

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CERVEZA SIN TACC

AUTOR/ES: Macías, Francisco Simón (Leg. N° 56191)

Pardal, Juan Ignacio (Leg. N° 56160)

Ponieman, Sebastián Gastón (Leg. N° 56048)

Tear, María Paula (Leg. N° 56589)

TUTOR: Grunbaum, Pablo

**TRABAJO FINAL PRESENTADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

BUENOS AIRES

2020

Resumen Ejecutivo

El presente informe comprende el estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de cerveza libre de gluten de alta calidad. El horizonte temporal del proyecto es de 10 años.

La cerveza a fabricar será del tipo Lager a base de sorgo, comercializada únicamente en botellas de vidrio de 350 mL. Los consumidores finales a los que se apuntan son aquellos que siguen una dieta libre de gluten, sea por opción o por condición de salud; y los que no siguen una dieta en particular, pero están dispuestos a probar nuevos sabores.

El principal y único canal de venta de esta cerveza será el supermercado. El producto se venderá por toda la zona del AMBA y se espera alcanzar un 10% del market share del sector para el año 2030, representando el 0,26% del mercado de cerveza argentino total.

Las principales materias primas requeridas para la producción de esta cerveza son: el agua, la malta de sorgo, la levadura y el lúpulo. Para la segunda, se consiguió un proveedor que será capaz de abastecer a la cervecería hasta el 2022. Es por esto, que a partir del 2023 se recurre a la integración vertical del proceso productivo con la instalación de una maltería de sorgo propia.

Tanto la producción de la malta de sorgo como la de la cerveza sin TACC se producen en batches. A lo largo de la vida del proyecto se trabajan 3 tamaños de batches para la producción de cerveza (200, 5.000 y 15.000 L) y un único tamaño (25 tn) para la producción de malta de sorgo.

La planta de producción de cerveza estará ubicada en el Parque Industrial Pilar, Partido de Pilar, Provincia de Buenos Aires. La maltería se ubicará en un lote en el partido de Zárate, cerca de la Ruta 9, a unos 50 km, aproximadamente, de la planta de producción de cerveza.

La inversión inicial requerida para la cervecería en el año 0 será de 2,83 millones de dólares, y será financiada en un 70% con préstamo en pesos a 7 años, y el restante 30% con capital propio de accionistas.

El proyecto da como resultado un Valor Actual Neto (VAN) positivo de 1,187 millones de dólares, con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 27,46% y un período de repago simple de 6 años y 7 meses. Por su parte, los inversores tendrán una tasa de retorno del 30,84% y un VAN de 1,059 millones de dólares.

El estudio concluye con un análisis de riesgos, siendo el tamaño del mercado el riesgo más relevante. Al determinar ciertas estrategias de mitigación de algunos riesgos se pudo obtener una mayor probabilidad de conseguir un VAN positivo (aumenta de 8,9% a 13,6%).

En conclusión, al ver que la baja probabilidad de obtener un VAN positivo bajo las premisas iniciales planteadas (i.e. con la duración del proyecto a 10 años), no se recomienda realizar dicha inversión.

Executive Summary

This report comprises the pre-feasibility study, of the installation of a high-quality gluten free beer plant. The project's time horizon is 10 years.

The product that the company will manufacture is a sorghum based Lager beer in 350mL glass bottles. The company aims for different end customers: people that follow a gluten free diet and people that don't, but would like to try new flavors.

The main and only sales channel that the company will have is the supermarket. The product will be sold all through AMBA and is projected to reach 10% of its market share by 2030, being this the 0,26% of the whole argentinian beer market.

The product's main raw materials are: water, sorghum malt, yeast and hop. For the second one, a local vendor will provision the malt until 2022. This led to the conclusion that by 2023, the company will have to incorporate a sorghum malt plant to its business, integrating the company vertically.

Both, sorghum and beer production, are manufactured in batches. All throughout the duration of the project, there will be three batch sizes for the brewing process (200, 5,000 and 15,000 L) and an only one (25 tn) for the sorghum malt production.

The brewing plant will be located in Parque Industrial Pilar, Pilar, Buenos Aires; and the malting plant will be located in a terrain in Zárate, close to route 9, about 50km away from the brewing plant.

The initial investment required for the brewing plant will be 2.83 million dollars and 70% of it will be financed with a loan in pesos and a duration of 7 years. The remaining 30% will be financed with shareholders' equity.

The project's Net Present Value (NPV) is 1.187 million dollars with an Internal Rate of Return (IRR) of 27.46% and a 6 years and 7 months repayment period. On the other hand, investors will have an IRR of 30.84% and a NPV of 1.059 million dollars.

The study concludes with a risk analysis, in which the risk variables that have the most impact on the project are identified and are all in line with the variables that have to do with the market size estimation. Once the mitigation strategies are implemented, the probability of getting a positive NPV increases (from 8.9% to 13.6%)

All in all, since the probability of getting a positive NPV with the initial premises (10-year project duration) is low, such investment is not recommended.

Agradecimientos

En primer lugar, queríamos agradecer a nuestro tutor Ing. Pablo Grunbaum que nos acompañó en cada paso de la realización de este proyecto, respondiendo nuestras consultas sin importar día ni horario. En segundo lugar, a la cátedra de la materia 10.01 Proyecto Final del Instituto Tecnológico de Buenos Aires por brindarnos un entorno de aprendizaje continuo y apoyo.

A los integrantes de la empresa Almirante Dönn, que nos brindaron su dedicación y conocimiento acerca de una industria que desconocíamos.

A Alejandro Adrián Tear y Francisco Antonio Macías, padres de dos de los integrantes del equipo, que también nos brindaron su tiempo y dedicación para ayudarnos a realizar este proyecto.

Y por último, a nuestras familias por apoyarnos en todo momento, durante la realización de este proyecto y a lo largo de toda nuestra carrera.

ÍNDICE

ESTUDIO DE MERCADO	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Mercado de bebidas alcohólicas	1
1.2. Mercado de productos libres de gluten	12
1.3. Ciclo de vida del producto	15
2. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	17
2.1. Análisis FODA.....	17
2.2. Análisis de las 5 fuerzas de Porter	19
2.3. Análisis de encuestas	28
3. SEGMENTACIÓN	39
3.1 Variables de Segmentación.....	39
3.2 Priorización	44
3.3 Mercado potencial.....	45
4. POSICIONAMIENTO	50
4.1 Definición del Producto	50
4.2. Plaza.....	54
4.3. Promoción	58
4.4. Precio	59
4.5. Características del producto.....	61
4.6. Market Share	62
5. PROYECCIONES	63
5.1. Cantidad	63
5.2. Precio	74
5.3. Ventas (PxQ).....	79
6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE MERCADO.....	80
ESTUDIO DE INGENIERÍA	81
7. PROCESO PRODUCTIVO	81
7.1 Materias Primas	81
7.2 Diagramas de proceso	90
7.3 Descripción del proceso de fabricación de la malta de sorgo	92
7.4 Descripción del proceso de fabricación de la cerveza	94
7.5 Mantenimiento	105

7.6 Mermas del proceso y rendimientos	106
8. PLAN DE PRODUCCIÓN.....	108
9. TECNOLOGÍA NECESARIA	110
9.1 Tecnología necesaria para la maltería.....	111
9.2 Tecnología necesaria para la fabricación de cerveza.....	115
10. BALANCE DE LÍNEA.....	125
10.1. Ritmo de trabajo.....	125
10.2. Operaciones.....	125
10.3. Balance de necesidades	126
10.4. Requerimiento de materia prima.....	127
10.5. Cantidad de máquinas operativas.....	129
10.6. Determinación del cuello de botella	135
10.7. Cantidad de operarios	137
10.8. Estructura organizacional.....	138
10.9. Puesta en marcha.....	138
11. SELECCIÓN DE MAQUINARIA	139
11.1 Selección de tecnología para la maltería.....	140
11.2 Selección de tecnología para la cervecería	141
11.3. Selección de proveedores.....	144
12. LOCALIZACIÓN.....	149
12.1 Macro Localización de la fábrica de cerveza.....	149
12.2 Micro Localización de la fábrica de cerveza	154
12.3 Macro y Micro Localización de la maltería de sorgo	158
13. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN.....	159
13.1. Almacenamiento de materias primas	159
13.2. Distribución.....	163
14. LAYOUT	169
14.1. Layout planta de producción de cerveza.....	169
14.2. Layout maltería	171
15. TERCERIZACIÓN DE FUNCIONES	173
15.1 Transporte de materia prima	173
15.2 Transporte de producto terminado	173
16. GESTIÓN AMBIENTAL.....	174

