la entrega anterior se mencionó que parte del depósito será arrendado para tener un ingreso extra gracias al lugar no utilizado del predio. A medida que pasen los años, la superficie a alquilar se irá reduciendo gracias a la compra gradual de fermentadores para cumplir con la demanda creciente. Considerando esta superficie y al tomar un valor por metro cuadrado y teniendo en cuenta la inflación año a año, se obtuvieron los ingresos por alquileres del proyecto.

| Año | Superficie Ocupada Planta (m2) | Superficie disponible (m2) | Superficie Alquilada (m2) | Precio alquiler ($/m2) | Ingresos alquileres |
|---|---|---|---|---|---|
| 2018 | 500 | 3629,8 | 2500 | $100,00 | $250.000,00 |
| 2019 | 862,98 | 3266,82 | 2300 | $118,00 | $271.400,00 |
| 2020 | 1225,96 | 2903,84 | 2200 | $158,73 | $349.213,92 |
| 2021 | 1588,94 | 2540,86 | 2150 | $239,15 | $514.176,48 |
| 2022 | 1951,92 | 2177,88 | 2000 | $399,95 | $799.892,46 |
| 2023 | 2314,9 | 1814,9 | 1500 | $735,74 | $1.103.604,37 |
| 2024 | 2677,88 | 1451,92 | 1000 | $1.488,80 | $1.488.796,65 |
| 2025 | 3040,86 | 1088,94 | 800 | $3.313,91 | $2.651.131,60 |
| 2026 | 3403,84 | 725,96 | 0 | $8.114,09 | $0,00 |
| 2027 | 3766,82 | 362,98 | 0 | $21.655,34 | $0,00 |
| 2028 | 4129,8 | 0 | 0 | $62.996,53 | $0,00 |

Tabla 17.2: Ingresos por alquileres del depósito.

## 17.2 Maquinaria y equipos

### 17.2.1 Inversiones

Para hacer frente a la demanda proyectada se obtuvieron la cantidad de máquinas necesarias y al analizar diversos proveedores se eligieron las marcas finales de toda la maquinaria necesaria. Como se mencionó anteriormente, a medida que avanza el proyecto hay dos saltos en aumento de capacidad de la planta, para la situación inicial las inversiones serán las que se muestran en la siguiente tabla.

| Maquinaria | Año | Cantidad por año | Costo Unitario (USD) | Costo Total (USD) |
|---|---|---|---|---|
| 2-Vessel Brewhouse 2000L | 0 | 1 | $46.486,00 | $46.486,00 |
| Fermentadores 2000L | 0 | 16 | $4.694,25 | $75.108,00 |
| | 1 | 15 | $4.694,25 | $70.413,75 |
| Molienda 300kg/h | 0 | 1 | $980,00 | $980,00 |
| Cargador molienda y silo | 0 | 1 | $4.500,00 | $4.500,00 |
| Tanque de agua caliente | 0 | 1 | $5.750,00 | $5.750,00 |
| Tanque de agua fria | 0 | 1 | $5.750,00 | $5.750,00 |
| Tanque carbonatador | 0 | 1 | $5.750,00 | $5.750,00 |
| Unidad de refrigeracion | 0 | 1 | $28.360,00 | $28.360,00 |
| Camara premacerado | 0 | 1 | $3.950,00 | $3.950,00 |
| Llenado y liempieza barriles | 0 | 1 | $9.500,00 | $9.500,00 |
| Intercambiador de calor | 0 | 1 | $6.300,00 | $6.300,00 |
| Brewhouse Control Cabinet | 0 | 1 | $2.950,00 | $2.950,00 |
| Fermentador Control Cabinet | 0 | 1 | $2.750,00 | $2.750,00 |
| CIP Unit | 0 | 1 | $11.500,00 | $11.500,00 |
| Bomba centrifuga | 0 | 1 | $1.200,00 | $1.200,00 |
| Autoelevador Toyota-8FB15-30 | 0 | 1 | $20.000,00 | $20.000,00 |
| Zorra manual | 0 | 1 | $275,61 | $275,61 |

Tabla 17.3: Maquinaria a invertir en el año 0 y 1 del proyecto, su costo y cantidad.

A principio del proyecto es cuando hay una mayor inversión de maquinaria y equipos, dado que muchos de los mismos se utilizarán durante los 10 años. El año de inversión en su mayoría es el cero (fin de 2017), esto es al final del Año 0 para poder comenzar a producir en el Año 1. Luego, el primer salto de producción ocurre de 2019 a 2020, por lo tanto a fines del Año 2 se deben vender las ollas de menor capacidad y comprar los equipos indicados en la siguiente tabla.

| Maquinaria | Año | Cantidad por año | Costo Unitario (USD) | Costo Total (USD) |
|---|---|---|---|---|
| 2-Vessel Brewhouse 5000L | 2 | 1 | $74.200,00 | $74.200,00 |
| Fermentadores 5000L | 2 | 20 | $8.535,00 | $170.700,00 |
| | 2 | 9 | $8.535,00 | $76.815,00 |
| | 2 | 11 | $8.535,00 | $93.885,00 |
| Molienda 2500 kg/h | 2 | 1 | $3.450,00 | $3.450,00 |

Tabla 17.4: Maquinaria a invertir en el año 2 del proyecto, su costo y cantidad.

A partir del año 2023 también hay un gran aumento en la demanda, por lo cual se decidió cambiar a una planta de capacidad de 10.000L por batch. De esta manera, en la Tabla 17.5 se pueden ver las inversiones en este año, aumentando la capacidad de los fermentadores, la

cocina, la bomba centrífuga y adquiriendo una embotelladora para comenzar la comercialización de cerveza en botellas.

| Maquinaria | Año | Cantidad por año | Costo Unitario (USD) | Costo Total (USD) |
|---|---|---|---|---|
| 4-Vessel Brewhouse 10000L | 5 | 1 | $285.255,00 | $285.255,00 |
| Fermentadores 10000L | 5 | 27 | $17.923,50 | $483.934,50 |
| | 6 | 3 | $17.923,50 | $53.770,50 |
| | 7 | 2 | $17.923,50 | $35.847,00 |
| | 8 | 3 | $17.923,50 | $53.770,50 |
| | 9 | 6 | $17.923,50 | $107.541,00 |
| | 10 | 0 | $17.923,50 | $0,00 |
| Embotelladora | 5 | 1 | $15.000,00 | $15.000,00 |
| Bomba Centrífuga mayor capacidad | 5 | 1 | $1.650,00 | $1.650,00 |

Tabla 17.5: Maquinaria a invertir a partir del año 5 del proyecto, su costo y cantidad.

### 17.2.2 Amortizaciones

Para calcular las amortizaciones de todos los equipos mencionados anteriormente, se tomó un Valor Residual nulo a 10 años de período de amortización, que es lo que usualmente se toma para maquinaria y equipos. Las amortizaciones se ven en la siguiente tabla:

| Maquinaria | Costo Total (USD) | Amortizacion (Años) | Valor Residual | Amortización por Año (USD) | Tipo de Cambio | Amortización por Año (ARS) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2-Vessel Brewhouse 2000L | $46.486,00 | 10 | 0 | $4.648,60 | 19,02 | $88.416,37 |
| 2-Vessel Brewhouse 5000L | $74.200,00 | 10 | 0 | $7.420,00 | 23,82 | $176.744,40 |
| 4-Vessel Brewhouse 10000L | $285.255,00 | 10 | 0 | $28.525,50 | 27,72 | $790.726,86 |
| Fermentadores 2000L | $75.108,00 | 10 | 0 | $469,43 | 19,02 | $8.928,46 |
| | $70.413,75 | 10 | 0 | $469,43 | 21,77 | $10.219,38 |
| Fermentadores 5000L | $170.700,00 | 10 | 0 | $853,50 | 23,82 | $20.330,37 |
| | $76.815,00 | 10 | 0 | $853,50 | 24,83 | $21.192,41 |
| | $93.885,00 | 10 | 0 | $853,50 | 25,41 | $21.687,44 |
| Fermentadores 10000L | $483.934,50 | 10 | 0 | $1.792,35 | 27,72 | $49.683,94 |
| | $53.770,50 | 10 | 0 | $1.792,35 | 28,76 | $51.547,99 |
| | $35.847,00 | 10 | 0 | $1.792,35 | 29,94 | $53.662,96 |
| | $53.770,50 | 10 | 0 | $1.792,35 | 31,40 | $56.279,79 |
| | $107.541,00 | 10 | 0 | $1.792,35 | 32,71 | $58.627,77 |
| | $0,00 | 10 | 0 | $1.792,35 | 34,05 | $61.029,52 |

Tabla 17.6: Amortizaciones en dólares y pesos argentinos de las cocinas y fermentadores.

| Maquinaria | Costo Total (USD) | Amortizacion (Años) | Valor Residual | Amortización por Año (USD) | Tipo de Cambio | Amortización por Año (ARS) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Molienda 300kg/h | $980,00 | 10 | 0 | $98,00 | 19,02 | $1.863,96 |
| Molienda 2500 kg/h | $3.450,00 | 10 | 0 | $345,00 | 23,82 | $8.217,90 |
| Cargador molienda y silo | $4.500,00 | 10 | 0 | $450,00 | 19,02 | $8.559,00 |
| Tanque de agua caliente | $5.750,00 | 10 | 0 | $575,00 | 19,02 | $10.936,50 |
| Tanque de agua fria | $5.750,00 | 10 | 0 | $575,00 | 19,02 | $10.936,50 |
| Tanque carbonatador | $5.750,00 | 10 | 0 | $575,00 | 19,02 | $10.936,50 |
| Unidad de refrigeracion | $28.360,00 | 10 | 0 | $2.836,00 | 19,02 | $53.940,72 |
| Camara premacerado | $3.950,00 | 10 | 0 | $395,00 | 19,02 | $7.512,90 |
| Llenado y liempieza barriles | $9.500,00 | 10 | 0 | $950,00 | 19,02 | $18.069,00 |
| Embotelladora | $15.000,00 | 10 | 0 | $1.500,00 | 27,72 | $41.580,00 |
| Intercambiador de calor | $6.300,00 | 10 | 0 | $630,00 | 19,02 | $11.982,60 |
| Brewhouse Control Cabinet | $2.950,00 | 10 | 0 | $295,00 | 19,02 | $5.610,90 |
| Fermentador Control Cabinet | $2.750,00 | 10 | 0 | $275,00 | 19,02 | $5.230,50 |
| CIP Unit | $11.500,00 | 10 | 0 | $1.150,00 | 19,02 | $21.873,00 |
| Bomba centrifuga | $1.200,00 | 10 | 0 | $120,00 | 19,02 | $2.282,40 |
| Bomba Centrífuga mayor capacidad | $1.650,00 | 10 | 0 | $165,00 | 27,72 | $4.573,80 |
| Autoelevador Toyota-8FB15-30 | $20.000,00 | 10 | 0 | $2.000,00 | 19,02 | $38.040,00 |
| Zorra manual | $275,61 | 10 | 0 | $27,56 | 19,02 | $524,21 |

Tabla 17.7.: Amortizaciones en dólares y pesos argentinos de varios equipos y maquinaria.

## 17.3 Bienes de uso varios

Otro bien de uso importante dentro del proyecto es la inversión en barriles, principalmente por la magnitud de compra de los mismos. Según lo obtenido en la Entrega de Ingeniería, se tendrán que comprar ciertas cantidades de barriles año a año para poder cumplir con la demanda y las posibles pérdidas de unidades o hurtos o roturas. A continuación se detalla la inversión en barriles:

| Año Inversión | Cantidad por año | Costo Unitario | Costo Total (USD) | Amortizacion (Años) | Valor Residual | Amortización por Año (USD) | Tipo de Cambio | Amortización por Año (ARS) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2017 | 888 | $68,90 | $61.183,20 | 10 | 0 | $6,89 | 19,02 | $131,05 |
| 2018 | 1.182 | $68,90 | $81.439,80 | 10 | 0 | $6,89 | 21,77 | $150,00 |
| 2019 | 1.567 | $68,90 | $107.966,30 | 10 | 0 | $6,89 | 23,82 | $164,12 |
| 2020 | 1.421 | $68,90 | $97.906,90 | 10 | 0 | $6,89 | 24,83 | $171,08 |
| 2021 | 2.204 | $68,90 | $151.855,60 | 10 | 0 | $6,89 | 25,41 | $175,07 |
| 2022 | 1.348 | $68,90 | $92.877,20 | 10 | 0 | $6,89 | 27,72 | $190,99 |
| 2023 | 1.560 | $68,90 | $107.484,00 | 10 | 0 | $6,89 | 28,76 | $198,16 |
| 2024 | 1.093 | $68,90 | $75.307,70 | 10 | 0 | $6,89 | 29,94 | $206,29 |
| 2025 | 1.317 | $68,90 | $90.741,30 | 10 | 0 | $6,89 | 31,40 | $216,35 |
| 2026 | 361 | $68,90 | $24.872,90 | 10 | 0 | $6,89 | 32,71 | $225,37 |
| 2027 | 1.548 | $68,90 | $106.657,20 | 10 | 0 | $6,89 | 34,05 | $234,60 |

Tabla 17.8: Inversión, amortizaciones en dólares y pesos argentinos de barriles.

En la tabla anterior también se detallan las amortizaciones en barriles, al igual que antes, tomando una vida útil de 10 años y valor residual nulo.

## 17.4 Cargos diferidos: Marca

El registro de marca es necesario para poder proteger la propiedad industrial del producto. Primero se debe realizar una búsqueda de antecedentes, con un precio promedio de $2.250. Luego se debe pagar un arancel al INPI (Instituto Nacional de Propiedad Industrial), de $1.700. Los honorarios del abogado rondan, promedio, los $4.750. Por la intervención de un agente de propiedad industrial se incluye un costo de $2.000 por la obtención del título. La vigencia de la marca registrada es de diez años. En total, hace a una inversión de $10.700 más IVA.

## 17.5 Calendario de inversiones y amortizaciones

A continuación se aprecia el calendario de inversiones para el proyecto y luego su valor en pesos, al aplicar el tipo de cambio del año correspondiente. A su vez, se incluyen los ingresos financieros por la venta de bienes de uso a valor residual (VO-amortizaciones acumuladas).

| Inversiones | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Valor real BU | $4.456.942,55 | $151.853,55 | $356.316,30 | $174.721,90 | $245.740,60 | $878.716,70 | $161.254,50 | $111.154,70 | $144.511,80 | $132.413,90 | $124.580,70 | $0,00 |
| TC (USD) | 19,02 | 21,77 | 23,82 | 24,83 | 25,41 | 27,72 | 28,76 | 29,94 | 31,40 | 32,71 | 34,05 | 35,38 |
| Inversion Valor Nominal (ARS) | $84.771.047,22 | $3.305.851,78 | $8.487.454,27 | $4.338.344,78 | $6.244.268,65 | $24.358.026,92 | $4.637.679,42 | $3.327.971,72 | $4.537.670,52 | $4.331.258,67 | $4.241.972,84 | $0,00 |
| Venta de BU Nominal (ARS) | $0,00 | $0,00 | $3.640.716,16 | $13.047,72 | $0,00 | $9.471.155,75 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $115.032.900,96 |

Tabla 17.9: Calendario de inversiones anuales, en dólares y pesos argentinos.

En la Tabla 17.10 se pueden ver las amortizaciones a valor nominal y las acumuladas por año.

| Amortizaciones | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amortizacion Valor Nominal (ARS) | $423.083,97 | $610.597,80 | $965.501,98 | $1.227.933,25 | $1.635.485,77 | $2.539.551,36 | $2.900.223,33 | $3.179.357,54 | $3.520.565,01 | $3.660.552,04 | $3.760.874,15 |
| Amortizaciones Acumuladas | $423.083,97 | $828.772,71 | $1.788.682,81 | $3.016.616,06 | $3.996.805,27 | $6.536.356,63 | $9.436.579,96 | $12.615.937,50 | $16.136.502,51 | $19.797.054,55 | $0,00 |

Tabla 17.10: Amortizaciones en pesos y las amortizaciones acumuladas.

Cabe destacar, que al vender una máquina, las amortizaciones acumuladas de la misma se excluyen del balance.

# 18 COSTOS DEL PROYECTO

## 18.1 Elección de Sistema de Costos

Se opta por el sistema de costeo por absorción, principalmente porque se tienen muchos productos diferentes al tener varias clases distintas de cerveza. Este sistema representa una ventaja al poder distinguir cuáles productos resultan los más rentables entre el mix propuestos. Parte de la producción del proyecto es de "Especiales" las cuales son variedades que varían mes a mes y únicamente las favoritas de los consumidores y las más rentables para la administración. Por lo tanto, mediante este sistema de costeo se obtiene una medición y un criterio de selección para este segmento de cervezas.

| Año | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Volumen de Ventas (x 1000 litros) | 121,15 | 378,97 | 864,58 | 1.485,77 | 2.147,74 | 2.984,24 | 3.295,51 | 3.645,42 | 3.912,29 | 4.548,20 | 4.780,09 |
| Produccion (x1000 litros) | 151,23 | 419,05 | 917,61 | 1.551,32 | 2.225,90 | 3.028,18 | 3.328,92 | 3.668,81 | 3.970,57 | 4.599,20 | 4.303,17 |
| | | | | | | | | | | | |
| Materia Prima | $ 1.610.861,46 | $ 5.093.892,88 | $ 12.502.364,23 | $ 23.429.793,93 | $ 37.012.444,43 | $ 65.408.664,75 | $ 78.695.756,41 | $ 94.765.256,15 | $ 111.743.073,00 | $ 141.212.827,91 | $ 146.809.430,55 |
| MOD | $2.386.648,29 | $4.769.071,75 | $6.868.072,15 | $9.315.666,73 | $10.388.724,79 | $12.252.980,98 | $15.639.054,28 | $18.334.906,11 | $21.383.577,76 | $23.450.893,55 | $27.129.906,19 |
| | | | | | | | | | | | |
| GGFV | $1.260.608,42 | $1.675.189,72 | $2.129.206,97 | $2.671.525,95 | $3.441.492,93 | $4.512.981,94 | $5.110.570,76 | $5.699.323,14 | $6.429.630,75 | $7.531.592,81 | $7.163.728,55 |
| *Mantenimiento* | *$874.060,96* | *$914.682,48* | *$944.142,14* | *$990.625,72* | *$1.132.048,16* | *$1.140.649,86* | *$1.131.661,41* | *$1.131.324,03* | *$1.124.325,55* | *$1.111.981,69* | *$0,00* |
| *Energia Variables* | *333804,3027* | *679352,1003* | *1071930,587* | *1533604,456* | *2124694,054* | *3145460,791* | *3703701,641* | *4236510,422* | *4907640,854* | *5943640,181* | *6594718,928* |
| *Gas* | *$50.743,16* | *$81.155,14* | *$113.134,25* | *$147.295,78* | *$184.750,71* | *$226.871,29* | *$275.207,71* | *$331.488,69* | *$397.664,35* | *$475.970,93* | *$569.009,62* |
| | | | | | | | | | | | |
| GGFF | $1.069.895,75 | $1.122.648,57 | $1.172.066,81 | $1.219.778,72 | $1.267.356,09 | $1.316.130,04 | $1.367.182,79 | $1.421.399,25 | $1.479.527,53 | $1.542.230,96 | $1.610.128,35 |
| *Expensas Parque Industrial* | *216000* | *253732,6611* | *289544,4816* | *324519,1137* | *359713,2743* | *396031,5673* | *434218,6324* | *474892,1028* | *518582,2788* | *565766,6002* | *616896,4484* |
| *Energia Fijos* | *$17.230,91* | *$24.606,47* | *$30.939,36* | *$36.554,11* | *$41.753,52* | *$46.782,91* | *$51.830,65* | *$57.039,90* | *$62.521,49* | *$68.364,64* | *$74.643,00* |
| *Agua Fijo* | *$4.655,46* | *$5.312,53* | *$5.954,24* | *$6.599,98* | *$7.266,34* | *$7.967,00* | *$8.713,27* | *$9.514,89* | *$10.380,62* | *$11.318,75* | *$12.337,44* |
| *Servicios Mnicipales* | *$40.000,00* | *$46.987,53* | *$53.619,35* | *$60.096,13* | *$66.613,37* | *$73.339,18* | *$80.410,86* | *$87.942,98* | *$96.033,76* | *$104.771,59* | *$114.240,08* |
| *Seguros* | *$792.009,38* | *$792.009,38* | *$792.009,38* | *$792.009,38* | *$792.009,38* | *$792.009,38* | *$792.009,38* | *$792.009,38* | *$792.009,38* | *$792.009,38* | *$792.009,38* |
| | | | | | | | | | | | |
| GG Adm+Com+Fin | $1.039.140,35 | $2.222.092,70 | $4.648.995,85 | $8.184.935,17 | $12.395.308,07 | $18.650.635,73 | $25.054.354,67 | $30.036.108,38 | $31.551.634,98 | $39.521.067,86 | $45.112.620,83 |
| *Sueldos Administrativos* | *$621.000,00* | *$729.481,40* | *$832.440,38* | *$1.306.189,43* | *$1.447.845,93* | *$1.594.027,06* | *$1.997.405,71* | *$2.184.503,67* | *$2.683.663,29* | *$2.927.842,16* | *$3.192.439,12* |
| *Publicidad* | *$ 418.140,35* | *$ 1.492.611,30* | *$ 3.816.555,47* | *$ 6.878.745,74* | *$ 10.947.462,14* | *$ 17.056.608,68* | *$ 23.056.948,96* | *$ 27.851.604,71* | *$ 28.867.971,68* | *$ 36.593.225,70* | *$ 41.920.181,71* |
| | | | | | | | | | | | |
| Impuestos sobre Revenue | $465.485,38 | $1.630.504,49 | $4.151.922,91 | $8.967.801,38 | $14.271.098,72 | $22.227.767,75 | $30.046.639,92 | $36.334.790,38 | $46.910.453,99 | $59.463.991,76 | $68.120.295,28 |
| *Impuesto sobre Ingresos Brutos* | $186.725,15 | $635.430,29 | $1.607.552,60 | $3.464.804,79 | $5.513.129,00 | $8.582.480,81 | $11.601.080,76 | $14.053.506,61 | $18.042.482,30 | $22.870.766,06 | $26.200.113,57 |
| *Impuesto Int. a Bebidas Aloholicas* | $278.760,23 | $995.074,20 | $2.544.370,31 | $5.502.996,59 | $8.757.969,71 | $13.645.286,94 | $18.445.559,17 | $22.281.283,77 | $28.867.971,68 | $36.593.225,70 | $41.920.181,71 |
| | | | | | | | | | | | |
| COSTEO POR ABSORCION | | | | | | | | | | | |
| Costo total de fabricacion | $6.328.013,92 | $12.660.802,92 | $22.671.710,16 | $36.636.765,32 | $52.110.018,23 | $83.490.757,71 | $100.812.564,23 | $120.220.884,66 | $141.035.809,05 | $173.737.545,23 | $182.713.193,64 |
| *Costo unitario (x 1000 litros)* | *$41.843,60* | *$30.213,31* | *$24.707,47* | *$23.616,55* | *$23.410,77* | *$27.571,28* | *$30.283,82* | *$32.768,36* | *$35.520,28* | *$37.775,60* | *$42.460,13* |
| | | | | | | | | | | | |
| *Stock Inicial* | *0* | *30,08* | *70,16* | *123,19* | *188,73* | *266,89* | *310,83* | *344,25* | *367,64* | *425,92* | *476,92* |
| *Stock FInal* | *30,08* | *70,16* | *123,19* | *188,73* | *266,89* | *310,83* | *344,25* | *367,64* | *425,92* | *476,92* | *0,00* |
| Stock Final ($) | $1.258.719 | $2.119.742 | $3.043.639 | $4.457.264 | $6.248.115 | $8.570.077 | $10.425.203 | $12.046.810 | $15.128.858 | $18.015.847 | $0 |
| | | | | | | | | | | | |
| *Costo de Venta* | *- $5.069.295,09* | *- $11.799.780* | *- $21.747.813* | *- $35.223.140* | *- $50.319.167* | *- $81.168.795* | *- $98.957.439* | *- $118.599.278* | *- $137.953.761* | *- $170.850.556* | *- $200.729.041* |

Tabla 18.1: Costeo por absorción para el cálculo del costo unitario de fabricación.

En la Tabla 18.1 se puede observar de qué manera se obtuvo el costo unitario cada 1000 litros de producto, considerando los costos de materia prima, mano de obra directa, gastos generales de fabricación variables y fijos. Todos estos costos serán mencionados a continuación entrando en detalle en la obtención de cada uno de ellos. También, se describirán los gastos generales de administración, comercialización y finanzas.

## 18.2 Materia Prima

Dado que se tienen muchas variedades de cervezas y estas se elaboran con varios tipos de maltas, lúpulos y levaduras, se llegó a un costo unitario por tipo de cerveza por materia prima. Según las cantidades de maltas utilizadas para cada cerveza, según el balance de línea, y las variedades de las mismas, según las recetas, se obtuvo un costo de malta por litro de cerveza producida. Lo mismo se llevó a cabo para el lúpulo, la levadura y los aditivos, obteniendo la siguiente tabla.

| Tipo Cerveza | Blonde Ale | English IPA | Irish Dry Stout | Honey | Irish Red | English Sweet Stout | Old Ale | Smoked Porter | Scotch Ale | Wheat Beer | Especiales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % Producción | 19% | 23% | 9% | 20% | 7% | 3% | 3% | 3% | 3% | 5% | 7% |
| **MALTAS ($/lt)** | $2,65 | $3,99 | $3,27 | $3,93 | $3,01 | $3,61 | $3,37 | $5,35 | $5,77 | $3,17 | $15,65 |
| **LUPULOS ($/lt)** | $0,71 | $5,18 | $3,42 | $3,47 | $3,20 | $2,29 | $6,45 | $2,69 | $3,14 | $0,75 | $7,20 |
| **LEVADURAS ($/lt)** | $0,88 | $1,38 | $1,38 | $1,38 | $1,05 | $1,38 | $1,05 | $0,88 | $1,05 | $0,48 | $1,38 |
| **ADITIVOS ($/lt)** | $0,01 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,01 |
| **COSTOS MP UNITARIOS** | **$4,24** | **$10,55** | **$8,06** | **$8,77** | **$7,25** | **$7,27** | **$10,87** | **$8,92** | **$9,95** | **$4,40** | **$24,23** |

Tabla 18.2: Costos de materia prima unitarios, distinguida por tipo de cerveza.

A partir de estos valores, se multiplicaron por el volumen de ventas anual de cada tipo de cerveza, considerando el porcentaje que se observa en la tabla anterior. Al sumar todos los costos anuales por tipo de cerveza de malta, lúpulo, levadura y aditivos, obtenidos de la multiplicación anterior y sumándole el consumo de agua (se verá el cálculo más adelante) y el costo total por compra de botellas, se obtuvo el costo total de materia prima anual.

| COSTO MP (Miles de $) | Costo Total MP (ARS$) Real | Costo Total MP (ARS$) Nominal |
|---|---|---|
| **2018** | $1.371.580,31 | $1.618.464,77 |
| **2019** | $3.802.150,53 | $5.114.652,90 |
| **2020** | $8.330.096,79 | $12.550.323,75 |
| **2021** | $14.094.439,36 | $23.570.872,87 |
| **2022** | $20.700.349,01 | $38.080.111,66 |
| **2023** | $32.745.520,06 | $66.262.088,87 |
| **2024** | $36.051.783,63 | $80.247.714,36 |
| **2025** | $39.783.458,42 | $97.409.459,78 |
| **2026** | $42.941.189,93 | $114.603.841,02 |
| **2027** | $49.624.601,94 | $144.360.584,80 |
| **2028** | $46.349.038,65 | $146.966.660,27 |

Tabla 18.3: Costos de materia prima totales por año en moneda real y nominal.

Se pasa a moneda nominal ya que se toma un mismo precio por kg de materia prima, según su naturaleza, por lo tanto es necesario ajustar por inflación los costos totales, utilizando la inflación proyectada provista por la cátedra.

## 18.3 Mano de Obra Directa

A partir de los resultados de la Entrega de Ingeniería se obtiene el requerimiento de mano de obra directa necesaria para la elaboración de la producción año a año. Los sueldos de los operarios se determinaron mediante los datos de Convenio Colectivo de los trabajadores del sindicato cervecero, en particular se tomó el promedio de sueldo de un operario en la planta de la empresa Quilmes. La última columna de la siguiente tabla muestra la inversión en mano de obra directa constante año a año.

| Periodo | Cantidad MOB Directa | Salario mensual mano de Obra por persona (Nominal) 2017 | Salario mensual mano de Obra (Nominal) | Salario Anual MOD (Nominal) |
|---|---|---|---|---|
| 2018 | 4 | $36.193,24 | $144.772,97 | $1.737.275,61 |
| 2019 | 7 | $41.260,30 | $288.822,07 | $3.465.864,83 |
| 2020 | 9 | $46.211,53 | $415.903,78 | $4.990.845,36 |
| 2021 | 11 | $51.294,80 | $564.242,79 | $6.770.913,54 |
| 2022 | 11 | $56.424,28 | $620.667,07 | $7.448.004,89 |
| 2023 | 12 | $62.066,71 | $744.800,49 | $8.937.605,87 |
| 2024 | 14 | $68.273,38 | $955.827,29 | $11.469.927,53 |
| 2025 | 15 | $75.100,72 | $1.126.510,74 | $13.518.128,88 |
| 2026 | 16 | $81.859,78 | $1.309.756,49 | $15.717.077,84 |
| 2027 | 16 | $89.227,16 | $1.427.634,57 | $17.131.614,85 |
| 2028 | 17 | $97.257,61 | $1.653.379,29 | $19.840.551,45 |

Tabla 18.4: Salarios de operarios cerveceros y requerimientos de MOD.

Vale la pena mencionar que en la entrega anterior se optó por comprar menor cantidad de máquinas y compensar la producción faltante con turnos y horas extras. Ahora se calculó el total de turnos extras necesarios por año para considerarlos dentro del costo de MOD. Para aquellos años en los cuales la cantidad de turnos extras no era significativa se tomó el salario por turno de ese año incrementado en un 50%, que es lo que se cobra por hora extra. En cambio para aquellos años en los cuales la cantidad de horas extras si era significativa, se decide llevar a cabo un contrato por temporada de demanda pico, para poder adjudicarle un salario promedio en lugar del incrementado.

| | Cantidad de turnos extra por año | Costo por mes | Costo por turno | Costo por turno extra | Costo de turnos extra por año | Costo de contrato por temporada por año |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2018 | 0 | 36.193,24 | 1723,49 | $2.585,23 | $0,00 | $0,00 |
| 2019 | 1 | 41.260,30 | 1964,78 | $2.947,16 | $2.947,16 | $0,00 |
| 2020 | 0 | 46.211,53 | 2200,55 | $3.300,82 | $0,00 | $0,00 |
| 2021 | 3 | 51.294,80 | 2442,61 | $3.663,91 | $10.991,74 | $0,00 |
| 2022 | 39 | 56.424,28 | 2686,87 | $4.030,31 | $0,00 | $104.787,95 |
| 2023 | 0 | 62.066,71 | 2955,56 | $4.433,34 | $0,00 | $0,00 |
| 2024 | 1 | 68.273,38 | 3251,11 | $4.876,67 | $4.876,67 | $0,00 |
| 2025 | 8 | 75.100,72 | 3576,22 | $5.364,34 | $42.914,70 | $0,00 |
| 2026 | 18 | 81.859,78 | 3898,08 | $5.847,13 | $0,00 | $70.165,53 |
| 2027 | 41 | 89.227,16 | 4248,91 | $6.373,37 | $0,00 | $174.205,41 |
| 2028 | 39 | 97.257,61 | 4631,31 | $6.946,97 | $0,00 | $180.621,28 |

Tabla 18.5: Costo MOD por turnos extra por año.

### 18.3.1 Seguros

Los seguros de trabajo, comúnmente conocidos como Aseguradoras de Riesgos del Trabajo, se toman como un porcentaje sobre el sueldo, el cual puede variar según la industria y el riesgo del trabajo efectuado. En este caso se tomará un 5% de ART sobre el sueldo.

## 18.4 Gastos Generales de Fabricación Variables

Dentro de los GGFVs se consideró, en primer lugar, el mantenimiento. Este será de naturaleza correctiva, en el momento que se rompe algún equipo o máquina se tomará acción para intentar arreglarla en el menor tiempo posible. Dado que es un tanto impredecible cuando la avería sucederá, se toma un porcentaje del 1% sobre el valor de inversión en bienes de uso para esta clase de mantenimiento. Este monto incluye repuestos y componentes de recambio, horas de técnico necesarias, filtros, costo de la mano de obra asociada, entre otros.

Por otro lado, el mantenimiento preventivo ya es tomado en cuenta dentro del cargo de agua fijo utilizado por año y el costo de MOD asociado. Esto se debe a que, como se mencionó en la entrega anterior, después de cada batch es obligatoria la limpieza de los tanques, lo cual resulta parte del mantenimiento preventivo de la planta. En la tabla a continuación se aprecian los costos dirigidos al mantenimiento correctivo descriptos anteriormente.

| Año | **Mantenimiento** |
|---|---|
| **2018** | $55.701,09 |
| **2019** | $88.759,61 |
| **2020** | $135.177,90 |
| **2021** | $178.374,95 |
| **2022** | $240.817,64 |
| **2023** | $383.133,38 |
| **2024** | $429.510,18 |
| **2025** | $462.789,90 |
| **2026** | $508.166,60 |
| **2027** | $551.479,19 |
| **2028** | $587.795,96 |

Tabla 18.6: Costo de mantenimiento dentro de GGFV.

Para obtener el costo asociado al consumo de gas de la planta, primero se investigó en qué categoría entraría la empresa dentro de las detalladas en las tarifas de gas actuales. A partir de esto se obtuvo una tarifa general fija adjudicada y otra variable, la cual dependía del consumo indicado en la tabla siguiente año a año.

| Año | Consumo (m3) | Consumo (ARS) |
|---|---|---|
| **2018** | 1.800,00 | $64.582,20 |
| **2019** | 1.980,00 | $82.910,34 |
| **2020** | 2.178,00 | $102.923,78 |
| **2021** | 2.395,80 | $125.630,82 |
| **2022** | 2.635,38 | $152.095,11 |
| **2023** | 2.898,92 | $182.604,95 |
| **2024** | 3.188,81 | $219.378,84 |
| **2025** | 3.507,69 | $263.717,94 |
| **2026** | 3.858,46 | $317.195,20 |
| **2027** | 4.244,31 | $378.242,22 |
| **2028** | 4.668,74 | $451.250,87 |

Tabla 18.7: Costo en consumo de gas dentro de GGFV.

En adición a estos dos costos, se incluye en los gastos generales de fabricación variable la cuota variable de energía año a año. Este costo será descrito más adelante en detalle.

## 18.5 Gastos Generales de Fabricación Fijos

Dentro de los gastos generales de fabricación fijos se incluyen las expensas, los servicios municipales (como el costo de "Alumbrado, Barrido y Limpieza", comúnmente conocido como ABL) y los seguros.

| Año | Expensas parque industrial |
|---|---|
| **2018** | $216.000,00 |
| **2019** | $254.880,00 |
| **2020** | $290.563,20 |
| **2021** | $325.430,78 |
| **2022** | $361.228,17 |
| **2023** | $397.350,99 |
| **2024** | $437.086,09 |
| **2025** | $480.794,69 |
| **2026** | $528.874,16 |
| **2027** | $576.472,84 |
| **2028** | $628.355,39 |

| Año | ABL |
|---|---|
| **2018** | $40.000,00 |
| **2019** | $47.200,00 |
| **2020** | $53.808,00 |
| **2021** | $60.264,96 |
| **2022** | $66.894,11 |
| **2023** | $73.583,52 |
| **2024** | $80.941,87 |
| **2025** | $89.036,05 |
| **2026** | $97.939,66 |
| **2027** | $106.754,23 |
| **2028** | $116.362,11 |

Tabla 18.8: Expensas de parque industrial y servicios municipales (ABL).

Dentro de las expensas se cubren varios servicios necesarios como por ejemplo, el tratamiento de los residuos, la seguridad externa al parque y la interna al predio, el mantenimiento del parque, entre otros.

En el caso de los seguros asociados a instalaciones y terreno, se asegura el predio tomando un 1% de alícuota. Por lo tanto será el 1% del valor total del edificio y terreno, dividiendo este costo en 12 meses del año. Se obtuvo este valor, como valor pesimista, al consultar a empresarios del rubro.

Al considerar la maquinaria, en su mayoría, se trata de equipos de bajo riesgo porque se mantienen estáticos, el mayor riesgo que se puede llegar a cubrir es el de incendio. Entonces, al considerar alícuotas aplicadas a equipos similares en varias industrias, se llegó a una alícuota aproximada de 0,05% del valor de cada uno de los equipos. Este valor se reparte en los doce meses del año en montos iguales.

| Año | Seguros Total | Seguros sobre terreno (1%) | Seguros sobre maquinaria (0,5%) |
|---|---|---|---|
| **2018** | $1.111.154,74 | $711.183,29 | $399.971,45 |
| **2019** | $1.134.363,88 | $711.183,29 | $423.180,59 |
| **2020** | $1.155.962,41 | $711.183,29 | $444.779,12 |
| **2021** | $1.187.183,75 | $711.183,29 | $476.000,46 |
| **2022** | $1.258.341,62 | $711.183,29 | $547.158,34 |
| **2023** | $1.281.530,02 | $711.183,29 | $570.346,73 |
| **2024** | $1.298.169,88 | $711.183,29 | $586.986,59 |
| **2025** | $1.320.858,23 | $711.183,29 | $609.674,94 |
| **2026** | $1.342.514,52 | $711.183,29 | $631.331,24 |
| **2027** | $1.360.672,91 | $711.183,29 | $649.489,63 |
| **2028** | $1.360.672,91 | $711.183,29 | $649.489,63 |

Tabla 18.9: Total de seguros y categorizado por terreno y maquinaria.

En el caso del terreno y la edificación se asumió que el valor del mismo no cambia por los siguientes 10 años, no es revalorizado.

Para el caso del inventario, se decide no contratar seguro para el mismo dado que se produce contra demanda, como se mencionó en la entrega anterior, siempre se produce el mes anterior a la manifestación de la demanda. Además al tener la mayoría de la producción en contenedores durables de metal, se reduce el riesgo de rotura o posible daño hacia la mercadería en cuestión.

Además, se agregan a los gastos generales de fabricación fijos los consumos de energía y agua que llevan una tarifa fija por mes. Estos costos serán desarrollados en el próximo inciso en el cual se detalla la forma en la cual se obtuvieron.

## 18.6 Energía, agua y servicios

En el caso de la energía, se obtuvo un consumo promedio de energía por litro de cerveza fabricada. Luego según la producción mensual de obtuvo el requerimiento mensual de kilowatts para la producción, se multiplicó este valor por una tarifa variable establecida por la compañía de suministro de energía y finalmente se le sumó una tarifa fija de energía para la categoría de industrias. A partir de esto, se obtuvieron los siguientes costos anuales de energía:

| Año | Energía Fijo | Energía Variable | TOTAL |
|---|---|---|---|
| **2018** | $22.029,42 | $429.319,87 | **$451.349,29** |
| **2019** | $25.113,54 | $693.351,59 | **$718.465,13** |
| **2020** | $28.127,16 | $974.498,87 | **$1.002.626,03** |
| **2021** | $31.221,15 | $1.309.863,52 | **$1.341.084,67** |
| **2022** | $34.343,27 | $1.747.611,45 | **$1.781.954,72** |
| **2023** | $37.777,59 | $2.539.985,92 | **$2.577.763,51** |
| **2024** | $41.555,35 | $2.969.452,14 | **$3.011.007,49** |
| **2025** | $45.710,89 | $3.395.073,61 | **$3.440.784,50** |
| **2026** | $49.824,87 | $3.911.015,92 | **$3.960.840,79** |
| **2027** | $54.309,11 | $4.721.648,15 | **$4.775.957,25** |
| **2028** | $59.196,93 | $5.146.596,48 | **$5.205.793,41** |

Tabla 18.10: Costos por consumo de energía eléctrica por año en ARS.