16.1 Seguridad e higiene.....	174
16.2 Análisis de consumo y contaminación.....	175
16.3 Residuos y Subproductos.....	175
16.4 Tratamientos de efluentes de la Maltería.....	178
17. MARCO NORMATIVO	178
17.1 Marco regulatorio Bromatológico.....	178
17.2 Normativa aplicada a la cerveza.....	180
17.3 Normativa aplicada a la cerveza artesanal.....	180
17.4 Normativa Polos industriales.....	181
17.5 Normativa medio ambiental.....	181
17.6 Impuestos aplicados a la cerveza.....	183
18. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE INGENIERÍA	183
ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO	186
19. INFLACIÓN Y TIPO DE CAMBIO.....	186
20. COSTOS	186
20.1 Materia Prima.....	186
20.2 Mano de Obra Directa.....	187
20.3 Gastos Generales de Fabricación.....	189
20.4 Costo de ventas.....	192
21. INVERSIONES	193
21.1 Activo Fijo.....	193
21.2 Amortizaciones.....	199
21.3 Capital de Trabajo.....	200
22. FLUJO DEL IVA	203
22.1 Flujo del IVA sin financiación.....	203
22.2 Flujo del IVA de la financiación.....	203
23. CUADRO DE RESULTADOS	204
23.1 Componentes adicionales.....	204
23.2 Cuadro de resultados.....	209
23.3 Punto de Equilibrio.....	210
24. FUENTES Y USOS.....	211
25. FINANCIAMIENTO	212
25.1 Alternativas.....	212

25.2 Proyección de la tasa BADLAR	213
25.3 Elección del préstamo	214
25.4 Análisis del préstamo elegido	215
26. TASA DE DESCUENTO (WACC)	217
27. BALANCE	220
28. FLUJO DE FONDOS	221
28.1 Flujo de Fondos del Proyecto	221
28.2 Flujo de Fondos de la Deuda	221
28.3 Flujo de Fondos del Inversor	222
29. ÍNDICES FINANCIEROS.....	222
29.1 Período de Repago	222
29.2 Valor Actual Neto	225
29.3 Tasa Interna de Retorno (TIR).....	225
29.4 Tasa de Rentabilidad del Inversor (TOR).....	225
29.5 Efecto Palanca.....	226
29.6 Índice de Liquidez.....	226
29.7 Índice de Rentabilidad (IR).....	227
29.8 Índice de Endeudamiento.....	227
30. ANÁLISIS ALTERNATIVO DE VALOR RESIDUAL (ANUALIDAD)	228
31. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS ECONÓMICO- FINANCIERO	229
ESTUDIO DE RIESGOS	230
32. DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES DE RIESGO	230
32.1 Variables objetivo	230
32.2 Variables de riesgo.....	230
33. TORNADO Y SPIDER CHART.....	243
34. SIMULACIÓN DE MONTECARLO	245
34.1 Resultados de la simulación sin mitigación	245
34.2 Resultados de la simulación sin considerar el efecto del mercado	251
35. MITIGACIÓN DE RIESGOS	252
35.1 Variables de riesgo a mitigar	252
35.2 Gestión de riesgos	253
36. OPCIONES REALES.....	258
37. ANÁLISIS CON ANUALIDAD	260

38. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE RIESGOS.....	260
BIBLIOGRAFÍA.....	262
ANEXO	269

ESTUDIO DE MERCADO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Mercado de bebidas alcohólicas

Introducción

Según el Código Alimentario Argentino, las bebidas alcohólicas se definen como, “es el líquido alcohólico destinado al consumo humano con características organolépticas especiales, con un grado alcohólico mínimo de 0,5% de vol. y un máximo de 54% de vol. a 20° C, y obtenido: directamente por destilación en presencia o no de sustancias aromáticas, de productos naturales fermentados y/o por maceración, infusión, percolación o digestión de sustancias vegetales.” (Código Argentino de Alimentos, 2014)

Las bebidas alcohólicas tienen una importante injerencia a nivel mundial, ya que son consumidas en una gran cantidad de países y son fuente de unión entre personas sin importar su nivel socio-económico. Esta globalización es posible debido a la amplia gama de productos que se basan en la definición anteriormente citada, y cada región y cultura se caracteriza por ser propensa a consumir un determinado producto en particular. Además, el alto consumo de alcohol puede deberse a la gran disponibilidad, bajo precio y amplia promoción y publicidad de estas bebidas.

Mercado global

En la actualidad, el consumo diario mundial de bebidas alcohólicas por persona es de 33 gramos de alcohol puro, esto equivale a 2 vasos de vino, una cerveza grande (1 L) o 2 shots de alcohol fuerte. (Unidiversidades, 2018)

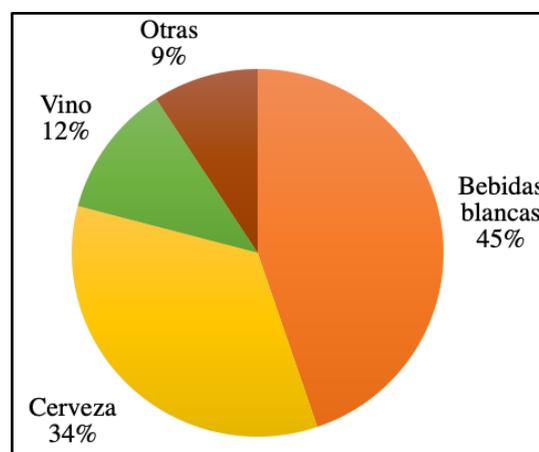


Figura 1.1. Preferencias de bebidas alcohólicas en el mundo.

Mundialmente, el 44,8% del consumo de alcohol es en forma de bebidas blancas, es decir, licores y aguardientes; el 34,3% corresponde a la cerveza y es seguido por el vino con el 11,7% del consumo mundial. (Organización Mundial de la Salud, 2018)

América tiene el segundo consumo anual per cápita de alcohol, luego de Europa. (Polo Sur Noticias Online, 2015)

Mercado regional

Dentro de Sudamérica, Argentina es el segundo país que más alcohol consume per cápita con una media de 9,3 litros por año. Solo es superado por Chile, país en el cual se registró un consumo, en promedio, de 9,6 de litros por persona en el 2018. El podio es completado por Venezuela, país en el que se consumieron 8,9 litros. Dentro de la región, la cerveza es la bebida alcohólica más popular, al representar el 55% del total del alcohol consumido. Después licores (como vodka o whisky) con más de un 30% y casi un 12% el vino. (Notimundo, 2015)

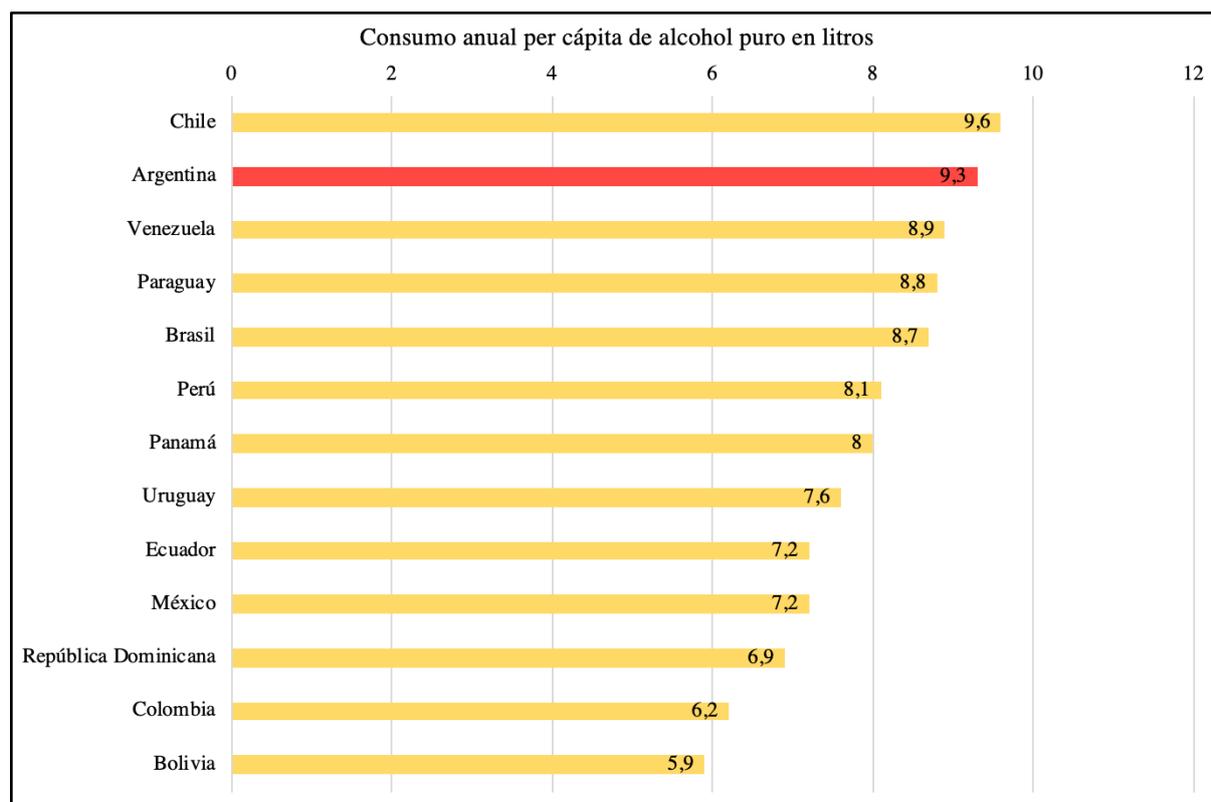


Figura 1.2. Consumo de alcohol per cápita anual por país.