Para las estimaciones en costos de agua se toma una cuota fija sujeta al tipo de instalación en cuestión, tamaño de terreno, tipo de comercio, zona, cantidad de metros cubiertos; tomando en cuenta el cuadro tarifario de la ERAS (Ente Regulador de Agua y Saneamiento). Por otro lado se calculan los costos variables asociados al consumo de agua, las cuales fueron consideradas dentro del costo total de materia prima en un inciso anterior. Para esto el costo variable se tomó el plan de producción obtenido en la Entrega de Ingeniería. En la siguiente tabla se pueden distinguir estas cuotas y finalmente el costo total.

| Año | Consumo Registrado (m3) | CV | CF | CV ($) Nominal | CF ($) Nominal | Total ($) Nominal |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2018 | 1567,434 | $1.075,26 | $3.963,14 | $1.268,81 | $4.676,51 | $5.945,32 |
| 2019 | 4702,302 | $3.225,78 | $3.963,14 | $4.339,32 | $5.331,22 | $9.670,54 |
| 2020 | 10972,038 | $7.526,82 | $3.963,14 | $11.340,08 | $5.970,97 | $17.311,05 |
| 2021 | 19279,4382 | $13.225,69 | $3.963,14 | $22.118,03 | $6.627,78 | $28.745,80 |
| 2022 | 27743,5818 | $19.032,10 | $3.963,14 | $35.011,22 | $7.290,55 | $42.301,77 |
| 2023 | 39280,2879 | $26.946,28 | $3.963,14 | $54.527,05 | $8.019,61 | $62.546,66 |
| 2024 | 43151,58864 | $29.601,99 | $3.963,14 | $65.891,11 | $8.821,57 | $74.712,68 |
| 2025 | 47872,83047 | $32.840,76 | $3.963,14 | $80.410,33 | $9.703,73 | $90.114,05 |
| 2026 | 50988,75864 | $34.978,29 | $3.963,14 | $93.352,01 | $10.577,06 | $103.929,07 |
| 2027 | 59486,99393 | $40.808,08 | $3.963,14 | $118.712,85 | $11.529,00 | $130.241,85 |
| 2028 | 64208,10514 | $44.046,76 | $3.963,14 | $139.666,44 | $12.566,61 | $152.233,05 |

Tabla 18.11: Costos de consumo de agua por año en moneda real y nominal.

En resumen, los costos variables de agua se asocian al consumo de materia prima, los costos fijos de agua y energía se encuentran dentro de GGFF y finalmente los costos variables de energía se incorporan en los GGFV.

## 18.7 Gastos Generales de Administración, Comercialización y Finanzas

En este caso se toman en cuenta todos los sueldos administrativos y comerciales dentro del proyecto, en los cuales ya se encuentran consideradas las cargas sociales especificadas anteriormente adjudicadas al empleador. Además de la inversión en publicidad para fomentar el desarrollo y conocimiento de la marca.

| Año | Salarios Administrativos | Cantidad de empleados | Salario Base (según sindicato) |
|---|---|---|---|
| **2018** | $450.000,00 | 5 | $90.000,00 |
| **2019** | $531.000,00 | 5 | $106.200,00 |
| **2020** | $605.340,00 | 5 | $121.068,00 |
| **2021** | $949.173,12 | 7 | $135.596,16 |
| **2022** | $1.053.582,16 | 7 | $150.511,74 |
| **2023** | $1.158.940,38 | 7 | $165.562,91 |
| **2024** | $1.456.953,62 | 8 | $182.119,20 |
| **2025** | $1.602.648,98 | 8 | $200.331,12 |
| **2026** | $1.983.278,12 | 9 | $220.364,24 |
| **2027** | $2.161.773,15 | 9 | $240.197,02 |
| **2028** | $2.356.332,73 | 9 | $261.814,75 |

Tabla 18.12: Salarios administrativos y cantidad de empleados administrativos.

De la misma manera que con los salarios operativos, se deben aplicar un 33% de cargas sociales del empleador y un 5% del ART.

Además, se incluyen los costos asociados a la inversión en publicidad como se mencionó anteriormente con el fin de aumentar las ventas y tracción de la marca. Esta inversión se consideró como un porcentaje sobre el valor de la facturación de ese año sin IVA. A continuación se pueden apreciar el porcentaje de publicidad dedicado a cada año.

| Año | Porcentaje de Inv. Publicidad (sobre Facturación s/IVA) |
|---|---|
| **2018** | 12% |
| **2019** | 12% |
| **2020** | 12% |
| **2021** | 10% |
| **2022** | 10% |
| **2023** | 10% |
| **2024** | 10% |
| **2025** | 10% |
| **2026** | 8% |
| **2027** | 8% |
| **2028** | 8% |

Tabla 18.13: Porcentaje de inversión en publicidad sobre la facturación sin IVA.

## 18.8 Margen por tipo de cerveza

Finalmente, utilizando el sistema de costeo por absorción, fue posible calcular el nivel de rentabilidad o margen que da cada tipo de cerveza en todos los años del proyecto.

Este Margen se calcula como (EBITDA/Ventas)

| | 19% | 23% | 9% | 20% | 7% | 3% | 3% | 3% | 3% | 5% | 7% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Margen Bruto por Cerveza (after EBITDA)** | **Blonde Ale** | **English IPA** | **Irish Dry Stout** | **Honey** | **Irish Red** | **English Sweet Stout** | **Old Ale** | **Smoked Porter** | **Scotch Ale** | **Wheat Beer** | **Especiales** |
| **2018** | -40,17% | -60,78% | -52,67% | -54,99% | -50,03% | -50,09% | -61,83% | -55,46% | -58,84% | -40,70% | -105,49% |
| **2019** | 9,93% | -10,47% | -2,45% | -4,74% | 0,17% | 0,11% | -11,51% | -5,21% | -8,56% | 9,40% | -54,75% |
| **2020** | 33,78% | 13,35% | 21,39% | 19,09% | 24,01% | 23,95% | 12,31% | 18,62% | 15,27% | 33,25% | -30,97% |
| **2021** | 46,87% | 28,00% | 35,42% | 33,30% | 37,85% | 37,79% | 27,04% | 32,87% | 29,77% | 46,38% | -12,94% |
| **2022** | 51,75% | 32,88% | 40,30% | 38,18% | 42,72% | 42,67% | 31,92% | 37,75% | 34,65% | 51,26% | -8,06% |
| **2023** | 51,12% | 33,16% | 40,23% | 38,21% | 42,53% | 42,48% | 32,25% | 37,80% | 34,85% | 50,65% | -5,79% |
| **2024** | 52,59% | 35,93% | 42,48% | 40,61% | 44,62% | 44,57% | 35,08% | 40,23% | 37,49% | 52,16% | -0,24% |
| **2025** | 52,94% | 36,27% | 42,83% | 40,95% | 44,97% | 44,91% | 35,42% | 40,57% | 37,83% | 52,51% | 0,10% |
| **2026** | 56,77% | 41,21% | 47,33% | 45,58% | 49,33% | 49,28% | 40,42% | 45,22% | 42,67% | 56,37% | 7,44% |
| **2027** | 57,63% | 42,07% | 48,19% | 46,44% | 50,19% | 50,14% | 41,28% | 46,09% | 43,53% | 57,23% | 8,30% |
| **2028** | 56,81% | 41,26% | 47,38% | 45,63% | 49,38% | 49,33% | 40,47% | 45,28% | 42,72% | 56,41% | 7,51% |

Tabla 18.14: Margen bruto por cada tipo de cerveza desde 2018 hasta 2028.

Se observa en la Tabla 18.14 que las cervezas Blonde Ale y Wheat Beer resultan las más rentables, a diferencia de las Especiales las cuales era de esperarse que resultan las menos rentables. De cierta forma, las cervezas típicas funcionan como vacas lecheras y generadoras de caja para la investigación en sabores y nuevas cervezas. En cada mes del proyecto sería conveniente el cálculo del margen bruto para cada tipo de especial, para determinar cuáles de ellas serán incorporadas dentro de la categoría de Variables en las canillas del bar o cuales serán discontinuadas.

## 18.9 Punto de equilibrio por tipo de cerveza

Por otro lado, también se analizó el punto de equilibrio por variedad de cerveza, para el cual se calculó el costo fijo y el costo variable para cada tipo de cerveza y año del proyecto. Luego se calculó el punto de equilibrio en facturación y cantidad producida. Esto se puede ver en la tabla a continuación.

| Punto Equilibrio | Año | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Blonde Ale** | Venta Proyectada ($) | $827.569,44 | $2.954.126,52 | $7.553.599,36 | $15.587.616,50 | $24.807.551,83 | $39.725.739,34 | $51.669.289,75 | $62.413.836,13 | $78.297.198,44 | $99.250.029,95 | $113.698.074,18 |
| | Punto de Equilibrio | $2.031.477,30 | $2.492.810,48 | $3.610.895,16 | $5.033.218,17 | $6.448.403,96 | $8.713.929,47 | $10.988.316,17 | $12.936.972,43 | $13.669.236,69 | $16.191.141,71 | $18.327.892,35 |
| | Qeq (miles de litros) | 56,504 | 60,760 | 78,527 | 91,153 | 106,073 | 124,374 | 133,160 | 143,567 | 129,772 | 140,974 | 146,403 |
| | Alfa | 15,33 | 25,55 | 29,25 | 31,33 | 32,09 | 32,95 | 33,62 | 33,95 | 34,43 | 34,69 | 35,20 |
| **English IPA** | Venta Proyectada ($) | $1.001.794,59 | $3.576.047,90 | $9.143.830,81 | $18.869.219,97 | $30.030.194,32 | $48.089.052,88 | $62.547.034,96 | $75.553.591,10 | $94.780.819,16 | $120.144.773,09 | $137.634.510,84 |
| | Punto de Equilibrio | $5.007.559,60 | $4.093.074,17 | $5.482.740,43 | $7.232.611,29 | $9.071.181,87 | $11.934.345,88 | $14.724.623,97 | $17.162.774,78 | $17.882.967,61 | $21.026.997,58 | $23.473.045,03 |
| | Qeq (miles de litros) | 139,282 | 99,765 | 119,234 | 130,985 | 149,216 | 170,339 | 178,438 | 190,462 | 169,776 | 183,080 | 187,502 |
| | Alfa | 6,74 | 17,39 | 21,85 | 25,07 | 26,39 | 28,05 | 29,44 | 30,12 | 31,10 | 31,64 | 32,70 |
| **Irish Dry Stout** | Venta Proyectada ($) | $392.006,58 | $1.399.323,09 | $3.578.020,75 | $7.383.607,81 | $11.750.945,60 | $18.817.455,48 | $24.474.926,72 | $29.564.448,69 | $37.088.146,63 | $47.013.172,08 | $53.856.982,50 |
| | Punto de Equilibrio | $1.391.978,83 | $1.404.684,81 | $1.950.286,51 | $2.636.144,98 | $3.336.816,37 | $4.440.439,97 | $5.529.107,44 | $6.471.640,19 | $6.782.249,67 | $7.998.811,29 | $8.980.218,53 |
| | Qeq (miles de litros) | 38,717 | 34,238 | 42,413 | 47,741 | 54,889 | 63,378 | 67,004 | 71,818 | 64,389 | 69,645 | 71,734 |
| | Alfa | 9,91 | 20,48 | 24,68 | 27,48 | 28,60 | 29,95 | 31,07 | 31,61 | 32,40 | 32,83 | 33,68 |
| **Honey** | Venta Proyectada ($) | $871.125,73 | $3.109.606,87 | $7.951.157,22 | $16.408.017,36 | $26.113.212,45 | $41.816.567,72 | $54.388.726,05 | $65.698.774,87 | $82.418.103,62 | $104.473.715,73 | $119.682.183,34 |
| | Punto de Equilibrio | $3.372.938,84 | $3.235.419,03 | $4.449.833,92 | $5.975.361,84 | $7.544.616,80 | $10.008.463,58 | $12.430.625,89 | $14.532.717,78 | $15.205.679,54 | $17.917.989,69 | $20.084.294,72 |
| | Qeq (miles de litros) | 93,816 | 78,860 | 96,772 | 108,216 | 124,105 | 142,851 | 150,639 | 161,275 | 144,359 | 156,010 | 160,433 |
| | Alfa | 8,97 | 19,57 | 23,85 | 26,79 | 27,96 | 29,40 | 30,60 | 31,18 | 32,03 | 32,49 | 33,40 |
| **Irish Red** | Venta Proyectada ($) | $304.894,00 | $1.088.362,40 | $2.782.905,03 | $5.742.806,08 | $9.139.624,36 | $14.635.798,70 | $19.036.054,12 | $22.994.571,20 | $28.846.336,27 | $36.565.800,51 | $41.888.764,17 |
| | Punto de Equilibrio | $989.178,96 | $1.050.389,60 | $1.473.172,47 | $2.005.480,69 | $2.545.516,63 | $3.399.167,57 | $4.244.487,05 | $4.974.475,34 | $5.222.623,52 | $6.165.277,17 | $6.934.148,43 |
| | Qeq (miles de litros) | 27,513 | 25,602 | 32,037 | 36,320 | 41,872 | 48,516 | 51,436 | 55,204 | 49,582 | 53,680 | 55,390 |
| | Alfa | 11,00 | 21,52 | 25,62 | 28,28 | 29,33 | 30,58 | 31,61 | 32,10 | 32,83 | 33,22 | 34,00 |
| **English Sweet Stout** | Venta Proyectada ($) | $108.890,72 | $388.700,86 | $993.894,65 | $2.051.002,17 | $3.264.151,56 | $5.227.070,97 | $6.798.590,76 | $8.212.346,86 | $10.302.262,95 | $13.059.214,47 | $14.960.272,92 |
| | Punto de Equilibrio | $354.015,38 | $375.488,48 | $526.499,00 | $716.621,22 | $909.533,89 | $1.214.450,71 | $1.516.363,89 | $1.777.100,93 | $1.865.670,18 | $2.202.363,02 | $2.476.913,23 |
| | Qeq (miles de litros) | 9,847 | 9,152 | 11,450 | 12,978 | 14,961 | 17,334 | 18,376 | 19,721 | 17,712 | 19,176 | 19,786 |
| | Alfa | 10,98 | 21,49 | 25,60 | 28,26 | 29,31 | 30,56 | 31,59 | 32,09 | 32,82 | 33,21 | 33,99 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Old Ale** | Venta Proyectada ($) | $108.890,72 | $388.700,86 | $993.894,65 | $2.051.002,17 | $3.264.151,56 | $5.227.070,97 | $6.798.590,76 | $8.212.346,86 | $10.302.262,95 | $13.059.214,47 | $14.960.272,92 |
| | Punto de Equilibrio | $574.688,63 | $453.140,01 | $603.785,45 | $793.729,86 | $994.220,82 | $1.305.966,88 | $1.609.287,24 | $1.874.695,08 | $1.951.842,18 | $2.294.067,05 | $2.558.990,44 |
| | Qeq (miles de litros) | 15,985 | 11,045 | 13,131 | 14,375 | 16,354 | 18,640 | 19,502 | 20,804 | 18,530 | 19,974 | 20,441 |
| | Alfa | 6,34 | 17,00 | 21,49 | 24,76 | 26,11 | 27,80 | 29,23 | 29,93 | 30,94 | 31,49 | 32,57 |
| **Smoked Porter** | Venta Proyectada ($) | $108.890,72 | $388.700,86 | $993.894,65 | $2.051.002,17 | $3.264.151,56 | $5.227.070,97 | $6.798.590,76 | $8.212.346,86 | $10.302.262,95 | $13.059.214,47 | $14.960.272,92 |
| | Punto de Equilibrio | $429.458,17 | $407.429,59 | $559.248,56 | $749.951,85 | $946.414,20 | $1.254.673,88 | $1.557.507,39 | $1.820.457,35 | $1.904.129,15 | $2.243.389,74 | $2.513.799,46 |
| | Qeq (miles de litros) | 11,945 | 9,931 | 12,162 | 13,582 | 15,568 | 17,908 | 18,874 | 20,202 | 18,077 | 19,533 | 20,080 |
| | Alfa | 8,79 | 19,39 | 23,69 | 26,65 | 27,83 | 29,29 | 30,51 | 31,09 | 31,95 | 32,42 | 33,34 |
| **Scotch Ale** | Venta Proyectada ($) | $108.890,72 | $388.700,86 | $993.894,65 | $2.051.002,17 | $3.264.151,56 | $5.227.070,97 | $6.798.590,76 | $8.212.346,86 | $10.302.262,95 | $13.059.214,47 | $14.960.272,92 |
| | Punto de Equilibrio | $496.005,08 | $430.484,14 | $582.041,91 | $772.574,34 | $971.207,48 | $1.281.393,18 | $1.584.575,43 | $1.848.855,53 | $1.929.165,93 | $2.270.012,46 | $2.537.590,94 |
| | Qeq (miles de litros) | 13,796 | 10,493 | 12,658 | 13,992 | 15,976 | 18,289 | 19,202 | 20,517 | 18,315 | 19,765 | 20,270 |
| | Alfa | 7,47 | 18,11 | 22,51 | 25,64 | 26,91 | 28,50 | 29,83 | 30,47 | 31,41 | 31,92 | 32,93 |
| **Wheat Beer** | Venta Proyectada ($) | $217.781,43 | $777.401,72 | $1.987.789,31 | $4.102.004,34 | $6.528.303,11 | $10.454.141,93 | $13.597.181,51 | $16.424.693,72 | $20.604.525,90 | $26.118.428,93 | $29.920.545,84 |
| | Punto de Equilibrio | $541.694,09 | $660.468,99 | $955.220,06 | $1.329.924,87 | $1.703.061,72 | $2.300.013,33 | $2.898.872,01 | $3.412.152,80 | $3.604.097,12 | $4.268.282,72 | $4.829.943,16 |
| | Qeq (miles de litros) | 15,067 | 16,098 | 20,773 | 24,085 | 28,014 | 32,828 | 35,130 | 37,866 | 34,216 | 37,163 | 38,581 |
| | Alfa | 15,08 | 25,33 | 29,05 | 31,16 | 31,94 | 32,82 | 33,52 | 33,85 | 34,34 | 34,61 | 35,14 |
| **Especiales** | Venta Proyectada ($) | $304.894,00 | $1.088.362,40 | $2.782.905,03 | $5.742.806,08 | $9.139.624,36 | $14.635.798,70 | $19.036.054,12 | $22.994.571,20 | $28.846.336,27 | $36.565.800,51 | $41.888.764,17 |
| | Punto de Equilibrio | - $1.220.312,82 | $5.498.040,59 | $3.723.942,12 | $3.705.525,20 | $4.258.800,04 | $5.080.862,22 | $5.836.350,43 | $6.596.677,35 | $6.598.870,11 | $7.600.582,34 | $8.172.495,33 |
| | Qeq (miles de litros) | -33,942 | 134,010 | 80,985 | 67,108 | 70,055 | 72,519 | 70,727 | 73,206 | 62,648 | 66,177 | 65,282 |
| | Alfa | -6,65 | 3,27 | 8,37 | 13,15 | 15,32 | 18,30 | 20,97 | 22,29 | 24,23 | 25,30 | 27,44 |

Tabla 18.15: Punto de equilibrio por cada tipo de cerveza desde 2018 hasta 2028.

En los primeros dos años especialmente se puede ver que el punto de equilibrio es mayor al de ventas proyectadas para ese año, esto se debe a los altos costos fijos que se presentan los primeros años. Luego a medida que crece la capacidad y con esta las ventas, se presenta en la mayoría de los casos un punto de equilibrio menor al de las ventas reales. A partir del año 4 ya todas las variedades de cerveza comienzan a tener un resultado positivo, hay algunas que lo logran algunos años antes como por ejemplo la Blonde Ale en el año 2 o la Irish Red en el mismo año, entre otras.

Además se calculó el alfa de cada tipo de cerveza y año para conocer la elasticidad de operación. La principal tendencia que se puede apreciar es el aumento de la elasticidad de todos los segmentos de cerveza a medida que avanza el proyecto establecido.

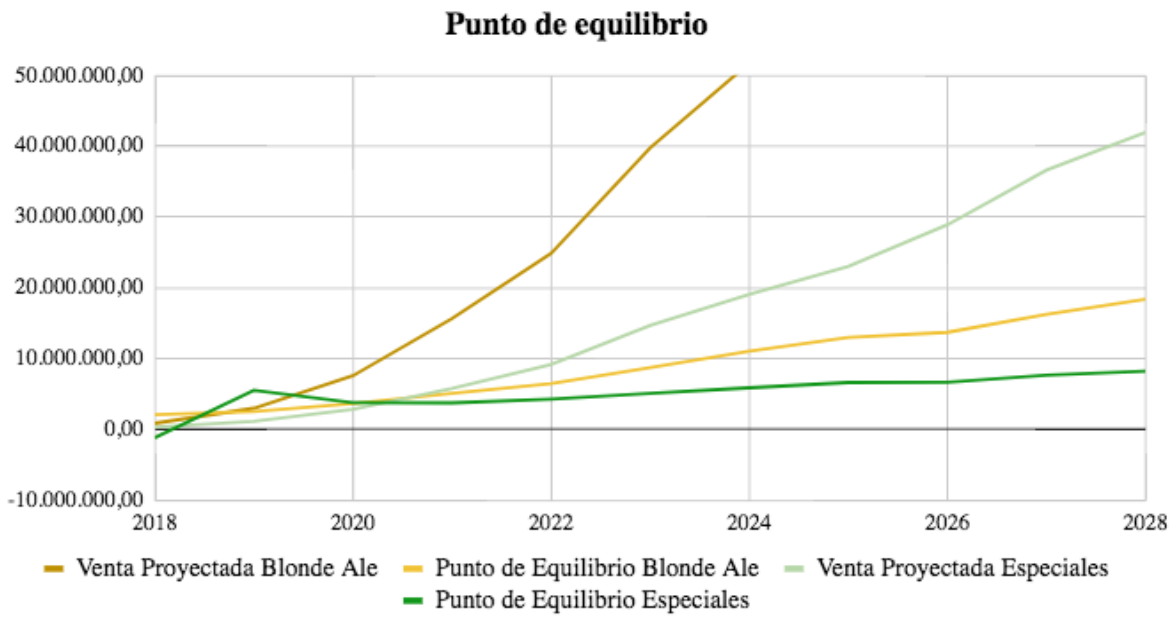



Figura 18.1: Punto de equilibrio de cerveza Blonde Ale y las especiales.

En la Figura 18.1 se puede ver claramente cómo evoluciona el punto de equilibrio de dos clases de cerveza y sus ventas proyectadas. Se seleccionaron aquellas cervezas que presentan

mayor rentabilidad, Blonde Ale, y las de menor margen, las Especiales. Se puede ver que la Blonde Ale pasa el punto de equilibrio antes del 2019, mientras que las Especiales recién comienzan a ser rentables a partir de mediados del 2020.

# 19 CUADRO DE RESULTADOS

Ahora, al tener todos los egresos e ingresos detallados para cada año, se elabora el cuadro de resultados del proyecto. Para esto se considera que los cierres contables suceden el 31 de diciembre de ese año.

En primer lugar se toman las ventas proyectadas en la Entrega de Mercado, descontadas del Impuesto al Valor Agregado (21% de alícuota), y los ingresos obtenidos del alquiler del depósito. A este valor se resta el costo de venta obtenido a partir del sistema de costeo por absorción, para el cual se tuvo en cuenta los costos de materia prima, mano de obra directa, gastos generales de fabricación variable y fijos; como se mencionó anteriormente, estos costos fueron afectados por la inflación del período. Así se obtuvo la utilidad bruta anual para los 10 años del proyecto.

A este valor se le restan los costos dentro de los Gastos Generales de Administración, Comercialización y Finanzas, además de los Impuestos sobre Ingresos Brutos (tomando como base imponible la facturación sin IVA y los alquileres) y los Impuestos Internos sobre las bebidas alcohólicas (calculados a partir de la facturación sin IVA). Obteniendo de esta manera el EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization). A partir de este valor se obtuvo el Margen Bruto de cada año.

Luego, fueron consideradas las amortizaciones para las máquinas compradas, los barriles y la inversión en la marca. Por lo tanto se obtuvo el EBIT, al cual se le restaron los intereses de los préstamos sacados para financiar las inversiones, para finalmente obtener el EBT.

Sobre este valor se calcula el Impuesto a las Ganancias, el cual al resultar negativo no se deduce del EBT y al primer período de resultar positivo se forma un saldo de IG. Entonces se resta del EBT, obteniendo la Utilidad Neta y el Margen Neto. Todo esto se puede evidenciar en la siguiente tabla.

| Año | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ingresos Brutos S/IVA** | $3.734.503 | $12.708.606 | $32.151.052 | $69.296.096 | $110.262.580 | $171.649.616 | $232.021.615 | $281.070.132 | $360.849.646 | $457.415.321 | $524.002.271 |
| *Costo de Venta* | *- $5.069.295* | *- $11.799.780* | *- $21.747.813* | *- $35.223.140* | *- $50.319.167* | *- $81.168.795* | *- $98.957.439* | *- $118.599.278* | *- $137.953.761* | *- $170.850.556* | *- $200.729.041* |
| **Utilidad Bruta** | **- $1.334.792** | **$908.826** | **$10.403.239** | **$34.072.955** | **$59.943.413** | **$90.480.821** | **$133.064.176** | **$162.470.854** | **$222.895.885** | **$286.564.765** | **$323.273.231** |
| *GG Adm+Com+Fin* | *- $1.039.140* | *- $2.222.093* | *- $4.648.996* | *- $8.184.935* | *- $12.395.308* | *- $18.650.636* | *- $25.054.355* | *- $30.036.108* | *- $31.551.635* | *- $39.521.068* | *- $45.112.621* |
| *Impuestos sobre Revenue* | *- $465.485* | *- $1.630.504* | *- $4.151.923* | *- $8.967.801* | *- $14.271.099* | *- $22.227.768* | *- $30.046.640* | *- $36.334.790* | *- $46.910.454* | *- $59.463.992* | *- $68.120.295* |
| *Gastos puesta en marcha* | *- $847.712* | *- $31.919* | *- $81.206* | *- $42.680* | *- $63.823* | *- $241.170* | *- $46.544* | *- $33.609* | *- $45.620* | *- $43.521* | *- $42.528* |
| **EBITDA** | - $3.687.130 | - $2.975.690 | $1.521.114 | $16.877.539 | $33.213.183 | $49.361.247 | $77.916.638 | $96.066.347 | $144.388.176 | $187.536.184 | $209.997.786 |
| *Margen Bruto* | *- $1* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* |
| *Amortizaciones* | *- $557.030* | *- $876.219* | *- $1.309.001* | *- $1.733.938* | *- $2.372.168* | *- $3.794.256* | *- $4.259.699* | *- $4.595.784* | *- $5.051.989* | *- $5.487.203* | *- $5.588.591* |
| **EBIT** | **- $4.244.160** | **- $3.851.909** | **$212.113** | **$15.143.600** | **$30.841.015** | **$45.566.991** | **$73.656.939** | **$91.470.563** | **$139.336.186** | **$182.048.981** | **$204.409.195** |
| *Intereses* | *$0* | *$0* | *- $18.616.000* | *- $17.838.592* | *- $16.880.280* | *- $15.698.970* | *- $14.242.769* | *- $12.447.709* | *- $10.234.940* | *- $7.507.258* | *- $4.144.846* |
| **EBT** | - $4.244.160 | - $3.851.909 | - $18.403.887 | - $2.694.991 | $13.960.735 | $29.868.021 | $59.414.170 | $79.022.853 | $129.101.247 | $174.541.723 | $200.264.349 |
| *Saldo Impuesto a las Ganancias* | *- $1.485.456* | *- $1.348.168* | *- $6.441.360* | *- $943.247* | *$4.886.257* | *$10.453.807* | *$20.794.959* | *$27.657.999* | *$45.185.436* | *$61.089.603* | *$70.092.522* |
| *IG A pagar* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *- $5.121.833* | *- $20.794.959* | *- $27.657.999* | *- $45.185.436* | *- $61.089.603* | *- $70.092.522* |
| **Utilidad Neta** | **- $4.244.160** | **- $3.851.909** | **- $18.403.887** | **- $2.694.991** | **$13.960.735** | **$24.746.188** | **$38.619.210** | **$51.364.855** | **$83.915.810** | **$113.452.120** | **$130.171.827** |
| **Margen Neto** | *-113,65%* | *-30,31%* | *-57,24%* | *-3,89%* | *12,66%* | *14,42%* | *16,64%* | *18,27%* | *23,26%* | *24,80%* | *24,84%* |

Tabla 19.1: Cuadro de resultados de los años desde 2018 a 2028 del proyecto.

# 20 BALANCE

Para el Balance, se tomó el cierre todos los 31 de Diciembre de cada año. A continuación se presentan algunos comentarios pertinentes para su elaboración, el Activo, Pasivo, Patrimonio Neto y finalmente la verificación del cierre.

## 20.1 Activo

El activo incluye, en primer lugar, el activo corriente compuesto por las disponibilidades, crédito fiscal por el Impuesto de Valor Agregado, los créditos por ventas y los bienes de cambio. En el caso de la caja mínima, se tomó un porcentaje de un 5% sobre la facturación sin IVA del año en cuestión, se obtuvo este porcentaje por investigación de la industria cervecera. El crédito fiscal del IVA se obtuvo a partir del flujo de fondos del mismo, el cual se verá más adelante en la entrega. Los créditos por ventas se tomaron a 45 días y finalmente los bienes de cambio incluyen todos los inventarios, principalmente aquellos de producto terminado.

En segundo lugar, se tiene el activo no corriente que incluye los bienes de uso, su valor original y las amortizaciones acumuladas del mismo. Estas últimas se detallaron anteriormente en la Tabla 17.10 de amortizaciones y los valores originales de bienes de uso se mencionaron en el inciso de inversiones en maquinaria y equipos.

A continuación, se puede apreciar la discriminación de todos los activos dentro del proyecto desde 2017 (año 0) hasta 2028 (año 10).

| Año | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | LIQUIDACION |
| **TOTAL ACTIVO** | **$102.573.193,6** | **$107.239.986,6** | **$112.489.993,7** | **$118.559.622,2** | **$122.439.938,2** | **$133.403.464,4** | **$154.041.347,1** | **$186.084.019,3** | **$229.300.735,6** | **$302.939.138,9** | **$404.425.800,7** | **$0,0** |
| *Disponibilidades (Caja minima)* | *$0,0* | *$15.560,4* | *$52.952,5* | *$133.962,7* | *$288.733,7* | *$459.427,4* | *$715.206,7* | *$966.756,7* | *$1.171.125,6* | *$1.503.540,2* | *$1.905.897,2* | *$0,0* |
| *Disponibilidades Exedente* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$30.487.856,3* | *$61.429.047,6* | *$102.833.382,3* | *$173.722.579,2* | *$273.113.709,3* | *$0,0* |
| *Crédito Fiscal IVA* | *$17.801.959,2* | *$18.558.147,1* | *$18.843.825,7* | *$20.954.444,2* | *$18.602.468,7* | *$13.445.111,3* | *$131.559,4* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* |
| *Créditos por Ventas* | *$0,0* | *$1.464,0* | *$5.225,9* | *$13.362,4* | *$28.900,3* | *$45.994,5* | *$71.661,4* | *$96.871,2* | *$117.015,4* | *$151.607,0* | *$192.178,0* | *$0,0* |
| *Bienes de Cambio* | *$0,0* | *$1.258.718,8* | *$2.119.741,8* | *$3.043.638,9* | *$4.457.263,9* | *$6.248.114,8* | *$8.570.077,3* | *$10.425.202,8* | *$12.046.809,7* | *$15.128.857,7* | *$18.015.847,1* | *$0,00* |
| **Activo Cte.** | **$17.801.959,2** | **$19.833.890,3** | **$21.021.745,9** | **$24.145.408,2** | **$23.377.366,6** | **$20.198.648,1** | **$39.976.361,1** | **$72.917.878,3** | **$116.168.333,0** | **$190.506.584,0** | **$293.227.631,5** | **$0,0** |
| *Bienes de Uso (V.O.)* | *$84.771.234,4* | *$87.963.125,9* | *$92.290.946,3* | *$96.540.321,3* | *$102.922.617,2* | *$117.143.502,4* | *$121.797.928,5* | *$125.158.782,6* | *$129.720.828,7* | *$134.072.970,0* | *$138.325.787,5* | *$0,0* |
| *Bienes de Uso (A.A.)* | *$0,0* | *- $557.029,6* | *- $822.698,4* | *- $2.126.107,3* | *- $3.860.045,7* | *- $3.938.686,1* | *- $7.732.942,5* | *- $11.992.641,6* | *- $16.588.426,1* | *- $21.640.415,1* | *- $27.127.618,3* | *$0,0* |
| **Activo No Cte.** | **$84.771.234,4** | **$87.406.096,3** | **$91.468.247,9** | **$94.414.214,0** | **$99.062.571,5** | **$113.204.816,3** | **$114.064.985,9** | **$113.166.141,0** | **$113.132.402,6** | **$112.432.554,8** | **$111.198.169,2** | **$0,0** |

Tabla 20.1: Activo, dentro del Balance desde 2017 a 2028.

A su vez, en la figura a continuación se puede ver la composición del activo a lo largo de los años. Precisamente, la manera en la que aumenta el activo corriente de la empresa para hacer frente a la demanda creciente de la cerveza. Por otro lado, el activo no corriente se mantiene relativamente constante a lo largo de los años.

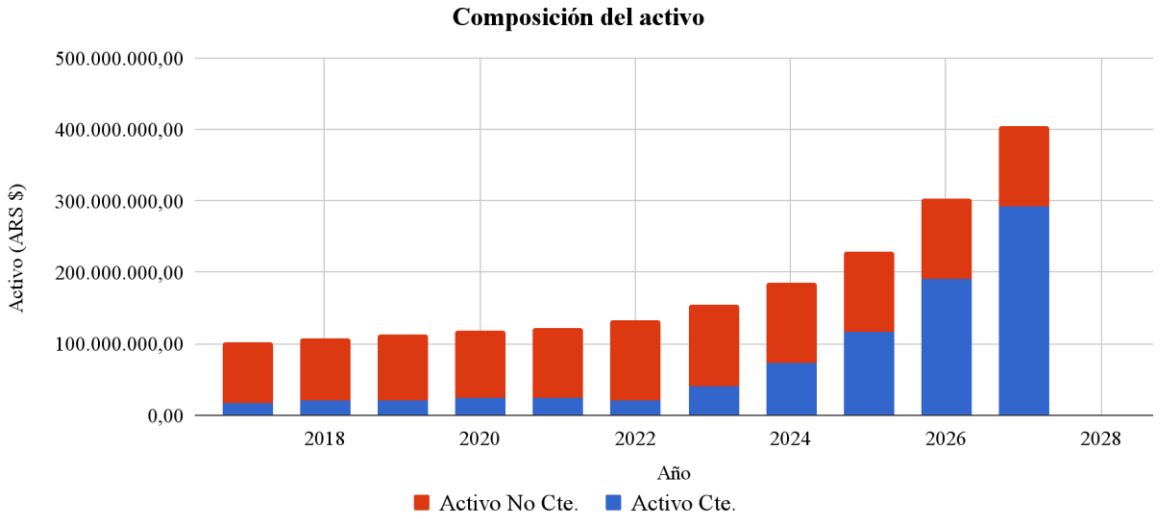



Figura 20.1: Activo corriente y no corriente, dentro del Balance desde 2017 a 2028.

## 20.2 Pasivo y Patrimonio Neto

Por su parte, el pasivo se encuentra compuesto por el pasivo corriente y no corriente. En el pasivo no corriente se incluyen las deudas bancarias a largo plazo, para las cuales se utilizó el sistema francés para el cálculo de intereses, tomando una tasa del 23,27%. El pasivo corriente incluye las deudas bancarias a corto plazo y las deudas comerciales. Las últimas se tomaron con un plazo de pago a proveedores de 30 días.

El patrimonio neto en cambio incluye el capital, los “retained earnings” y los resultados de los ejercicios año a año. Esto se puede apreciar en la Tabla 20.2 que sigue.

| Año | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TOTAL PASIVO** | **$80.000.000,0** | **$80.134.238,5** | **$80.424.491,1** | **$77.701.045,5** | **$74.493.438,0** | **$70.548.787,7** | **$66.657.291,1** | **$60.050.499,1** | **$51.880.515,2** | **$41.573.454,7** | **$29.579.707,9** | **$0,00** |
| *Deudas Comerciales* | *$0,0* | *$134.238,5* | *$424.491,1* | *$1.041.863,7* | *$1.952.482,8* | *$3.084.370,4* | *$5.450.722,1* | *$6.557.979,7* | *$7.897.104,7* | *$9.311.922,7* | *$11.767.735,7* | *$0,0* |
| *Deudas Bancarias C.P.* | | | | | | | | | | | | |
| **Pasivo Cte.** | **$0,0** | **$134.238,5** | **$424.491,1** | **$1.041.863,7** | **$1.952.482,8** | **$3.084.370,4** | **$5.450.722,1** | **$6.557.979,7** | **$7.897.104,7** | **$9.311.922,7** | **$11.767.735,7** | **$0,0** |
| *Deudas Bancarias L.P.* | *$80.000.000,0* | *$80.000.000,0* | *$80.000.000,0* | *$76.659.181,8* | *$72.540.955,2* | *$67.464.417,3* | *$61.206.569,0* | *$53.492.519,4* | *$43.983.410,5* | *$32.261.532,0* | *$17.811.972,3* | *$0,0* |
| **Pasivo No Cte.** | **$80.000.000,0** | **$80.000.000,0** | **$80.000.000,0** | **$76.659.181,8** | **$72.540.955,2** | **$67.464.417,3** | **$61.206.569,0** | **$53.492.519,4** | **$43.983.410,5** | **$32.261.532,0** | **$17.811.972,3** | **$0,0** |
| **TOTAL Patrimonio Neto** | **$22.573.193,6** | **$27.105.748,2** | **$32.065.502,7** | **$40.858.576,7** | **$47.946.500,1** | **$62.854.676,7** | **$87.384.056,0** | **$126.033.520,2** | **$177.420.220,4** | **$261.365.684,2** | **$374.846.092,8** | **$0,0** |
| *Capital* | *$22.573.193,6* | *$30.502.195,7* | *$39.281.940,4* | *$66.397.695,0* | *$76.137.929,5* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* |
| *Retained Earnings* | *$0,0* | *$0,0* | *- $3.396.447,6* | *- $7.216.437,7* | *- $25.539.118,3* | *- $28.191.429,4* | *- $14.166.871,6* | *$10.362.507,7* | *$49.011.971,9* | *$100.398.672,1* | *$184.344.135,8* | *- $207.221.018,7* |
| *Resultados del ejercicio* | | *- $3.396.447,6* | *- $3.819.990,2* | *- $18.322.680,6* | *- $2.652.311,0* | *$14.024.557,7* | *$24.529.379,3* | *$38.649.464,2* | *$51.386.700,2* | *$83.945.463,8* | *$113.480.408,7* | *$130.199.470,4* |

Tabla 20.2: Pasivo y patrimonio neto, dentro del Balance desde 2017 a 2028.

Nuevamente, en la Figura 20.2 se puede ver la composición del pasivo y patrimonio neto a lo largo de los años. En los primeros años del proyecto la deuda compone gran parte del pasivo por lo tanto resulta alto y a medida que la misma se paga, decrece a lo largo de los años. De la misma manera, aumenta el patrimonio neto al comenzar a tener resultados positivos principalmente.

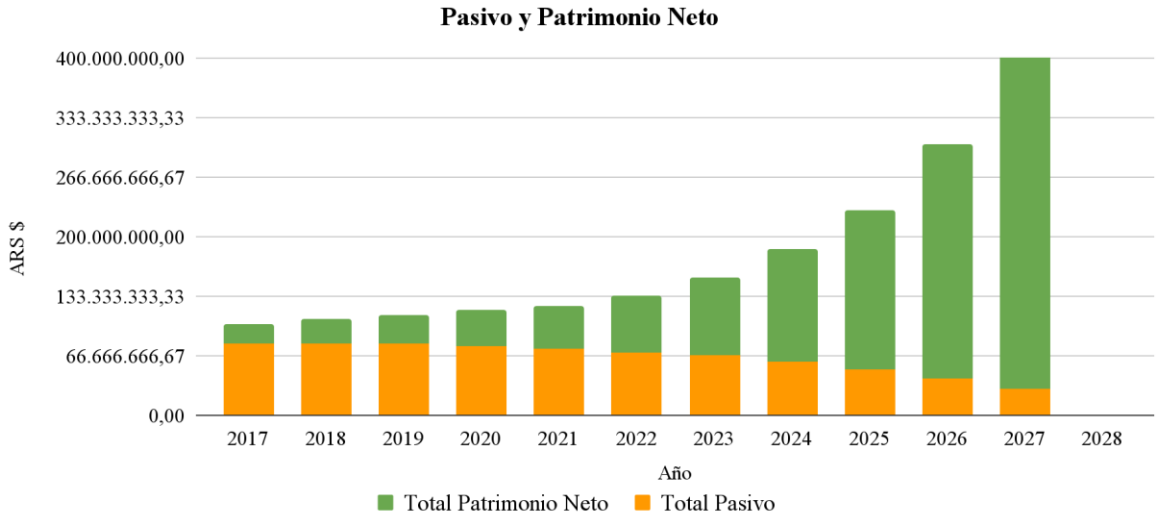



Figura 20.2: Pasivo y patrimonio neto, dentro del Balance desde 2017 a 2028.

## 20.3 Verificación

A continuación se presenta la Tabla 20.3 la cual incluye el balance completo y la verificación de que el activo menos el pasivo y el patrimonio neto resulta cero en cada año.

| Año | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TOTAL ACTIVO** | **$102.573.193,6** | **$107.239.986,6** | **$112.489.993,7** | **$118.559.622,2** | **$122.439.938,2** | **$133.403.464,4** | **$154.041.347,1** | **$186.084.019,3** | **$229.300.735,6** | **$302.939.138,9** | **$404.425.800,7** | **$0,0** |
| *Disponibilidades (Caja minima)* | *$0,0* | *$15.560,4* | *$52.952,5* | *$133.962,7* | *$288.733,7* | *$459.427,4* | *$715.206,7* | *$966.756,7* | *$1.171.125,6* | *$1.503.540,2* | *$1.905.897,2* | *$0,0* |
| *Disponibilidades Exedente* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$30.487.856,3* | *$61.429.047,6* | *$102.833.382,3* | *$173.722.579,2* | *$273.113.709,3* | *$0,0* |
| *Crédito Fiscal IVA* | *$17.801.959,2* | *$18.558.147,1* | *$18.843.825,7* | *$20.954.444,2* | *$18.602.468,7* | *$13.445.111,3* | *$131.559,4* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* | *$0,0* |
| *Créditos por Ventas* | *$0,0* | *$1.464,0* | *$5.225,9* | *$13.362,4* | *$28.900,3* | *$45.994,5* | *$71.661,4* | *$96.871,2* | *$117.015,4* | *$151.607,0* | *$192.178,0* | *$0,0* |
| *Bienes de Cambio* | *$0,0* | *$1.258.718,8* | *$2.119.741,8* | *$3.043.638,9* | *$4.457.263,9* | *$6.248.114,8* | *$8.570.077,3* | *$10.425.202,8* | *$12.046.809,7* | *$15.128.857,7* | *$18.015.847,1* | *$0,00* |
| **Activo Cte.** | **$17.801.959,2** | **$19.833.890,3** | **$21.021.745,9** | **$24.145.408,2** | **$23.377.366,6** | **$20.198.648,1** | **$39.976.361,1** | **$72.917.878,3** | **$116.168.333,0** | **$190.506.584,0** | **$293.227.631,5** | **$0,0** |
| *Bienes de Uso (V.O.)* | *$84.771.234,4* | *$87.963.125,9* | *$92.290.946,3* | *$96.540.321,3* | *$102.922.617,2* | *$117.143.502,4* | *$121.797.928,5* | *$125.158.782,6* | *$129.720.828,7* | *$134.072.970,0* | *$138.325.787,5* | *$0,0* |
| *Bienes de Uso (A.A.)* | *$0,0* | *- $557.029,6* | *- $822.698,4* | *- $2.126.107,3* | *- $3.860.045,7* | *- $3.938.686,1* | *- $7.732.942,5* | *- $11.992.641,6* | *- $16.588.426,1* | *- $21.640.415,1* | *- $27.127.618,3* | *$0,0* |
| **Activo No Cte.** | **$84.771.234,4** | **$87.406.096,3** | **$91.468.247,9** | **$94.414.214,0** | **$99.062.571,5** | **$113.204.816,3** | **$114.064.985,9** | **$113.166.141,0** | **$113.132.402,6** | **$112.432.554,8** | **$111.198.169,2** | **$0,0** |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL PASIVO** | **$80.000.000,0** | **$80.134.238,5** | **$80.424.491,1** | **$77.701.045,5** | **$74.493.438,0** | **$70.548.787,7** | **$66.657.291,1** | **$60.050.499,1** | **$51.880.515,2** | **$41.573.454,7** | **$29.579.707,9** | **$0,00** |
| *Deudas Comerciales* | *$0,0* | *$134.238,5* | *$424.491,1* | *$1.041.863,7* | *$1.952.482,8* | *$3.084.370,4* | *$5.450.722,1* | *$6.557.979,7* | *$7.897.104,7* | *$9.311.922,7* | *$11.767.735,7* | *$0,0* |
| *Deudas Bancarias C.P.* | | | | | | | | | | | | |
| **Pasivo Cte.** | **$0,0** | **$134.238,5** | **$424.491,1** | **$1.041.863,7** | **$1.952.482,8** | **$3.084.370,4** | **$5.450.722,1** | **$6.557.979,7** | **$7.897.104,7** | **$9.311.922,7** | **$11.767.735,7** | **$0,0** |
| *Deudas Bancarias L.P.* | *$80.000.000,0* | *$80.000.000,0* | *$80.000.000,0* | *$76.659.181,8* | *$72.540.955,2* | *$67.464.417,3* | *$61.206.569,0* | *$53.492.519,4* | *$43.983.410,5* | *$32.261.532,0* | *$17.811.972,3* | *$0,0* |
| **Pasivo No Cte.** | **$80.000.000,0** | **$80.000.000,0** | **$80.000.000,0** | **$76.659.181,8** | **$72.540.955,2** | **$67.464.417,3** | **$61.206.569,0** | **$53.492.519,4** | **$43.983.410,5** | **$32.261.532,0** | **$17.811.972,3** | **$0,0** |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL Patrimonio Neto** | **$22.573.193,6** | **$27.105.748,2** | **$32.065.502,7** | **$40.858.576,7** | **$47.946.500,1** | **$62.854.676,7** | **$87.384.056,0** | **$126.033.520,2** | **$177.420.220,4** | **$261.365.684,2** | **$374.846.092,8** | **$0,0** |
| | | | | | | | | | | | | |
| *Capital* | *$22.573.193,6* | *$30.502.195,7* | *$39.281.940,4* | *$66.397.695,0* | *$76.137.929,5* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* | *$77.021.548,3* |
| *Retained Earnings* | *$0,0* | *$0,0* | *- $3.396.447,6* | *- $7.216.437,7* | *- $25.539.118,3* | *- $28.191.429,4* | *- $14.166.871,6* | *$10.362.507,7* | *$49.011.971,9* | *$100.398.672,1* | *$184.344.135,8* | *- $207.221.018* |
| *Resultados del ejercicio* | | *- $3.396.447,6* | *- $3.819.990,2* | *- $18.322.680,6* | *- $2.652.311,0* | *$14.024.557,7* | *$24.529.379,3* | *$38.649.464,2* | *$51.386.700,2* | *$83.945.463,8* | *$113.480.408,7* | *$130.199.470,* |
| | | | | | | | | | | | | |
| **Verificacion A-P-PN** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | |

Tabla 20.3: Activo, pasivo y patrimonio neto, dentro del Balance desde 2017 a 2028.

El último año del proyecto se liquida todo, por lo tanto se termina de pagar la deuda, además se paga el pasivo y se cobra el activo. Todo resulta en el patrimonio neto para los accionistas, así dando el cierre al proyecto.

# 21 FINANCIAMIENTO

Para financiar el proyecto se tomó un préstamo destinado a PyMEs otorgado por el Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE). Según la categoría impuesta por la AFIP, el proyecto en cuestión comienza como una pequeña empresa y muta hacia una de tamaño mediano, con lo cual se cumple la categoría de PyME para recibir el préstamo.

El monto máximo que se otorga es de **80.000.000 pesos argentinos** y a un período máximo de a 15 años en pesos y 10 años en dólares. El préstamo posee un sistema de amortización tipo francés, **con intereses del 23,27%** en pesos y **un período de gracia de 2 años**. En relación a la cancelación anticipada, el banco menciona que el beneficiario puede cancelar el crédito total o parcialmente en cualquier momento, para lo cual debe notificar fehacientemente al BICE con una anticipación no menor a los 5 días hábiles de la fecha en que desee realizar la cancelación anticipada.

Por lo tanto se decide financiar el proyecto en pesos con el préstamo máximo de 80.000.000 pesos argentinos, pidiendo el préstamo a fines del 2017 y comenzando a pagar en el año 2020. Las cuotas de este préstamo resultan ser de $ 21.956.818,19. El resto de la financiación la proveen los accionistas con aportes.

A su vez, se identificó que a vistas de maximizar el valor para el accionista, el proyecto debe estar apalancado, razón por la cual se tomó la máxima deuda posible, minimizando el WACC y maximizando la TIR.

Los detalles del préstamo se encuentran en:

https://www.bice.com.ar/es/productos/linea-pymes/

# 22 FLUJO DE FONDOS

A continuación, se presenta el EOAF del proyecto, incluyendo operación, financiamiento e inversiones. A partir de esto se puede calcular el FCFE y el FCFF. Como se puede observar, se incluye en estos la deuda y el flujo de fondos del IVA (variación de crédito fiscal)

## 22.1 Estado de Origen y Aplicación de Fondos

A continuación se presenta el estado de origen y aplicación de fondos, destacando principalmente el flujo de fondos de la operación, de las inversiones y del financiamiento del proyecto año a año.

| Año | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FF de la Operacion** | **- $17.801.959** | **- $5.584.823** | **- $3.873.293** | **- $19.601.175** | **$717.608** | **$20.643.509** | **$10.912.274** | **$11.074.904** | **$14.071.155** | **$16.074.020** | **$18.702.377** | **$417.327.08** |
| *Utilidad neta* | | *- $4.244.160* | *- $3.851.909* | *- $18.403.887* | *- $2.694.991* | *$13.960.735* | *$24.746.188* | *$38.619.210* | *$51.364.855* | *$83.915.810* | *$113.452.120* | *$130.171.827* |
| *Amortizaciones* | | *$557.030* | *$876.219* | *$1.309.001* | *$1.733.938* | *$2.372.168* | *$3.794.256* | *$4.259.699* | *$4.595.784* | *$5.051.989* | *$5.487.203* | *$5.588.591* |
| *Δ Capital de Trabajo (se excluye pasivo financiero)* | *- $17.801.959* | *- $1.897.693* | *- $897.603* | *- $2.506.290* | *$1.678.661* | *$4.310.606* | *- $17.628.170* | *- $31.804.006* | *- $41.889.484* | *- $72.893.780* | *- $100.236.946* | *$281.566.663* |
| *Δ Caja minima* | | *- $15.560* | *- $37.392* | *- $81.010* | *- $154.771* | *- $170.694* | *- $255.779* | *- $251.550* | *- $204.369* | *- $332.415* | *- $402.357* | *$1.905.897* |
| *Δ Caja exedente* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *- $30.704.665* | *- $30.910.938* | *- $41.382.489* | *- $70.859.544* | *- $99.362.841* | *$273.220.476* |
| *Δ Credito Fiscal por IVA* | *- $17.801.959* | *- $756.188* | *- $285.679* | *- $2.110.618* | *$2.351.975* | *$5.157.357* | *$13.313.552* | *$131.559* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* |
| *Δ Creditos* | | *- $1.464* | *- $3.762* | *- $8.136* | *- $15.538* | *- $17.094* | *- $25.667* | *- $25.210* | *- $20.144* | *- $34.592* | *- $40.571* | *$192.178* |
| *Δ Bienes de Cambio* | | *- $1.258.719* | *- $861.023* | *- $923.897* | *- $1.413.625* | *- $1.790.851* | *- $2.321.962* | *- $1.855.126* | *- $1.621.607* | *- $3.082.048* | *- $2.886.989* | *$18.015.847* |
| *Δ Deudas Comerciales* | | *$134.238* | *$290.253* | *$617.373* | *$910.619* | *$1.131.888* | *$2.366.352* | *$1.107.258* | *$1.339.125* | *$1.414.818* | *$2.455.813* | *- $11.767.736* |
| **FF de Inversiones** | **- $84.771.234** | **- $3.191.892** | **- $4.938.370** | **- $4.254.967** | **- $6.382.296** | **- $16.514.413** | **- $4.654.426** | **- $3.360.854** | **- $4.562.046** | **- $4.352.141** | **- $4.252.818** | **$105.609.578** |
| *CAPEX* | *$84.771.234* | *$3.191.892* | *$8.120.603* | *$4.268.015* | *$6.382.296* | *$24.117.010* | *$4.654.426* | *$3.360.854* | *$4.562.046* | *$4.352.141* | *$4.252.818* | *$0* |
| *Venta BU* | *$0* | *$0* | *$3.182.232* | *$13.048* | *$0* | *$7.602.597* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$105.609.578* |
| **FF de Financiamiento** | **$102.573.194** | **$8.776.714** | **$8.811.664** | **$23.856.142** | **$5.664.688** | **- $4.129.096** | **- $6.257.848** | **- $7.714.050** | **- $9.509.109** | **- $11.721.879** | **- $14.449.560** | **- $522.936.659** |
| **Δ Deuda LP** | $80.000.000 | $0 | $0 | - $3.340.818 | - $4.118.227 | - $5.076.538 | - $6.257.848 | - $7.714.050 | - $9.509.109 | - $11.721.879 | - $14.449.560 | - $17.811.972 |
| **Flujo Accionista (aportes + dividendos)** | - $22.573.194 | - $8.776.714 | - $8.811.664 | - $27.196.961 | - $9.782.915 | - $947.442 | $0 | $0 | $0 | $0 | $0 | $505.124.687 |
| *Aportes* | *- $22.573.194* | *- $8.776.714* | *- $8.811.664* | *- $27.196.961* | *- $9.782.915* | *- $947.442* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* |
| *Dividendos* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$0* | *$505.124.687* |

Tabla 22.1: Estado de Origen y Aplicación de Fondos

Como denota la tabla anterior, dentro del flujo de fondos de la operación se incluye la utilidad neta, amortizaciones y la variación en capital de trabajo excluyendo el pasivo financiero. Dentro del flujo de fondos de las inversiones está el Capital Expenditure o inversiones en bienes de capital y las ventas de bienes de uso. Finalmente obteniendo el Flujo accionista al sumarle a estos dos valores anteriores el delta de deudas a largo plazo.

## 22.2 Free Cash Flow to Equity y Free Cash Flow to the Firm

El flujo a los inversores, se calcula como dividendos - aportes, este se presenta en la siguiente tabla.

| Flujo de Fondos Del Inversor | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FCFE** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** |
| **FCFE (inversores) en ARS Dividendos** | - $22.573.194 | - $8.776.714 | - $8.811.664 | - $27.196.961 | - $9.782.915 | - $947.442 | $0 | $0 | $0 | $0 | $0 | $505.124.687 |
| **FCFE (inversores) en USD** | - $1.186.814 | - $417.550 | - $386.639 | - $1.113.376 | - $376.676 | - $34.521 | $0 | $0 | $0 | $0 | $0 | $14.277.125 |
| **Ke (inversores)** | 18,85% | 17,37% | 16,23% | 14,70% | 13,82% | 12,73% | 11,82% | 11,10% | 10,64% | 10,30% | 10,10% | 9,90% |
| **1/(1+ke)^n** | 1 | 0,852030626 | 0,740171351 | 0,662654629 | 0,595779117 | 0,549217875 | 0,511553614 | 0,478657081 | 0,44550463 | 0,413869625 | 0,382179977 | 0,354120807 |

Tabla 22.2: Free Cash Flow to Equity del proyecto desde 2017 a 2028.

El free cash flow se calcula a partir del flujo operativo más el de las inversiones, sin tener en cuenta la financiación y los egresos que este conlleva (pago de impuestos y el efecto del escudo impositivo).

| Flujo de Fondos Del Proyecto | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FCFF | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
| FCFF (proyecto) ARS | - $102.573.194 | - $8.776.714 | - $8.811.664 | - $11.755.742 | $5.930.397 | $15.101.278 | $47.166.844 | $47.882.787 | $58.982.609 | $89.234.133 | $118.692.119 | $252.410.333 |
| FCFF (proyecto) en USD | - $5.392.912 | - $417.550 | - $386.639 | - $481.251 | $228.341 | $550.223 | $1.634.115 | $1.583.644 | $1.868.390 | $2.714.949 | $3.476.930 | $7.134.266 |
| WACC | 8,11% | 10,23% | 10,22% | 10,19% | 10,17% | 10,13% | 10,09% | 10,04% | 10,00% | 9,96% | 9,93% | 9,90% |
| 1/(1+WACC)^n | 1 | 0,907180515 | 0,823192417 | 0,747424551 | 0,67882008 | 0,617156951 | 0,561693639 | 0,511807146 | 0,466564278 | 0,425539893 | 0,388011125 | 0,354120807 |

Tabla 22.3: Free Cash Flow to the Firm

## 22.3 Flujo de Fondos IVA

Para llevar a cabo el flujo de fondos del IVA que fue incluido en el EOAF, se utilizó el diagrama de flujo provisto por la Cátedra en el manual de finanzas, incluído en el Anexo del trabajo. Dentro de la siguiente tabla se discriminan las diferentes categorías de IVA establecidas, estas son: Inversión, Ventas y Compras. Mediante el diagrama de flujos se obtuvo el crédito fiscal del IVA, el recupero e incremento del crédito fiscal y el pago a la DGI, para luego obtener el flujo de fondos.

| FLUJO DE FONDOS DEL IVA (CON FINANCIACION) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
| IVA Inversion (Xn) | *17.801.959,22* | *670.297,23* | *1.705.326,57* | *896.283,08* | *1.340.282,13* | *5.064.572,03* | *977.429,48* | *705.779,36* | *958.029,68* | *913.949,67* | *893.091,69* | *0,00* |
| IVA Compra BU | 17.801.959,22 | 670.297,23 | 1.705.326,57 | 896.283,08 | 1.340.282,13 | 5.064.572,03 | 977.429,48 | 705.779,36 | 958.029,68 | 913.949,67 | 893.091,69 | 0,00 |
| IVA Ventas (Yn) | 0,00 | 784.245,61 | 3.337.076,01 | 6.754.460,94 | 14.552.180,12 | 24.751.687,17 | 36.046.419,40 | 48.724.539,18 | 59.024.727,75 | 75.778.425,67 | 96.057.217,46 | 132.218.488,40 |
| IVA Venta BU | 0,00 | 0,00 | 668.268,80 | 2.740,02 | 0,00 | 1.596.545,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 22.178.011,41 |
| IVA Alquileres | 0,00 | 52.500,00 | 56.737,44 | 72.748,85 | 106.814,07 | 165.471,31 | 227.541,18 | 304.946,36 | 536.357,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| IVA Facturación | 0,00 | 731.745,61 | 2.612.069,77 | 6.678.972,07 | 14.445.366,06 | 22.989.670,50 | 35.818.878,22 | 48.419.592,81 | 58.488.369,89 | 75.778.425,67 | 96.057.217,46 | 110.040.476,99 |
| IVA Compras (Zn) | 0,00 | 870.136,26 | 1.917.428,06 | 7.968.796,29 | 10.859.922,53 | 14.529.757,75 | 21.755.437,99 | 25.628.191,87 | 29.759.184,09 | 33.229.677,67 | 40.702.487,55 | 42.216.597,92 |
| IVA Costos (Fabricacion + Pt | 0,00 | 870.136,26 | 1.917.428,06 | 4.059.436,29 | 7.113.818,30 | 10.984.898,89 | 18.458.654,31 | 22.637.210,46 | 27.145.165,14 | 31.080.340,34 | 39.125.963,26 | 41.346.180,27 |
| IVA Intereses | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3.909.360,00 | 3.746.104,24 | 3.544.858,86 | 3.296.783,68 | 2.990.981,41 | 2.614.018,95 | 2.149.337,32 | 1.576.524,28 | 870.417,65 |
| *IVA Diferencia* | *0,00* | *(85.890,65)* | *1.419.647,95* | *(1.214.335,35)* | *3.692.257,59* | *10.221.929,43* | *14.290.981,42* | *23.096.347,31* | *29.265.543,66* | *42.548.748,00* | *55.354.729,92* | *90.001.890,48* |
| Recupero Crédito Fiscal (Jn) | 0 | (85.890,65) | 1.419.647,95 | (1.214.335,35) | 3.692.257,59 | 10.221.929,43 | 14.290.981,42 | 837.338,72 | 958.029,68 | 913.949,67 | 893.091,69 | 0 |
| **Crédito Fiscal IVA (Wn)** | **17.801.959,22** | **18.558.147,10** | **18.843.825,72** | **20.954.444,15** | **18.602.468,70** | **13.445.111,29** | **131559,3589** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Incremento Crédito Fiscal | 17.801.959,22 | 756.187,88 | 285.678,62 | 2.110.618,43 | (2.351.975,46) | (5.157.357,40) | (13.313.551,94) | -131559,3589 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pago a la DGI (Pn) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 22.259.008,59 | 28.307.513,98 | 41.634.798,33 | 54.461.638,23 | 90.001.890,48 |
| **FF IVA** | **(17.801.959,22)** | **(756.187,88)** | **(285.678,62)** | **(2.110.618,43)** | **2.351.975,46** | **5.157.357,40** | **13.313.551,94** | **131559,3589** | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 22.4: Flujo de fondos del Impuesto al Valor Agregado 2017 a 2028.

# 23 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

## 23.1 Cálculo del WACC

Para calcular el WACC se tomaron los datos mencionados en el inciso 2 del trabajo, como el $\beta_u$, $\beta_l$, el riesgo país, el impuesto a las ganancias, entre otros. Utilizando el $\beta_u$ (beta unlevered) mencionada anteriormente y la relación de pasivo sobre patrimonio neto de cada balance año a año, se obtuvo el $\beta_l$asociado al proyecto, utilizando la siguiente fórmula.

$$\beta_l = \beta_u \times \left[1 + (1 - \alpha) \times \frac{P}{PN}\right] \qquad \text{Ecuación 23.1}$$

Donde $\alpha$ representa el 35% de Impuestos a las Ganancias. Luego se obtuvo el costo de capital propio de cada año con la Ecuación 8.6.2.

$$K_e = r_f + \beta_l \times (r_m - r_f) + R_p \qquad \text{Ecuación 23.2}$$

Donde $r_m$ resulta el retorno o rendimiento promedio del mercado y $r_f$ representa la tasa libre de riesgo, la resta entre estos dos valores es llamada la prima de riesgo del mercado y se toma en un 8,5%[6]. La resta entre estos dos valores representa la prima de riesgo del mercado. El $\beta_l$ es el beta apalancado calculado año a año como se especificó anteriormente y, por último, $R_p$ es el riesgo país que se identificó en los supuestos como un 3,68%.

Finalmente, considerando los datos anteriores y la relación entre patrimonio neto/activo y entre pasivo/activo, además del costo de la deuda y la alícuota del Impuesto a las Ganancias, se calcula el WACC. A continuación se presenta la fórmula utilizada.

$$WACC = \frac{PN}{A} \times K_e + \frac{P}{A} \times K_d \times (1 - \alpha) \qquad \text{Ecuación 23.3}$$

En la tabla a continuación se presenta el cálculo de lo introducido anteriormente año a año, para finalmente obtener la WACC para cada año del proyecto.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Riego Pais | 3,68% | Rm | | 8,50% | | | | | | | | |
| Impuesto ganancias | 35,00% | Beta | | 0,79 | | | | | | | | |
| Bonos del tesoro | 2,33% | D/E industria | | 29,02% | | | | | | | | |
| | | Beta unlevered | | 0,63 | | | | | | | | |
| **Año** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** |
| D/E proyecto | 354,40% | 295,64% | 250,81% | 190,17% | 155,37% | 112,24% | 76,28% | 47,65% | 29,24% | 15,91% | 7,89% | 0,00% |
| Beta levered proyecto | 208,13% | 184,06% | 165,71% | 140,87% | 126,62% | 108,96% | 94,24% | 82,51% | 74,97% | 69,51% | 66,23% | 63,00% |
| **Ke** | **18,85%** | **17,37%** | **16,23%** | **14,70%** | **13,82%** | **12,73%** | **11,82%** | **11,10%** | **10,64%** | **10,30%** | **10,10%** | **9,90%** |
| E/V proyecto: (PN/A) | 22,01% | 25,28% | 28,51% | 34,46% | 39,16% | 47,12% | 56,73% | 67,73% | 77,37% | 86,28% | 92,69% | 100,00% |
| D/V proyecto: (P/A) | 77,99% | 74,72% | 71,49% | 65,54% | 60,84% | 52,88% | 43,27% | 32,27% | 22,63% | 13,72% | 7,31% | 0,00% |
| **Kd (intereses de prestamo)** | **8%** | **8%** | **8%** | **8%** | **8%** | **8%** | **8%** | **8%** | **8%** | **8%** | **8%** | 8% |
| **WACC** | **8,11%** | **10,23%** | **10,22%** | **10,19%** | **10,17%** | **10,13%** | **10,09%** | **10,04%** | **10,00%** | **9,96%** | **9,93%** | **9,90%** |

Tabla 23.1: Cálculo de la WACC para los años desde 2017 a 2028.

A su vez, en la Figura 23.1 se puede ver de qué manera evolucionan las tasas de descuento utilizadas para descontar los flujos de fondos del proyecto, la deuda y el accionista. El Kd representa la tasa de los intereses del préstamos pasada a dólares estadounidenses, por esta razón es constante. Luego, la WACC varía a lo largo de los años aunque es una variación muy pequeña como se puede ver en el siguiente gráfico.

[6] Damodarán: Total equity risk premium from Argentina.

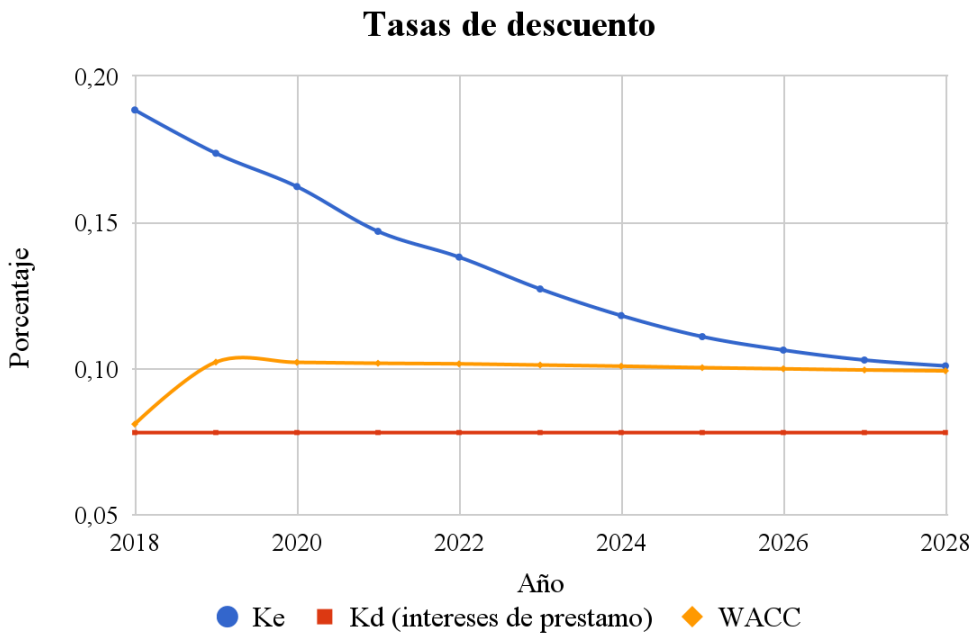



Figura 23.1: Evolución de las tasas de descuento Ke, Kd y WACC hasta 2028.

Además, vale la pena destacar que siempre el Ke resulta mucho más alto que el Kd, por lo tanto es conveniente tomar deuda antes que pedir aportes de capital por parte de los accionistas. Aunque, hay que considerar que los intereses de la primera deuda que se toma se paga durante todo el largo del proyecto, con lo cual tomar otro préstamo no será tan sencillo si ya la empresa se encuentra endeudada a largo plazo.

## 23.2 Cálculo VAN, TIR y TOR

A partir del flujo de fondos del proyecto y considerando el efecto del IVA sobre el mismo, se calcula el VAN del proyecto. Este se calcula mediante la WACC obtenida en el paso anterior como la tasa de descuento y utilizando la siguiente ecuación.

$$VAN = \sum_{i=0}^{i=n} FF_i \times \frac{1}{(1+d)^i}$$

Ecuación 23.4

donde: $FF_i$ = Flujo de Fondos del período i.

$d$ = tasa de descuento.

$i$ = período a descontar.

Luego se calcula sobre el flujo de fondos la TIR, al utilizar la Ecuación 23.5, que representa la tasa de descuento cuando el VAN resulta nulo.

$$\sum_{i=0}^{i=n} FF_i \times \frac{1}{(1+t)^i} = 0 = VAN$$

Ecuación 23.5

Despejando $t$ de la fórmula anterior se obtiene la TIR del proyecto. Todo lo anterior se puede evidenciar en la Tabla 23.2.

**Flujo de Fondos Del Proyecto**

| FCFF | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FCFF (proyecto) ARS | - $102.573.194 | - $8.776.714 | - $8.811.664 | - $11.755.742 | $5.930.397 | $15.101.278 | $47.166.844 | $47.882.787 | $58.982.609 | $89.234.133 | $118.692.119 | $252.410.333 |
| FCFF (proyecto) en USD | - $5.392.912 | - $417.550 | - $386.639 | - $481.251 | $228.341 | $550.223 | $1.634.115 | $1.583.644 | $1.868.390 | $2.714.949 | $3.476.930 | $7.134.266 |
| WACC | 8,11% | 10,23% | 10,22% | 10,19% | 10,17% | 10,13% | 10,09% | 10,04% | 10,00% | 9,96% | 9,93% | 9,90% |
| 1/(1+WACC)^n | 1 | 0,907180515 | 0,823192417 | 0,747424551 | 0,67882008 | 0,617156951 | 0,561693639 | 0,511807146 | 0,466564278 | 0,425539893 | 0,388011125 | 0,354120807 |

| | |
|---|---|
| VAN del Proyecto en U | $1.675.808,7138 |
| TIR del Proyecto USD | 12,98% |

Tabla 23.2: Flujo de fondos del proyecto con IVA, cálculo de VAN y TIR del proyecto.

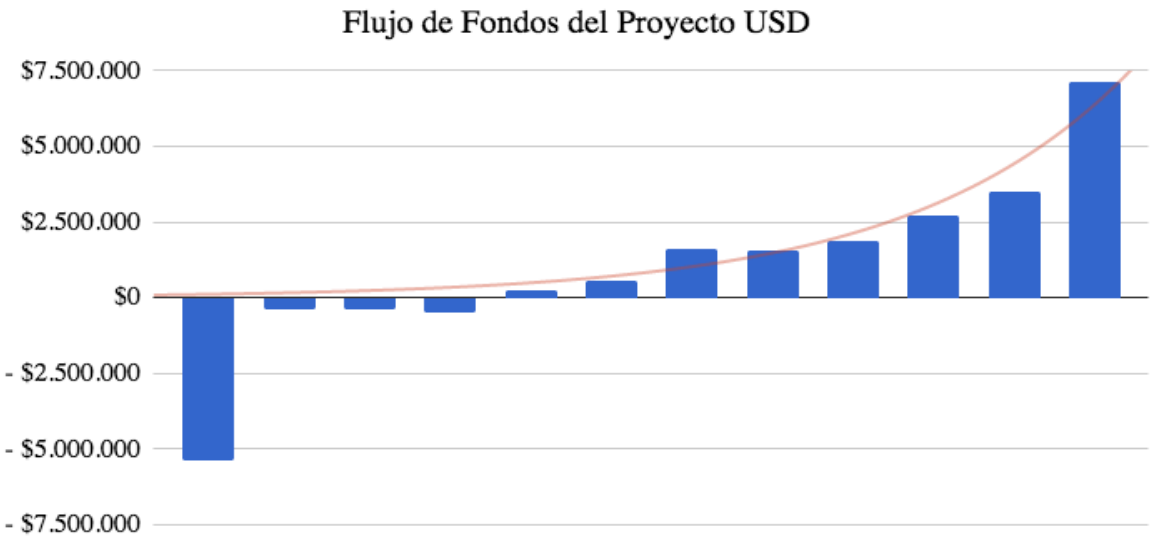



Figura 23.1: Flujo de fondos del proyecto con IVA.

A continuación, se hace exactamente lo mismo para el flujo de fondos del inversor, obteniendo así el VAN del inversor y la TOR utilizando la fórmula anterior. Los resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

**Flujo de Fondos Del Inversor**

| FCFE | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FCFE (inversores) en ARS | - $22.573.194 | - $8.776.714 | - $8.811.664 | - $27.196.961 | - $9.782.915 | - $947.442 | $0 | $0 | $0 | $0 | $0 | $505.124.687 |
| Dividendos | | | | | | | | | | | | |
| FCFE (inversores) en USD | - $1.186.814 | - $417.550 | - $386.639 | - $1.113.376 | - $376.676 | - $34.521 | $0 | $0 | $0 | $0 | $0 | $14.277.125 |
| Ke (inversores) | 18,85% | 17,37% | 16,23% | 14,70% | 13,82% | 12,73% | 11,82% | 11,10% | 10,64% | 10,30% | 10,10% | 9,90% |
| 1/(1+ke)^n | 1 | 0,852030626 | 0,740171351 | 0,662654629 | 0,595779117 | 0,549217875 | 0,511553614 | 0,478657081 | 0,44550463 | 0,413869625 | 0,382179977 | 0,354120807 |

| | |
|---|---|
| VAN (Inversores) en U$ | $2.245.910,1463 |
| TIR Inversores USD | 16,08% |

Tabla 23.3: Flujo de fondos del inversor con IVA, cálculo de VAN del inversor y TOR.

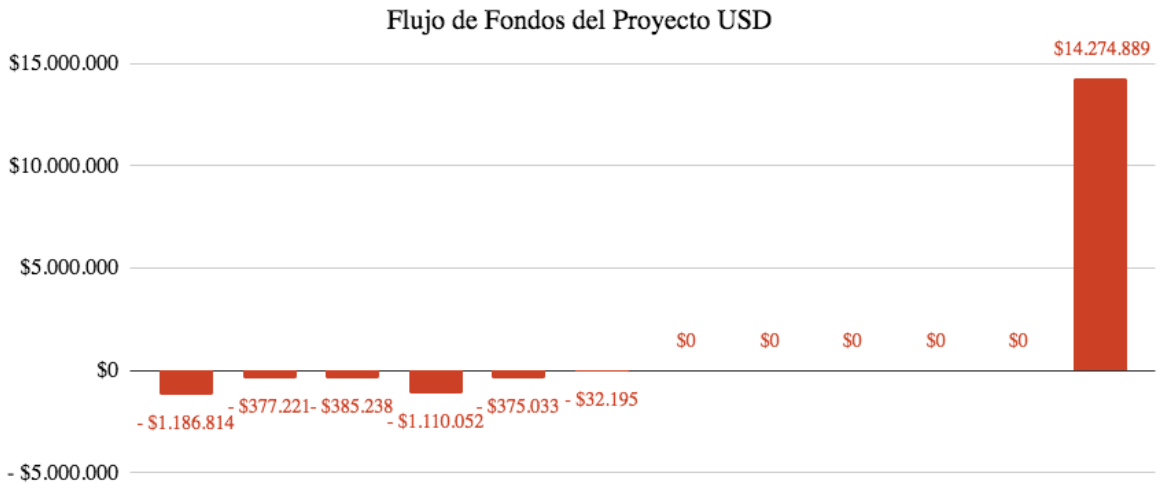



Figura 23.2: Flujo de fondos del inversor con IVA.

Finalmente haciendo el cociente entre la tasa interna de retorno para el inversor y la tasa interna de retorno del proyecto, se obtiene el apalancamiento de la financiación del proyecto de inversión. En este caso el apalancamiento resulta de 1,24.

## 23.3 Período de repago

En cuanto a los períodos de repago para el Free Cash Flow to the Firm y el Free Cash Flow to Equity en dólares, el primero se repaga en el año 2026 y el segundo en el año 2028. Por lo tanto, el período de repago simple para FCFF es de 8 años y para FCFE 10 años. Esto se puede ver en el gráfico que se presenta a continuación.

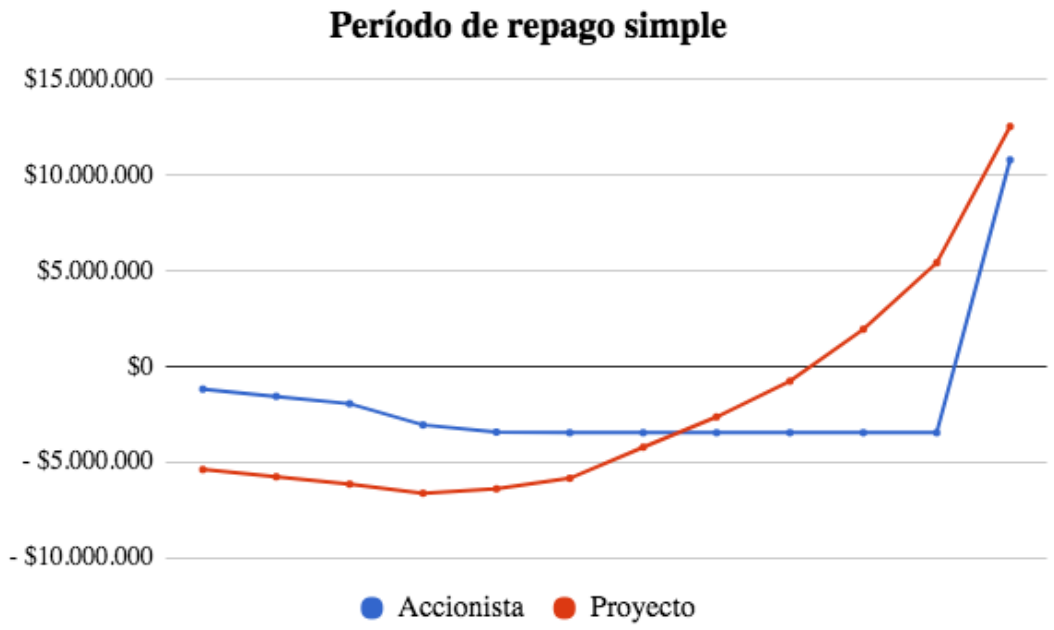



Figura 23.2: Períodos de repago en USD.

A su vez, se calcularon los períodos de repago pero con el flujo de fondos descontados a la Ke y al WACC resultando de cerca de 10 años para ambos, el proyecto y los accionistas.

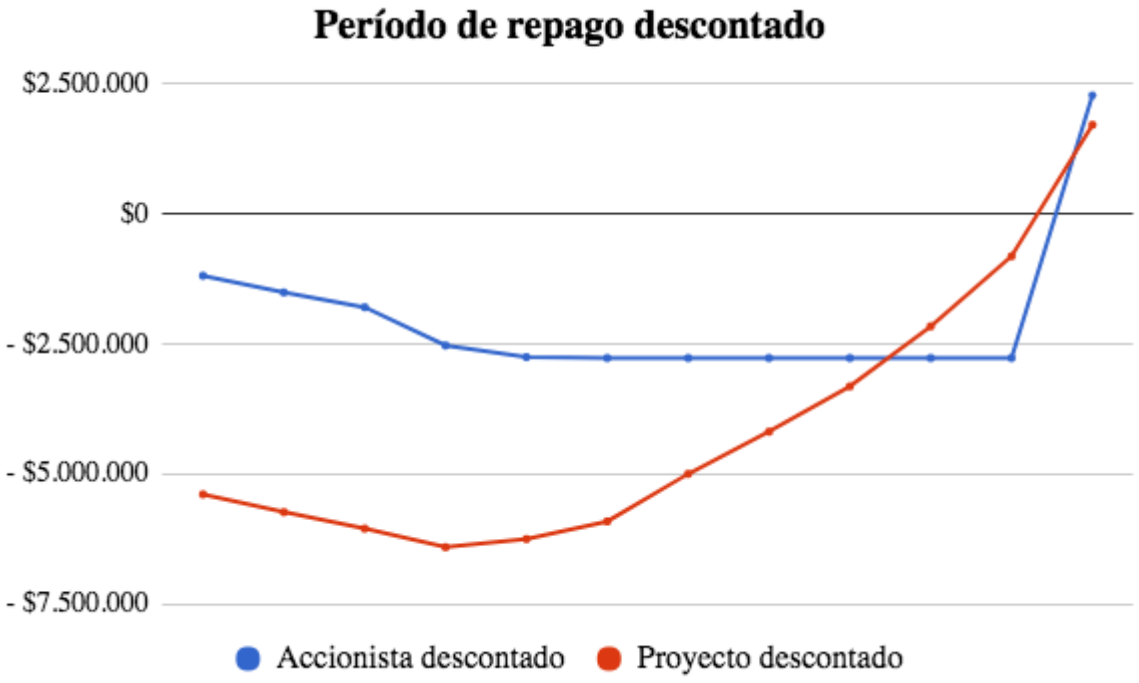



Figura 23.3: Períodos de repago en USD descontados.