En la Argentina, en la población de 18 a 65 años, la sustancia psicoactiva con mayor tasa de consumo de alguna vez en la vida es el alcohol, siendo un 81%. El consumo de bebidas alcohólicas es en su mayoría de personas de 18 a 24 años y en varones. Se estima que al llegar a los 18 años, el 77% de la población ya probó alguna bebida alcohólica, siendo la edad promedio de inicio del consumo los 17 años. (SEDRONAR, 2017)

Mercado Argentino

La economía argentina enfrentó una difícil situación financiera en el segundo trimestre del 2018, debido al fortalecimiento del dólar estadounidense en todo el mundo, lo que provocó que el peso argentino cayera frente al dólar, debido a las grandes preocupaciones de los inversores, sobre la capacidad del gobierno para controlar la inflación. La depreciación encareció las

deudas argentinas en dólares, lo que llevó al gobierno a pedir un préstamo al Fondo Monetario Internacional (FMI).

Desde abril de 2018, el gobierno se vio obligado a aumentar la tasa de interés. También hubo una necesidad de realizar ajustes fiscales, lo que llevó a la economía a sufrir un crecimiento más lento.

La sequía fue otro factor importante, porque la soja es uno de los componentes más importantes de la canasta argentina de exportaciones. En consecuencia, la economía terminó el 2018 con una disminución en comparación con el año anterior.

Durante el 2018, en nuestro país, se registró un consumo total de 3.084 millones de litros de bebidas alcohólicas. En el siguiente gráfico se puede ver el consumo histórico en la Argentina entre los años 2006-2018:



Figura 1.3. Consumo anual de bebidas alcohólicas en la Argentina entre 2006-2018 en millones de litros (IWSR).

Las bebidas alcohólicas se enfrentaron a un período difícil durante la crisis económica, como lo demuestran la mayoría de las categorías de bebidas alcohólicas, las cuales sufrieron una disminución considerable en el consumo, y cuyas ventas cayeron abruptamente en la segunda mitad del año. Esto se debió, en mayor medida, a que el poder adquisitivo de los consumidores de ingresos bajos y medios se redujera notablemente debido a la alta inflación.

La cerveza fue una de las categorías en ver un rendimiento de volumen positivo en 2018, impulsado por la innovación de productos y sabores, y el lanzamiento de múltiples formatos de menores tamaños para aumentar las ocasiones de consumo por parte del usuario. Por otro lado, el consumo de bebidas espirituosas colapsó, con marcas nacionales que redujeron notablemente su producción, y marcas multinacionales (la mayoría de las cuales son

importadas) sufriendo enormes aumentos de precios, impulsados por la devaluación del peso. (Euromonitor International, 2019)

Según un estudio realizado por la IWSR (International Wines and Spirits Records), en nuestro país las bebidas alcohólicas se pueden dividir en 5 grandes grupos: Cervezas, Vinos, Espirituosas, Sidras y *Mixed Drinks*. En el siguiente gráfico se puede ver el consumo anual de cada categoría desde el año 2006 hasta el 2018 en la Argentina.

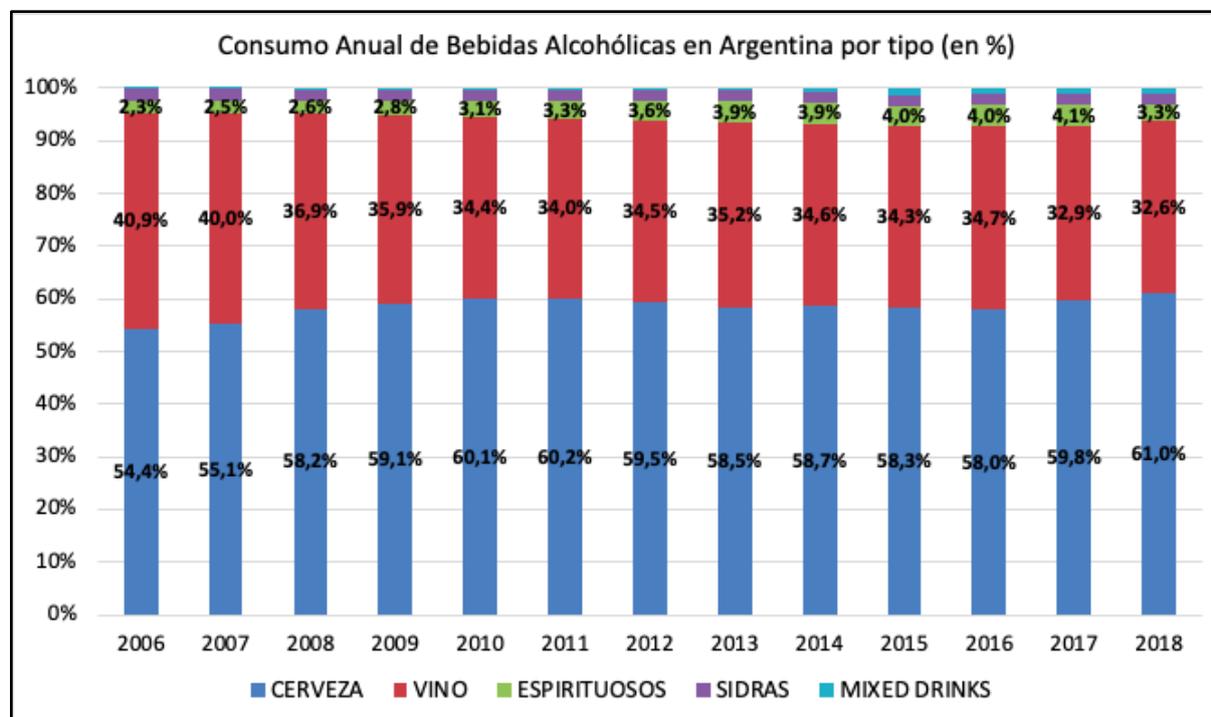


Figura 1.4. Consumo anual de bebidas alcohólicas por tipo en la Argentina en millones de litros (IWSR).

En la actualidad, la mayoría del consumo de bebidas alcohólicas en la Argentina se ve repartido entre la cerveza y el vino. De los 3.084 millones de litros de bebidas alcohólicas consumidas en el año 2018, el 93,67% corresponde a la cerveza y al vino y el resto del share se divide entre los otros 3 tipos. Se observa un crecimiento del consumo de la cerveza en comparación al del vino, el cual vino cayendo en los últimos años. La cerveza, alcanzó su pico máximo de consumo el año pasado, 2018, llegando a los 1822 millones de litros, luego de una caída que se presentó entre los años 2014-2016, año que se alcanzó el pico más bajo de consumo de la década, un valor cercano a los 1.650 millones de litros. Luego, creció durante el 2017 y el 2018.

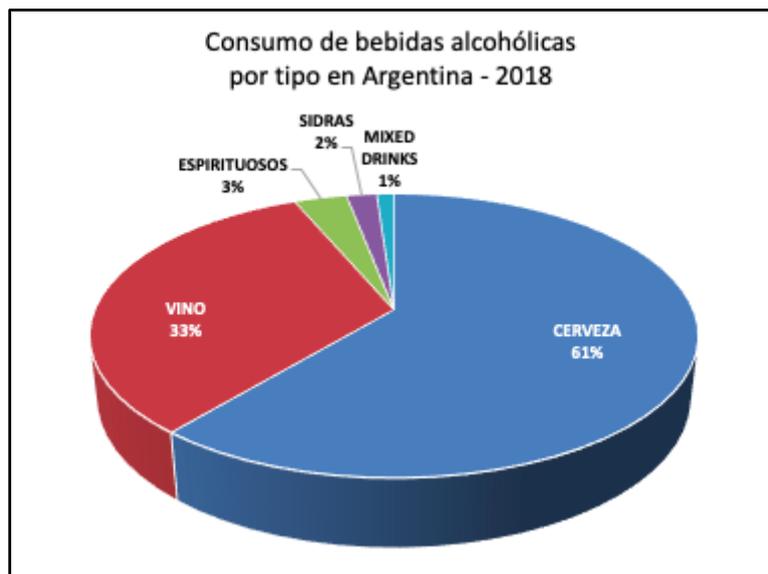


Figura 1.5. Consumo de bebidas alcohólicas por tipo en Argentina en 2018 (IWSR).