# 24 ÍNDICES FINANCIEROS

Por último, se presentan algunos índices que pueden ser de interés para los accionistas y acreedores. Estos son los que se presentan a continuación:

- EVA (valor económico adicionado) = NOPAT - WACC (NOWC + Fixed Assets)
- Current Ratio =Activo Corriente / Pasivo Corriente
- Quick Ratio = (Activo Corriente - BC) / Pasivo Corriente
- Liquidity = Disp / Pasivo Corriente
- Debt Ratio = P / A
- Times Interest Earned = EBIT / Interest
- ROA = UN / Activo
- ROE = UN / PN

Los resultados de los cálculos de los índices financieros anteriores se pueden ver en la tabla a continuación:

| Indices Financieros | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Current Ratio | - | 147,75 | 49,52 | 23,18 | 11,97 | 6,55 | 7,33 | 11,12 | 14,71 | 20,46 | 24,92 | - |
| Quick Ratio | - | 138,37 | 44,53 | 20,25 | 9,69 | 4,52 | 5,76 | 9,53 | 13,18 | 18,83 | 23,39 | - |
| Liquidity | - | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,15 | 0,13 | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | - |
| Dect Ratio | 0,78 | 0,75 | 0,71 | 0,66 | 0,61 | 0,53 | 0,43 | 0,32 | 0,23 | 0,14 | 0,07 | 2,43 |
| Times Interest Earned | - | - | 0,02 | 0,85 | 1,83 | 2,92 | 5,17 | 7,35 | 13,62 | 24,26 | 49,33 | - |
| ROA | -0,03 | -0,04 | -0,16 | -0,02 | 0,11 | 0,18 | 0,25 | 0,28 | 0,37 | 0,37 | 0,32 | 0,00 |
| ROE | -0,15 | -0,14 | -0,57 | -0,06 | 0,29 | 0,39 | 0,44 | 0,41 | 0,47 | 0,43 | 0,35 | 0,00 |
| EVA | -10528534 | -13441673 | -11259283 | -2104583 | 7835188 | 16568945 | 32913232 | 41450465 | 68461363 | 89119142 | 93903282 | 0 |

Tabla 24.2: Índices Financieros.

Como se puede observar, los primeros años no se genera valor para el accionista, pero para el año 2021 los valores del EVA comienzan a ser positivos. Lo mismo ocurre con el ROE y el ROA. En cuanto a los índices, son aceptables comparados con el promedio de la industria, aunque son inestables en los primeros años.

## 25 CONCLUSIONES - Económico Financieras

Luego de haber terminado el análisis financiero se resaltan las métricas de interés del proyecto. En resumen, se obtuvo el VAN de Inversores el cual resulta de USD $2.245.910,1463 con una TIR de 16,08%. Por otro lado, el VAN del Proyecto es de USD $1.675.808,71 con una TIR de 12,98%.

Al obtener ambos VAN positivos denota que el proyecto establecido crea valor, con lo cual el mismo es aceptado mediante este criterio. Además la TIR del proyecto resulta ser mayor o muy similar a la WACC calculada, en la mayoría de los períodos en la cual fue calculada. En adición, el apalancamiento del proyecto es de 1,24, por lo tanto se tiene un apalancamiento positivo que denota que la financiación elegida es productiva y la estructura de financiación es correcta. Aparte, como se vió en el inciso anterior, tanto el ROE, ROA y el EVA resultan positivos a lo largo de los últimos años del proyecto y los índices son aceptables en comparación con la industria en la cual se lleva a cabo el proyecto. Por lo tanto, el capital invertido resulta tener un rendimiento positivo los últimos años del proyecto.

Los períodos de repago del proyecto, calculados con el flujo de fondos descontados a la Ke y al WACC, resultaron de cerca de los 8 años para el proyecto y 10 años para los accionistas. Luego, los calculados para el FCFF y el FCFE en dólares, fueron de 10 años.

Por lo tanto, con los resultados obtenidos de esta entrega, se decide finalmente que el proyecto resulta económicamente viable y financieramente posible.

# CAPÍTULO IV:
# ANÁLISIS DE RIESGOS


## RESUMEN:

En el siguiente capítulo se identifican las variables de riesgo relevantes dentro del Proyecto de Inversión. Mediante el uso del software Crystal Ball, se tiene en cuenta la variabilidad de las mismas y su incidencia en el éxito o fracaso del proyecto.

Luego de haber identificado las variables que más impactan el proyecto, se aplican estrategias de mitigación para reducir la variabilidad del VAN. Esto se logra llevando a cabo una Simulación de Montecarlo, analizando distintos escenarios dentro del horizonte temporal del proyecto y creando estrategias de mitigación de los riesgos.

Además, mediante una lógica desarrollada en Excel se pudo analizar el efecto que tendrá la variabilidad en la demanda sobre el calendario de inversiones escalonadas del proyecto.

Finalmente, con las conclusiones, se tendrá una mayor precisión a la hora de tomar la decisión de invertir o no invertir, dado que ahora se tendrá una distribución de VAN posibles con un mayor nivel de confianza.

# 26 VARIABLES DE RIESGO

## 26.1 Riesgos

Existen dos tipos de riesgo dentro de un proyecto, estos son: el **sistemático** y el **no sistemático**.

En primer lugar, el riesgo sistemático; también conocido como "riesgo de mercado" o "riesgo no diversificable"; engloba al conjunto de factores económicos, monetarios, políticos y sociales que provocan las variaciones de la rentabilidad de un activo. Para el Proyecto de Inversión analizado, algunos de los riesgos de mercado podrían ser: el cambio en la tasa de convertibilidad, un caso de hiperinflación en el país o cambios en la inflación que afectan el consumo, algún cambio en el orden político del estado nacional como aumentos impositivos a cargas sociales u otros, incluso posibles fenómenos climáticos que afecten las cosechas por ejemplo.

En segundo lugar, el riesgo no sistemático, conocido como "riesgo diversificable", engloba al conjunto de factores propios de una empresa o industria, y que afectan solo a la rentabilidad de su acción o bono. Un ejemplo podría ser las causas que lleven a afectar los cultivos de cebada, lúpulo o demás materias primas, así disparando su precio final.

Otro caso de riesgo no sistemático serían cambios que afecten a los agentes del sistema, por ejemplo los distribuidores o proveedores con los que se acuerdan precios, esto puede afectar la rentabilidad del proyecto, como un cambio en el contrato de operación. En el caso de los distribuidores, este cambio puede incurrir en un mayor margen a lo demandado por los mismos. En el caso de los proveedores, un cambio en políticas de reaprovisionamiento o precios, entre otros.

Otros riesgos podrían ser cambios en las políticas impositivas del país sobre las bebidas alcohólicas, por ejemplo al subir el impuesto interno al alcohol para reducir su consumo, así reduciendo el margen para la empresa o forzando a la misma a subir el precio para mantener el margen. También, deben ser considerados los convenios de trabajo de la industria cervecera, lo cual será un riesgo que puede aumentar los sueldos de los operarios.

Como se puede ver, las causas que pueden afectar al proyecto son innumerables, por lo que lo importante es identificar cuáles son las más relevantes y qué impacto tienen sobre las variables que más influyen en la rentabilidad.

## 26.2 Identificación

En particular para este proyecto, los riesgos más importantes son:

Riesgo Comercial:

- **Sobreestimación de la demanda proyectada**: Esto podría causar una disminución del margen debido a que las ventas no podrán solventar los costos. Este riesgo afecta además el VAN del proyecto, por lo cual se evaluaran escenarios en la simulación de montecarlo.
- **Subestimación de la demanda**: Si bien se sobredimensiona la capacidad de producción a medida que se compra maquinaria a lo largo del proyecto, una subestimación de la demanda resultaría en la pérdida de ventas. Este escenario puede

requerir la compra de maquinaria adicional y poder abastecer al mercado. El hecho de contar con espacio suficiente en la planta para realizar expansiones permite flexibilidad en este aspecto. *Cabe destacar, que nuestro proyecto implica justamente realizar inversiones escalonadas, lo que permite pararse a principio de cada año y tomar la decisión de si comprar los N fermentadores extra, esperar o adelantar las inversiones pensadas para el año que viene.*

- **Costos superiores a los previstos:** subestimar los costos fijos y variables es un riesgo que impacta directo sobre el flujo de fondos y la rentabilidad del proyecto.
  Se decidió tomar las siguientes variables como las más relevantes a la hora de evaluar los impactos de los costos (ya que el resto están calculados como % de las proyecciones de revenue ajustados por inflación para la duración del proyecto):
  - ❏ Energía (fijos y variables)
  - ❏ Costos de gas
  - ❏ Materia prima
- **Inflación**: Existe también un riesgo de variación en la inflación proyectada, lo que a su vez está ligado a los costos y a los precios., por lo que a priori, afectaría solo si mis costos/precios se ajustan antes que mis precios/costos
- **Precios**: Nuevos competidores, o mismo que jugador fuerte del mercado, como puede ser Antares, que cuenta con recursos y know how, puede llegar a establecer costos de producción menores y bajar los precios, provocando que la empresa se vea obligada a ajustar su estrategia para no perder market share. El precio también se encuentra ligado al margen que desean obtener los distribuidores, si este aumenta es posible que el precio aumente de la misma manera. Además, nuestra estrategia de precios implica mantenerse un 5% por encima de Antares, por lo que es un riesgo difícil de mitigar.
- **Tipo de Cambio:** Variaciones en el tipo de cambio proyectado afectan las inversiones en CAPEX ya que se compran en el exterior en dólares. A su vez, afecta al FF de la deuda si es que la empresa se endeuda en USD (escenario a ser estudiado más adelante)
- **Capital de trabajo (Cobros y Pagos):** Otro punto que afecta el FF son cambios en los periodos de cobranza y de pago, debidos a una percepción sub o sobreestimada del poder de negociación de la empresa.
- **Margen al distribuidor:** Otro escenario posible es que el poder de negociación de la empresa se vea afectado, lo que implicaría la necesidad de otorgarle un margen mayor o menor al distribuidor, lo cual tiene un efecto directo en la facturación. En principio, un factor fuerte en el poder de negociación es la penetración en el mercado.

## 26.3 Distribución de probabilidad

Una vez identificadas las variables, para poder obtener cuantitativamente cuánto pueden afectar el proyecto, se les debe hacer variar dentro de un cierto rango y evaluar cómo impactan en la rentabilidad. Las variables de riesgo mencionadas se asocian así con una distribución de probabilidad que mejor describa su comportamiento.

### 26.3.1 Demanda

En primer lugar, se estudió la distribución de probabilidad para la demanda del producto. Para esto, se utilizó la herramienta de Crystal Ball llamada Batch Fit. En la misma se llevan a cabo pruebas estadísticas que corroboran la manera en la que los datos se ajustan a una determinada distribución de probabilidad. El Batch Fit utiliza las pruebas de Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov y Chi cuadrado.

Al analizar los datos de la demanda, se obtuvieron para la primera una distribución Weibull con un estadístico AD asociado de 1,67; para la segunda una distribución Beta con un estadístico KS de 0,07 y finalmente para la prueba de Chi cuadrado también se le asocia a los datos una distribución Beta y se obtiene un valor p de 0,237. A pesar de que la distribución Beta fue la más elegida, los estadísticos que justifican su elección no presentan valores del todo aceptables. Por ejemplo, el valor p resulta más bajo de 0,8; el cual es el límite inferior supuesto para aceptar una distribución. En la tabla a continuación se puede ver el informe de bondad de ajuste para los datos, el cual se llevó a cabo para todas las variables de riesgo pero nuevamente sin éxito.

| Distribución | A-D | A-D Valor P | K-S | K-S Valor P | Chi2 | Chi2 Valor P |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Weibull | 1,6658 | 0,000 | 0,0932 | 0,000 | 28,1364 | 0,001 |
| Extremo mínimo | 1,7918 | 0,000 | 0,1171 | 0,000 | 39,7576 | 0,000 |
| Normal | 1,8896 | 0,000 | 0,0951 | 0,000 | 27,5455 | 0,002 |
| Beta | 2,0096 | --- | 0,0701 | --- | 10,4091 | 0,237 |
| Logística | 2,0209 | 0,000 | 0,0891 | 0,000 | 74,8182 | 0,000 |
| Log normal | 2,1060 | 0,000 | 0,0963 | 0,000 | 22,8182 | 0,007 |
| Triangular | 3,8402 | --- | 0,1477 | --- | 34,8333 | 0,000 |
| Exponencial | 5,6468 | 0,000 | 0,1939 | 0,000 | 69,5000 | 0,000 |
| Uniforme | 12,0256 | 0,000 | 0,2086 | 0,000 | 46,8485 | 0,000 |
| Gamma | 19,2570 | 0,000 | 0,2797 | 0,318 | 144,1515 | 0,000 |

Tabla 26.1: Batch Fit para el histórico de la demanda de cerveza.

Por lo tanto, se decide no seleccionar la distribución mediante este método, pero sí utilizar sus resultados como punto de partida para la investigación de distribuciones de probabilidad para la demanda.

Al analizar varias distribuciones y sus posibles aplicaciones, utilizando los modelos conocidos en el libro de Roberto Mariano García: "*Inferencia estadística y diseño de experimentos",* se obtiene que aquellas utilizadas para modelar eventos que tiendan a tener lugar dentro de un intervalo definido por un valor mínimo y máximo, son la Triangular y la Beta. La estimación de ventas o demanda puede seguir este comportamiento y se puede adaptar a la distribución Beta dado que esta proporciona una amplia variedad de formas de distribución en un intervalo

finito. Desafortunadamente, la distribución beta posee parámetros $(\alpha, \beta)$ que no se pueden estimar fácilmente y se debe tener gran cantidad de datos históricos para calcularlos. Por esta razón se opta por la distribución Triangular, que asemeja este comportamiento pero sus parámetros pueden ser determinados fácilmente en comparación a la distribución Beta y además es una distribución útil cuando se tienen pocos datos.

Por lo tanto, se llevará a cabo una modelización de la demanda según el comportamiento de la proyección llevada a cabo. Esto se puede ver en el siguiente gráfico, donde la línea azul representa la demanda proyectada en el Estudio de Mercado y la roja el modelo obtenido.

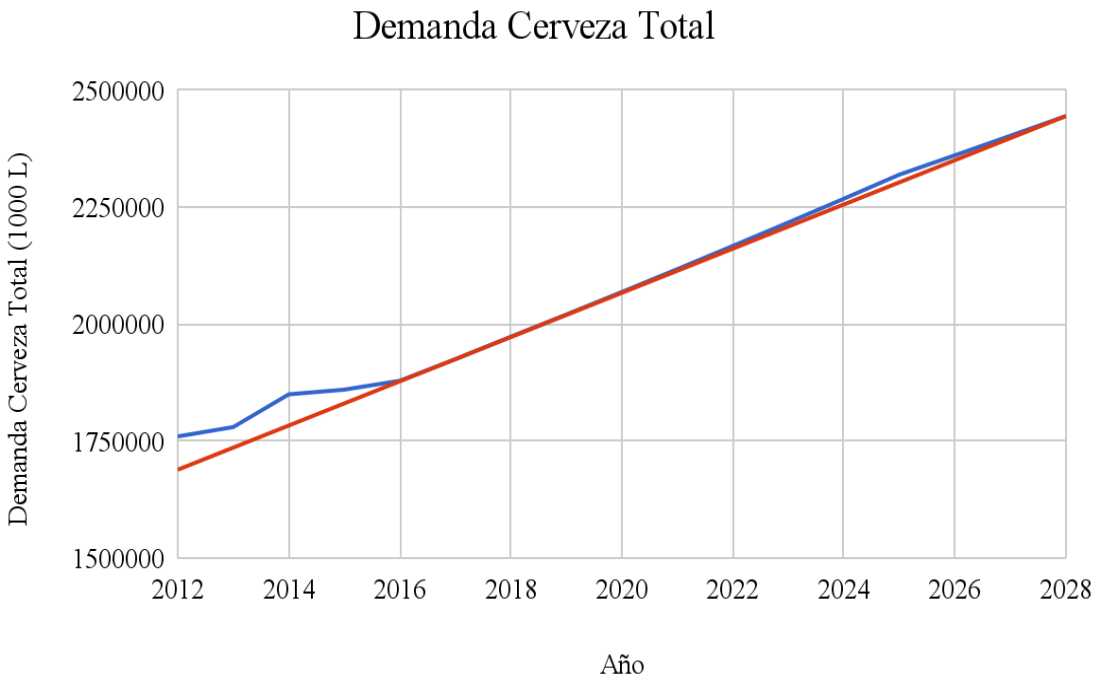



Figura 26.1: Proyección de la demanda de cerveza y su modelización.

El modelo de la demanda de cerveza total resulta lineal, tomando los datos del último año para el cálculo de la pendiente e intercepto, se obtiene la recta $y = 47263{,}63\,x - 93405654{,}55$. Luego, se hace variar el punto final según una distribución triangular como se justificó anteriormente, el cual a su vez modificará el modelo obtenido. Para obtener el valor máximo y mínimo característico de la distribución triangular, se utilizó el error absoluto obtenido en la proyección de la demanda de 2,205%. De esta manera, los parámetros para esta distribución serán:

| Variable | Distribución | Máximo | Mínimo | Más Probable |
|---|---|---|---|---|
| Demanda | Triangular | 2498912,25 | 2391087,75 | 2445000 |

Tabla 26.2: Parámetros de la distribución triangular para la demanda.

### 26.3.2 Inflación

Se estudió el comportamiento de las proyecciones y, como se puede ver en el gráfico a continuación, se comporta de manera exponencial decreciente, para estabilizarse alrededor del 10% dentro de 10 años.

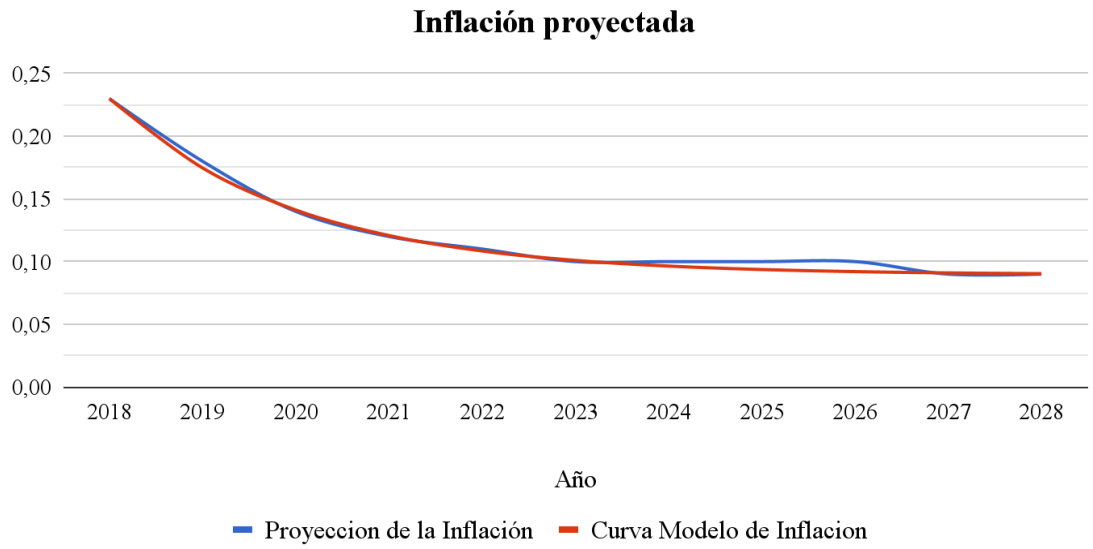



Figura 26.2: Proyección de la inflación y su modelización.

La función modelo está sujeta a tres variables; $a$, $b$ y $c$. Esta última es la velocidad de cambio de la curva que se varía triangularmente entre 0,3 y 1,5 con un valor más probable de 0,5 para lograr una aproximación más cercana a la curva proyectada como se ve a continuación.

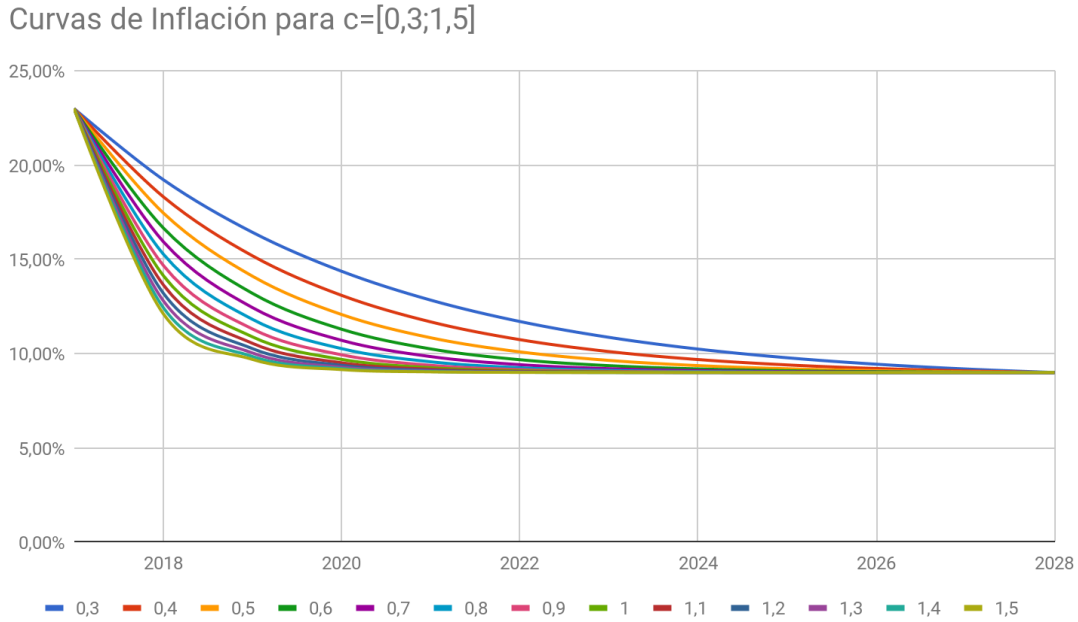



Figura 26.3: Variación de la velocidad de cambio para el modelo de inflación.

Para contemplar en su enteridad la variabilidad de la inflación y conocer las variables $a$ y $b$ se fijó el primer valor, 2018, y se consideró una distribución triangular para el último valor, 2028, otra vez fundamentándose en los modelos del libro de R.M. Garcia. De esta manera, se

pueden contemplar las variaciones año a año a lo largo de la duración del proyecto. Se utilizó una distribución triangular ya que resulta un buen indicador ante la carencia de datos, tal como es el caso con la proyección de la inflación. Esto dificulta definir una media y desvío estándar con un nivel de seguridad aceptable, en el caso de optar por una distribución normal o lognormal. Si bien la distribución triangular suele sobrestimar la densidad de las colas en comparación con una distribución normal, se optó por permitir esta flexibilidad para poder contemplar escenarios en donde la inflación varíe ante lo proyectado.

Se toma el valor proyectado inicialmente, 9%, como el valor más probable y se marcan los extremos mínimos y máximos 7% y 11% respectivamente. Estos rangos se definieron cualitativamente asumiendo un error aproximadamente del 2 puntos porcentuales de la inflación proyectada.

Para ajustar la función modelo a las variaciones de la inflación, las variables $a$ y $b$ se modifican según el valor del 2028 y el valor fijo del 2018; dos puntos que forman parte de la función exponencial $y = a\,e^{-cx} + b$. Siendo c la velocidad de cambio de la inflación que varía con la misma distribución que la variable en cuestión. En la siguiente tabla se presenta un resumen de lo descrito anteriormente.

| Variable | Distribución | Máximo | Mínimo | Más Probable |
|---|---|---|---|---|
| Inflación 2028 | Triangular | 11% | 7% | 9% |
| Velocidad de cambio: $c$ | Triangular | 1,5 | 0,3 | 0,5 |

Tabla 26.3: Parámetros de la distribución triangular para la inflación.

### 26.3.3 Demanda de la empresa

Es de esperar que esta variable sea la más influyente a la hora de definir el éxito o el fracaso del proyecto, ya que el mismo depende de las capacidades y aptitudes comerciales de la empresa para lograr la penetración deseada en un mercado que se encuentra en auge en las ciudades más importantes de Argentina. Mientras mayor llegada a los clientes haya, mayor será el poder de negociación con los proveedores y distribuidores del rubro, y por ende, mayores los márgenes obtenidos por la venta de nuestro producto. Fallar en obtener una adecuada proporción del mercado en los primeros años podría significar la pronta salida del negocio y en una temprana desinversión.

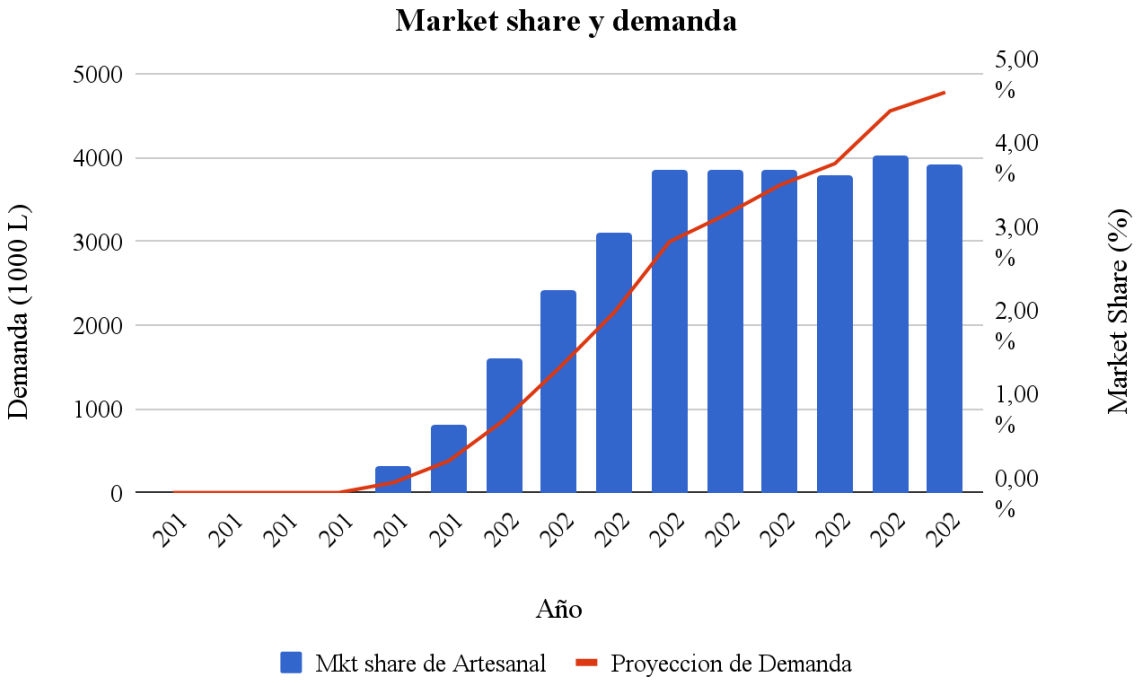



Figura 26.4: Porcentaje de Market share esperado del proyecto.

En la figura anterior se observa la penetración esperado en el mercado de cerveza artesanal del proyecto, llegando a un límite de capacidad de la planta para los últimos años si no se vuelve a invertir en maquinaria para años posteriores a la duración del mismo. Asimismo, se puede observar que la función de la demanda es monótonamente creciente, aun con un estancamiento del porcentaje del market share del proyecto.

Al ser la estimación de la demanda para los años futuros una función escalonada, se optó por multiplicar las proyecciones obtenidas año a año por un factor con un valor mínimo pesimista, un valor máximo optimista, y un valor más esperado que se corresponde con nuestras predicciones, utilizando una distribución triangular para variabilizar la misma. De esta forma, se hace variar a toda la curva en conjunto.

### 26.3.4 Costos

Como fue mencionado, los costos comprenden aquellos asociados a la materia prima, energía, gas, entre otros. Cabe mencionar que todos ellos se verán afectados por la inflación, pero además su valor puede estar por encima o por debajo de la inflación proyectada.

Para determinar la distribución de probabilidad asociada a los costos se utilizó un análisis llevado a cabo por la OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), en el cual se identifica en la variación del precio en commodities un comportamiento que se aleja de la normal dado a un sesgo positivo, que presenta presencia de curtosis y, valga la redundancia, falta de normalidad.

Las características descriptas pueden ser asociadas a una distribución Lognormal, la cual posee un límite superior no determinado y un límite inferior de cero, dado que un precio no puede ser negativo. Además esta distribución tiene un sesgo a la derecha y una concentración

de valores cercanos al límite inferior, lo cual se presenta como curtosis. La distribución Lognormal es utilizada en los casos donde se presenta un sesgo positivo de los valores pero estos no pueden ser negativos, como en el caso de precios.

A continuación se detallan los costos que serán considerados como variables de riesgo en el proyecto.

### Materia prima

Para los costos de materia prima se optó por multiplicar la curva de costos proyectadas en función de la materia prima necesaria (tomando ya en cuenta los efectos de la inflación) por un factor unitario que tenga una distribución Lognormal de media 1, con un desvío standard de 10%, para tener en cuenta las posibles variaciones de precios por no desarrollar proveedores para el negocio.

| Variable | Distribución | Media | Desvio |
|---|---|---|---|
| Factor Materia Prima | Lognormal | 1,00 | 0,1 |

Tabla 26.4: Parámetros de la distribución para costos de materia prima.

### Energía

Para los gastos de energía eléctrica y gas, además de estar afectados por la inflación, se analizó un escenario más pesimista en el que el gobierno actual comienza por un ajuste importante sobre los subsidios de este rubro, para luego estancarse alrededor del 10% por debajo del costo real, para seguir disminuyendo los próximos años. En la tabla a continuación se presenta el escenario y modelo llevado a cabo.

Para el cálculo del modelo se utilizó la función $y = a\,e^{-cx} + b$ la cual sigue el comportamiento del escenario planteado. Esta función exponencial se caracteriza por los siguientes parámetros, donde $a$ es el factor multiplicativo, $b$ el factor de suma y finalmente $c$ aquel que multiplica el exponente de la exponencial.

| | |
|---|---|
| **b** | 0,10 |
| **a** | 0,58 |
| **c** | 0,5 |

Tabla 26.5: Parámetros de la función modelada para los subsidios de energía.

A partir de este modelo se obtuvo el siguiente gráfico que modela el comportamiento estimado de la energía en los años que se desarrolla el proyecto.

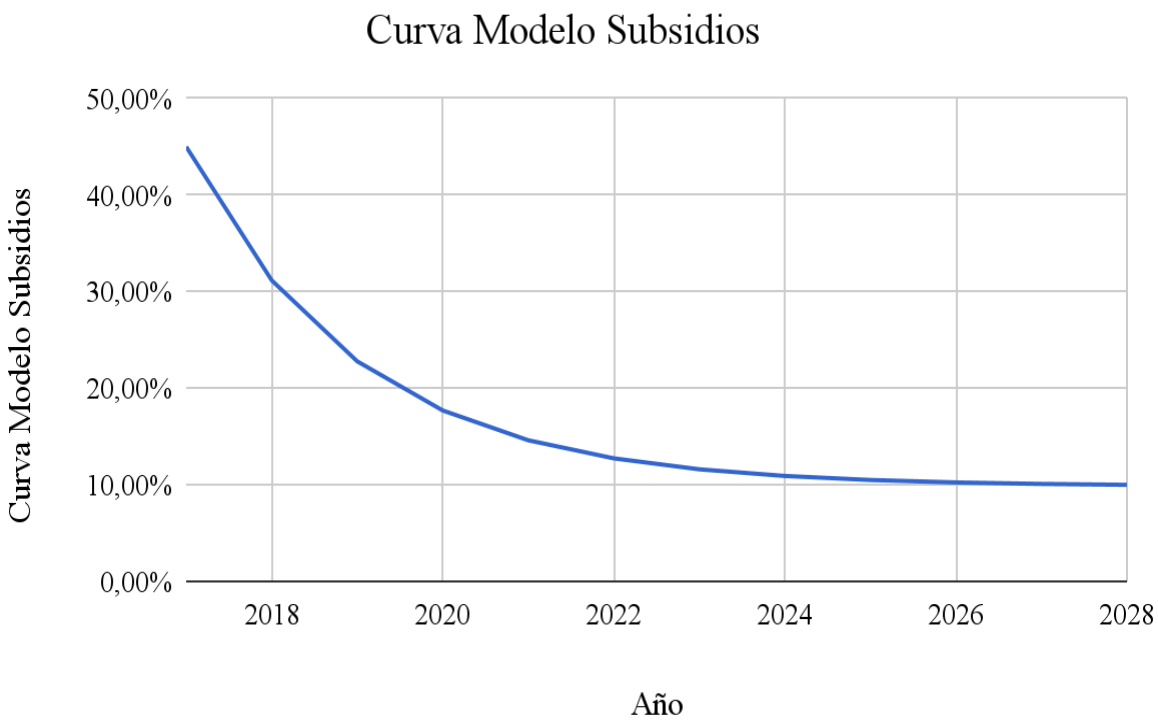



Figura 26.5: Curva modelada para los subsidios de energía de 2017 a 2028.

Entonces, para ver de qué manera afectan los costos de energía sobre el proyecto, se asoció a los subsidios planteados una distribución Triangular con los parámetros que se detallan en la siguiente tabla. El porcentaje de subsidios impacta directamente sobre los costos de energía del proyecto.

| Variable | Distribución | Máximo | Mínimo | Más Probable |
|---|---|---|---|---|
| Velocidad de cambio | Triangular | 20,00% | 0% | 10% |

Tabla 26.6: Parámetros de la distribución para los subsidios de energía.

### 26.3.5 Precios y márgenes

En el caso de los precios del producto, estos dependen de la inflación del año y del margen que cobran el distribuidor y los minoristas o locales Off-Premise a la empresa. La inflación ya tiene su distribución de probabilidad asociada, la cual se mencionó anteriormente.

Para este caso, por tratarse de una variable monetaria, siguiendo los modelos de R.M. García, se utilizó una distribución lognormal, con media y desvío estándar tomada a partir del histórico de precios de cerveza deflacionada. El el factor unitario, sus parámetros y la tabla a partir de la cual se obtuvieron puede verse a continuación.

| Distribucion | Lognormal |
|---|---|
| **Factor** | 1,00 |
| **Media** | 1,00 |
| **Dsv Std** | 0,045 |

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Precio promedio Base | 8,28 | 9,83 | 13,6 | 18,26 | 27,39 | 33,01 |
| Inflacion | 0,26 | 28,00% | 39,00% | 36,00% | 36,00% | 23,00% |
| Precio base (2012) | 8,28 | 7,66 | 7,65 | 7,56 | 8,34 | 8,17 |
| Crecimeinto | | 19,00% | 38,00% | 34,00% | 50,00% | 21,00% |
| | | -7,49% | -0,13% | -1,18% | 10,32% | -2,04% |

Tabla 26.7: Parámetros para la distribución de precios.

En segundo lugar, los márgenes del distribuidor año a año se obtuvieron a partir de lo investigado en la industria cervecera y al suponer que se irá ganando poder de negociación con los distribuidores. Lo mismo ocurrió para los locales Off-Premise como supermercados que toman un porcentaje del margen.

Para esta variable, se utilizó una herramienta de Crystal Ball para establecer una correlación inversa con el market share del proyecto, ya que el margen al distribuidor disminuye proporcionalmente con nuestro poder de negociación por tener una buena llegada a los clientes.

| Año | Margen del distribuidor | Margen Distribuidor afectado por market Share | Margen Supermercado | Margen Supermercado afectado por market Share |
|---|---|---|---|---|
| **2018** | 40% | 40% | 30% | 30% |
| **2019** | 40% | 40% | 30% | 30% |
| **2020** | 40% | 40% | 30% | 30% |
| **2021** | 35% | 35% | 30% | 30% |
| **2022** | 35% | 35% | 30% | 30% |
| **2023** | 35% | 35% | 30% | 30% |
| **2024** | 30% | 30% | 30% | 30% |
| **2025** | 30% | 30% | 30% | 30% |
| **2026** | 25% | 25% | 30% | 30% |
| **2027** | 25% | 25% | 30% | 30% |
| **2028** | 25% | 25% | 30% | 30% |

Tabla 26.8: Márgenes para los distintos canales

Adicional a la correlación existente con el market share, se multiplicó la curva de márgenes de los distribuidores por un factor unitario de media 1, con un mínimo optimista de 0,9 y un máximo pesimista de 1,1, con distribución uniforme.

Finalmente, para la distribución asociada a los precios se tomó un histórico deflacionado de precios del litro de cerveza artesanal para obtener un desvío standard, del cual se obtuvo el desvío como un porcentaje de la media histórica. De esta forma, igual que con los costos de materia prima, se multiplicó la curva de precios por un factor unitario con distribución Lognormal con media 1 y desvío standard mostrado en la siguiente tabla. Otra vez, se eligió una distribución de tipo lognormal, por la información recopilado del libro de Roberto Mariano García “Inferencia estadística y diseño de experimentos”.

| | |
|---|---|
| **Factor** | 1,00 |
| **Media** | 1,00 |
| **Dsv Std** | 0,045 |

Tabla 26.9: Parámetros de la distribución para los precios de cerveza.

### 26.3.6 Tipo de cambio

El tipo de cambio se modeló teniendo en cuenta una fuerte correlación positiva con la inflación acumulada desde el 2017 en adelante.

Primeramente, se utilizó la siguiente función radical para representar al Tipo de Cambio: $y = a\,x^{1/c} + b$. Tal como se hizo antes, se establecieron tres variables, es decir, $a$, $b$ y $c$. Las primeras dos se determinan utilizando los valores del tipo de cambio del 2017 y el proyectado para 2028. El valor del 2017 se tomó fijo en 19,02 dado que es un dato de la actualidad, a diferencia del valor de 2028 el cual varía según una distribución triangular, cuyos parámetros son los especificados en la siguiente tabla.

| Variable | Distribución | Máximo | Mínimo | Más Probable |
|---|---|---|---|---|
| Inflación | Triangular | 37,149 | 33,611 | 35,38 |

Tabla 26.10: Parámetros de la distribución para el tipo de cambio.

El valor más probable resulta aquél de la proyección y los extremos máximos y mínimos, 37,15 y 36,61 respectivamente, se toman a partir del proyectado con un error de 5% obtenido en su proyección.

Se eligió esta distribución con el mismo criterio que la inflación; se considera la mejor distribución ante la carencia de datos para contemplar variaciones en las proyecciones del tipo de cambio. A continuación se puede ver graficada la variable, su modelización y la inflación acumulada.

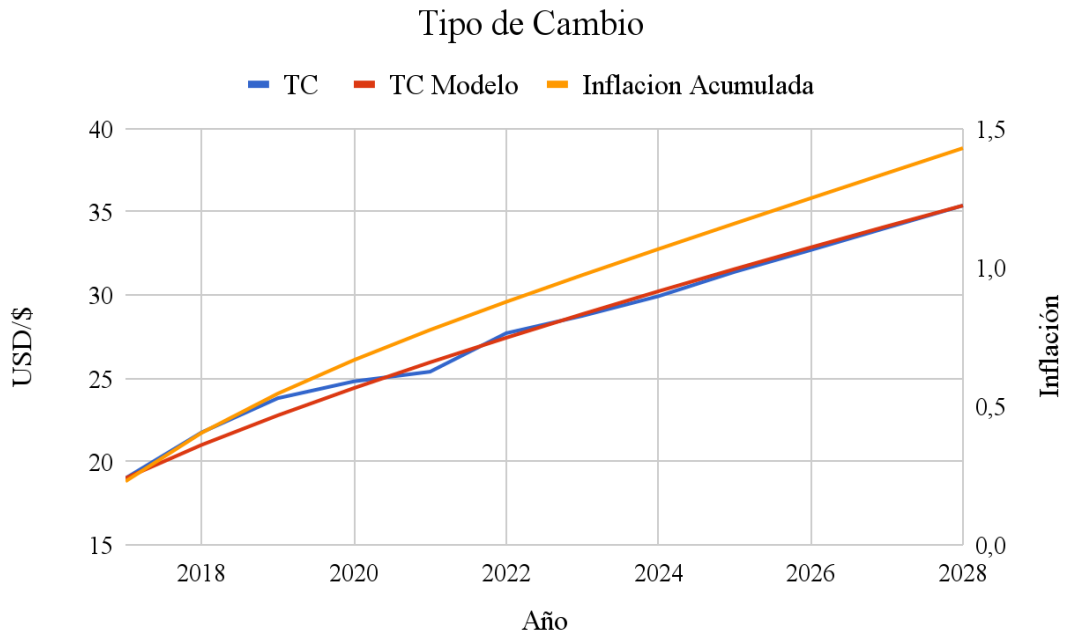



Figura 26.6: Curva modelada para el tipo de cambio 2017 a 2028.

Además, dada la correlación con la inflación del período, como se identifica en el gráfico anterior, se utilizó un factor de velocidad de cambio para el modelo muy similar al de la inflación. Entonces, para el factor de velocidad, dado por la letra $a$ en la función modelo$y = c\ x^{1/a} + b$, se utilizó una variación del tipo triangular con los siguientes parámetros.

| Variable | Distribución | Máximo | Mínimo | Más Probable |
|---|---|---|---|---|
| Factor de velocidad de cambio | Triangular | 3 | 1 | 1,3 |

Tabla 26.11: Parámetros de la distribución para el factor de velocidad del tipo de cambio.

## 26.4 Tornado Chart con Crystal Ball

Dado que el Proyecto de Inversión tiene muchas variables de riesgo, resultó importante destacar aquellas que tengan mayor impacto sobre el mismo. Para identificarlas se utilizará la herramienta de Crystal Ball, “Tornado Chart”, esta realiza un análisis de sensibilidad de cada una de las variables y lista el nivel de criticidad que cada una de ellas presenta sobre el proyecto. Hay que tener en cuenta que este orden no resulta perfecto dado que la herramienta no considera la correlación entre variables y depende de la distribución asignada y los parámetros dispuestos.