La figura 1.5 refleja una clara imagen del tipo de consumo del público argentino a la hora de tener que elegir entre los 5 tipos de bebidas que definimos previamente.

Cerveza vs Vino

Como se mencionó unas líneas más arriba, el vino y la cerveza dominan claramente el mercado, cuyo *share* combinado supera el 93%. Luego, haciendo una comparación entre los dos tipos dominantes, la cerveza supera ampliamente al vino, alcanzando esta primera, una proporción del más del 60%. Esta relación, entre la cerveza y el vino, se analiza más profundamente en el gráfico debajo.

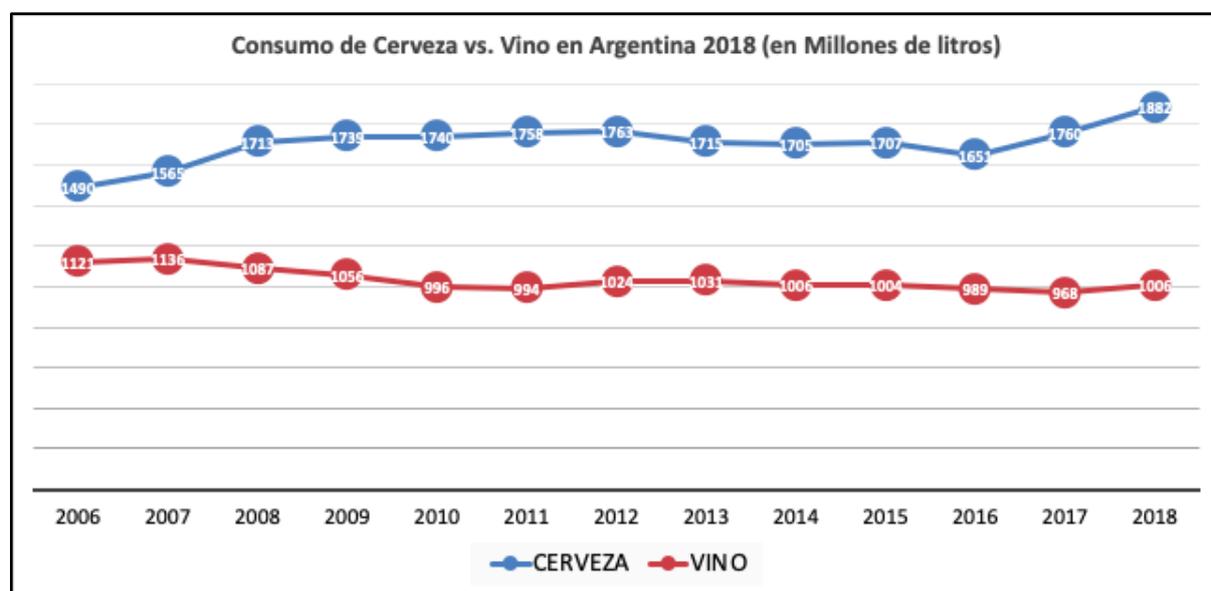


Figura 1.6. Consumo de cerveza vs. vino en Argentina entre los años 2006-2018 en millones de litros (IWSR).

Analizando la figura superior, se muestra la comparación del consumo año a año de la cerveza y el vino en nuestro país entre el 2006 y el 2018. Lo más notorio para destacar, es el análisis que surge de mirar los valores de consumo de ambos, entre el 2016 y el 2018. Es claro cómo, mientras que el de cerveza aumentaba de 1.650 a 1.880 millones de litros en 2 años, el del vino, en el mismo periodo de tiempo, se mantenía casi constante, promediando un valor de 1.000 millones.

Según un estudio realizado por *Euromonitor*, los productores de vino sufrieron una caída considerable de la disponibilidad de uva, debido a las malas cosechas ocurridas en los años 2016 y el 2017; generando así un aumento desproporcionado de los precios y perdiendo participación frente al gran avance de la cerveza hacía precios competitivos. Además, el vino se vio afectado por la falta de visión en términos de adaptación a los conceptos de consumo más modernos, y no se tomaron medidas para capturar el mercado de bares y restaurantes, que ahora está dominado por el fuerte avance en la elaboración de la cerveza.

Eso marca una tendencia que se viene demostrando en los últimos años, mediante la cual los argentinos están dejando de consumir vino para pasarse a la cerveza, consolidándose esta última como la bebida más popular y más consumida en nuestro país.

1.2.1. Mercado de la cerveza

Dentro de las bebidas alcohólicas, una clasificación importante para analizar, debido a que el trabajo se centrará en su comprensión y su entendimiento, es la de la cerveza. Según el Código Argentino Alimentario, “se entiende exclusivamente por cerveza a 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.” (Código Alimentario Argentino, 2014) Esta definición permite identificar una gran variedad de cervezas distintas, producto de las diferentes materias primas utilizadas para su elaboración y sus diferentes combinaciones.

Si bien el producto ofrecido por la empresa utiliza como materia prima extracto de malta a partir del sorgo, es necesario el entendimiento del mercado de la cerveza sin discriminar por materia prima. Esto surge de la premisa de salir a competir a un mercado que cada vez incorpora nuevos sabores y cuyos consumidores están abiertos a conocer nuevos productos y sumarlos a sus consumos habituales.

La producción cervecera Argentina en el 2018 fue de 20.014.030 HL (hectolitros), cuyo valor bruto de producción fue de \$39.737 Mill ARS, incluyendo el mercado interno, la exportación y la importación. Las diferentes actividades que engloba la industria cervecera hacen que esta sea una de las industrias más importantes del país, desde la producción primaria (cosecha de cebada y lúpulo), la etapa industrial (producción de malta y producción de cerveza, hasta la comercialización); empleando a más de 127.500 personas en todo el sistema productivo. (Cerveceros Argentinos, 2020)

En la Argentina se consumieron 41,25 litros de cerveza per cápita de cerveza durante el 2018, valor cercano al pico histórico que se registró en nuestro país en el año 2011 de 45,5 litros. Si bien esta cifra representa un crecimiento respecto a los últimos años, el valor per cápita anual se encuentra muy lejos de los 58 litros que se consumen por persona, en promedio, en el resto de los países de Sudamérica. (Ledesma, El mercado de la cerveza inició el año en baja, 2019)

Es importante destacar la estacionalidad del consumo de cerveza en el país. La mayoría del consumo se hace en los meses del verano, aumentando su consumo en 10 puntos, con respecto a los demás meses del año.

Hay que enfatizar que, dentro de las bebidas alcohólicas en Argentina, la cerveza experimentó un crecimiento sostenido en 2018, mientras que el vino mostró una disminución consecutiva, lo que llevó a la categoría a sufrir una de las peores crisis en los últimos 20 años.

Este crecimiento puede explicarse en parte por el exitoso desarrollo de las cervezas artesanales en Argentina, debido a:

1. El desarrollo de una amplia gama de tipos de cervezas y sabores nunca antes vistos en el país; y
2. La expansión incomparable del canal comercial.

Además, las cervecerías industriales replicaron este movimiento, innovando con el lanzamiento de nuevos tipos de cervezas y desarrollando envases de una sola porción para capturar diferentes ocasiones de consumo.

1.1.1.1. Mercado de la cerveza industrial

El mercado industrial concentra más del 95% de las ventas totales de cerveza en nuestro país.

En el siguiente gráfico se puede observar el consumo anual de cerveza en nuestro país según un estudio realizado por la IWSR. (International Wines and Spirits Records).