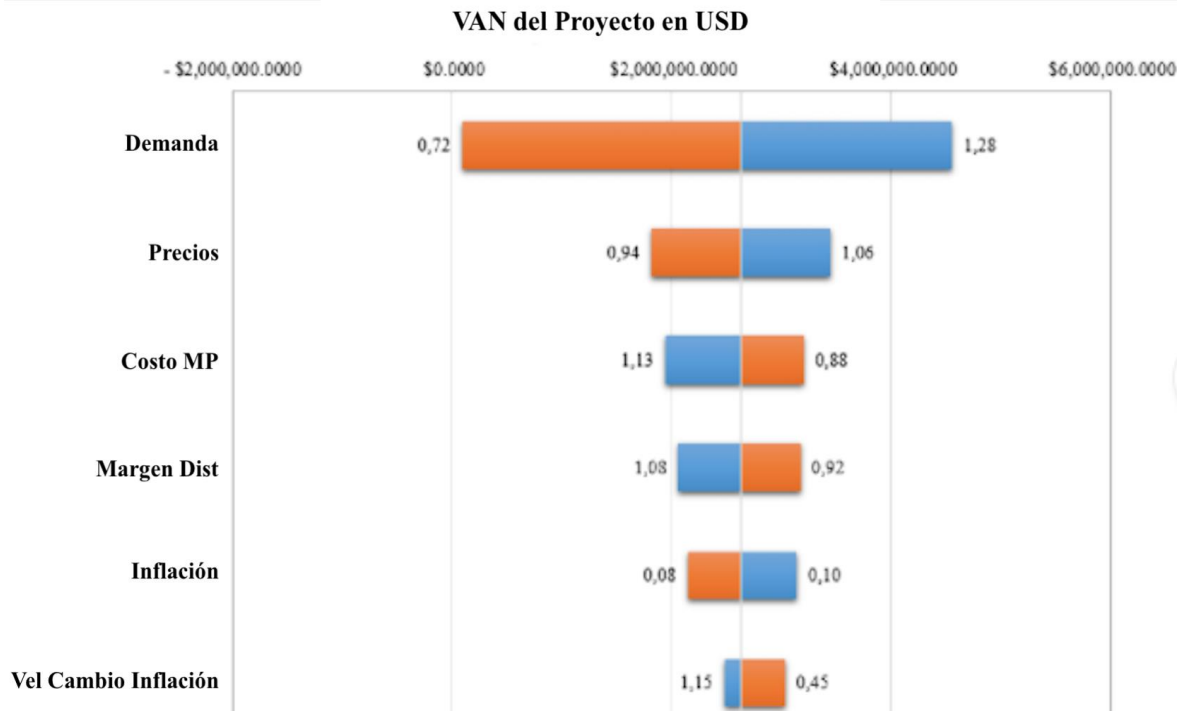



Figura 26.7: Tornado Chart, Crystal Ball.

De esta forma se identificaron las variables de riesgo que poseen mayor influencia sobre el VAN junto con el sentido de correlación. Cuando el bloque azul se encuentra del lado derecho de la figura, la variable se encuentra positivamente correlacionada con el VAN del proyecto. Se pueden ver en la Figura 26.7 las variables de más a menos influyente:

1. **Proyección de demanda del proyecto**

Esta variable está directamente atada a la capacidad de posicionar la cerveza en la cantidad de bares y locales minoristas pronosticado. Es un métrica clave para medir el crecimiento del proyecto y el aumento año a año de las ventas, por esta razón está positivamente relacionada y es la variable con mayor peso en el proyecto. A su vez, esta variable está directamente relacionada con el market share que se va consiguiendo a lo largo de los años.

2. **Precio de la Cerveza.**

Los cambios en el precio afectan directamente a los ingresos brutos y, con ellos, la consecuente utilidad final de cada ejercicio. Si los precios varían por sobre la inflación, el VAN del proyecto aumenta en consecuencia.

3. **Costos de la Materia Prima.**

A diferencia de la variable anterior, los costos de la materia prima están indirectamente relacionados con el VAN como era de esperarse. Costos de venta más altos implican menores utilidades brutas. Esta variable tiene menos relevancia que el precio o el market share, además

de encontrarse correlacionada positivamente con los precios y la inflación, por lo que si sube, tambien lo haran los precios, de forma tal que el margen no se sacrifica.

4. **Márgenes de los Distribuidores y Minoristas.**

Estos dos actores tienen un rol de socios cuya participación es clave para el éxito del proyecto, dado que del precio de venta de la cerveza, se descuentan los márgenes destinados a estos dos agentes.

Para los distribuidores el margen comienza con el proyecto en 45% debido a la importancia de conseguir su apoyo y lograr una buena distribución On-Premise. A medida que aumenta el Market Share, aumenta el poder de negociación de la empresa, esto permite reducir el margen para los distribuidores.

En cambio, la relación con los minoristas comienza al iniciar la venta Off-Premise del producto, con un 30% de margen inicial. El comienzo de esta relación se encuentra condicionada, dado que si no se llega a determinado Market Share con la empresa, se decide no optar por este canal. De esta manera relacionando estas dos variables de riesgo.

5. **La inflación.**

Esta variable muestra estar positivamente correlacionada con el VAN del proyecto. Siendo una variable que afecta al proyecto en su enteridad, esta relación con la función objetivo del proyecto indica que los ingresos año a año del proyecto están afectados en mayor medida que los egresos.

6. **Velocidad de Cambio de la inflación.**

La velocidad de cambio indica la rapidez con la que estabiliza el modelo exponencial negativo de la inflación. A mayor velocidad de cambio más rápida la estabilización. Esta variable posee una relación inversa con el VAN. Alude nuevamente a la relación que tiene la inflación sobre el proyecto explicado en el punto anterior.

7. **Tipo de Cambio**

El TC posee una relación inversa con el VAN. Al ser un proyecto en pesos, cuando sube el tipo de cambio las inversiones en dólares se ven encarecidas. Al igual que la deuda llegado al caso que esta se tome en la moneda extranjera, esto se desarrolla en el punto 5.2 Escenario de Préstamos.

Las siguientes variables se tuvieron en cuenta durante la simulación del modelo sin embargo se reconoce el hecho que no tienen un efecto significativo sobre el VAN del proyecto.

8. **Demanda de la Cerveza Industrial**

Siendo el mercado de cerveza artesanal una fracción del industrial y sumado esto un mercado atomizado donde la empresa posee un pequeño porcentaje. Los cambios en la demanda de industrial afectan porcentualmente en una muy pequeña medida. Cabe destacar, que el share que tome la artesanal de la industrial y específicamente el proyecto, define cuando ingresar al mercado off premise. No se puede vender en supermercados si no se llega a un cierto nivel de reconocimiento de marca (como se comentó en la sección de mercado)

**9. Velocidad de Cambio del Tipo de Cambio**

Esta variable, que representa la velocidad con la que el tipo de cambio llega a su valor pico y se estabiliza tiene poco efecto sobre el VAN. Sin embargo, como se observa, a medida que la velocidad es mayor, se encarecen las inversiones de los primeros años , afectando el VAN negativamente.

**10. Subsidios de la Energía y Vel de Cambio**

Estas dos variables tienen poco efecto sobre la rentabilidad del proyecto, esto se debe a que representan una parte pequeña de los costos totales (<10%) y por más de que sufran una variación grande, esto no tendría un impacto superior en el VAN

## 26.5 Correlación entre variables

Resulta sumamente importante identificar la correlación entre las variables elegidas, si esta es pasada por alto entonces los resultados de la simulación pueden ser considerados inválidos. Por lo tanto, en esta parte se considera la manera en la que están correlacionadas las variables para obtener el coeficiente de correlación entre ellas y aplicarlo a la simulación más adelante.

A priori, se identifica que las variables que presentan mayor correlación son el Market Share y el margen al distribuidor. Esta relación viene dada por lo explicado anteriormente acerca del poder de negociación de la empresa. Si la penetración en el mercado es grande, el margen pagado disminuye, y si la penetración es baja, el margen aumenta. Por esta razón, se les asigna una correlación negativa de 0,9 previo a correr la simulación de Montecarlo.

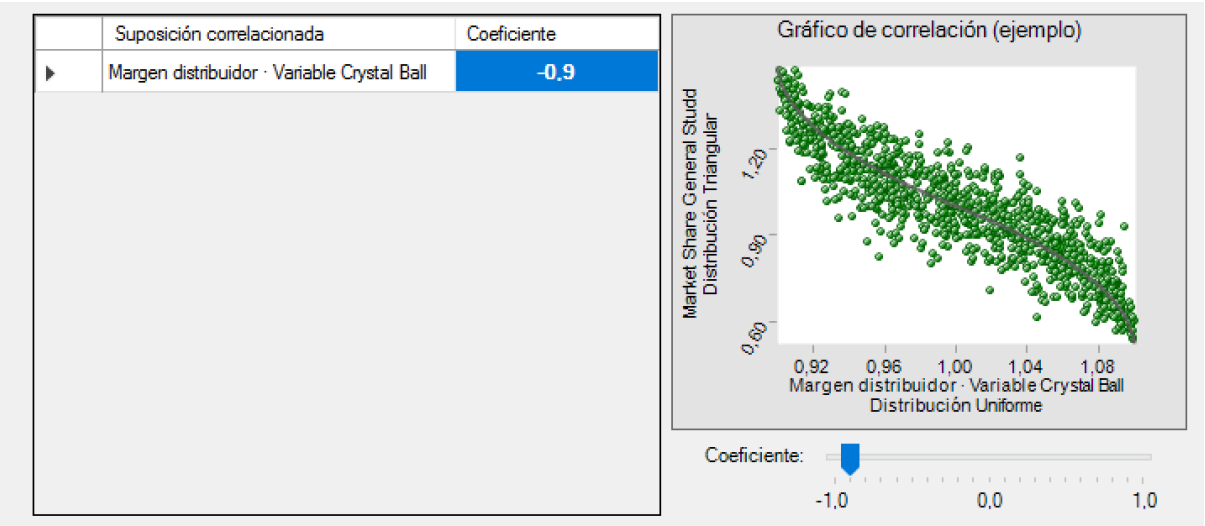



Figura 26.8: Correlación entre el margen distribuidor y el Market Share

Otras variables que se encuentran correlacionadas son el tipo de cambio y la inflación, sin embargo, esta relación ya se encuentra contemplada en la modelización de las curvas. Por lo tanto, si sube la inflación también lo hará el tipo de cambio. Esta relación depende principalmente de la emisión y las políticas monetarias, entonces no se les asignará ninguna correlación explícita en el cristal ball, sino que será únicamente relacionada implícitamente mediante la proyección llevada a cabo.

# 27 SIMULACIÓN DE MONTECARLO

## 27.1 Simulación de Montecarlo

Para la simulación de Montecarlo se tomará como valor objetivo el VAN del proyecto, para ver de qué manera este se modifica con la variación de las variables seleccionadas anteriormente.

En primer lugar, se toma un escenario base en el cual se analiza la simulación tomando en cuenta todas las variables y sin tomar acciones que mitiguen los riesgos, tomando el préstamo en pesos. Luego, se analizarán más escenarios y se los comparará para visualizar el impacto de la mitigación de riesgos. Se llevaron a cabo 20000 corridas de Montecarlo con los siguientes parámetros definidos de las variables de riesgo mencionadas:

| Variable | | Distribucion | Max | Min | Media/ mas probable | Desvio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inflacion** | Año 2028 | Triangular | 0.11 | 0.07 | 0.09 | - |
| | Velocidad de cambio Inflacion | Triangular | 1.5 | 0.3 | 0.5 | - |
| **Demanda** | Demanda Cerveza Industrial | Triangular | 2498912.25 | 2391087.75 | 2445000 | - |
| **Precios** | Factor de Precio | Lognormal | - | - | 1 | 4.50% |
| **Costos MP** | Factor de Costos MP | Lognormal | - | - | 1 | 5% |
| **Subsidios de Energia** | Subsidio 2028 | Triangular | 20% | 0% | 10% | - |
| | Velocidad de cambio Subsidios | | 1.5 | 0.3 | 0.5 | - |
| **Tipo de Cambio** | Valor Final | Triangular | 37.149 | 33.611 | 35.38 | - |
| | Velocidad de Cambio | Triangular | 3 | 1 | 1.3 | - |
| **Market Share General Stud** | | Triangular | 1.5 | 0.5 | 1 | - |
| **Margen distribuidor** | | Uniforme | 1.1 | 0.9 | 1 | 0.1 |

Tabla 27.1: Parámetros de distribuciones de probabilidad de las variables para el Escenario Base.

A partir de este primer escenario, se obtuvo la distribución de valores del VAN del proyecto observada en la Figura 27.1 a continuación. Cabe destacar que este histograma se obtuvo al hacer 20.000 corridas del simulador de Montecarlo, con el fin de obtener un resultado más robusto de la variación del VAN.

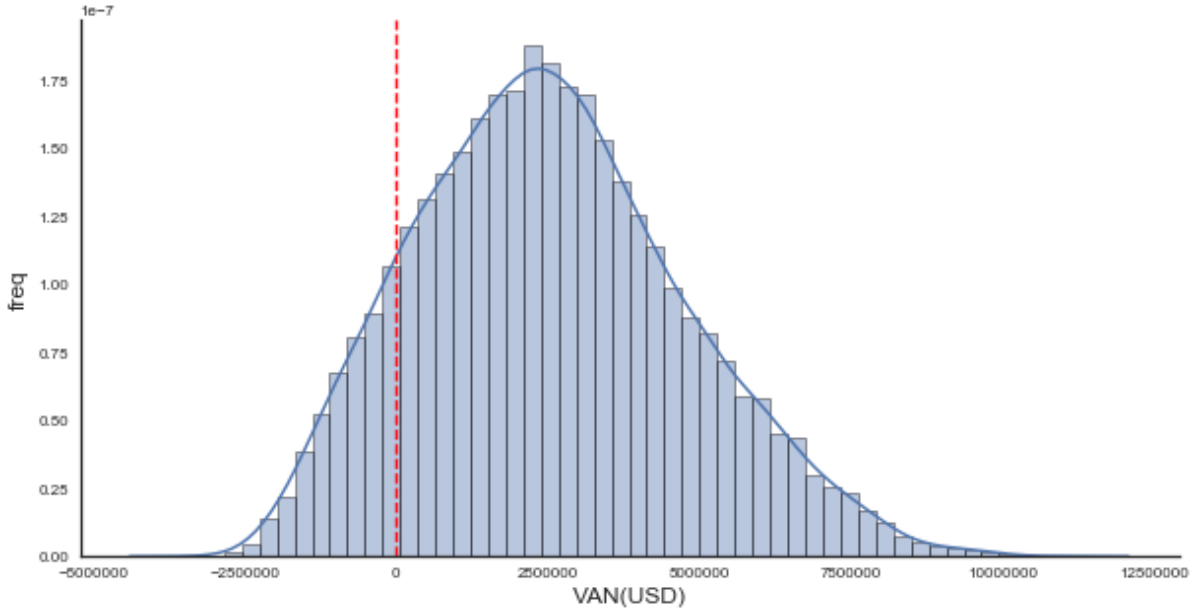



Figura 27.1: Histograma obtenido a partir de la simulación de Montecarlo para el VAN.

A partir de la simulación y asociado a la Figura 27.1, se llegó a la media, desvío, coeficiente de variación y a la probabilidad de obtener un VAN menor a cero. Los valores de estos estadísticos se pueden ver en la siguiente tabla y se obtuvieron con un nivel de confianza del 95%.

| Escenario Base | |
|---|---|
| Media | $2,531,823.18 |
| Desvio | $2,224,150.63 |
| Coef de Variación | 88% |
| Prob VAN < 0 | 13% |

Tabla 27.2: Estadísticos del Escenario Base, obtenidos de la simulación de Montecarlo.

Mediante los resultados en esta tabla, se aprecia que la media del VAN resulta menor que el obtenido finalmente en la Entrega Económica-Financiera. Esto demuestra que al tomar variables de riesgo, se considera un escenario más cercano a la realidad que experimentará el proyecto.

Asimismo, resulta importante destacar que la probabilidad que el VAN resulte negativo es del 13%, con un valor extremo de aproximadamente -2.500.000 USD. Esto representa un claro riesgo para el proyecto, por lo que se estudiarán opciones para mitigarlo.

## 27.2 Interpretación de resultados

### 27.2.1 Análisis de Estadísticos

Con el fin de realizar un análisis más detallado del escenario base, se elaboró la siguiente tabla, la cual incluye estadísticos relevantes para el VAN del Proyecto y cada una de las variables de riesgo relevantes que afectan el proyecto.

| | VAN | Costo MP | Inflacion 2028 | Margen Dist | Demanda de la Empresa | Precios | TC 2028 | Vel Cambio Inflacion | Vel Cambio Subsidios Energia | Vel de Cambio TC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **count** | 2.000000e+04 | 20000.000000 | 20000.000000 | 20000.000000 | 20000.000000 | 20000.000000 | 20000.000000 | 20000.000000 | 20000.000000 | 20000.000000 |
| **mean** | 2.531823e+06 | 0.999250 | 0.089968 | 0.999646 | 1.000854 | 1.000118 | 35.388744 | 0.764212 | 0.764778 | 1.771522 |
| **std** | 2.224151e+06 | 0.100046 | 0.008117 | 0.058096 | 0.204824 | 0.044647 | 0.723940 | 0.262619 | 0.260243 | 0.445111 |
| **min** | -3.426383e+06 | 0.659386 | 0.070152 | 0.900001 | 0.503476 | 0.848574 | 33.633611 | 0.301878 | 0.302141 | 1.001962 |
| **25%** | 9.144737e+05 | 0.929153 | 0.084148 | 0.949293 | 0.855024 | 0.969424 | 34.874390 | 0.548645 | 0.552204 | 1.400195 |
| **50%** | 2.407890e+06 | 0.994471 | 0.089949 | 0.999235 | 1.000657 | 0.998947 | 35.386211 | 0.721414 | 0.722981 | 1.701633 |
| **75%** | 3.973037e+06 | 1.064053 | 0.095768 | 1.050345 | 1.148622 | 1.029801 | 35.907821 | 0.952277 | 0.948767 | 2.089050 |
| **max** | 1.111214e+07 | 1.424406 | 0.109848 | 1.099997 | 1.496709 | 1.218488 | 37.128830 | 1.490546 | 1.497916 | 2.982942 |

Tabla 27.3: Estadísticos de cada variable de riesgo y del VAN.

Esta tabla se utiliza para corroborar que los valores que fueron tomando los parámetros sean lógicos y sigan las distribuciones correspondientes.

### 27.2.2 Estudio de Correlación

Como se mencionó anteriormente, resulta relevante analizar la correlación de las variables con el VAN, para analizar de qué manera la variación de las variables de riesgo afecta finalmente la celda objetivo elegida. Por esta razón, se presenta un mapa de calor con las correlaciones entre estas, las cuales deben ser similares a lo que se estimó en el tornado chart.

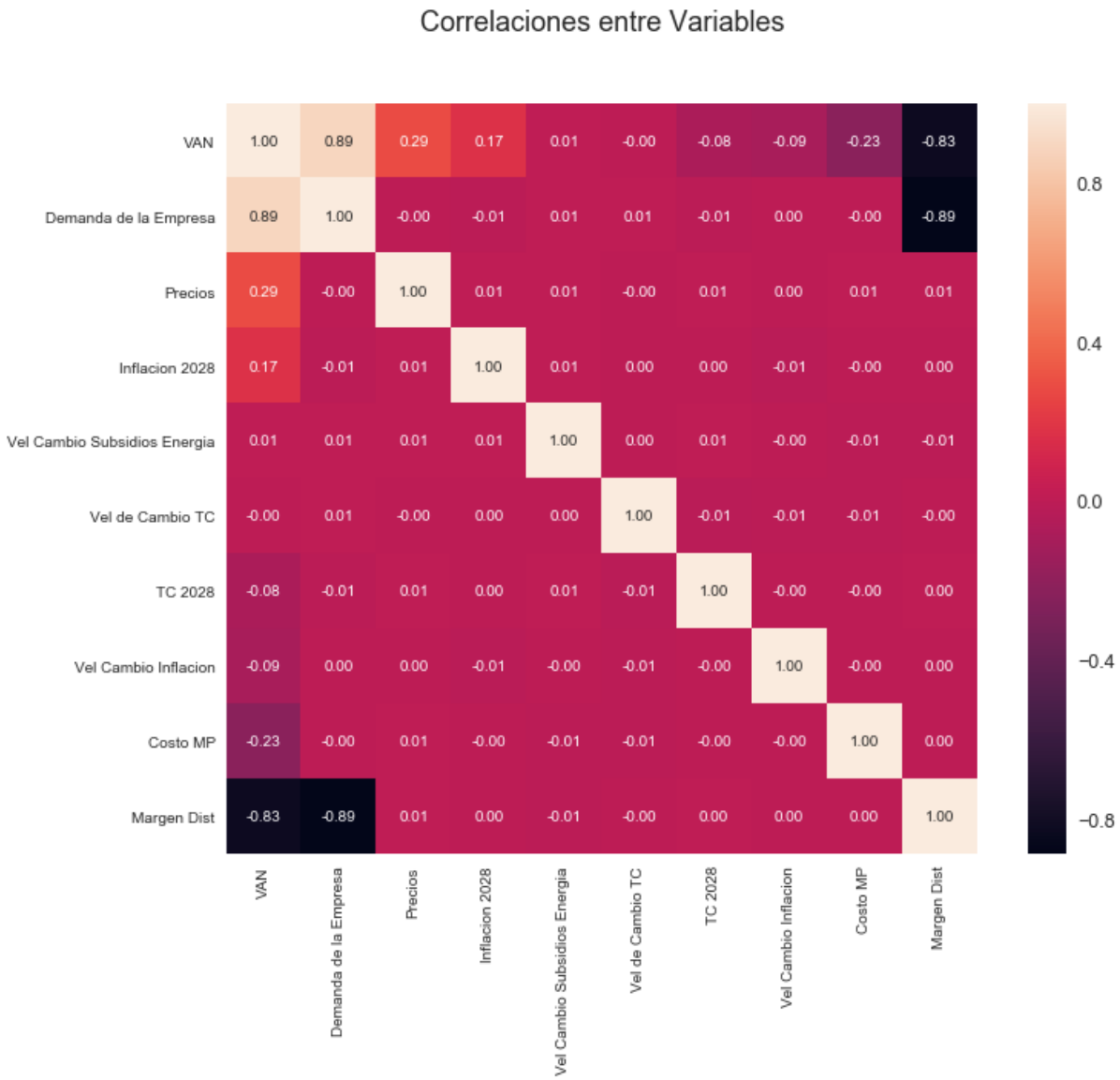



Figura 27.2: Correlación entre las variables de riesgo y el VAN.

En la Figura 27.2 mediante el uso de la librería seaborn de Python para análisis de datos, se pudo obtener el coeficiente de correlación entre todas las variables. De esta forma, en ambos ejes se presentan todas las variables de riesgo indicadas anteriormente y el VAN, y en las intersecciones el valor del coeficiente de correlación que puede ser comparado con la escala de colores a la derecha de la figura.

Como se puede ver, a mayoría de las intersecciones presentan una correlación nula. Aunque se pueden identificar correlaciones positivas entre:

- VAN-Demanda Proyectada: 0,81
- VAN-Precios: 0,43
- VAN-Inflación: 0,23

En cambio, la principal correlación negativa se presenta entre la demanda y los márgenes a distribuidores, con un coeficiente de correlación de -0,89; lo cual fue mencionado en el inciso 2.5 Correlación de Variables. Esto afecta directamente sobre el VAN, gracias a su gran

correlación con las ventas como se mencionó antes. Por ende, termina habiendo una coeficiente de correlación entre el VAN y el margen a distribuidores de -0,77.

Luego, se pasa a una mayor profundidad de análisis de la correlación, al interpretar la forma que posee la misma entre variables. Esto se puede ver en mayor detalle en la Figura 27.3, la cual en las intersecciones presenta el gráfico de distribución entre las variables que la conectan.

Además, en las Figura 27.3.a y 27.3.b, en la intersección entre variables iguales, se pueden evidenciar las distribuciones de cada una de ellas. Entonces, para la inflación como para la demanda se observa una distribución de probabilidad triangular. Para los distribuidores se ve una distribución uniforme a partir de las corridas de Montecarlo, y así.

Aquellas intersecciones en la figura que no presentan un patrón o simplemente el patrón identificado no se distingue claramente, significa que no se encuentra correlación entre las variables asociadas o que la misma tiende a cero y por lo tanto no resulta relevante.

Asimismo, si se mira la primer fila, se observa que el VAN tiene una correlación débil positiva con la inflación, lo que da a entender que los precios se adelantan a los costos, lo cual es bueno para un proyecto en un país como Argentina. Esto además da un indicio que será mejor endeudarse en pesos que en dólares, dado un escenario donde la inflación es mayor a la proyectada.

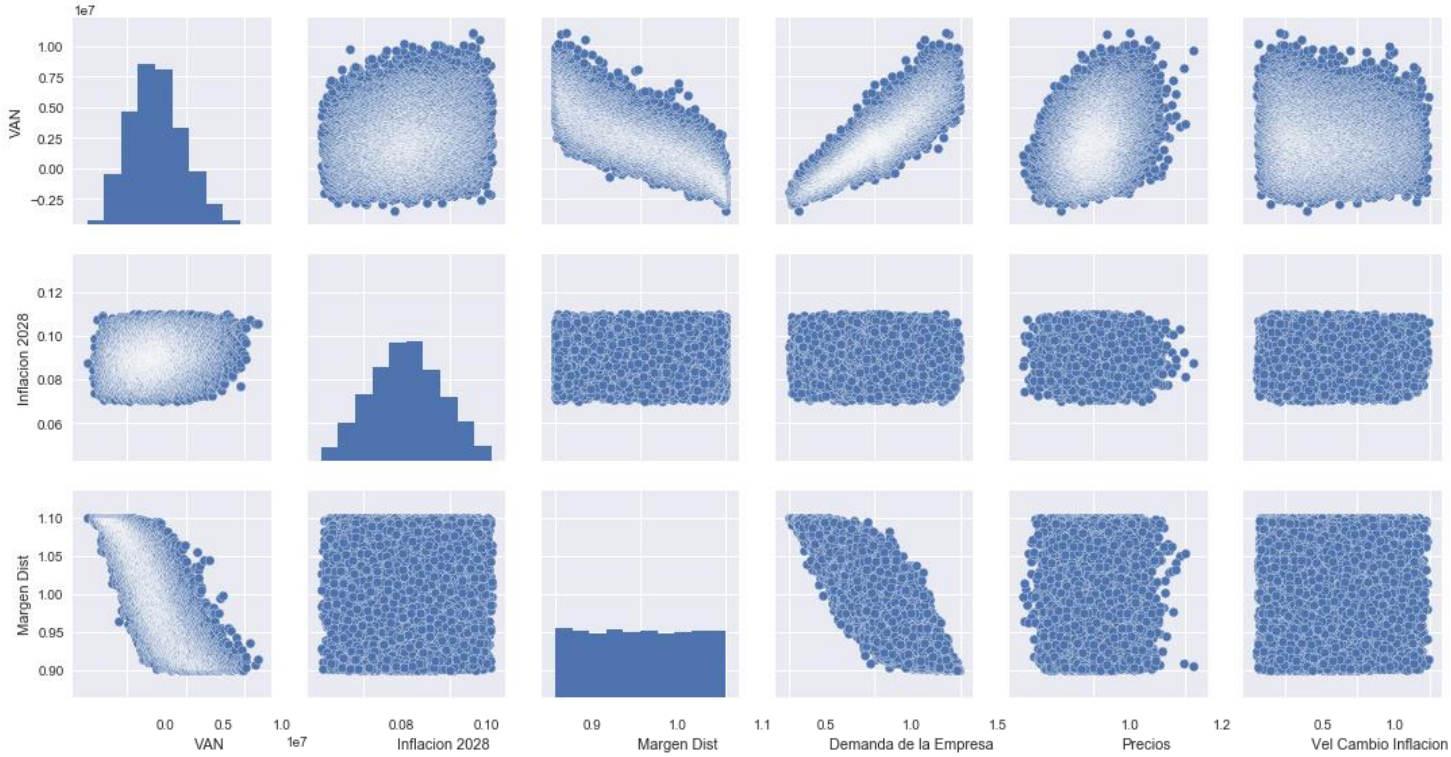



Figura 27.3.a: Gráficos de correlación entre las variables de riesgo y el VAN.

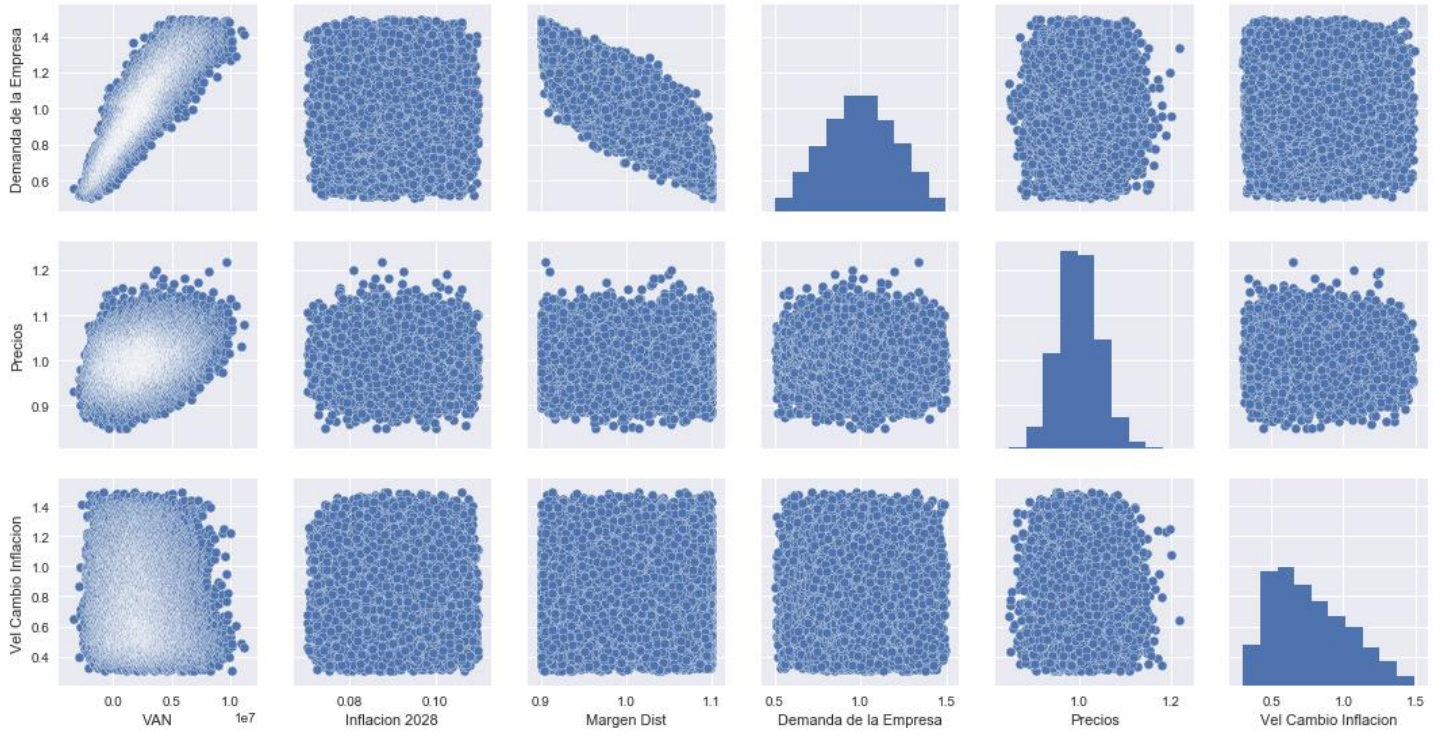



Figura 27.3.b: Gráficos de correlación entre las variables de riesgo y el VAN.

# 28 ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS Y ESCENARIOS

A continuación, se estudian diversos escenarios que pueden darse a lo largo del proyecto junto con estrategias para la mitigación de riesgos. El primer escenario a evaluar es qué sucede si el préstamo que se toma es en dólares. Si bien se estima que es conveniente tomar el préstamo en la misma moneda que se generan los flujos, nos pareció interesante para justificar la decisión. Luego, se realizaron corridas utilizando diversas estrategias para mitigar los riesgos provocados por los desvíos que puedan haber en las variables más influyentes mencionadas en el título anterior.

## 28.1 Escenario de Préstamos

En primer lugar, se realizó el análisis del préstamo como un escenario y se estudió el impacto de una devaluación mayor a la esperada para evaluar el impacto en el VAN.

En el Escenario Base, se consideró el préstamo en pesos como fue indicado en la Entrega de Ingeniería, pero dada la variabilidad del tipo de cambio y a la posibilidad dentro de la naturaleza del préstamo[7] elegido, se analizará a su vez el tomar el préstamo en dólares. La conveniencia de tomar en una moneda u otra se verá al comparar los resultados de la simulación de Montecarlo.

Con el fin de realizar un análisis de escenarios más completo, se llevaron a cabo dos simulaciones en Crystall Ball, una replicando los parámetros del escenario base y otro con un escenario pesimista sobre el tipo de cambio.

Este escenario simplemente servirá para verificar que se tomó la decisión correcta al pedir el préstamo en pesos debido a que la generación de fondos es en moneda local.

### 28.1.1 Escenario Base - Préstamo en USD

La siguiente tabla representa los parámetros utilizados para las distribuciones asociadas a las variables de riesgo.

| Variable | | Distribucion | Max | Min | Media/ mas probable | Desvio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inflacion** | Año 2028 | Triangular | 0.11 | 0.07 | 0.09 | - |
| | Velocidad de cambio Inflacion | Triangular | 1.5 | 0.3 | 0.5 | - |
| **Demanda** | Demanda Cerveza Industrial | Triangular | 2498912.25 | 2391087.75 | 2445000 | - |
| **Precios** | Factor de Precio | Lognormal | - | - | 1 | 4.50% |
| **Costos MP** | Factor de Costos MP | Lognormal | - | - | 1 | 5% |
| **Subsidios de Energia** | Subsidio 2028 | Triangular | 20% | 0% | 10% | - |
| | Velocidad de cambio Subsidios | | 1.5 | 0.3 | 0.5 | - |
| **Tipo de Cambio** | Valor Final | Triangular | 37.149 | 33.611 | 35.38 | - |
| | Velocidad de Cambio | Triangular | 3 | 1 | 1.3 | - |
| **Market Share General Stud** | | Triangular | 1.5 | 0.5 | 1 | - |
| **Margen distribuidor** | | Uniforme | 1.1 | 0.9 | 1 | 0.1 |

[7] El banco otorga a PyMES préstamos en dólares a una tasa de 7,29%, con un período de gracia de 2 años. El préstamo sería 80.000.000 pesos argentinos, tomando el tipo de cambio del año que se toma el préstamo.

Tabla 28.1: Parámetros de las distribuciones de las variables de riesgo del proyecto.

Esta tabla resulta exactamente igual a la que se incluyó en el inciso 27.1 Simulación de Montecarlo, dado que primero se analiza el préstamo tomado en dólares con los mismos parámetros.

A partir de esto, se obtiene mediante 20000 corridas de una simulación de Montecarlo, el siguiente histograma que describe la distribución de valores del VAN del Proyecto.

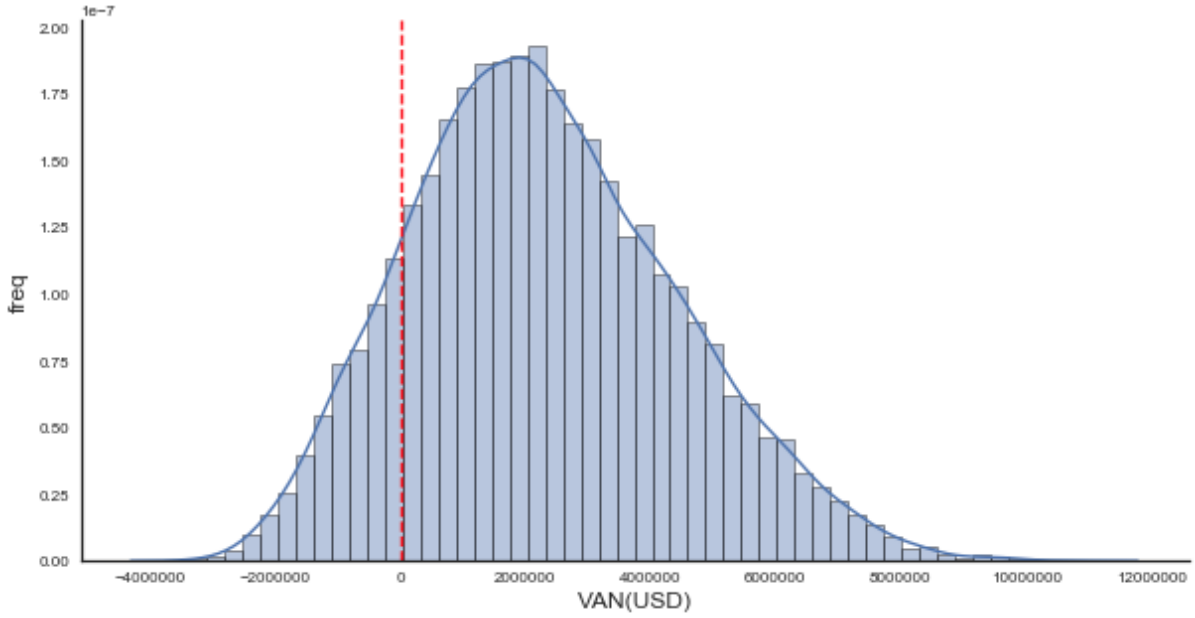



Figura 28.1: Histograma obtenido a partir de la simulación de Montecarlo para el VAN, tomando el préstamo en dólares en el escenario base.

Luego, asociado al gráfico anterior, se presentan estadísticos relevantes para el análisis de los resultados en la Tabla 28.2. Tanto el gráfico como el coeficiente de variación, demuestran una mayor variación en los resultados obtenidos en comparación a la primera simulación. Esto afecta a su vez la media del VAN, dado que la distribución se encuentra levemente sesgada a la derecha, la concentración de resultados se acerca a valores más bajos y resulta en una media menor.

| Escenario Prestamo en dolares | |
|---|---|
| Media | $2,284,915.61 |
| Desvio | $2,130,953.41 |
| Coef de Variación | 93% |
| Prob VAN < 0 | 14% |

Tabla 28.2: Estadísticos del Escenario Base, obtenidos de la simulación de Montecarlo, tomando préstamo en dólares.

Sin embargo, lo que resulta más relevante a la hora de tomar una decisión para los inversores es el hecho que la probabilidad de que el VAN sea negativo aumenta con este escenario. Aunque esta probabilidad aumenta levemente, el escenario planteado es más bien optimista,

por lo tanto considera un riesgo moderado en relación a la variabilidad de tipo de cambio. Dada la historia de nuestro país, se cree importante analizar un escenario pesimista.

### 28.1.2 Escenario Pesimista - Préstamo en USD

Ahora, se considera un cambio en la distribución del valor final del tipo de cambio, el cual afectará la curva proyectada del mismo. En este caso, el valor más probable se mantiene igual pero varían los extremos de la triangular. Se aumentó el máximo a 42,456 USD/$ para el último año de la proyección y se redujo el mínimo a 31,842 USD/$. El resto de las variables de riesgo se mantuvieron iguales al Escenario Base.

| Variable | | Distribucion | Max | Min | Media/ mas probable | Desvio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inflacion** | Año 2028 | Triangular | 0.11 | 0.07 | 0.09 | - |
| | Velocidad de cambio Inflacion | Triangular | 1.5 | 0.3 | 0.5 | - |
| **Demanda** | Demanda Cerveza Industrial | Triangular | 2498912.25 | 2391087.75 | 2445000 | - |
| **Precios** | Factor de Precio | Lognormal | - | - | 1 | 4.50% |
| **Costos MP** | Factor de Costos MP | Lognormal | - | - | 1 | 10% |
| **Subsidios de Energia** | Subsidio 2028 | Triangular | 20% | 0% | 10% | - |
| | Velocidad de cambio Subsidios | | 1.5 | 0.3 | 0.5 | - |
| **Tipo de Cambio** | Valor Final | Triangular | 42.456 | 31.842 | 35.38 | - |
| | Velocidad de Cambio | Triangular | 3 | 1 | 1.3 | - |
| **Market Share General Stud** | | Triangular | 1.5 | 0.5 | 1 | - |
| **Margen distribuidor** | | Uniforme | 1.1 | 0.9 | 1 | 0.1 |

Tabla 28.3: Parámetros de las distribuciones de las variables de riesgo, tomando un escenario pesimista.

Al correr la simulación con los parámetros mencionados anteriormente, se obtuvo el siguiente gráfico de distribución de valores del VAN del proyecto.