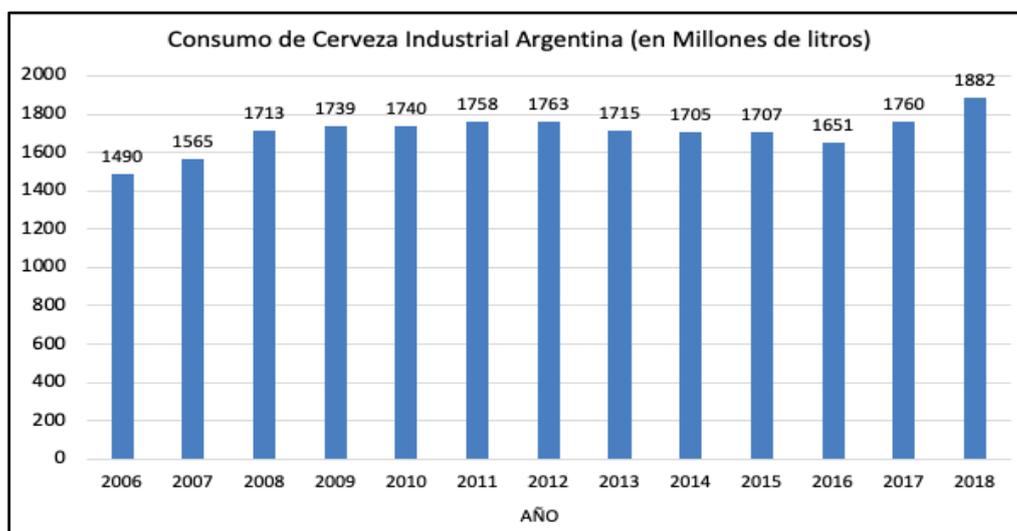


Figura 1.7. Consumo de cerveza industrial anual en Argentina en Millones de litros (IWSR).

Las cervezas se pueden clasificar en tres tipos:

- Cervezas “Base”: denominadas así por ser aquellas cervezas con el menor costo de producción lo que conlleva a que sean las de menor calidad en el mercado, como es el caso de las marcas Quilmes, Schneider, Brahma, Iguana, Palermo, entre las más reconocidas.
- Cervezas “Premium”: son aquellas que, no solo conllevan un mayor costo de producción, sino que incorporan otros elementos tales como: (i) la materia prima utilizada; (ii) el *know how* de los maestros cerveceros. Esto redundaría en el gusto y el amargor distintivos que tiene este tipo de cervezas en comparación a las denominadas “Base”, lo que termina reflejándose en las preferencias de los consumidores que prefieren pagar una mayor cantidad de dinero para hacerse con una cerveza de mejor calidad. En este grupo, se pueden encontrar marcas como, por ejemplo: Stella Artois, Heineken, Warsteiner, Amstel, siendo estas las conocidas.
- Cervezas “Artesanales Industrializadas”: tienen un proceso industrial, pero se intentan asemejar lo más posible al sabor y al amargor que tienen las verdaderas cervezas artesanales. No solo buscan parecerse en el contenido, sino también en el diseño de los envases en los que las presentan al público, con sus diseños relacionados con la naturaleza y hasta a veces con caricaturas de animales. Los principales referentes de este grupo son Patagonia, la cual tiene sus comienzos en la ciudad de Bariloche, siendo al principio una cerveza 100% artesanal vendida únicamente en bares. El otro, es la nueva cerveza marca Andes, perteneciente al grupo AB InBev. Esta cerveza tiene un precio menor que la Patagonia, y se asemeja bastante a los precios de las cervezas del tipo *Premium*.

Los principales productores de cerveza en nuestro país son: AB InBev, empresa multinacional que es considerada el mayor fabricante mundial de cerveza con un *market share* global que alcanza el 25%. Tuvo ventas superiores a los 1.200 millones de litros de cerveza por año entre los años 2010 y 2017. Es dueña de las marcas Quilmes, Brahma, Patagonia, Stella Artois, Corona, entre otras.

El otro jugador relevante es CCU (Compañía de Cervecerías Unidas), fabricante de Schneider, Heineken, Imperial, Miller, Isenbeck, Sol, Amstel, Grolsch y Warsteiner, entre otras muchas. Promedia ventas anuales cercanas a los 350 millones de litros por año.

Entre estas dos empresas se reparten prácticamente todo el mercado de la cerveza industrial en nuestro país.

Una muy pequeña parte del mercado aglomera a todo el resto de medianos y pequeños productores de cerveza que no logran superar los 100 millones producidos por año sumados todos ellos.

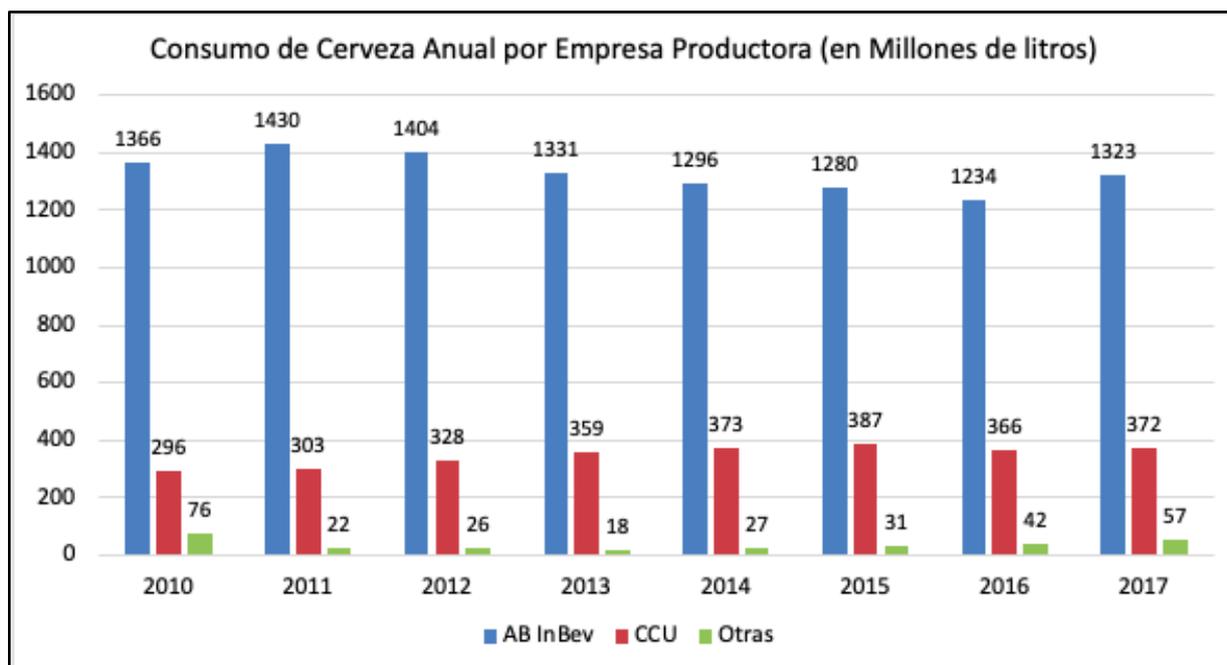


Figura 1.8. Consumo anual de cerveza en Argentina por empresa productora entre 2010 y 2017 en millones de litros (IWSR).

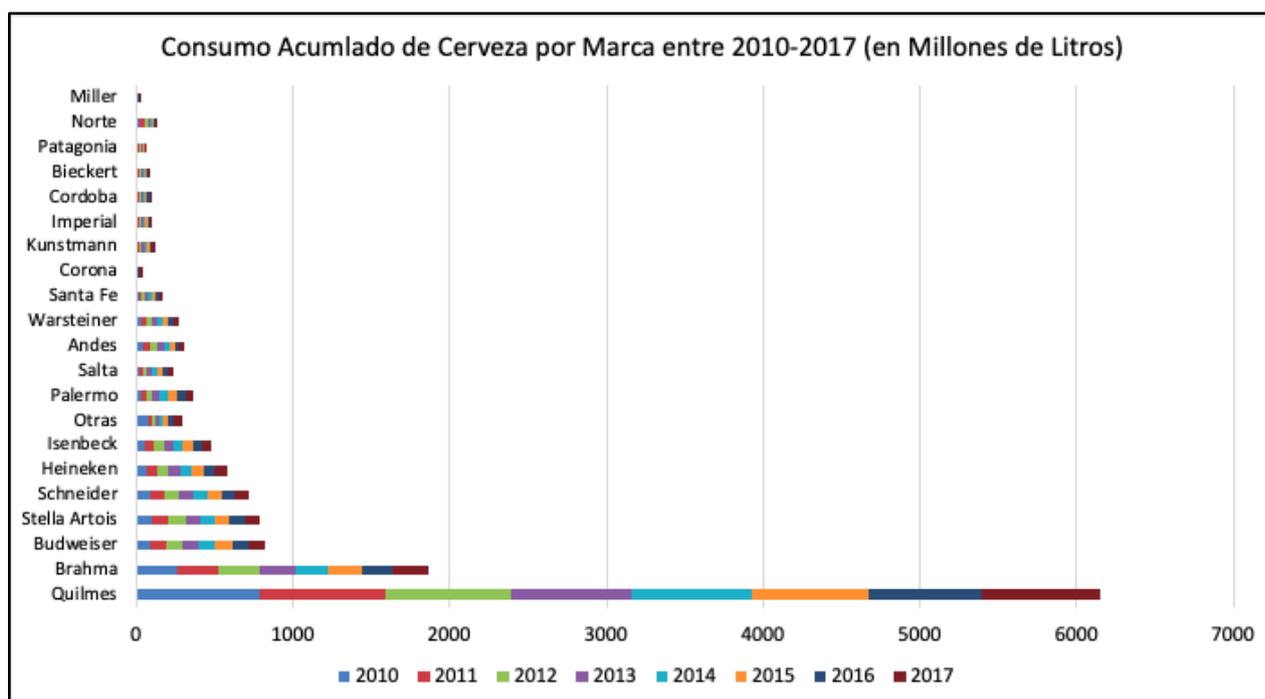


Figura 1.9. Consumo de cerveza acumulado por marca por año en Argentina en millones de litros entre 2010-2017 (IWSR).

Entre el 2010 y 2017, la clara dominante del mercado fue la marca Quilmes, superando los 6.000 millones de litros en esos 8 años. Segundo, muy lejos de la primera, le sigue Brahma con ventas de 1.800 millones de litros. Muy por detrás de estas dos vienen Budweiser, Stella Artois y Schneider, entre otras, las cuales no llegan a superar los 1.000 millones de litros a lo largo de

dicho periodo. Lo que más se podría rescatar es que las primeras 4 cervezas con mayor volumen de consumo acumulado son fabricadas por AB InBev. Mientras que la cerveza Schneider, fabricada por la compañía CCU, aparece recién en el quinto lugar.

La industria cervecera en nuestro país se reconfiguró con una importante inversión en el sector. En el año 2019, tras una fusión entre AB InBev y SAB Miller y en orden de evitar generar una acción monopólica, se acordó un intercambio entre la empresa mencionada y CCU. En el mismo, las marcas Grolsch y Warsteiner, en conjunto con un pago de U\$S 400 MM ARS, fueron transferidas a CCU.

Para las grandes empresas productoras de las denominadas cervezas “Premium”, el potencial crecimiento de dicho sector es prometedor. Según un estudio realizado por Abeceb, este tipo de cervezas les ha ganado terreno a las denominadas cervezas “low price” (de bajo costo). Se cree que el crecimiento del mercado de cervezas de alta calidad se debe a que estas cuentan con el respaldo de grandes marcas internacionales, que invierten mucho dinero tanto desarrollo como innovación. En algunos países de la región, la suba de este segmento incluso llega hasta el 45%. (La República, 2019)

1.1.1.2. Mercado de la cerveza artesanal

El desarrollo exitoso de las cervezas artesanales en la Argentina debe ser reconocido: en primera medida, gracias al desarrollo de una gran variedad de tipos de cervezas y sabores nunca antes vistos en el país; y en segundo, debido a la gran expansión del canal comercial.

Además, las cervecerías industriales replicaron este movimiento, innovando, con el lanzamiento de nuevos tipos de cervezas y desarrollando nuevos envases para capturar diferentes ocasiones de consumo.

Esta tendencia también se verifica a nivel mundial, donde en 2015 el tamaño del mercado de cerveza artesanal estaba valorado en \$85 mil millones de dólares, según un estudio realizado por Grand View Research Inc., y estiman que para el 2025 éste valdrá \$502,9 mil millones de dólares, con un crecimiento anual del 20% aproximadamente. Este gran crecimiento del mercado se deberá al aumento de la demanda creciente de este tipo de cerveza, su gran cantidad de estilos y variedades, y la penetración que tendrá en nuevos mercados. Gracias a la creciente demanda por este tipo de cerveza, los gobiernos de los diferentes países están impulsando la producción de ella, ya que contribuye de manera significativa al desarrollo económico del país y genera una gran cantidad de puestos de trabajo. (Deloitte, 2017)

El sector artesanal representa el 3,3% del mercado cervecero en la Argentina. Aunque el *share* sigue siendo chico, al compararlo con el porcentaje de años anteriores, éste creció un 40% anual entre 2014 y 2016. (Ledesma, 2020) Las cervecerías artesanales lograron hacerse muy visibles, generando alrededor de 6.000 puestos de trabajo en los cientos de emprendimientos ubicados por todo el país. Sin embargo, el presidente de la Cámara Argentina de Productores de Cerveza Artesanal indica que los números de participación son poco confiables, esto es porque la actividad no está regulada y hay muchos cerveceros que no están registrados.

A partir de los datos conseguidos sobre el informe realizado por la IWSR, se puede ver como el mercado de la cerveza artesanal está en continuo crecimiento y como en esta década tuvo un crecimiento exponencial. Esto nos da una idea de que la cantidad de oferentes está en crecimiento constante y que el mercado argentino de cerveza artesanal es un mercado joven. El siguiente gráfico muestra el consumo anual de cerveza artesanal en nuestro país entre los años 2010 y 2018. Para entender un poco más el gráfico, el eje del lado izquierdo hace referencia a millones de litros de consumo y del derecho al *share* que representa la cerveza artesanal sobre el total de cerveza vendida en la Argentina año a año. Durante el año 2018 se alcanzó el pico tanto de consumo como de *share*.

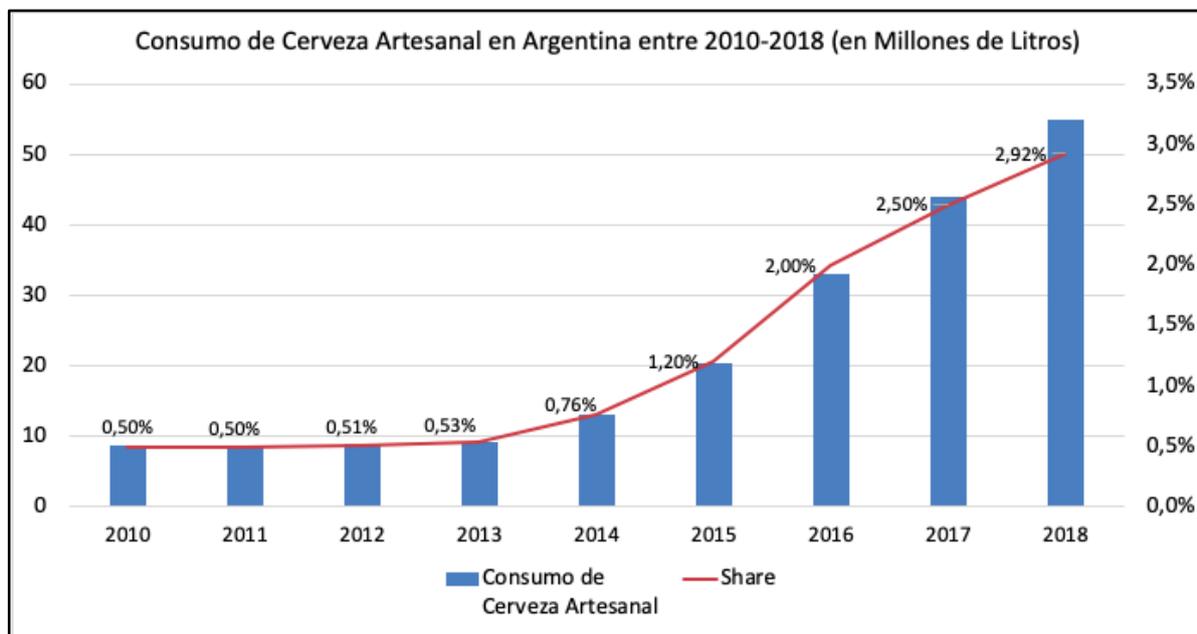


Figura 1.10. Consumo y share de cerveza artesanal anual en Argentina entre 2010 y 2018 en millones de litros (IWSR).

Sería esperable que, en los años siguientes, dada la tendencia creciente del consumo de cervezas artesanales, el consumo continúe incrementándose y tomando parte del market share a las cervezas industriales más tradicionales.

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Consumo de Cerveza Artesanal (en Millones de litros)	8,7	8,8	9,1	9,1	13,0	20,5	33,0	44,0	55,0
Share	0,50%	0,50%	0,51%	0,53%	0,76%	1,20%	2,00%	2,50%	2,92%

Tabla 1.1. Consumo anual y share de cerveza artesanal en Argentina (IWSR).