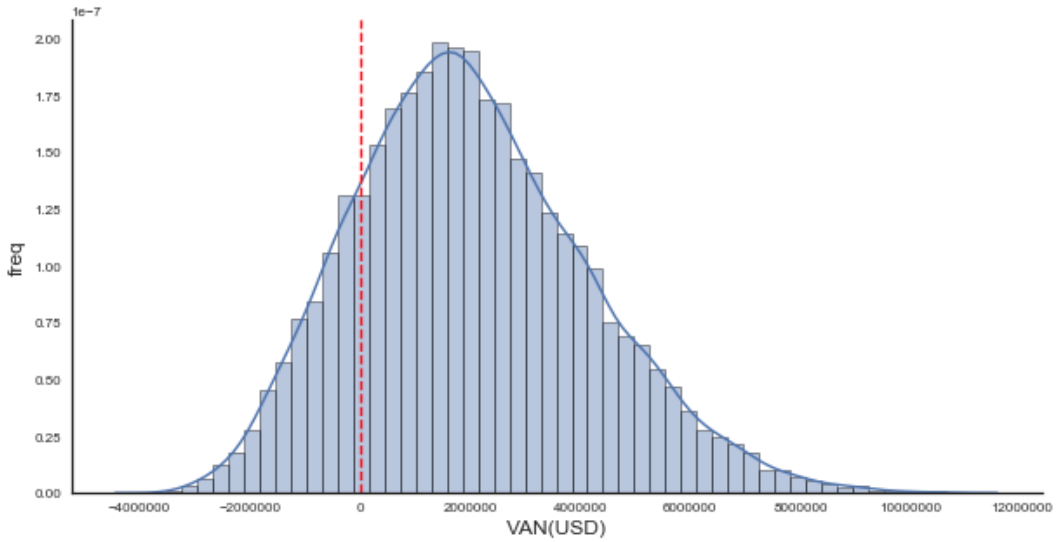



Figura 28.2: Histograma obtenido a partir de la simulación de Montecarlo para el VAN, tomando el préstamo en dólares en el escenario pesimista.

A primera vista, se puede observar que la distribución concentró mayor densidad de los valores a la izquierda de la media, lo cual intensifica el sesgo positivo mencionado anteriormente. Esto lleva a una mayor probabilidad de que el VAN resulte negativo, como se puede evidenciar en la Tabla 28.4 que se muestra a continuación.

| Escenario Préstamo en USD pesimista | |
|---|---|
| Media | $2,021,243.32 |
| Desvio | $2,133,088.07 |
| Coef de Variación | 106% |
| Prob VAN < 0 | 17% |

Tabla 28.4: Estadísticos del Escenario Pesimista, obtenidos de la simulación de Montecarlo, tomando préstamo en dólares.

En contraste, la probabilidad de VAN negativo escala al 17% en comparación al 14% indicado en el Escenario Base. A su vez, el VAN el proyecto medio decrece un 13% en comparación al escenario anterior, lo cual no resulta prometedor para el desarrollo del proyecto en este escenario.

En conclusión, se verifica que para el proyecto, considerando que existe efectivamente una posibilidad de devaluación debido al país donde se opera, **es preferible tomar el préstamo en moneda local**

## 28.2 Cobertura de riesgos

Con el fin de determinar los mejores métodos para mitigar riesgos, es necesario comprender cuáles de las variables tenidas en cuenta son las que más afectan el VAN de nuestro proyecto. Se realizó un análisis de sensibilidad utilizando Crystal Ball, que arrojó las siguientes variables como las que más afectan el VAN del proyecto:

1. Demanda
2. Precio de la Cerveza.
3. Costos de la Materia Prima.
4. Márgenes de los Distribuidores y Minoristas.

Por lo que nuestros esfuerzos se deben dedicar a minimizar el impacto negativo de estas variables en el valor del proyecto, a continuación se presentan algunas de las estrategias a desarrollar.

Un punto importante, es que al ser la empresa tomadora de precio, en línea con la estrategia comercial, no se considera una disminución del desvío estándar del mismo (mitigación). Esta suposición se basa en que la empresa pone sus precios en relación al competidor más fuerte (Antares), y no puede desviarse demasiado de ese valor.

### 28.2.1 Escenario de Desarrollo de proveedores

La materia prima es un elemento muy importante para poder cumplir los objetivos propuestos, dado que una mala malta o lúpulo tiene como consecuencia una mala cerveza. Desarrollando proveedores estratégicos, a los cuales se les asegura la compra de insumos sea por períodos de tiempo fijos o por cantidad, se podrá reducir la variabilidad de los precios.

Entonces, al desarrollar relaciones perdurables aguas abajo en la cadena de suministro, se pueden llegar a mitigar riesgos y reducir la variabilidad en el costo y provisión de materias primas. Esto se logra al incluir a los proveedores en las decisiones que conciernen la selección de materias primas, incorporar su opinión acerca de desarrollo de nuevos productos y de qué manera aumentar la calidad del producto final, mantener una relación transparente y de confianza mutua. También es necesario respetar algunos principios como una justa fijación de los precios, una gestión transparente, el respeto de los requisitos del cliente, y el aporte de la asistencia necesaria cuando sea posible (apoyo en capacitación, en la gestión de la calidad, entre otros).

A efectos de evaluar el impacto de desarrollar proveedores, se disminuyó el desvío del factor de costos de MP de un 10% a un 5%, el cual se puede observar en la siguiente tabla. Esta indica los parámetros tenidos en cuenta para correr la simulación, los cuales afectan las distribuciones de las variables de riesgo.

| Variable | | Distribucion | Max | Min | Media/ mas probable | Desvio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inflacion** | Año 2028 | Triangular | 0.11 | 0.07 | 0.09 | - |
| | Velocidad de cambio Inflacion | Triangular | 1.5 | 0.3 | 0.5 | - |
| **Demanda** | Demanda Cerveza Industrial | Triangular | 2498912.25 | 2391087.75 | 2445000 | - |
| **Precios** | Factor de Precio | Lognormal | - | - | 1 | 4.50% |
| **Costos MP** | Factor de Costos MP | Lognormal | - | - | 1 | 5% |
| **Subsidios de Energia** | Subsidio 2028 | Triangular | 20% | 0% | 10% | - |
| | Velocidad de cambio Subsidios | | 1.5 | 0.3 | 0.5 | - |
| **Tipo de Cambio** | Valor Final | Triangular | 37.149 | 33.611 | 35.38 | - |
| | Velocidad de Cambio | Triangular | 3 | 1 | 1.3 | - |
| **Market Share General Stud** | | Triangular | 1.5 | 0.5 | 1 | - |
| **Margen distribuidor** | | Uniforme | 1.1 | 0.9 | 1 | 0.1 |

Tabla 28.5: Parámetros de las distribuciones de las variables de riesgo del proyecto, al desarrollar proveedores.

Luego, al correr la simulación en Crystal Ball, la distribución del VAN del proyecto obtenida se muestra en el siguiente gráfico del tipo histograma.

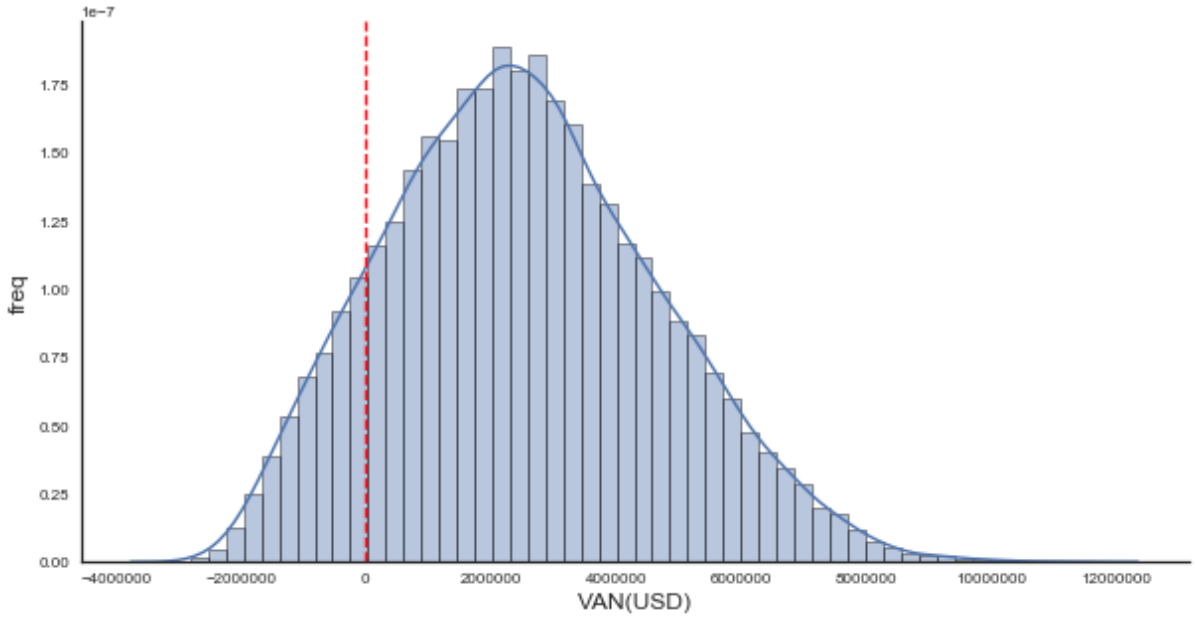



Figura 28.3: Histograma obtenido a partir de la simulación de Montecarlo para el VAN, al desarrollar proveedores.

Nuevamente, asociado al gráfico anterior, se extraen la media, desvío, coeficiente de variación del histograma y la probabilidad de obtener un VAN negativo; los cuales se presentan en la tabla siguiente.

| Escenario desarrollo proveedores (Desv STD 5%) | |
|---|---|
| Media | $2,496,093.20 |
| Desvio | $2,170,077.45 |
| Coef de Variación | 87% |
| Prob VAN < 0 | 13% |

Tabla 28.6: Estadísticos obtenidos de la simulación de Montecarlo, desarrollando proveedores.

Al comparar los resultados con el escenario original, el principal cambio resulta en el desvío de la distribución, lo cual era de esperarse dado a que la modificación afecta directamente a este estadístico. La media disminuye levemente dada la naturaleza de la curva que posee un sesgo a la derecha, entonces al reducir el desvío, los valores se concentran más a la izquierda de la curva. Sin embargo, puede notarse que el cambio en el desvío de esta mitigación no tiene una gran diferencia con el del escenario base (apenas del 3,7%). La razón de esto es porque la variable costo de MP, si bien tiene incidencia sobre el VAN, esta no es lo suficientemente significativa como para producir grandes cambios. Por esta razón, se prevé que no deberán realizarse grandes esfuerzos para mitigar este riesgo.

### 28.2.2 Escenario de Desarrollo de clientes

Por otro lado, una variable que si tiene alto impacto en la rentabilidad del proyecto es el cumplimiento o no de la demanda estimada. A priori, con los resultados del tornado chart, si la demanda estimada no alcanza el 70% de lo que se supone como base, el VAN del proyecto será negativo. Debido a esto, se buscará minimizar el riesgo desarrollando clientes (distribuidores) para lograr una mayor penetración en los bares. La forma en que se hará esto es incrementando el margen que se le da al distribuidor los primeros años, lo que a su vez puede provocar una caída en el VAN, ya que se incrementará la inversión inicial asegurarse el go to market. Sin embargo, como ya vimos antes, a medida de que la marca se hace más conocida y logra mayor penetración, crecerá el poder de negociación y habrá más distribuidores dispuestos a comercializar el producto, lo que permitirá disminuir su margen.

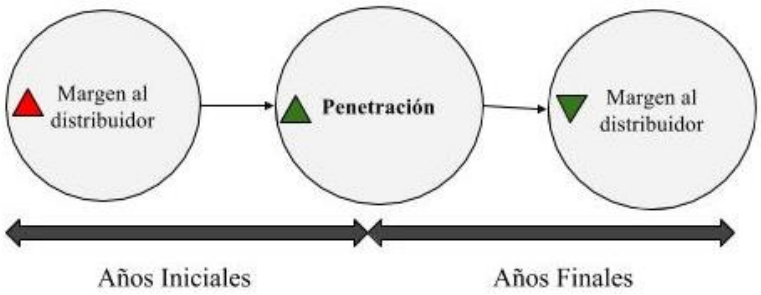



Figura 28.4: Efectos de desarrollar clientes para el proyecto

A continuación se puede ver la distribución del VAN al desarrollar clientes y los estadísticos relevantes, disminuyendo el desvió de la demanda:

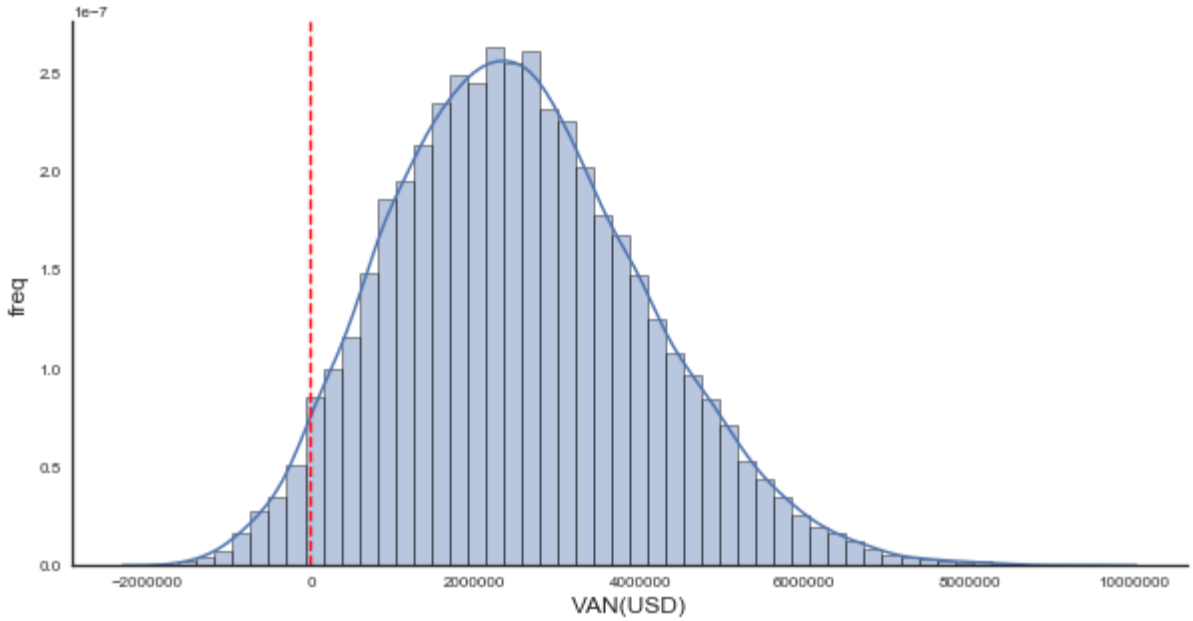



Figura 28.5: Histograma obtenido a partir de la simulación de Montecarlo para el VAN, al desarrollar clientes.

| Escenario Desarrollo de Clientes |
|---|

| | |
|---|---|
| Media | $2,521,906.02 |
| Desvio | $1,542,872.32 |
| Coef de Variación | 61% |
| Prob VAN < 0 | 4% |

Tabla 28.7: Histograma obtenido a partir de la simulación de Montecarlo para el VAN, al desarrollar clientes

Como era de esperarse, desarrollar clientes tuvo un impacto grande en la distribución del VAN, llevando la probabilidad de un VAN negativo de 13 a 4% respecto del escenario base, y disminuyendo el coeficiente de variación de un en 27 puntos porcentuales.

A su vez, en el siguiente gráfico se puede observar el efecto del cambio de la demanda proyectada en el VAN del proyecto y su alta correlación positiva:

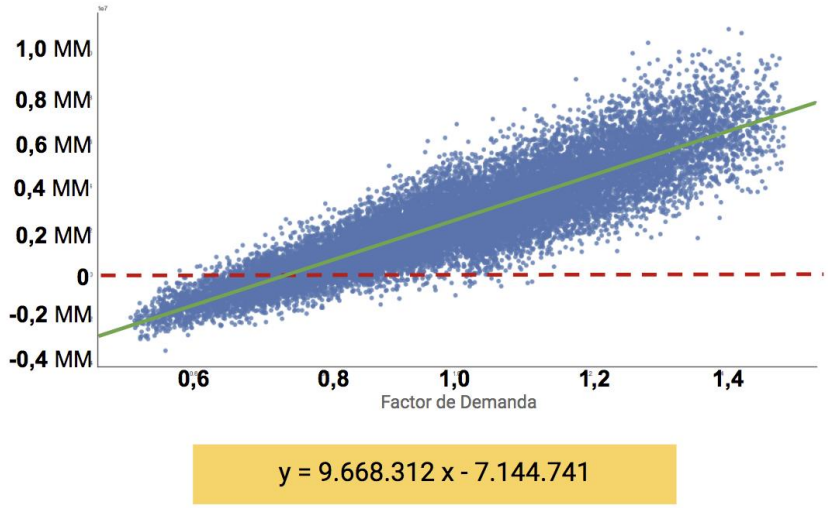



Figura 28.6: Scatterplot de VAN vs factor de demanda con su línea de tendencia.

### 28.2.3 Escenario de Desarrollo de proveedores y clientes

Por último, se analiza un escenario final donde se desarrollan proveedores pero además se decide tomar acción aguas arriba de la cadena de suministro. De esta forma, se lleva a cabo una estrategia de desarrollo de clientes, particularmente los distribuidores y su contacto con los clientes de la categoría On-Premise.

A su vez, como se pudo ver en el Tornado Chart, esta es la variable más influyente en el proyecto, y a su vez la más incierta. Si la empresa desarrollara clientes, podría garantizarse la entrada y la penetración al mercado de la forma que se proyectó, por lo que se modifican los parámetros de la siguiente manera:

| Variable | | Distribucion | Max | Min | Media/ mas probable | Desvio |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inflacion** | Año 2028 | Triangular | 0.11 | 0.07 | 0.09 | - |
| | Velocidad de cambio Inflacion | Triangular | 1.5 | 0.3 | 0.5 | - |
| **Demanda** | Demanda Cerveza Industrial | Triangular | 2498912.25 | 2391087.75 | 2445000 | - |
| **Precios** | Factor de Precio | Lognormal | - | - | 1 | 4.50% |
| **Costos MP** | Factor de Costos MP | Lognormal | - | - | 1 | 5% |
| **Subsidios de Energia** | Subsidio 2028 | Triangular | 20% | 0% | 10% | - |
| | Velocidad de cambio Subsidios | | 1.5 | 0.3 | 0.5 | - |
| **Tipo de Cambio** | Valor Final | Triangular | 37.149 | 33.611 | 35.38 | - |
| | Velocidad de Cambio | Triangular | 3 | 1 | 1.3 | - |
| **Market Share General Stud** | | Triangular | 1.3 | 0.7 | 1 | - |
| **Margen distribuidor** | | Uniforme | 1 | 0.8 | 0.9 | |

Tabla 28.8: Parámetros de las distribuciones de las variables de riesgo, al desarrollar proveedores y clientes.

Esta modificación de los parámetros originales, incorporando también el desarrollo de proveedores previamente explicado, lleva a la siguiente distribución del VAN del proyecto.

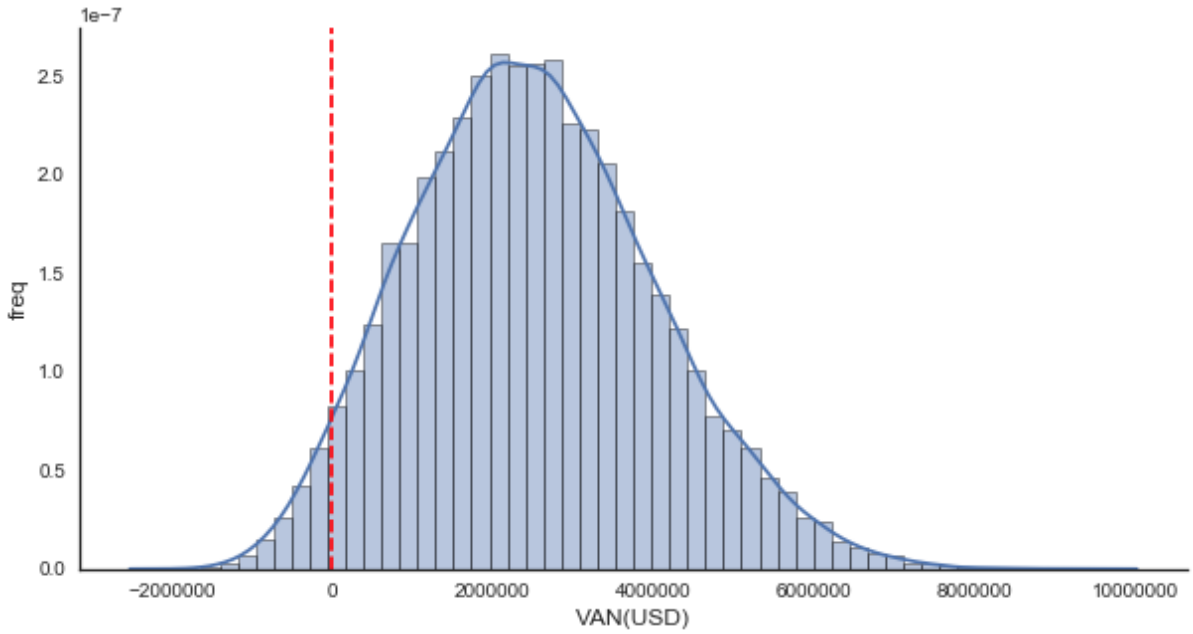



Figura 28.7: Histograma obtenido a partir de la simulación de Montecarlo para el VAN, al desarrollar proveedores y clientes.

Al observar rápidamente el gráfico, ya se puede ver una diferencia notable en la curva, comparada a la analizada en el caso de desarrollo de proveedores. Se ve que hay una mayor concentración de valores del VAN a la derecha del VAN=0, por lo que se intuye que esta probabilidad dará menor. Los valores de los estadísticos de la distribución se muestran en la Tabla 28.9 y justifican esta sospecha.

| Escenario Clientes+Proveedores |
|---|

| | |
|---|---|
| Media | $2,507,668.23 |
| Desvio | $1,521,228.31 |
| Coef de Variación | 61% |
| Prob VAN < 0 | 4% |

Tabla 28.9: Estadísticos obtenidos de la simulación de Montecarlo, desarrollando proveedores.

Sin lugar a dudas, este resulta el mejor escenario analizado gracias a su gran disminución en el desvío y la probabilidad de que el proyecto resulte en un VAN negativo. Sin embargo, la diferencia respecto del escenario donde únicamente se desarrollan clientes no es estadísticamente significativa.

## 28.3 Comparación de Resultados

En los incisos anteriores se explicaron las distintas estrategias para mitigar riesgos, sus impactos a las variables del proyecto y el resultado de cada uno de los escenarios simulados.

Finalmente se compararon los escenarios planteados, para poder determinar cuáles de las acciones son las que se deben iniciar con mayor prioridad. Entonces, con este fin, se realizaron gráficos comparativos que muestren el resultado de cada escenario.

La Figura 28.8 contiene los histogramas de los distintos escenarios, mostrando cómo varía el desvío y la media de la distribución del VAN. Luego, la Tabla 28.10 muestra los datos estadísticos de cada escenario.

Al analizar particularmente el gráfico siguiente, se puede ver claramente la forma en la cual se disminuye el desvío de cada distribución, con el avance en el desarrollo de las estrategias mencionadas.

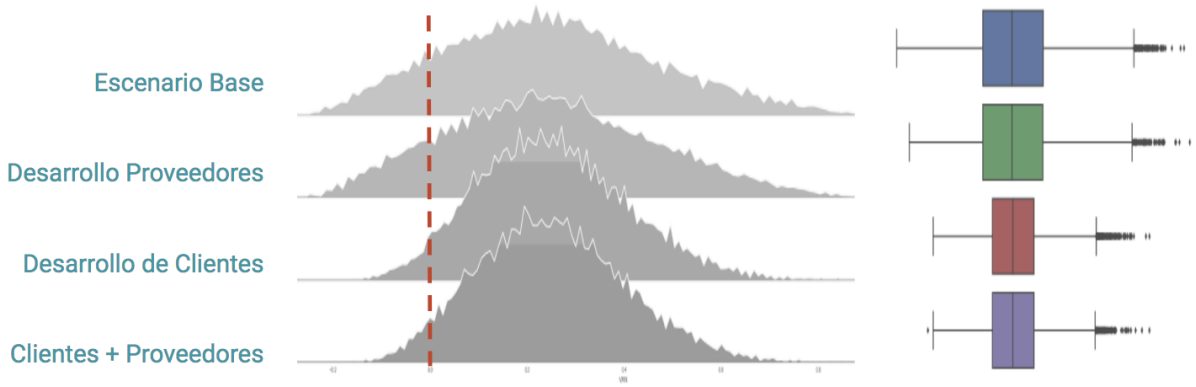



Figura 28.8: Comparación de histogramas de todos los escenarios planteados.

El desvío determina qué tan dispersos están los datos con respecto a la media; un valor de desviación estándar más alto indica una mayor dispersión de los datos. La disminución en el desvío otorga mayor probabilidad de obtener un valor cercano a la media del VAN del proyecto, lo cual es positivo.

Esto también se puede evidenciar en la Figura 28.8 y se puede inferir que el desarrollo de clientes resulta en un mayor impacto para el VAN del proyecto. Esto se puede ver en el ancho

de la caja que identifica el escenario final comparado con el escenario de desarrollo de proveedores que resulta más ancho. Aunque el desarrollo de clientes no afectará en gran medida la media de la distribución, sí impactará la variabilidad de los resultados mediante el desvío.

La Tabla 28.10 muestra de manera más visual la comparación entre escenarios, al indicar en colores cuáles son las mejores (en verde) y las peores (en rojo) características de cada escenario.

Sorprendentemente el escenario base resulta con mayor media en la distribución del VAN, sin embargo esto conlleva un gran desvío estándar que resulta casi igual a su media, lo cual no es prometedor.

| | Escenario Base | Escenario desarrollo proveedores (Desv STD 5%) | Escenario Desarrollo de Clientes | Escenario Clientes+Proveedores |
|---|---|---|---|---|
| Media | $2,531,823.18 | $2,496,093.20 | $2,521,906.02 | $2,507,668.23 |
| Desvio | $2,224,150.63 | $2,170,077.45 | $1,542,872.32 | $1,521,228.31 |
| **Prob VAN < 0** | **13%** | **13%** | **4%** | **4%** |

Tabla 28.10: Tabla comparativa de Escenarios (Media, Desvío y Prob. de VAN<0).

En la Tabla 28.10 también se puede identificar fácilmente la mejor opción en términos de menor probabilidad de que el VAN sea menor a cero, este escenario resulta ser el escenario final planteado, con un 4% en comparación a un 13% del escenario base. Nuevamente el desarrollo de clientes resultó ser más prioritario que el desarrollo de proveedores, dado que este último posee una probabilidad de 13% (igual al escenario base).

En resumen, se observa que la opción que mejor mitiga los riesgos del proyecto es el escenario final, dado que la probabilidad de VAN menor a cero es significativamente menor al resto (4%), mientras también presenta un desvío menor. Entonces se concluye que desde el inicio del proyecto se le dará prioridad a desarrollar lazos fuertes con los clientes mediante la elaboración de planes de acción y estrategias de negocios personalizadas para cada uno, nivel de servicio alto y una atención constante a las necesidades del cliente; tanto con distribuidores como los bares a los que este llega.

Además, mediante el análisis de escenarios, se puede concluir que resulta conveniente tomar el préstamo en dólares, gracias a que resulta en una menor probabilidad de que el VAN dé negativo y una media mayor a la de estos escenarios.

# 29 ANÁLISIS DE DECISIONES

El proyecto, tal como está planteado con inversiones escalonadas según la evolución de la demanda, hace que la toma de decisiones sea simple, dependiendo de la fluctuación de la demanda y otras variables, pero sin que haya lugar a opciones reales. Por esta razón, se analizaron posibles escenarios dentro de calendario de inversiones establecido en el Estudio de Ingeniería.

## 29.1 Inversiones escalonadas

De esta forma, se diseñó la lógica que se seguirá para la realización de las inversiones escalonadas. Esto es importante ya que según cómo aumente o disminuya la demanda, en comparación con la proyectada, se acelerarán o postergarán las inversiones planeadas.

Se modificó la planilla de cálculo del Dimensionamiento Económico-Financiero, para que tuviera en cuenta las variaciones de demanda y market share a la hora de decidir si llevar a cabo las inversiones en la cocina, los fermentadores, los barriles y el gasto en botellas.

Las decisiones que va tomando año a año pueden representarse con el siguiente diagrama lógico:

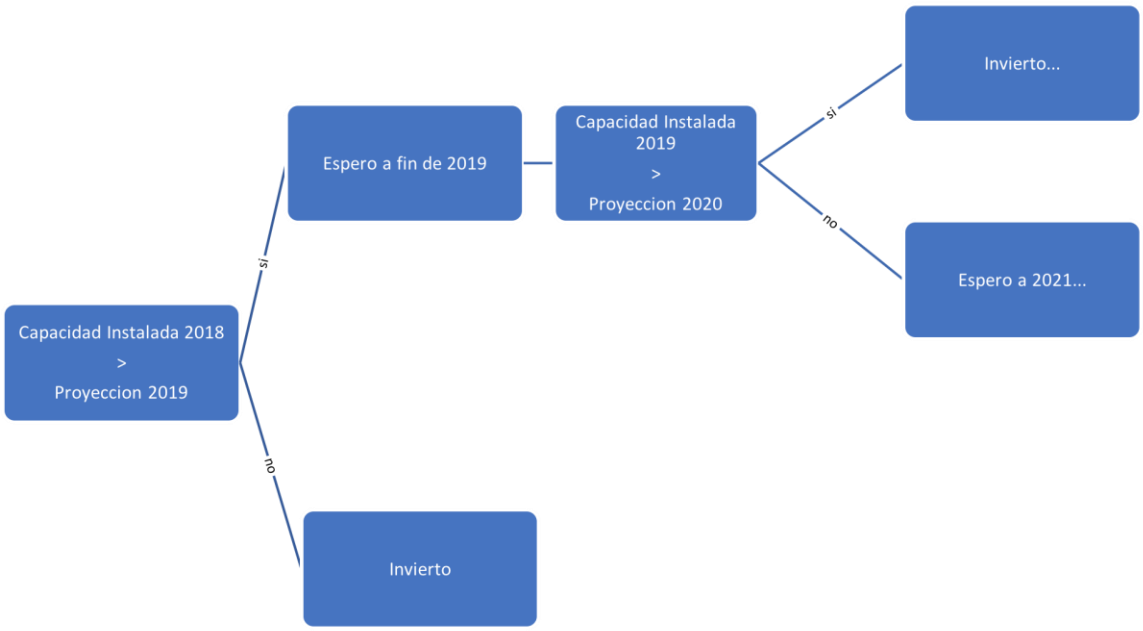



Figura 29.1: Extracto del diagrama lógico para programar las inversiones en maquinaria.

En el diagrama se pueden ver las decisiones que toman los líderes del proyecto al final de cada año con sus estimaciones (más certeras) de lo que ocurrirá al año siguiente.

Si la proyección de ventas para el año i+1 resulta mayor que la capacidad instalada en el año i, entonces se decide invertir en maquinaria para hacer frente a la demanda. En caso contrario, se posterga la inversión y se vuelve a plantear lo mismo para el año siguiente.

A su vez, se puede dar el escenario que la proyección sea mucho mayor a la capacidad instalada, lo que producirá que no solo haya que invertir en lo previsto para 2018, sino que también adelantar las inversiones de 2019.

En el caso de la compra de la embotelladora y el gasto en botellas, la variable que se tendrá en cuenta para tomar la decisión es el Market Share. Este último varía con la demanda cubierta por nuestro proyecto y la demanda total del mercado. Los cambios en la proyección, como sucede con la demanda, genera que se acelere o se postergue la inversión. Cuando el Market Share supera el 3,5%, se estima que la penetración en el mercado es suficientemente grande como para entrar en el canal Off-Premise, como se explicó en la estrategia comercial. De esta forma, solo cuando se supera dicho valor, se toma la decisión de comprar la embotelladora.

A nivel práctico, se realizó una matriz en excel que contiene las inversiones base del proyecto en relación a cuándo serán hechas realmente para poder maximizar el VAN en relación a la demanda esperada.

| Fin de Año actual / Inversion | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2018** | 2018 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2019** | 0 | 2019 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2020** | 0 | 0 | 2020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2021** | 0 | 0 | 0 | 2021 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2022** | 0 | 0 | 0 | 0 | 2022 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2023** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2024** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2024 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **2025** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2025 | 0 | 0 | 0 |
| **2026** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2026 | 0 | 0 |
| **2027** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2027 | 0 |

Tabla 29.1: Matriz de decisión para las inversiones (Hoja Inversiones y Amortiz, A113:L124).

Esta tabla contiene las fórmulas condicionales para que si la inversión que iba a ser realizada en 2019 por ejemplo, sea realizada antes o después según la proyección de demanda y producción para el año entrante.

De manera de comprobar que estas lógicas de inversión se cumplen realmente al correr los escenarios, se realizó la comparación entre la el proyecto como está planteado y el proyecto invirtiendo en la capacidad del año 10 en el inicio. Lógicamente, esto debería provocar un corrimiento de la distribución del VAN hacia la izquierda. En la siguiente figura se puede observar efectivamente esto:

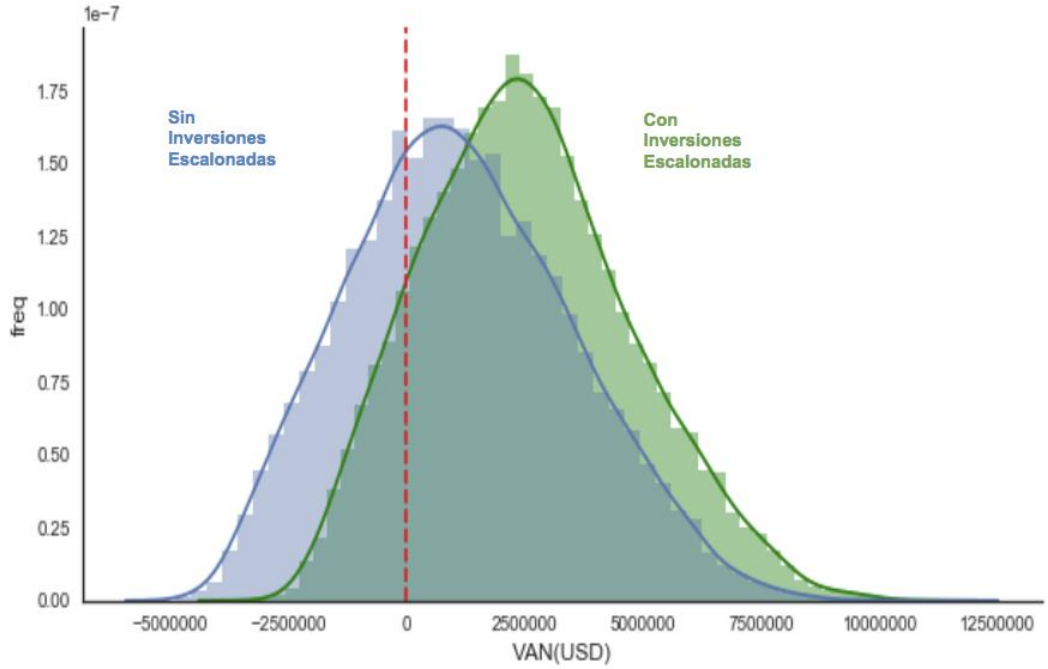



Figura 29.1.2 : Diferencia en la distribución del VAN al escalonar las inversiones

El hecho de escalonar las inversiones provoca una disminución de la probabilidad de tener un VAN negativo.

## 29.2 Efecto de la demanda

A partir de la lógica en el Excel desarrollada anteriormente se puede analizar el efecto que tiene la demanda por sobre el calendario de inversiones que se planteó en primer lugar en el Capítulo III. De esta forma, si la demanda sigue el comportamiento esperado, se tiene que las inversiones se ven de la siguiente forma a lo largo de los 10 años del proyecto.

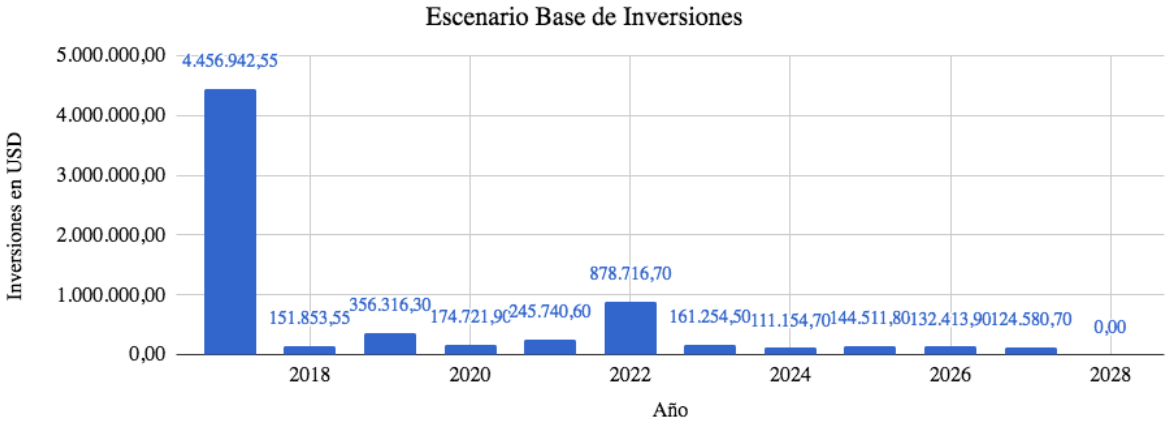



Figura 29.2: Inversiones en USD, en el escenario base.

Como se puede ver, hay dos grandes inversiones, primero en el año 2017 con la inversión en terreno, infraestructura y todo tipo de maquinaria. Luego, para el año 2019 se cambia la capacidad de la cocina, entonces se tiene una inversión levemente mayor. Al igual que en 2022, que se aumenta la capacidad por batch a 10000 litros, por lo tanto implica un cambio en

cocina y fermentadores. El resto de los años se aumenta la cantidad de fermentadores para poder suplir la demanda calculada.

Sin embargo, puede que la demanda estimada no siga el comportamiento proyectado. Por esta razón, se plantearon dos escenarios. El primero en el cual la demanda es 20% mayor a la estimada y luego, un segundo escenario, en el cual la demanda resulta un 20% menor a la estimada. Esto se puede ver en las Figuras 29.3 y 29.4 a continuación.

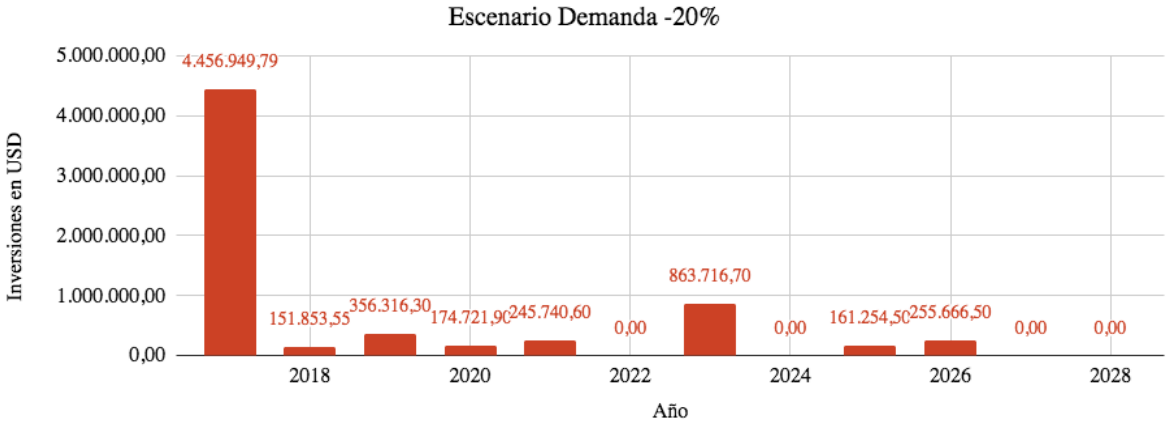



Figura 29.3: Inversiones en USD, en el escenario con demanda 20% menor.

En este primer escenario, al tener demanda más baja se puede ver claramente cómo la lógica en Excel atrasa la inversión del año 2022 al año 2023. Además, modifica las inversiones en fermentadores para adaptarse correctamente a la demanda menor que establece este escenario.