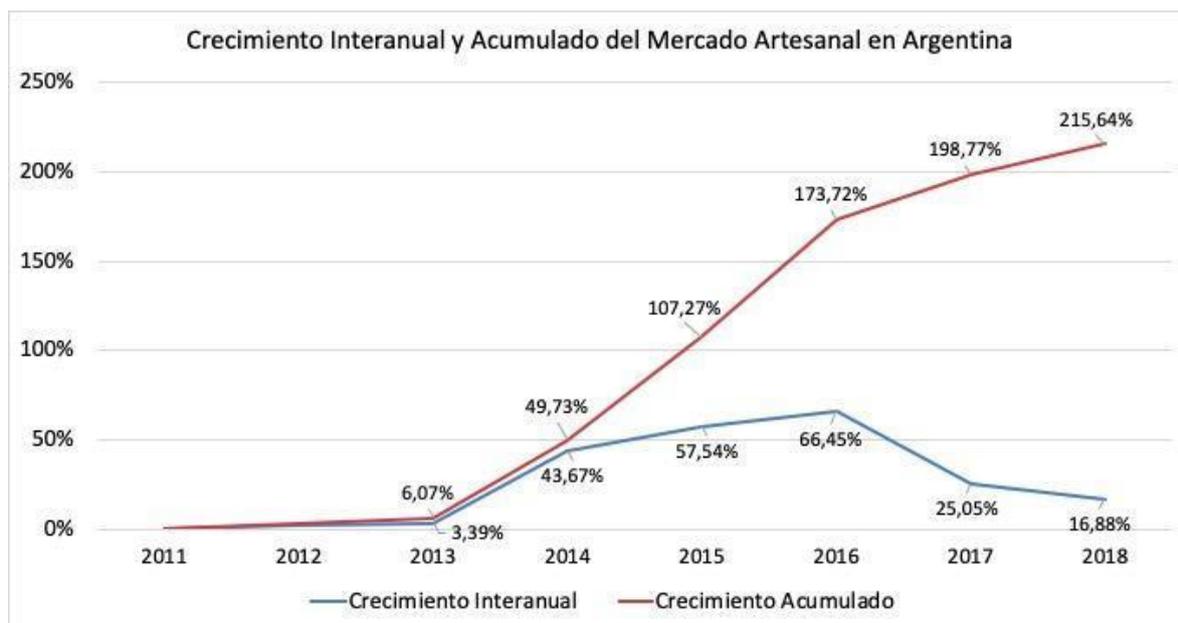


Figura 1.11. Crecimiento interanual y acumulado del mercado de cerveza artesanal en Argentina entre 2010 y 2018 (IWSR).

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Crecimiento Anual	-	0,12%	2,55%	3,39%	43,67%	57,54%	66,45%	25,05%	16,88%
Crecimiento Acumulado	-	0,12%	2,67%	6,07%	49,73%	107,27%	173,72%	198,77%	215,64%

Tabla 1.2. Valores de la evolución del crecimiento del mercado artesanal argentino entre 2010 y 2018 (IWSR).

CAGR (2010 - 2018)	25,92%
---------------------------	--------

Tabla 1.3. CAGR para el periodo 2010 a 2018.

La tasa anual de crecimiento compuesta muestra que, el mercado de cerveza artesanal crece año a año, entre el 2010 y el 2018, un 25,92% entre los años 2010 y 2018. Años donde el consumo de cerveza artesanal pasa de 8,7 millones de litros en el 2010 a 55 millones en el 2018.

1.2. Mercado de productos libres de gluten

Se define a la celiaquía como la intolerancia permanente al gluten, un conjunto de proteínas que se encuentran en el trigo, la avena, la cebada y el centeno (TACC). La celiaquía se presenta en personas que poseen predisposición genética a padecerla y aparece con más frecuencia entre miembros de una misma familia.

“Se estima que en la Argentina 1 de cada 100 habitantes puede ser celíaco”. (Celiaco.org.ar, 2012) Esto quiere decir que aproximadamente el 1% de la población padece de la enfermedad intestinal, lo que equivaldría a alrededor de 400.000 personas.

Los niveles de diagnóstico en la actualidad se encuentran muy por debajo de verificar el total de los casos. Sin embargo, se ve una importante crecida en la cantidad de los mismos, y las proyecciones indican que para 2028 el 68% del total de los casos estará correctamente diagnosticado.

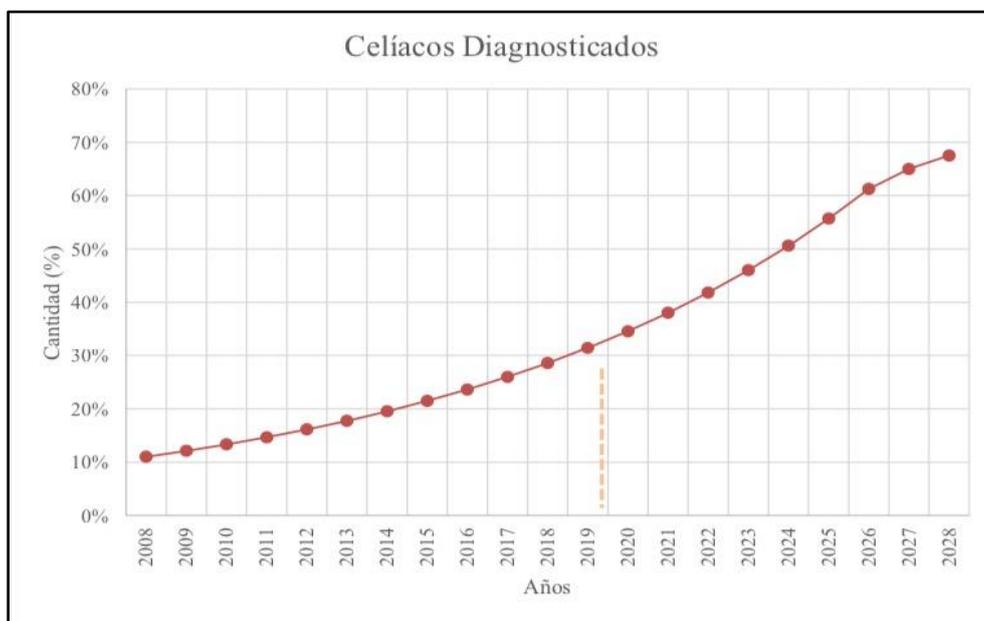


Figura 1.12. Proyección del porcentaje de celíacos diagnosticados.

Adicional al hecho de que la enfermedad está siendo diagnosticada cada vez con mayor frecuencia, también está aumentando la cantidad de gente que opta libremente por llevar una dieta sin gluten ya que trae diferentes beneficios para el cuerpo humano. Actualmente, llevar una alimentación sin gluten es una tendencia, haciendo que las grandes productoras de alimentos introduzcan líneas de productos sin gluten a su cartera de productos.

De acuerdo con un estudio realizado por Hartman Group en 2013, la tendencia a comer sin gluten ha hecho crecer la producción de estas características en grandes porcentajes y se proyecta un crecimiento para los próximos años. Además, este estudio hace referencia a que la enfermedad intestinal no es la principal causa del consumo de productos sin gluten, sino las personas que eligen hacer una dieta sin gluten lo son. (AGR, 2014)



Figura 1.13. Estimación del volumen del mercado mundial de productos libres de gluten (Moreno, 2017).

Un estudio elaborado por el sitio Statista continúa reforzando esta tendencia. Para el año 2016, un 10% de la población de Latinoamérica seguía o estaba en búsqueda de seguir una dieta libre de gluten.

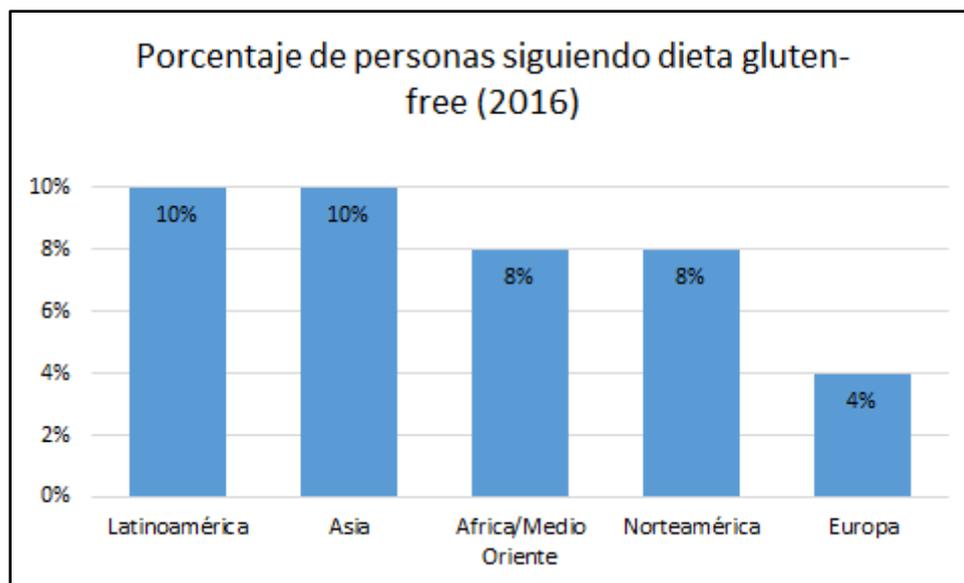


Figura 1.14. Porcentaje de personas que siguen una dieta gluten free en el 2016 por región (Statista).