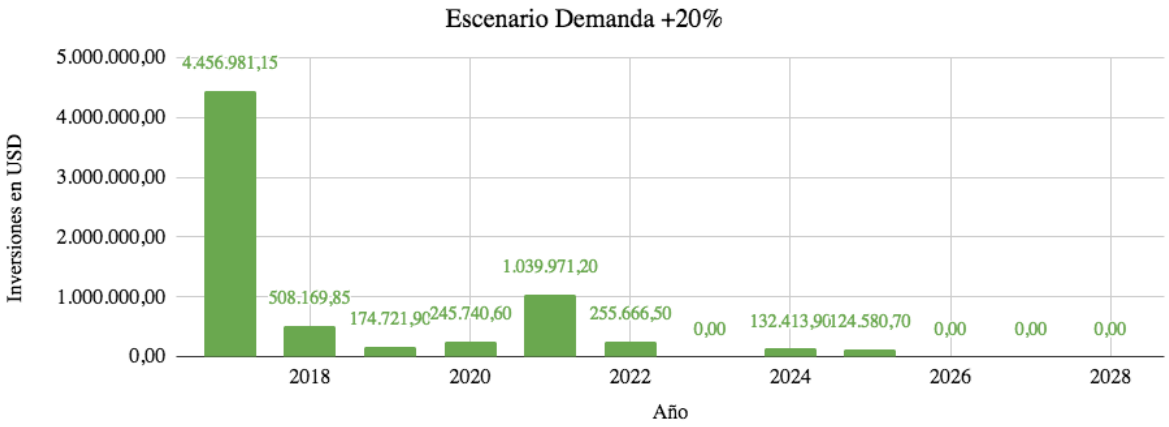



Figura 29.4: Inversiones en USD, en el escenario con demanda 20% mayor.

Finalmente, al aumentar la demanda un 20% de lo estimado, habrá mayor demanda a principio del proyecto. Por lo tanto se ve cómo avanza la inversión del 2019 al 2018 y la inversión a la cocina de 10.000 litros del 2022 al 2021. En este caso, en lugar de cambiar la cocina en el 2018 luego de haber comprado una en el 2017, conviene directamente comprar la de capacidad de 5.000 litros por batch al comienzo, en lugar de la de 2.000 litros.

La lógica desarrollada ayuda a tomar este tipo de decisiones estratégicas, con el fin de tener un mayor aprovechamiento de las máquinas y poder llegar a abastecer a la demanda proyectada cada uno de los años del proyecto. Por lo tanto, acaba por ser una herramienta

sumamente útil para la toma de decisiones dentro del marco de las inversiones escalonadas del proyecto en cuestión.

## 29.3 Impuesto interno a la cerveza

Por último, como es de público conocimiento, hace pocas semanas salió la posibilidad de que con la reforma fiscal, se grave a la venta de cerveza con un impuesto de 17% en vez del 8% que hay hoy en día. Esto, que si bien ya se sabe que la probabilidad de que ocurra es baja, tiene un impacto grande en el proyecto. Según estimaciones de la Cámara de Cerveza Artesanal Argentina, esto llevaría a una caída de ventas el 9% y una suba de precios del 6%, provocando que la empresa absorba gran parte del impuesto cayendo así la rentabilidad.

Para tener una mejor estimación de los efectos, en el siguiente diagrama se muestra qué ocurriría con cada una de las opciones:

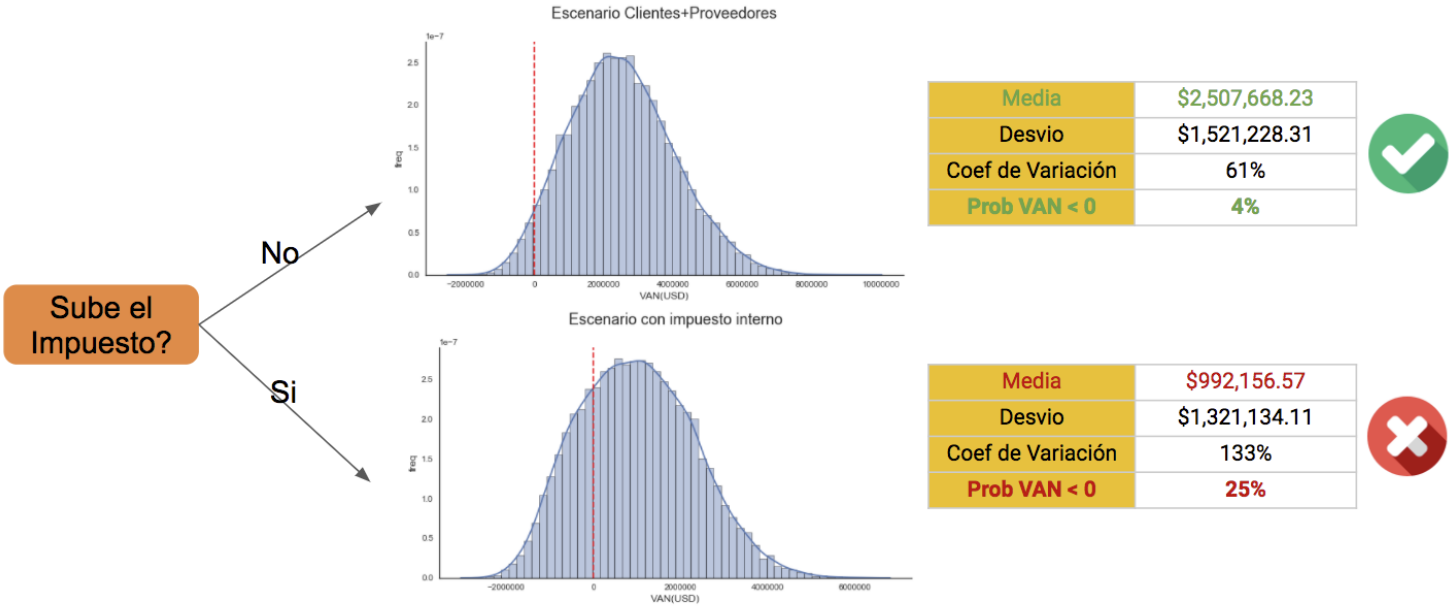



Figura 29.5:Escenarios con y sin impuesto interno con los riesgos mitigados (clientes+proveedores).

Claramente, se puede observar que la probabilidad de VAN menor a 0 subiría hasta un 25%, por lo que el riesgo de la inversión es muy grande y no tendría sentido invertir.A partir de esto, la decisión es aguardar a la resolución oficial de la reforma para luego determinar si invertir o no en el proyecto.

# 30 CONCLUSIÓN

En resumen, mediante el uso de las herramientas provistas por Crystal Ball se identificaron las principales variables que afectan el proyecto. Estas resultaron ser el Market Share asociado a la marca, costo de materia prima, precio final del producto y el margen de los distribuidores.

A partir de esto se llevaron a cabo escenarios[8] posibles para mitigarlos y reducir la variabilidad del VAN. Finalmente, se obtuvo que para reducir el riesgo del proyecto es necesario trabajar conjuntamente con los clientes, desarrollando relaciones estratégicas que aseguren una penetración significativa del producto en el canal On-Premise y, más adelante, Off-Premise.

A su vez, se observó que la simulación de los escenarios destacó la viabilidad del proyecto, principalmente gracias a la baja probabilidad de que el proyecto resulte con un VAN menor a cero y que la media de la distribución del mismo resulta positiva en todos los escenarios corridos. Además, el modelo desarrollado se acerca en gran medida a la realidad gracias al diseño lógico en el calendario de inversiones llevado a cabo, el cual permite adelantar o postergar inversiones según la penetración de mercado de la cerveza artesanal.

Por último, se observó que sucedería de salir o no el impuesto que grava la venta de bebidas alcohólicas, especialmente la cerveza y su efecto en el proyecto.

Por lo tanto, como conclusión final se decide invertir en el proyecto, a menos que el impuesto interno a las bebidas alcohólicas sea una amenaza certera. Si esto sucede, entonces se recomienda esperar un año para conocer el desenlace de esta reforma impositiva.

[8] *En el Anexo se puede observar un gráfico de comparación de todos los escenarios planteados en los puntos 28 y 29.*

# 31 CONCLUSIÓN GENERAL

Luego de un extenso trabajo de investigación y un largo camino de aprendizaje, podemos dar por finalizado nuestro proyecto final de Ingeniería Industrial donde nos llevamos varias cosas.

En primer lugar, el trabajo en equipo y su importancia para lograr los objetivos individuales y colectivos, alineados hacia un mismo fin. No hubiese sido posible lograrlo sin compromiso y respeto mutuo. De esta forma, apalancados en las fortalezas de los miembros del equipo, se pudo lograr un trabajo sólido.

En segundo lugar, aprendimos a trabajar en un proyecto que, dada la a industria, tiene un mercado muy interesante y dinámico, donde se pueden aplicar diversos conceptos vistos en la carrera, desde los más *soft* para armar una estrategia exitosa de marketing hasta los más duros, optimizando inversiones y procesos de la planta. La cerveza, además de la historia milenaria que tiene por detrás, se ha convertido en la receta el éxito de grandes corporaciones, de empresas que dominan ampliamente el mercado, formando oligopolios o monopolios. Sin embargo, por detrás todavía vive la chispa y la pasión de muchos emprendedores, que entienden la diferencia de un producto de calidad, innovador y hacen de la cerveza un arte, una forma de expresión individual.

# ANEXO

## Capítulo I: Estudio de mercado

*Anexo 1: Tabla de valores de la Regresión para la Proyección de la Demanda.*

| Año | Consumo Cerveza (en Miles de hls) | Tiempo | PBI per cápita (MM US Dollars) | Estimación Consumo Cerveza (en Miles de hls) |
|---|---|---|---|---|
| 1992 | 9.518 | 1 | $7.971,09 | 9.847,69 |
| 1993 | 10.305 | 2 | $8.329,12 | 10.408,19 |
| 1994 | 11.272 | 3 | $8.701,15 | 10.980,64 |
| 1995 | 10.913 | 4 | $8.348,11 | 10.934,34 |
| 1996 | 11.615 | 5 | $8.703,79 | 11.492,83 |
| 1997 | 12.687 | 6 | $9.300,79 | 12.257,26 |
| 1998 | 12.395 | 7 | $9.550,43 | 12.725,28 |
| 1999 | 12.700 | 8 | $9.124,77 | 12.617,00 |
| 2000 | 12.550 | 9 | $9.002,52 | 12.767,64 |
| 2001 | 12.400 | 10 | $8.510,52 | 12.602,77 |
| 2002 | 12.150 | 11 | $7.499,63 | 11.995,07 |
| 2003 | 13.000 | 12 | $8.072,61 | 12.739,01 |
| 2004 | 13.400 | 13 | $8.705,64 | 13.534,19 |
| 2005 | 13.900 | 14 | $9.377,75 | 14.362,71 |
| 2006 | 14.800 | 15 | $10.034,39 | 15.178,04 |
| 2007 | 15.900 | 16 | $10.825,66 | 16.108,26 |
| 2008 | 17.150 | 17 | $11.153,42 | 16.642,93 |
| 2009 | 17.200 | 18 | $10.375,71 | 16.234,22 |
| 2010 | 18.000 | 19 | $11.394,33 | 17.358,45 |
| 2011 | 18.300 | 20 | $11.956,13 | 18.092,85 |
| 2012 | 17.600 | 21 | $11.696,51 | 18.126,27 |
| 2013 | 17.800 | 22 | $11.832,66 | 18.497,42 |
| 2014 | 18.500 | 23 | $11.403,85 | 18.386,46 |
| 2015 | 18.600 | 24 | $11.549,21 | 18.765,48 |
| 2016 | 18790 | 25 | $11.279,19 | 18.790,03 |
| 2017 | 19251 | 26 | $11.520,03 | 19.250,52 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2018 | 19732 | 27 | $11.785,98 | 19.732,45 |
| 2019 | 20206 | 28 | $12.042,41 | 20.206,25 |
| 2020 | 20688 | 29 | $12.308,39 | 20.688,20 |
| 2021 | 21177 | 30 | $12.582,84 | 21.177,37 |
| 2022 | 21673 | 31 | $12.864,41 | 21.672,63 |
| 2023 | 22174 | 32 | $13.153,37 | 22.174,19 |
| 2024 | 22682 | 33 | $13.449,97 | 22.682,27 |
| 2025 | 23197 | 34 | $13.754,43 | 23.197,06 |
| 2026 | 23610 | 35 | $13.939,72 | 23.610,15 |
| 2027 | 24028 | 36 | $14.130,32 | 24.027,78 |
| 2028 | 24450 | 37 | $14.326,36 | 24.450,04 |

*Anexo 2: Tabla con valores de la Regresión para la Proyección de la Oferta.*

| Año | Producción (en Miles de Hls) | Demanda (En Miles de Hls) | PBI Per Cápita |
|---|---|---|---|
| 1999 | 13050,00 | 12700,00 | 9125 |
| 2000 | 12000,00 | 12550,00 | 9003 |
| 2001 | 12400,00 | 12400,00 | 8511 |
| 2002 | 13986,00 | 12150,00 | 7500 |
| 2003 | 12725,00 | 13000,00 | 8073 |
| 2004 | 12800,00 | 13400,00 | 8706 |
| 2005 | 13700,00 | 13900,00 | 9378 |
| 2006 | 14000,00 | 14800,00 | 10034 |
| 2007 | 14500,00 | 15900,00 | 10826 |
| 2008 | 15500,00 | 17150,00 | 11153 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2009 | 17000,00 | 17200,00 | 10376 |
| 2010 | 17500,00 | 18000,00 | 11394 |
| 2011 | 17000,00 | 18300,00 | 11956 |
| 2012 | 16700,00 | 17600,00 | 11697 |
| 2013 | 18600,00 | 17800,00 | 11833 |
| 2014 | 16500,00 | 18500,00 | 11404 |
| 2015 | 16800,00 | 18600,00 | 11549 |
| 2016 | 17479,46974 | 18790,00 | 11279 |
| 2017 | 17835,24122 | 19251,00 | 11520 |
| 2018 | 18206,9668 | 19732,00 | 11786 |
| 2019 | 18573,06381 | 20206,00 | 12042 |
| 2020 | 18945,54246 | 20688,00 | 12308 |
| 2021 | 19323,61397 | 21177,00 | 12583 |
| 2022 | 19707,17123 | 21673,00 | 12864 |
| 2023 | 20094,7795 | 22174,00 | 13153 |
| 2024 | 20487,94492 | 22682,00 | 13450 |
| 2025 | 20886,63179 | 23197,00 | 13754 |
| 2026 | 21204,29196 | 23610,00 | 13.940 |
| 2027 | 21525,86032 | 24028,00 | 14.130 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2028 | 21850,6552 | 24450,00 | 14.326 |

*Anexo 3: Tabla comparativa entre valores de demanda y oferta.*

| Año | Demanda Cerveza Artesanal (Miles de Hls) | Oferta Cerveza Artesanal (Miles de Hls) |
|---|---|---|
| 2014 | 185 | 165 |
| 2015 | 223 | 201,6 |
| 2016 | 263 | 244,7125763 |
| 2017 | 327 | 303,1991007 |
| 2018 | 395 | 364,1393359 |
| 2019 | 465 | 427,1804676 |
| 2020 | 538 | 492,584104 |
| 2021 | 614 | 560,3848052 |
| 2022 | 694 | 630,6294794 |
| 2023 | 776 | 703,3172824 |
| 2024 | 862 | 778,5419069 |
| 2025 | 951 | 856,3519034 |
| 2026 | 1039 | 932,9888463 |
| 2027 | 1129 | 1011,715435 |
| 2028 | 1223 | 1092,53276 |

*Anexo 4: Tabla de share of throat y per cápita proyectados*

| Año | Per cápita de cerveza (en Litros) | Per cápita de Vino (en Litros) | Per cápita de espirituosas y otras (en Litros) | Suma de per cápita de otras (en Litros) | % Share of Throat cerveza | % Share of Throat vino | %Share of throat otras bebidas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | 44,13 | 23,91 | 1,74 | 25,66 | 63% | 34% | 3% |
| 2011 | 44,35 | 23,78 | 1,75 | 25,52 | 63% | 34% | 3% |
| 2012 | 42,17 | 24,08 | 1,7 | 25,78 | 62% | 35% | 3% |
| 2013 | 42,18 | 22,35 | 1,65 | 24 | 64% | 34% | 3% |
| 2014 | 43,36 | 21,65 | 1,67 | 23,31 | 65% | 32% | 3% |
| 2015 | 43,12 | 20,98 | 1,64 | 22,62 | 66% | 32% | 3% |
| 2016 | 43,11 | 20,18 | 1,62 | 21,8 | 66% | 31% | 3% |
| 2017 | 43,71 | 20,74 | 1,65 | 22,39 | 66% | 31% | 3% |
| 2018 | 44,35 | 20,52 | 1,73 | 22,25 | 67% | 31% | 3% |
| 2019 | 44,96 | 18,95 | 1,73 | 20,68 | 69% | 29% | 3% |
| 2020 | 45,59 | 19,26 | 1,73 | 20,99 | 68% | 29% | 3% |
| 2021 | 46,23 | 19,57 | 1,73 | 21,3 | 68% | 29% | 3% |
| 2022 | 46,88 | 19,89 | 1,73 | 21,62 | 68% | 29% | 3% |
| 2023 | 47,53 | 20,2 | 1,73 | 21,93 | 68% | 29% | 2% |
| 2024 | 48,19 | 20,52 | 1,73 | 22,25 | 68% | 29% | 2% |
| 2025 | 48,86 | 20,2 | 1,73 | 21,93 | 69% | 29% | 2% |
| 2026 | 49,32 | 19,89 | 1,73 | 21,62 | 70% | 28% | 2% |
| 2027 | 49,78 | 19,57 | 1,73 | 21,3 | 70% | 28% | 2% |
| 2028 | 50,25 | 19,26 | 1,73 | 20,99 | 71% | 27% | 2% |

*Anexo 5: Maltas Especiales 1 según proveedor.*

| Insumos para Cerveza | BA-Malt SA | Maltear | Brewing (Weyermann) 1 | Brewing (Castle Malting) 1 | CIBART S.R.L. (Bestmalz) |
|---|---|---|---|---|---|
| Caramelo 15 | Caramelo 15 | Caramelo 30 | Cara Amber (caramelo) | Melano | Black Malt Extra |
| Caramelo 30 | Caramelo 30 | Caramelo 60 | Cara Aroma (caramelo) | Abbey | Black Malt |
| Caramelo 60 | Caramelo 60 | Caramelo 120 | Cara Belge (caramelo) | Cara Ruby | Caramel Amber |
| Caramelo 140 | Caramelo 120 | Carapils | Cara Hell (caramelo) | Cara Clair | Caramel Aromatic |
| Chocolate | Caramelo 140 | Melanoidina | Cara Munich I (caramelo) | Arome | Caramel Hell |
| Malta Tostada | Malta Brown | Negra | Cara Munich II (caramelo) | Cara Gold | Caramel Munich I |
| Cebada Tostada | Chocolate | Chocolate | Cara Munich III (caramelo) | Cara Blond | Caramel Munich II |
| Trigo Caramelo | Tostada-Bisuit | Cebada tostada | Carapils (caramelo) | Crystal | Chocolate |
| Biscuit | Melanoidina | Avena Arrollada | Cara Red (caramelo) | | Melanoidin |
| Melanoidina | Carapils | | Melanoidina | | Peated |
| Carapils | | | Pale Rye | | Red |
| | | | Abbey | | Roasted Barley |
| | | | | | Smoked |

*Anexo 6: Maltas Especiales 2 según proveedor.*

| Brewing (Weyermann) 2 | Brewing (Castle Malting) 2 |
|---|---|
| Special W (caramelo) | Biscuit |
| Carafa I | Chocolat |
| Carafa I | Black |
| Carafa III | Roasted Barley |
| Carafa III | Cafe Light |
| Chocolate Wheat | Smoked |
| Roasted Barley | Rye |
| Cara Wheat (caramelo) | Speacial B |
| Acidulated | Pale Ale Nature |
| Beech Smoked Barley | Whisky |

*Anexo 7: Equivalencias de tipos de maltas nacionales con internacionales.*

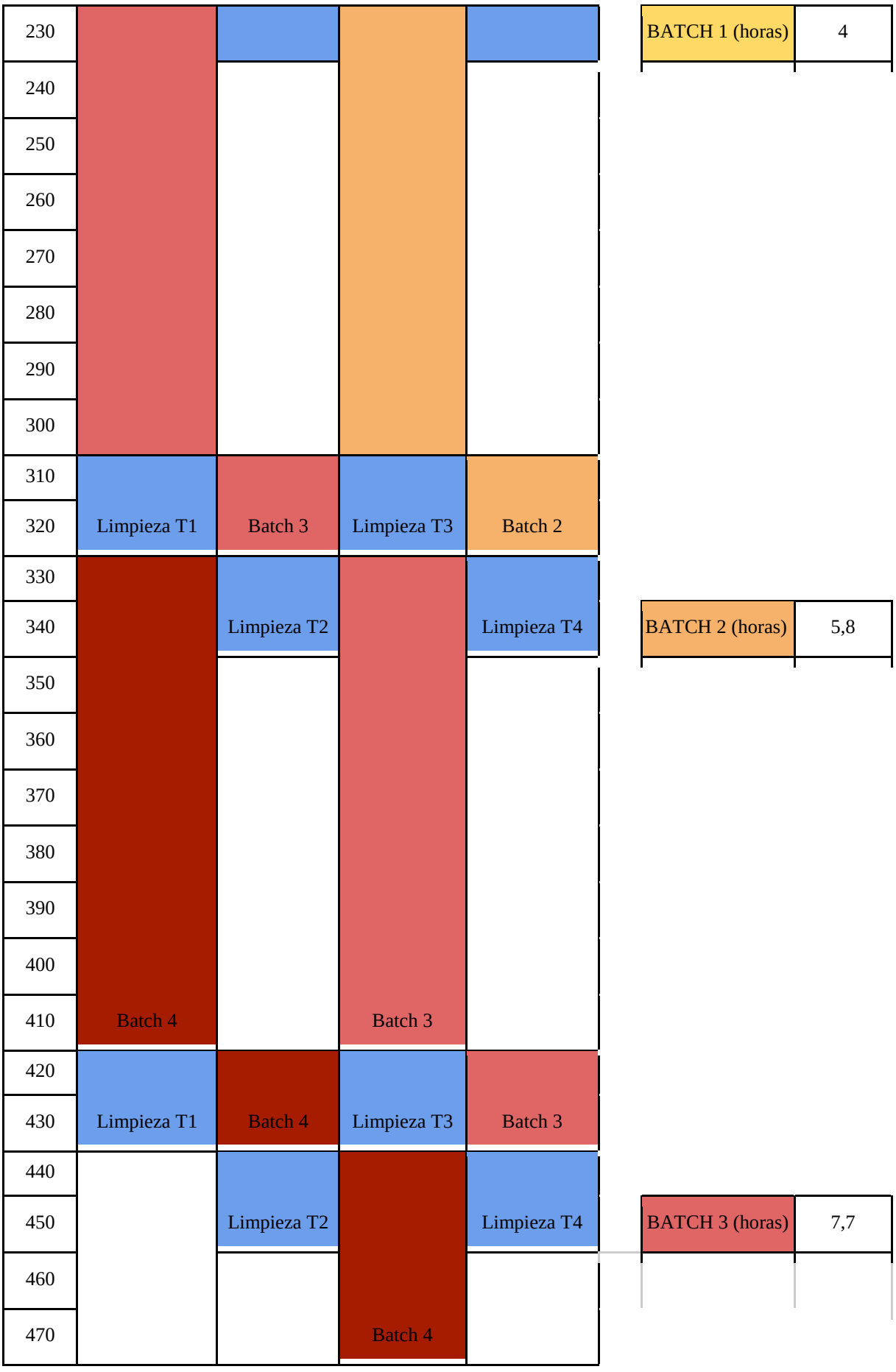
| Castle Malting | Weyermann | Nacionales | Color |
|---|---|---|---|
| Vienna | Vienna | Vienna | 2 |
| Pale Ale | Pale Ale | Pale Ale | 3 |
| Munich | Munich | Munich | 6 |
| Melano | Melanoidin | Melanoidina | 25 |
| Wheat Blanc | Pale Wheat | Trigo Malteado | 2 |
| Abbey | Abbey | **** | 20 |
| Cara Ruby | CaraRed | Simil Caramelo 30 | 20 |
| Arome | Caraamber | Simil Caramelo 30 | 40 |
| Cara Gold | Caramunich II | | |
| Special B | Special W | Caramelo 120 / 140 | 130 |
| | Cararoma | | 130 |
| Chocolat | Carafa I | Malta Chocolate | 350 |
| Cara Blond | Carahell | Simil Caramelo 30 | 10 |
| Biscuit | | Biscuit | |
| Crystal | Caramunich III | Caramelo 60 | 60 |
| Black | Carafa II | Malta Tostada | 480 |
| | Carafa III | | 480 |
| Roasted Barley | Roasted Barley | Cedaba Tostada | 400 |
| Cafe Light | Cararoma | **** | 200 |
| Smoked | Beech Smoked | Malta Ahumada | 4 |
| Rye | Rye | Centeno Malteado | 4 |
| Whisky | Whisky | Malta Ahumada | 4 |

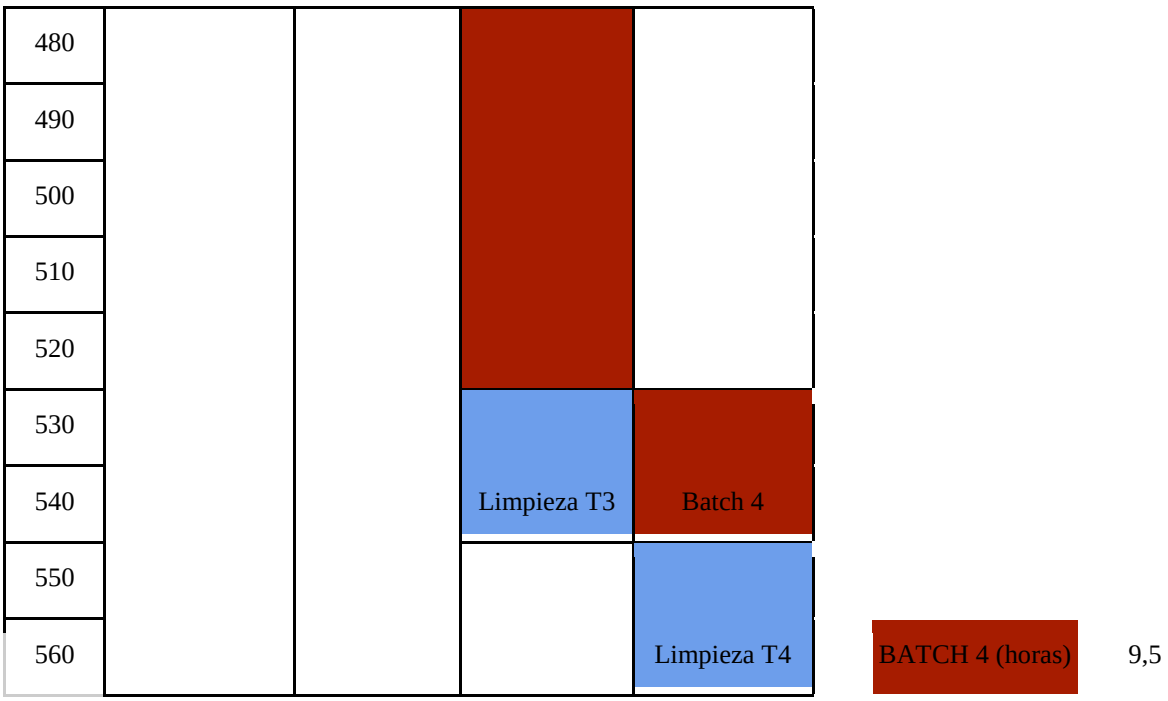
*Anexo 8: Análisis Diagrama Hombre-Máquina - 4-Vessel-Brewhouse vs 2-Vessel-Brewhouse.*

| | Opción 4 Vessel - Turno 8hs | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Macerado | Filtrado | Hervido | Filtrado | | Limpieza | (Post cada proceso) |
| Nombre | T1 | T2 | T3 | T4 | | | |
| t (min) | 90 | 20 | 90 | 20 | | t (min/tanque) | 20 |

| | Opción 2 Vessel - Turno 8hs | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Macerado y Filtrado | Hervido y Filtrado | | Limpieza | (Post cada proceso) |
| Nombre | T1 | T2 | | | |
| t (min) | 110 | 110 | | t (min/tanque) | 20 |

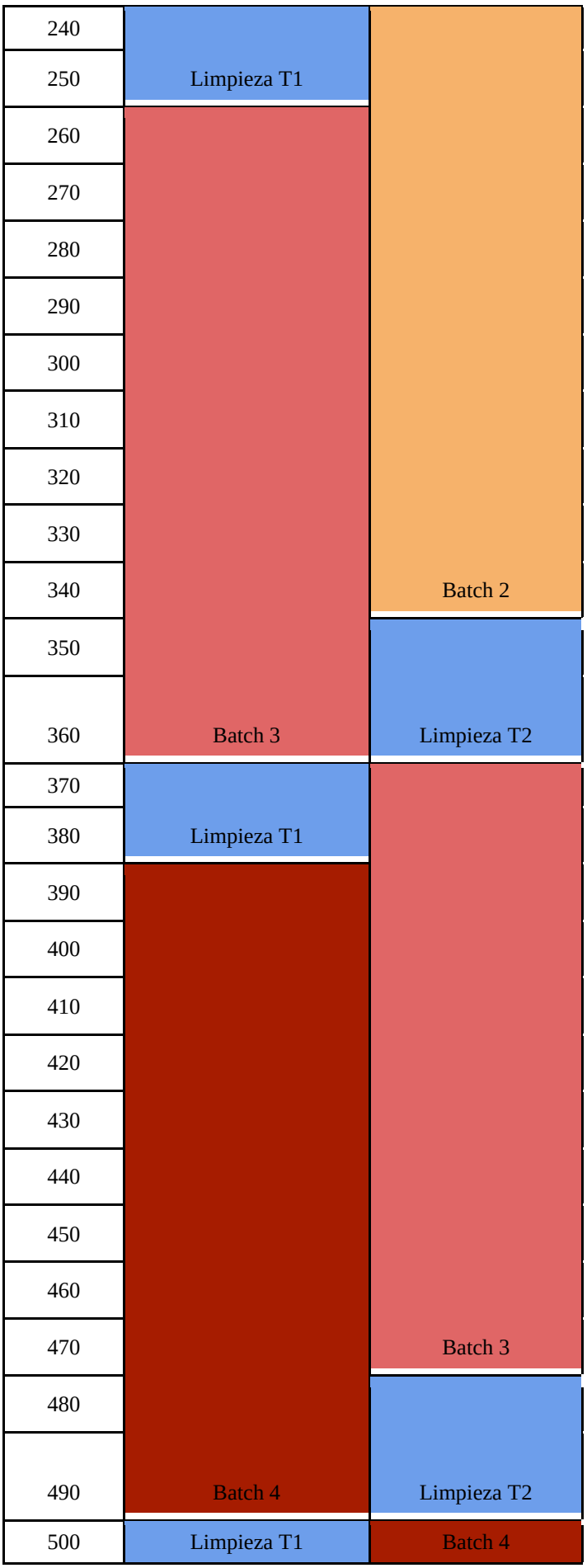
| Diagrama Hombre-Máquina 4-Vessel-Brewhouse | | | | |
|---|---|---|---|---|
| t (min) | Macerado (T1) | Filtrado (T2) | Hervido (T3) | Filtrado (T4) |
| 0 | | | | |
| 10 | | | | |
| 20 | | | | |
| 30 | | | | |
| 40 | | | | |
| 50 | | | | |
| 60 | | | | |
| 70 | | | | |
| 80 | Batch 1 | | | |
| 90 | | | | |
| 100 | Limpieza T1 | Batch 1 | | |
| 110 | | | | |
| 120 | | Limpieza T2 | | |
| 130 | | | | |
| 140 | | | | |
| 150 | | | | |
| 160 | | | | |
| 170 | | | | |
| 180 | | | | |
| 190 | Batch 2 | | Batch 1 | |
| 200 | | | | |
| 210 | Limpieza T1 | Batch 2 | Limpieza T3 | Batch 1 |
| 220 | Batch 3 | Limpieza T2 | Batch 2 | Limpieza T4 |


230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
340
350
360
370
380
390
400
410
420
430
440
450
460
470
Limpieza T1
Batch 3
Limpieza T3
Batch 2
Limpieza T2
Limpieza T4
Batch 4
Batch 3
Limpieza T1
Batch 4
Limpieza T3
Batch 3
Limpieza T2
Limpieza T4
Batch 4
BATCH 1 (horas)
4
BATCH 2 (horas)
5,8
BATCH 3 (horas)
7,7


480
490
500
510
520
530
540
550
560
Limpieza T3
Batch 4
Limpieza T4
BATCH 4 (horas)
9,5

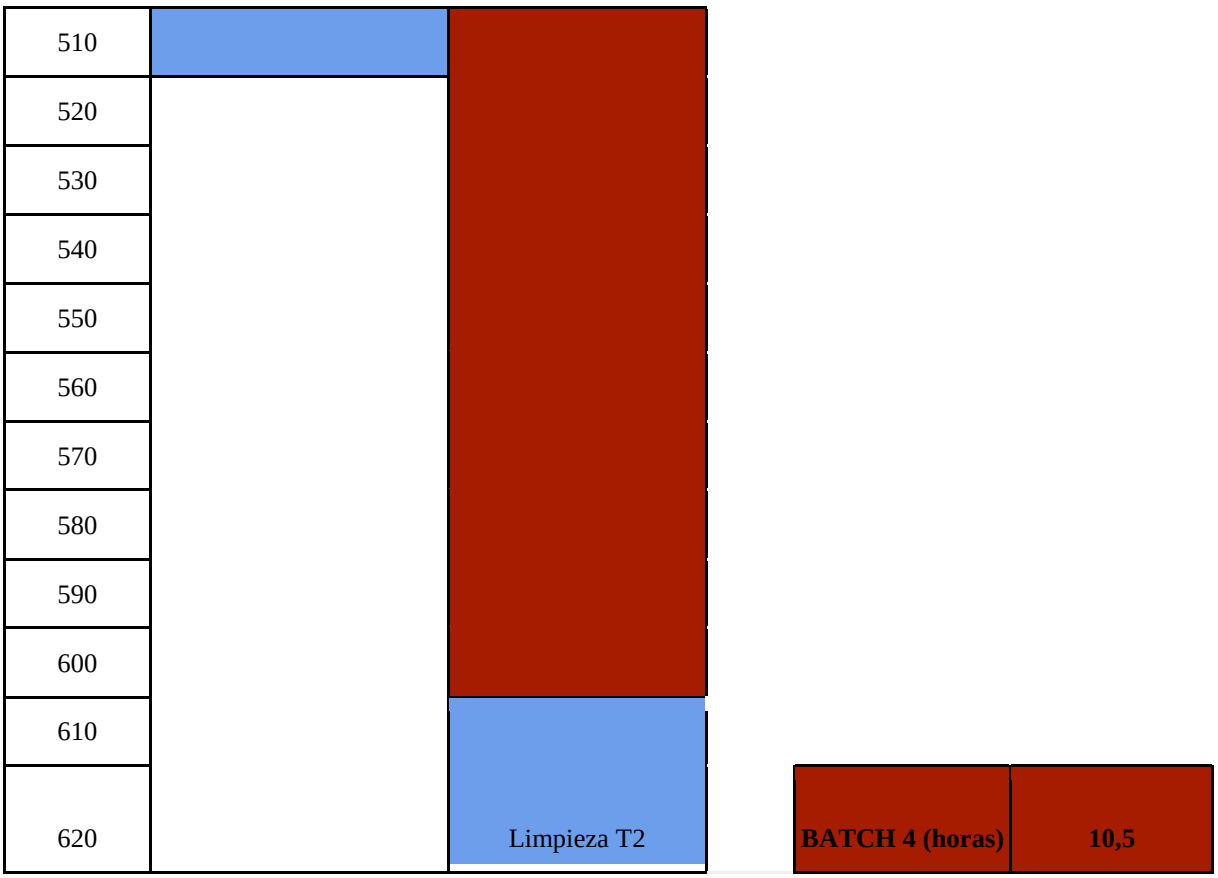
| Diagrama Hombre-Máquina 2-Vessel-Brewhouse | | |
|---|---|---|
| t (min) | Macerado y Filtrado (T1) | Hervido y Filtrado (T2) |
| 0 | | |
| 10 | | |
| 20 | | |
| 30 | | |
| 40 | | |
| 50 | | |
| 60 | | |
| 70 | | |
| 80 | | |
| 90 | | |
| 100 | Batch 1 | |
| 110 | | |
| 120 | Limpieza T1 | |
| 130 | | |
| 140 | | |
| 150 | | |
| 160 | | |
| 170 | | |
| 180 | | |
| 190 | | |
| 200 | | |
| 210 | | Batch 1 |
| 220 | | |
| 230 | Batch 2 | Limpieza T2 |

| | |
|---|---|
| **BATCH 1 (horas)** | **4** |




| | |
|---|---|
| **BATCH 2 (horas)** | **6,17** |

| | |
|---|---|
| **BATCH 3 (horas)** | **8,33** |


510
520
530
540
550
560
570
580
590
600
610
620
Limpieza T2
BATCH 4 (horas)
10,5

*Anexo 9: Análisis VAN para elección de máquina dosificadora de levadura.*

| **YEAST DOSING TANK V. Residual** | | | **0 a 5 años** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCENARIO 1 | | | | | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Inversión en Equipos | 2000L | | 5000L | | | 10000L |
| Yeast Dosing (Costo Unit) | - $740,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | - $740,00 |
| Cantidad | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total Yeast Dosing Tanks | - $740,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | - $740,00 |
| Venta Yeast Dosing Tanks | | | $0,00 | | | $0,00 |
| FF | - $740,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | - $740,00 |
| | | | | | | |
| Resultado ESCENARIO 1 | | | | | | |
| Costo de Capital | 20,00% | | | | | |
| VAN | - $864,49 | | | | | |
| | | | | | | |
| ESCENARIO 2 | | | | | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Inversión en Equipos | 2000L | | 5000L | | | 10000L |
| Yeast Dosing (Costo Unit) | - $740,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | - $1.560,00 |
| Cantidad | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total Yeast Dosing Tanks | - $740,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | - $1.560,00 |
| Venta Yeast Dosing Tanks | | | $0,00 | | | $0,00 |
| FF | - $740,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | - $1.560,00 |
| | | | | | | |
| Resultado ESCENARIO 2 | | | | | | |
| Costo de Capital | 20,00% | | | | | |
| VAN | - $1.139,11 | | | | | |

*Anexo 10: Análisis VAN para elección de máquina dosificadora de levadura.*

| **MOLIENDA** | **VR** | | **0 a 5 años** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCENARIO 1 | | | | | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Inversión en Equipos | 2000L | | 5000L | | | 10000L |
| Molienda (Costo Unit) | - $980,00 | $0,00 | - $3.450,00 | $0,00 | $0,00 | - $740,00 |
| Cantidad | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Total Molienda | - $980,00 | $0,00 | - $3.450,00 | $0,00 | $0,00 | - $740,00 |
| Venta Molienda | | | $588,00 | | | $0,00 |
| FF | - $980,00 | $0,00 | - $2.862,00 | $0,00 | $0,00 | - $740,00 |
| | | | | | | |
| Resultado ESCENARIO 1 | | | | | | |
| Costo de Capital | 20,00% | | | | | |
| VAN | - $2.720,74 | | | | | |
| | | | | | | |
| ESCENARIO 2 | | | | | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Inversión en Equipos | 2000L | | 5000L | | | 10000L |
| Yeast Dosing (Costo Unit) | - $3.450,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | - $1.560,00 |
| Cantidad | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total Yeast Dosing Tanks | - $3.450,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | $0,00 | - $1.560,00 |
| Venta Yeast Dosing Tanks | | | $156,00 | | | $0,00 |
| FF | - $3.450,00 | $0,00 | $156,00 | $0,00 | $0,00 | - $1.560,00 |
| | | | | | | |
| Resultado ESCENARIO 2 | | | | | | |
| Costo de Capital | 20,00% | | | | | |
| VAN | - $3.307,16 | | | | | |

*Anexo 11: Artículo 1082 (CCA)*

"Las cervezas deberán responder a las siguientes exigencias:

a. Presentar aspecto límpido o ligeramente opalino, sin sedimento apreciable.

b. La turbidez no será mayor a 3 unidades de formazina.

c. Acidez total expresada como ácido láctico: no deberá exceder de 3 por ciento p/p referido al extracto del mosto original.

d. Acidez volátil expresada como ácido acético: no deberá ser superior a 0,5% p/p referido al extracto del mosto original.

e. Glicerina: no deberá exceder de 3% p/p referido al extracto del mosto original.

f. Anhídrido fosfórico (P2O5) y nitrógeno total: mín. 0,40% p/p referido al extracto del mosto original para cada uno en el caso de las cervezas genuinas. Para el resto se admitirá un mín. de 0,35% p/p.

g. pH: deberá estar comprendido entre 4 y 5. En el caso de las cervezas sin alcohol y de malta líquida el valor máximo podrá ser 5,5.

h. Dióxido de carbono: deberá ser superior a 0,3% p/p.

i. Extracto primitivo (Ep) o extracto en el mosto original (calculado): debe corresponder a los límites fijados en el Artículo 1080 para cada tipo.

Se obtendrá empleando la siguiente fórmula:

$$Ep = \frac{(2{,}0665 \times A + E) \times 100}{1{,}0665 \times A + 100}$$

donde:

A = % de alcohol p/p

E = Extracto seco por ciento p/p

j. Grado de fermentación: no deberá ser inferior a 46%.

Esta disposición no rige para las maltas ni para las cervezas sin alcohol."

### *Anexo 12: Ley 13.656*

"ARTÍCULO 2.- Las empresas comprendidas por los alcances de la presente Ley podrán gozar de los siguientes beneficios y franquicias:

a. Acceso a inmuebles de dominio privado del Estado en condiciones preferenciales;
b. Exención de impuestos provinciales;
c. Accesos a financiamiento con condiciones preferenciales;
d. Preferencia en las licitaciones del Estado Provincial en caso de que exista una diferencia igual o menor del 5% en las condiciones y precios con otras empresas no comprendidas en la presente ley. Dicho porcentaje se ampliará hasta el 10% para las empresas con certificación de calidad de reconocimiento internacional;
e. Los beneficios sobre tasas y derechos municipales que cada comuna establezca en adhesión a la presente ley.
f. Acceso a los beneficios del Fondo de Garantías Buenos Aires.
g. Participación en los sistemas provinciales de desarrollo de proveedores y de promoción de la oferta y subcontratación interindustrial e intraindustrial.
h. Apoyo en la obtención de las certificaciones de calidad, que sean definidas por la Autoridad de Aplicación.
i. Descuentos en las prestaciones de servicio de: energía eléctrica, gas, agua y comunicaciones de acuerdo a los convenios que establezcan los Municipios adherentes a la presente Ley y la Provincia con las empresas prestatarias.
j. Asistencia gubernamental en la gestión de los recursos humanos."

## Capítulo III: Dimensionamiento Económico-Financiero

### *Anexo 13: Ley 24.674 Cap. III Art. 25*

"Artículo 25: Por el expendio de cervezas se pagará en concepto de impuesto interno la tasa del ocho por ciento (8 %) sobre la base imponible respectiva.

Artículo 4º: Con excepción del impuesto fijado en el artículo 15 los gravámenes de esta ley se liquidarán aplicando las respectivas alícuotas sobre el precio neto de venta que resulte de la factura o documento equivalente, extendido por las personas obligadas a ingresar el impuesto.

A los fines del párrafo anterior, se entiende por precio neto de venta el que resulte una vez deducidos los siguientes conceptos:

a) Bonificaciones y descuentos en efectivo hechos al comprador por épocas de pago u otro concepto similar,

b) Intereses por financiación del precio neto de venta;

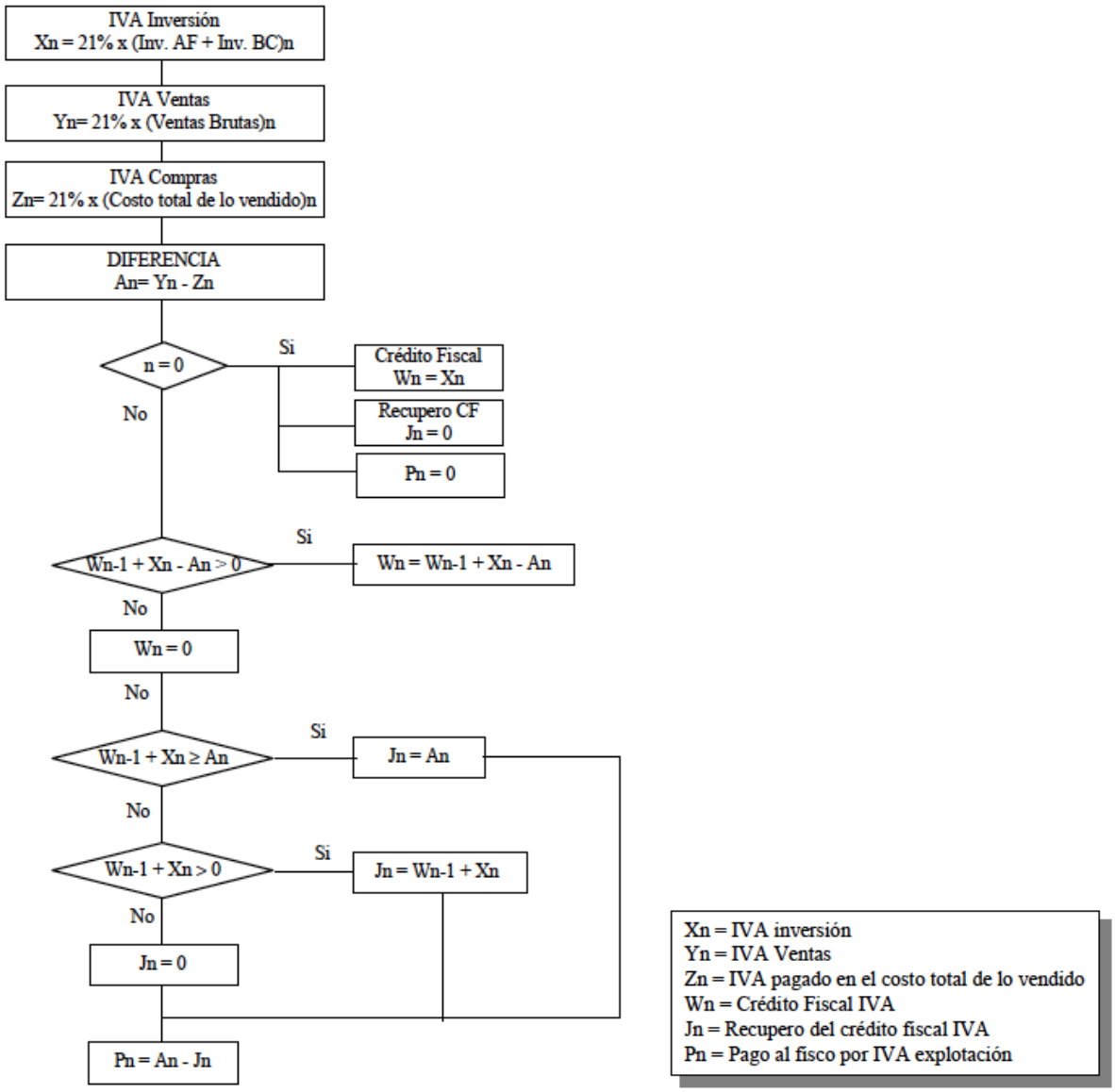
c) Débito fiscal del impuesto al valor agregado que corresponda al enajenante como contribuyente de derecho.

La deducción de los conceptos detallados precedentemente, procederá siempre que los mismos correspondan en forma directa a las ventas gravadas y en tanto figuren discriminados en la respectiva factura y estén debidamente contabilizados. En el caso del impuesto al valor agregado, la discriminación del mismo se exigirá solamente en los supuestos en que así lo establezcan las normas de ese gravamen correspondiendo, en todos los casos, cumplirse con el requisito de la debida contabilización. Del total de la venta puede también deducirse el importe correspondiente a mercaderías devueltas por el comprador.

En ningún caso se podrá descontar valor alguno en concepto del impuesto de esta ley o de otros tributos que incidan sobre la operación, excepto el caso contemplado en el inciso c) del segundo párrafo, así como tampoco por flete o acarreo cuando la venta haya sido convenida sobre la base de la entrega de la mercadería en el lugar de destino.

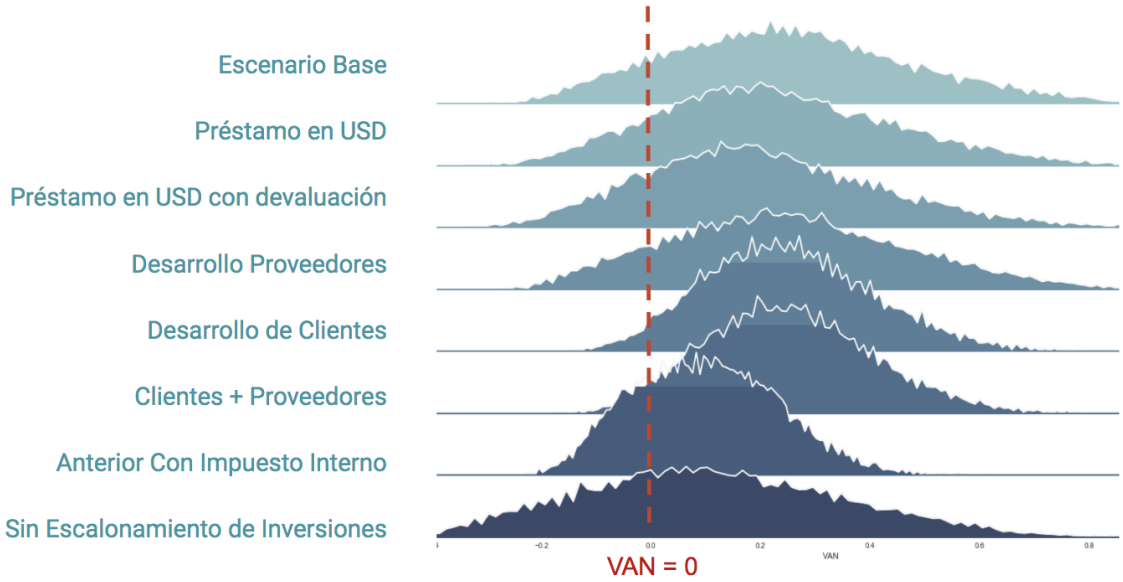
Cuando el transporte no haya sido efectuado con medios o personal del comprador, se entenderá que la venta ha sido realizada en las condiciones precitadas."

*Anexo 14: Diagrama de Flujo para la obtención del Flujo de Fondos del IVA*

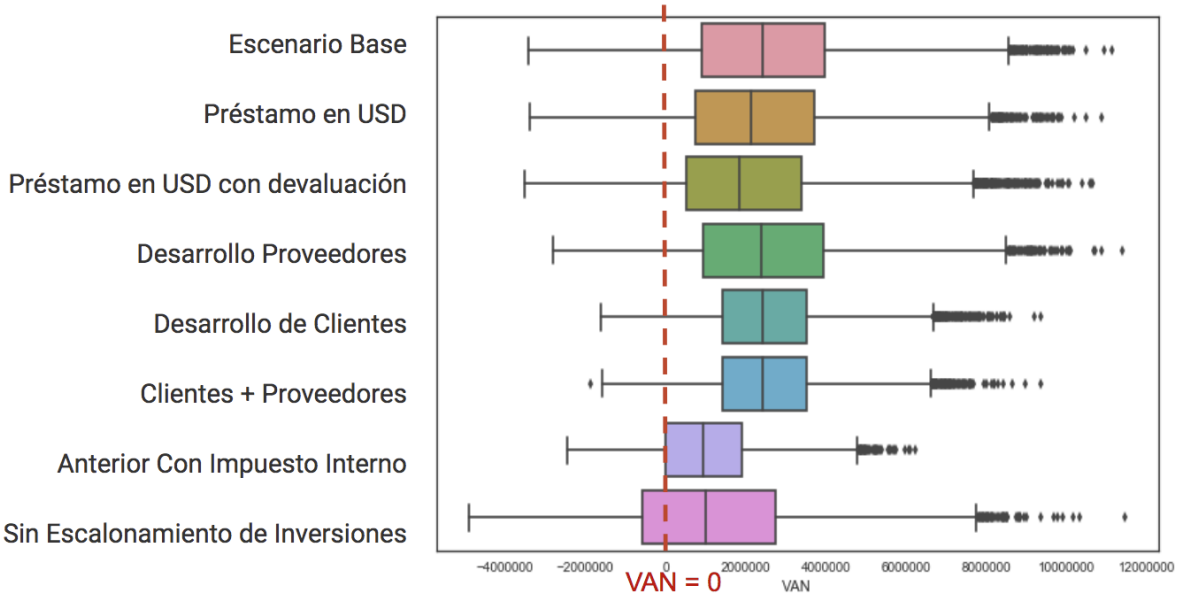



# Capítulo IV: Análisis de Riesgos

*Anexo 15: Comparación de escenarios, distribuciones de VAN.*




*Anexo 16: Comparación de escenarios planteados en el trabajo.*



# BIBLIOGRAFÍA

## Capítulo I: Estudio de mercado


Anónimo (Sábado 25 de Marzo 2017), El mercado de las cervezas artesanales crece un 40%, Télam. Recuperado de:
http://www.telam.com.ar/notas/201610/167937-el-mercado-de-cervezas-artesanales-crece-un-40.html

Anónimo (Sábado 25 de Marzo 2017), Cual es la bebida alcohólica que más creció en consumo en la última década, Infobae. Recuperado de:
http://www.infobae.com/2014/01/14/1536883-cual-es-la-bebida-alcoholica-que-mas-crecio-consumo-la-ultima-decada/

Benson P. Shapiro y Thomas V. Bonoma (Sábado 25 de Marzo 2017). Harvard Business Review. How to Segment Industrial Markets. Recuperado de:
https://hbr.org/1984/05/how-to-segment-industrial-markets

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Sábado 25 de Marzo 2017), Implementación de BPM en microcervecerías de la plata provincia de Buenos Aires. Recuperado de:
http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/ProcalIII/proyectospilotos/2014/marco/1_cervecerias_buenosaires.pdf

Anónimo (Jueves 13 de Abril 2017), Malta, IMP Cerveceros. Recuperado de http://www.impcerveceros.com.ar/malta

Redacción (Jueves 13 de Abril 2017), El Manual de Tipos de Cervezas Artesanales, Esquire Latinoamérica. Recuperado de: http://www.esquirelat.com/estilo-de-vida/13/07/30/manual-tipos-cervezas-artesanales/

Donaldo Yepes García (Jueves 13 de Abril 2017), Elaboración y Producción de la Cerveza, MailxMail. Recuperado de: http://www.mailxmail.com/curso-elaboracion-produccion-cerveza/caracteristicas-identidad-cerveza

Anónimo (Jueves 13 de Abril 2017), Malta Cervecera, Cerveza de Argentina. Recuperado de: http://www.cervezadeargentina.com.ar/articulos/maltas.htm

Brian (Jueves 13 de Abril 2017), Beer Characteristics, Craft Beer Academy. Recuperado de:
http://craftbeeracademy.com/beer-characteristics/

Anónimo (Jueves 13 de Abril), Beer Types and Styles, The Beer Store. Recuperado de:
http://www.thebeerstore.ca/beer-101/beer-types

Brewers Association (Jueves 13 de Abril 2017), Beer Styles Study Guide, Craft Beer. Recuperado de: https://www.craftbeer.com/beer/beer-styles-guide

Anónimo. Club de las grandes Cervezas del Mundo (Sábado 15 de Abril 2017). Proceso de elaboración. Recuperado de:
https://www.cervezasdelmundo.com/pages/index/proceso-de-elaboracion
este lo sacaría

Anónimo, Infomercados (Sábado 15 de Abril 2017). Histórico de cotizaciones de Cebada. Recuperado de: http://www.infomercados.com/cotizaciones/historico/cebada-ceba/

Brewers Association (Domingo 16 de Abril 2017), Beer Tasting Sheet, Craft Beer.
Recuperado de: http://www.craftbeer.com/wp-content/uploads/CB_Food_Course/resources/BeerTastingSheet.pdf

Cámara de la Industria Cervecera Argentina (Domingo 16 de Abril 2017), La Cerveza, Cerveceros Argentinos. Recuperado de: http://www.cervecerosargentinos.org/la-cerveza

Anónimo (Domingo 16 de Abril 2017), Different Types of Beer, Webstaurant Store. Recuperado de: http://www.webstaurantstore.com/article/27/different-types-of-beers.html

Martin Macek (Domingo 16 de Abril 2017), Tipos de Cervezas y Conservación, Zona Diet. Recuperado de http://www.zonadiet.com/bebidas/a-cerveza-tipos.htm

Anónimo (Domingo 16 de Abril 2017), Tipos de Cerveza, Club de las Grandes Cervezas del Mundo. Recuperado de: https://www.cervezasdelmundo.com/pages/index/tipos-de-cerveza

Abita Beer (Domingo 16 de Abril 2017), Color and Bitterness IBU Chart, Pinterest. Recuperado de: https://www.pinterest.com/pin/319685273521975258/

Laura Saieg (Viernes 21 de Abril 2017), On-trade vs. off-trade: dos canales de realidades, Área del vino. Recuperado de: http://areadelvino.com/articulo.php?num=25294

Sector Agropecuario (Miércoles 3 de Mayo 2017), El lúpulo en la Argentina, Sector Agropecuario. Recuperado de:http://www.sectoragropecuario.com/el-lupulo-en-la-argentina/

Joh Barth & Sohn GmbH & Co. KG (1999 - 2016), Barth Reports - Market Leader Reports. Recuperado de: http://www.barthhaasgroup.com/en

Yanina Otero (Miércoles 3 de Mayo 2017), Los productores de lúpulo necesitan mercados, InfoCampo. Recuperado de: http://www.infocampo.com.ar/los-productores-de-lupulo-necesitan-mercados/

Anónimo (Miércoles 3 de Mayo 2017), Breve reseña histórica del cultivo del lúpulo en la Argentina, Cerveza de Argentina. Recuperado de: http://www.cervezadeargentina.com.ar/articulos/historiadellupuloenargentina.html

Alfredo Sainz (Miércoles 3 de Mayo 2017), Sube la espuma multinacional: Como queda el mapa de la cerveza en Argentina, La Nación. Recuperado de: http://www.lanacion.com.ar/1947240-sube-la-espuma-multinacional-como-queda-el-mapa-de-la-cerveza-en-la-argentina

Shapiro & Bonoma (Viernes 05 de Mayo 2017), How to Segment Industrial Markets. Recuperado de: https://hbr.org/1984/05/how-to-segment-industrial-markets

Diario "Rio Negro" (Sabado 13 Mayo 2017) La producción de lúpulo beneficiada por un mayor consumo de cerveza. Recuperado de: http://www.rionegro.com.ar/region/la-produccion-de-lupulo-beneficiada-por-un-mayor-consumo-de-cerveza-XD317451

Anónimo (Sábado 13 de Mayo 2017), General Stud Book, Wikipedia. Recuperado de: https://en.wikipedia.org/wiki/General_Stud_Book

Gobierno de Buenos Aires (Domingo 14 de Mayo 2017), Demografía y Población, Estadísticas. Recuperado de: http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/Estadistica/ANUARIO%202012/Demografia/Demografia.html

Andy Cohen (Domingo 14 de Mayo 2017), Dónde probar cerveza artesanal en Buenos Aires, Brando. Recuperado de: http://www.conexionbrando.com/1751125-donde-probar-la-mejor-cerveza-artesanal-en-buenos-aires

Anónimo (Lunes 15 de Mayo 2017), Afirman que más de la mitad de la población de Capital es de clase media, Iprofesional . Recuperado de: http://www.iprofesional.com/notas/108328-Afirman-que-ms-de-la-mitad-de-la-poblacin-de-Capital-es-de-clase-media

Buenos Aires Provincia (Lunes 15 de Mayo 2017), Población Proyectada 2016, Ministerio de Economía. Recuperado de: http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/index.php/poblacion/proyecciones/municipios

Buenos Aires Provincia (Lunes 15 de Mayo 2017). Anuario Estadístico, Ministerio de Economía. Recuperado de: http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/Estadistica/anua.htm

Anónimo (Lunes 15 de Mayo 2017). Anteproyecto de ordenanza "Promoción de la producción de cerveza artesanal local". Recuperado de:

http://cristinacoria.com.ar/2016/04/18/anteproyecto-de-ordenanza-promocion-de-la-produccion-de-cerveza-artesanal-local/

Anónimo (Lunes 15 de Mayo 2017). Marco legal. Recuperado de: http://www.cerveceros.org/cont_mlegal.asp

Casa Rosada, Presidencia de la Nación (Lunes 15 de Mayo 2017). Un cambio en el Código Alimentario favorece a productores de cerveza artesanal. Recuperado de: http://www.casarosada.gob.ar/informacion/actividad-oficial/9-noticias/38577-cerveza-artesa al

Anónimo, Agencia digital de notas (Lunes 15 de Mayo 2017). En Bariloche hay 50 plantas de producción de cerveza. Recuperado de: https://www.adnrionegro.com.ar/2015/10/en-bariloche-hay-50-plantas-de-produccion-de-cerveza/

Anónimo, Universidad Torcuato Di Tella (Lunes 15 de Mayo 2017). Di Tella en los medios: Consumo. Recuperado de: http://www.utdt.edu/ver_nota_prensa.php?id_nota_prensa=6938&id_item_menu=6

Anónimo, Nielsen (Viernes 19 de Mayo 2017). Productos premium una categoría con potencial en Argentina. Recuperado de: http://www.nielsen.com/ar/es/insights/news/2017/productos-premium-una-categoria-con-potencial-en-Argentina.html

Anónimo, Nielsen (Viernes 19 de Mayo 2017). Estudio global: Premiumización. Recuperado de: http://www.nielsen.com/ar/es/insights/reports/2017/Estudio-Global-Premiumizacion.html

Anónimo, Pulso Cervecero (Viernes 19 de Mayo 2017). Lúpulo, el condimento de la cerveza. Recuperado de: http://pulsocervecero.com/category/articulos/

Carlos A. Sesma (Viernes 19 de Mayo 2017), Craft Beer Map App. Recuperado de: https://play.google.com/store/apps/details?id=ar.com.craftbeermap.chali

Diario “ADN Río Negro” (Viernes 19 de Mayo 2017), En Bariloche hay 50 plantas de producción de cerveza. Recuperado de: https://www.adnrionegro.com.ar/2015/10/en-bariloche-hay-50-plantas-de-produccion-de-cerveza/

Anónimo, Diario “Rio Negro” (Viernes 19 de Mayo 2017) Regulan venta de cerveza artesanal. Recuperado de: http://www.rionegro.com.ar/roca/regulan-venta-de-cerveza-artesanal-YX1761643

Food Republic (Sábado 20 de Mayo 2017), Ranked: 50 Countries That Drink The Most Beer Around The World. Recuperado de: http://www.foodrepublic.com/2014/09/29/ranked-50-countries-that-drink-the-most-beer-around-the-world/

Oliver Smith, The Telegraph (Sábado 20 de Mayo 2017), Mapped: Which countries consume the most beer per cápita? Recuperado de: http://www.telegraph.co.uk/travel/maps-and-graphics/beer-consumption-per-capita-countries/

Razas de Caballos (Domingo 21 de Mayo 2017), Lista de Razas de Caballos. Recuperado de: http://www.razascaballos.com/razas.html

Maltear Maltería Argentina (Lunes 27 de Abril 2017), Presupuesto Maltas.

Brewing (Lunes 27 de Abril 2017), Presupuesto Maltas Especiales.

Brewing (Lunes 27 de Abril 2017), Presupuesto Lúpulos Yakima.

Brewing (Lunes 27 de Abril 2017), Presupuesto Lúpulos Hopsteiner.

Brewing (Lunes 27 de Abril 2017), Presupuesto Lúpulos Hopsteiner (Europeos).

Brewing (Lunes 27 de Abril 2017), Presupuesto Levaduras Fermentis.

Brewing (Lunes 27 de Abril 2017), Presupuesto Irish Moss.

Brewing (Lunes 27 de Abril 2017), Presupuesto Articulos de Limpieza Diversey.

Castle Malting, Brewing Supplies Argentina (Lunes 27 de Abril 2017), Presupuesto Maltas Especiales.

BA Malt S.A. (Lunes 27 de Abril 2017), Lista de Precios Insumos Cerveceros.

CIBART S.R.L. (Martes 28 de Abril 2017), Lista de Precios Insumos Cerveceros.

Ing. Agr. Cecilia Fiorentini (Sábado 15 de Abril 2017), Análisis de producto Cerveza, Alimentos Argentinos, Ministerio de Agricultura. Edición Diciembre 2012.

Ing. Agr. Cecilia Fiorentini (Sábado 15 de Abril 2017), Informe Sectorial N1 de las cadenas agrícolas y forestales Alimentos Argentinos, Ministerio de Agricultura. Edición Agosto Septiembre 2010.

Lic. Belisario Alvarez de Toledo (Sábado 15 de Abril 2017), Evolución del Sector Vitivinícola, Situación de las PYMEs y Perspectivas, Área de Sectores Alimentarios, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Edición Octubre 2014.

Lic. Amalie Ablin (Sábado 15 de Abril 2017), El Mercado de la Cerveza, Área de Sectores Alimentarios, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Informe Sectorial N3. Edición Abril 2014.

Lic. Amalie Ablin (Sábado 15 de Abril 2017), Cerveza, Área de Sectores Alimentarios, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Informe Sectorial N5. Edición Abril 2015.

Lic. Amalie Ablin (Sábado 15 de Abril 2017), El Mercado de Cervezas Premium, Área de Sectores Alimentarios, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Edición Agosto 2011.

Lic. Amalie Ablin (Sábado 15 de Abril 2017), El Mercado de la Cerveza, Área de Sectores Alimentarios, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Edición Mayo 2011.

Lic. Amalie Ablin (Sábado 15 de Abril 2017), Bebidas Alcohólicas, Área de Sectores Alimentarios, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Informe Sectorial N11. Edición Anual 2012.

Lic. Amalie Ablin (Sábado 15 de Abril 2017), Bebidas Alcohólicas, Área de Sectores Alimentarios, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Informe Sectorial N11. Edición Anual 2012.

Código Alimentario Argentino, Capítulo XIII (Martes 02 de Mayo 2017) Bebidas Fermentadas, Reglamento Técnico Mercosur de Productos de Cervecería.

Kotler, P. & Armstrong, G. (Abril 2017). Marketing Edición 2012.

David A. Chamorro González, Universidad Austral de Chile (Sábado 08 de Abril 2017)
Elaboración de un plan de negocios para la producción de cerveza artesanal.

Joan Solanelles Martí, Carlos Rodríguez Nogal, Universidad Politécnica de Cataluña (Sábado 08 de Abril 2017), Estudio y análisis de viabilidad para la implantación de una fábrica de cerveza en cataluña.

Roberto Flores Roda, Universidad Pública de Navarra (Sábado 08 de Abril 2017), Estudio de los hábitos de consumo de cerveza artesanal de los habitantes de Pamplona.

Dirección Nacional de Estadísticas y Precios de la Producción y el Comercio del INDEC (Martes 11 de Abril 2017), Estadísticas de Productos Industriales Diciembre 2014.

Contreras & Taccone, Universidad Nacional de Córdoba (Domingo 23 de Abril 2017), Estudio de Viabilidad de un Micro emprendimiento aplicado a la Producción de Cerveza Artesanal.

V.R. Lane, Ph.D. (Martes 02 de Mayo 2017), Craft Beer and Consumer Behavior.

## Capítulo II: Estudio de Ingeniería

Becerra Katerine, Mendoza Yiriannys, Rondón Eufemia & MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros (Junio 2015). *Análisis operacional al proceso de elaboración de cerveza artesanal.* Recuperado el 25 de

Julio de 2017 del sitio web: http://www.monografias.com/trabajos105/analisis-operacional-al-proceso-elaboracion-cerveza-artesanal/analisis-operacional-al-proceso-elaboracion-cerveza-artesanal2.shtml

Blake Bleier, Amanda Callahan, Samantha Farmer & Hannah Min (Abril 2013). *Craft Beer Production*. Recuperado el 25 de Julio de 2017 del sitio web del University of Pennsylvania Scholarly Commons: http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1049&context=cbe_sdr

James Aroni Mocada, Jimena Bellina Morán, Hugo Díaz Delgado, Carlos Escurra Farro & Silvana Pérez Asalde (Noviembre 2015). *Diseño de una línea de producción para la elaboración de cerveza artesanal de Algarroba*. Recuperado el 25 de Julio de 2017 del sitio web de la Universidad de Piura: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2345/2._PYT__Informe_Final__Cerveza_Artesanal.pdf?sequence=1

Luis M. Villegas Morales (Quito). *Reingeniería de la planta de Cerveza Artesanal Cherusker*. Recuperado el 25 de Julio de 2017 del sitio web de la Universidad Central del Ecuador: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2185/1/T-UCE-0017-51.pdf

Pablum (s.f.). *Golden Ale - Receta y fotos de la cocción*. Recuperado el 20 de Julio de 2017 del sitio web: https://hagomicerveza.uy/foro/recetas-de-cerveza/52-golden-ale-receta-y-fotos-de-la-coccion

Gordon Strong (2015). *BEER JUDGE CERTIFICATION PROGRAM 2015 STYLE GUIDELINES Beer Style Guidelines*. Recuperado el 20 de Julio de 2017 del sitio web: https://www.bjcp.org/docs/2015_Guidelines_Beer.pdf

Betsy Parks (November 2010). *English IPA: Tips from the Pros.* Recuperado el 27 de Julio de 2017 del sitio web: https://byo.com/mead/item/2148-english-ipa-tips-from-the-pros

Terry Foster (September 2015). *Brewing British IPA*. Recuperado el 27 de Julio de 2017 del sitio web: https://byo.com/stories/issue/item/3270-brewing-british-ipa

Anónimo (s.f.). *Home Brew Recipe : Honey Beer*. Recuperado el 20 de Julio de 2017 del sitio web: http://homebrewmanual.com/honey-beer/

Chris Pagnotta (s.f.). *5 Easy Homebrew Recipes Guaranteed to Impress*. Recuperado el 27 de Julio de 2017 del sitio web: http://www.mensjournal.com/expert-advice/5-easy-homebrew-recipes-guaranteed-to-impress-20150303/dry-irish-stout

Dave Carpenter (Octubre 2016). *Easy Irish Stout*. Recuperado el 27 de Julio de 2017 del sitio web: https://beerandbrewing.com/easy-irish-stout/

BRAD SMITH (Marzo 2008). *Brewing an Irish Stout Beer Recipe*. Recuperado el 27 de Julio de 2017 del sitio web:
http://beersmith.com/blog/2008/03/14/brewing-an-irish-stout-beer-recipe/

Anónimo (s.f.). *English Style IPA Recipe.* Recuperado el 20 de Julio de 2017 del sitio web:
http://homebrewmanual.com/ipa-recipe/

Fred Bonjour (s.f.). *Shades of Red*. Recuperado el 30 de Julio de 2017 del sitio web: http://www.beersmith.com/Recipes2/recipe_269.htm

Nick McKeon (s.f.). *English Sweet Stout*. Recuperado el 30 de Julio de 2017 del sitio web:
https://www.brewersfriend.com/homebrew/recipe/view/415325/english-sweet-stout

Fred Bonjour (s.f.). *It Smells like Coffee*. Recuperado el 30 de Julio de 2017 del sitio web: http://www.beersmith.com/Recipes2/recipe_354.htm

Anónimo (s.f.). *Hop Substitution Chart*. Recuperado el 30 de Julio de 2017 del sitio web: http://www.brew365.com/hop_substitution_chart.php

Ben Stange (Junio 2016). *How to Brew a Smoked Porter (With All-Grain Recipe).* Recuperado el 30 de Julio de 2017 del sitio web:
https://learn.kegerator.com/brewing-smoked-porter/

Kerry Hales (s.f.). *Castle News*. Recuperado el 30 de Julio de 2017 del sitio web: http://www.beersmith.com/Recipes2/recipe_169.htm

Jeremy (s.f.). *Single Malt Scotch Ale*. Recuperado el 30 de Julio de 2017 del sitio web:
http://www.beersmith.com/Recipes2/recipe_336.htm

Anónimo (s.f.). *Brewing recipe for Wheat beer*. Recuperado el 30 de Julio de 2017 del sitio web: https://www.speidels-braumeister.de/en/brewing-recipes/wheat-beer.html

Simme Douwe Flapper, Jo van Nunen, Luk N. van Wassenhove (2005). *Managing Closed-Loop Supply Chains*. Berlín, Alemania. Springer Berlin Heidelberg.

Ruth Carrasco Gallego, Eva Ponce Cueto (2007). *Caracterización de sistemas de logística inversa para la reutilización de envases de alto valor unitario*. International Conference on Industrial Engineering & Industrial Management.

V. Daniel R. Guide Jr & L.N. Van Wassenhove (2003). *Closed-Loop Supply Chains*. Fontainebleau, France. INSEAD.

Mario Monsreal Barrera (Diciembre 2006). Recuperación y Reciclaje de Envases en la Industria Cervecera. Recuperado el 7 de Agosto de 2017 del sitio web:

http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/3840-recuperacion-y-reciclaje-envases-la-industria-cervecera

Leo Kroon & Gaby Vrijens. *Returnable containers: an example of reverse logistics*. Artículo en: International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, March 1995. Erasmus University, Rotterdam, Países Bajos.

Especificaciones del producto Barril de cerveza 50L DIN, Portinox. Recuperado el 7 de Agosto de 2017 del sitio web:
http://portinox.com/es/tienda/barril-de-cerveza-50l-euro-o-395mm-copy/

Especificaciones del producto Barril Euronorm, Thielmann. Recuperado el 7 de Agosto de 2017 del sitio web: http://thielmann.com/es/producto/barriles-euronorm/

NUESTRAS MARCAS (Agosto 2015). *Kunstmann lanzó su propio schop en Argentina*. Recuperado el 7 de Agosto de 2017 del sitio web: http://www.ccu.com.ar/noticias/211

Birrocracia (Junio 2016). *Manual de Usuario para Barriles*. Recuperado el 7 de Agosto de 2017 del sitio web:
https://birrocracia.wordpress.com/2016/06/27/manual-de-usuario-para-barriles/

Anónimo (s.f.). Portal de Ezeiza. Recuperado el 7 de Agosto de 2017 del sitio web:
http://www.portaldeezeiza.com.ar/polo-de-ezeiza.html

Anónimo (s.f.). Canning Industrial Parque Privado. Recuperado el 7 de Agosto de 2017 del sitio web: http://www.canningindustrial.com.ar/

Anónimo (s.f.). Parque Industrial Suárez. Recuperado el 7 de Agosto de 2017 del sitio web: http://www.canningindustrial.com.ar/

Anónimo (s.f.). Parque Industrial Pilar. Recuperado el 7 de Agosto de 2017 del sitio web: http://www.pip.org.ar/el-parque.html

Código Alimentario Argentino (CAA), Capítulo XIII

Ley 25.612 “Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios”, Argentina, 2002

Ley 11.720 “Generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales”, Provincia de Buenos Aires

Ley 19.587 “Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo”, Provincia de Buenos Aires

Ley 13.656 “Ley de Promoción Industrial”, Provincia de Buenos Aires

Ley 12.257 “Código de Aguas”, Provincia de Buenos Aires

Ley 24.240 “Ley de Defensa del Consumidor”, Argentina, 1993

## Capítulo III: Dimensionamiento Económico-Financiero

Riesgo País (EMBI elaborado por J.P. Morgan), Ámbito. Recuperado el 24 de septiembre del 2017 del sitio web: http://www.ambito.com/economia/mercados/riesgo-pais/info/?id=2

Anónimo (s.f.). “Impuestos”, Información Legislativa. Recuperado el 23 de septiembre del 2017 del sitio web:
http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/38621/texact.htm

Anónimo (s.f.). “Consultas y Respuestas Frecuentes sobre Normativa, Aplicativos y Sistemas”, AFIP. Recuperado el 23 de septiembre del 2017 del sitio web:
https://www.afip.gob.ar/genericos/guiavirtual/consultas_detalle.aspx?id=592837

Anónimo (s.f.). “Alícuotas Ingresos Brutos Buenos Aires 2017”, Jorge Vega. Recuperado el 23 de septiembre del 2017 del sitio web: http://jorgevega.com.ar/impuestos/944-alicuotas-ingresos-brutos-buenos-aires-2017.html

Anónimo (s.f.). “Salario”, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Recuperado el 23 de septiembre del 2017 del sitio web:
https://www.argentina.gob.ar/trabajo/buscastrabajo/salario#aportes

Verónica P. Calleja (10 de julio de 2017). “Salario Mínimo Vital y Móvil 2017”, diario El Cronista. Recuperado el 23 de septiembre del 2017 del sitio web:
https://www.cronista.com/fiscal/Salario-Minimo-Vital-y-Movil-2017-20170710-0012.html

Modelo de tarifa a consumidores de Gas Natural BAN, S.A. Recuperado el 20 de septiembre del 2017 del sitio web:
http://www.gasnaturalfenosa.com.ar/servlet/ficheros/1297155816081/AvisoTarifasABR2017,1.pdf

Cuadro tarifario vigente 2017, Edenor. Recuperado el 20 de septiembre del 2017 del sitio web: http://www.edenor.com.ar/cms/SP/EMP/ACE/EST_CUA.html

Brewers Association (s.f.). “Energy Usage, GHG Reduction, Efficiency and Load Management Manual”, BrewersAssociation.org. Recuperado el 20 de septiembre del 2017 del sitio web:
https://www.brewersassociation.org/attachments/0001/1530/Sustainability_Energy_Manual.pdf

Anónimo (s.f.). “Cuadro tarifario vigente”, ERAS (Ente Regulador de Agua y Saneamiento). Recuperado el 20 de septiembre del 2017 del sitio web:
http://www.eras.gov.ar/download/informes_ge/cuadrotarifario.pdf

Anónimo (s.f.). “Anexo C”, ERAS (Ente Regulador de Agua y Saneamiento). Recuperado el 20 de septiembre del 2017 del sitio web:
http://www.eras.gov.ar/download/normativa(2)/Anexo%20E%20-R%C3%A9gimen%20Tarifario-%20Ley%2026.221.pdf

Anónimo (s.f.). “Régimen tarifario”, ERAS (Ente Regulador de Agua y Saneamiento). Recuperado el 20 de septiembre del 2017 del sitio web:
http://www.eras.gov.ar/informacion-tecnica/regimen-tarifario/

Aswath Damodaran (Enero 2017). “Betas by Sector (US)”, Damodaran Online. Recuperado el 20 de septiembre del 2017 del sitio web: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/

Banco de Inversión y Comercio Exterior, Condiciones de Financiamiento para PYMES. Recuperado el 01 de octubre del 2017 del sitio web: https://www.bice.com.ar/es/productos/linea-pymes/

Manual de la Cátedra de Proyecto Final de Ingeniería Industrial. Capítulo 5 y 6, Económico - Financiero (parte I y II).

## Capítulo IV: Análisis de Riesgos

Ing. Roger Cohen, *Evaluación de Proyectos de Plantas Químic*as, FIUBA Macroeconomía. Recuperado el día 28 de octubre de 2017 del sitio: http://materias.fi.uba.ar/7626/TipodeCambio-Texto.pdf

B. S. Everitt (2006) The Cambridge Dictionary of Statistics, Cambridge University Press.

Dr Nicola Ward Petty, Dr Shane Dye (2013), *Notes on triangle distributions*, Recuperado el día 28 de octubre de 2017 del sitio de Statistics Learning Centre: https://learnandteachstatistics.files.wordpress.com/2013/07/notes-on-triangle-distributions.pdf

Epidat (2014), *Distribuciones de Probabilidad*. Recuperado el día 28 de octubre del sitio: https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/1899/Ayuda_Epidat_4_Distribuciones_de_probabilidad_Octubre2014.pdf

Johnson, Norman L.; Kotz, Samuel; Balakrishnan, N. (1994), "14: Lognormal Distributions", *Continuous univariate distributions. Vol. 1*, Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics: Applied Probability and Statistics, New York: John Wiley & Sons, Segunda Edición.

Mariano Fernandez (2012), *La inflación en Argentina seguirá creciendo pero el escenario de aceleración es todavía improbable*, Centro de Economía Aplicada UCEMA. Recuperado el día 28 de octubre de 2017 del sitio:
https://www.ucema.edu.ar/sites/default/files/2012/cea/proyeccion_inflacion_102012.pdf

Organisation for Economic Co-Operation and Development (1993), *Commodity Price Variability: Its Nature and Causes*. Recuperado el día 28 de octubre de 2017 del sitio de la OECD:http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD(93)71&docLanguage=En

Pablo Turmero, *Análisis de Riesgo en Evaluación de Proyectos*, Recuperado el día 29 de octubre del sitio Monografías.com:
http://www.monografias.com/trabajos107/analisis-riesgo-evaluacion-proyectos/analisis-riesgo-evaluacion-proyectos2.shtml

Palisade Corporation (2017), *Simulación de Monte Carlo*. Recuperado el día 28 de octubre del sitio: http://www.palisade-lta.com/risk/simulacion_monte_carlo.asp

Rafal Wernon (2005), *Heavy Trails and Electricity Prices*, Hugo Steinhaus Center for Stochastic Methods, Wroclaw University of Technology. Recuperado el día 28 de octubre de 2017 del sitio: http://prac.im.pwr.wroc.pl/~hugo/publ/HSC_05_2_RWeron_Bundesbank.pdf

Roberto Mariano García, *Inferencia estadística y diseño de experimentos*, EUDEBA, Edición 2010.