En general, este mercado todavía no ha sido tan desarrollado del lado de la demanda debido a:

- Desconocimiento;
- Productos faltantes;
- Falta de acceso a los diferentes canales de distribución; y

- Mucha desconfianza en el rotulado de los productos, respecto al proceso de elaboración de los productos libres de gluten porque los establecimientos donde se producen estos alimentos deben estar dedicados únicamente a este fin, haciendo que los precios de estos sean elevados. (Miguens, 2015)

Según un estudio realizado por Euromonitor, este mercado también tiene sus puntos débiles del lado de la oferta. Muchos de sus productos tienen elevados niveles de azúcar y grasas, generando una gran carga calórica en estos alimentos, y en algunos casos, el sabor y la textura del producto no lo favorece, ya que no llegan a ser lo que el consumidor esperaba. Teniendo en cuenta que gran parte de los consumidores no son celíacos, estos pueden simplemente elegir otro tipo de dieta a seguir en vez de consumir productos que no son de su agrado. (Noticias FACE, 2016)

Según estimaciones realizadas por la Cámara Argentina de Productores de Alimentos Libres de Gluten (CAPALIGLU, 2017) en los últimos años, la cantidad de empresas que se dedican a hacer productos libres de gluten aumentaron de manera exponencial. Por otro lado, un aspecto muy grande que perjudica a este sector son los elevados precios de la materia prima para elaboración de producto debido a los altos costos de los requisitos que deben cumplir para ser certificados como alimento sin TACC. Igualmente, la oferta de productos del mercado se mantiene bastante reducida y en gran crecimiento, por lo que significa que tiene gran posibilidad de expansión.

Actualmente el mercado de alimentos libre de gluten, incluyendo panadería, productos procesados, pizzas, condimentos, etc. representan ventas totales de 4.800 millones de dólares. Para el 2023 se espera que la industria facturará alrededor de 6.470 millones de dólares suponiendo un crecimiento anual de 7,6%. (Fraga, 2018)

La expansión del mercado se deberá mayormente a dos vectores:

- i) Mayor diagnóstico de la enfermedad, debido a mayor conocimiento y herramientas de última tecnología.
- ii) La creciente moda de las dietas sin gluten.

1.3. Ciclo de vida del producto

El ciclo de vida de un producto es el recorrido que atraviesa un producto o servicio, constituido por diferentes fases, desde su concepción hasta su retirada. Este modelo permite predecir, sumando diversos factores correspondientes a cada industria, la evolución en las ventas de un determinado producto.

Existen 4 etapas en el ciclo de vida de un producto: introducción, crecimiento, madurez y declive.

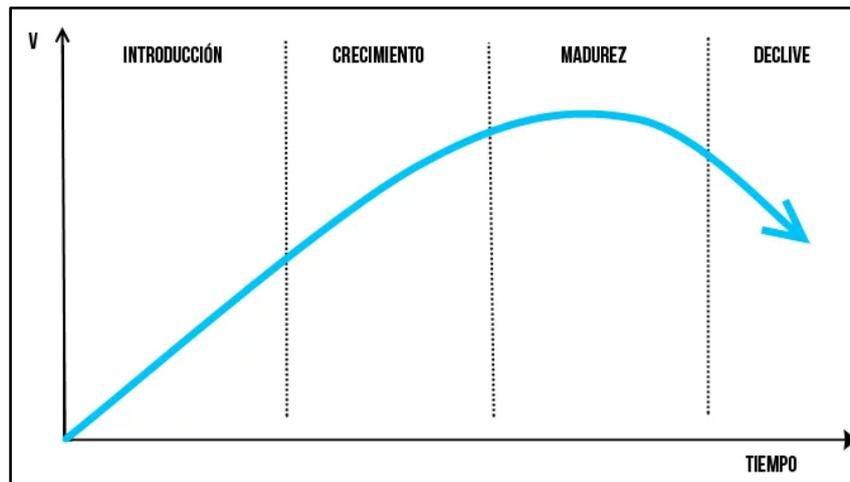


Figura 1.15. Ciclo de vida de un producto.

La cerveza industrial, debido a su gran cantidad de años presente en el mercado global, es un producto que se encuentra en la etapa de madurez. Las ventas a nivel mundial continúan aumentando y la competencia entre empresas crece a un ritmo elevado, no solo por precios, sino que también por calidad y por variedad de cervezas. La entrada de nuevos competidores estará relacionada con las barreras de entradas pertenecientes a cada mercado en particular, pero se verán favorecidas por la gran cantidad de clientes y la tendencia de éstos a no ser fieles a una determinada marca en particular. (Espinosa, 2018)

La cerveza artesanal y la artesanal industrializada se encuentran en otra etapa del ciclo de vida, están en pleno crecimiento. Ambas han ingresado al mercado hace pocos años, en comparación con la industrial, y sus ventas están creciendo a una velocidad acelerada. (Clarín, 2019)

En cuanto a la cerveza sin TACC, se encuentra en la etapa de introducción. La competencia en esta etapa no es muy intensa, ya que, si bien se caracteriza por la aparición constante de nuevos jugadores, éstos intentarán diferenciar su producto y construir su posicionamiento de marca. Las ventas no son significativas, pero la velocidad de crecimiento es aún más pronunciada.

Una de las claves durante esta parte del proceso será reforzar el posicionamiento e ir realizando modificaciones para adaptarse a los cambios que el mercado proponga, planteando así una estrategia dinámica y flexible. Será clave la fidelización de clientes que puedan acompañar a la empresa durante su crecimiento, contando así con una base sobre la cual construir y apoyarse para afrontar nuevos desafíos.

2. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

2.1. Análisis FODA

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Know-how</i> para la producción de cerveza ● <i>Know-how</i> de la producción de productos gluten free ● <i>First movers</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● Popularidad del mercado gluten free ● Mercado en auge debido al aumento de casos diagnosticados de celiaquía ● Posibilidad de insertarse en un mercado poco explotado, facilidad para penetrar ● Demanda creciente de cerveza
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad financiera acotada ● Capital de trabajo requerido por el canal seleccionado ● Estadío de la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> ● Crisis económica financiera del país ● Baja demanda al comienzo por ser un producto relativamente nuevo ● Interés de empresas de mayor escalabilidad. ● Incertidumbre del sabor del producto

Tabla 2.1. Análisis FODA.

A partir de la matriz FODA, es necesario realizar un análisis de los factores internos (fortalezas y debilidades) de la empresa y de los externos (oportunidades y amenazas).

Fortalezas

- Dentro de las fortalezas del proyecto para desarrollar el producto, se cuenta con el *know-how* de cómo producir cerveza libre de gluten. Este aspecto, le da al proyecto una ventaja por sobre aquellos que se inicien en este rubro y no cuenten con los conocimientos. Lo que le brinda al proyecto esta fortaleza es un menor período de prueba y error, y una mejor capacidad para fabricar la mejor cerveza a base de sorgo posible.
- Si bien ya hay empresas que están desarrollando cervezas libres de gluten, este producto sería el primero en salir al mercado a gran escala, de una manera industrial. Por eso se considera a la empresa como *first mover* en este mercado.

Debilidades

- Una de las principales debilidades del proyecto es la capacidad financiera acotada actual, para la que se va a tener que solicitar un préstamo, que se verá reflejado en los cuadros financieros y el impacto que tendrán sobre el proyecto.
- Otra debilidad a la que se enfrenta la empresa es que debido al estadio de iniciación en el que se encuentra, se requiere de gran cantidad de capital de trabajo para poder penetrar en el canal de venta seleccionado.
- Además, al estar iniciándose en este rubro, la empresa encontrará una debilidad relacionada a la penetración del producto durante los primeros años y la dificultad de generar una imagen de la empresa para mayor conocimiento del público apuntado.

Oportunidades

- Como principal oportunidad se puede observar que el mercado de los productos sin TACC está incrementando su demanda, debido al mayor número de casos diagnosticados de celiaquía o intolerancia al gluten, así como al aumento en la popularidad de las dietas libres de gluten, como fue mencionado anteriormente.
- El mercado al cual se apunta es uno con las barreras de entrada baja, haciendo que la inserción del producto sea más fácil para la empresa.
- Otra de las oportunidades importantes a tener en cuenta es la creciente demanda de la cerveza en general en la Argentina, y en especial la de la cerveza artesanal como se ve en los gráficos presentados anteriormente.

Amenazas

- Dentro del mercado de las cervezas libres de gluten, el sector está poco explotado dentro de la Argentina. Las pocas empresas que hay actualmente en el mercado tienen bajo nivel de penetración para sus productos. Las cervezas que se están fabricando actualmente se realizan a base de arroz o mijo y en su minoría a base de sorgo. Estas cervezas son solamente conocidas por individuos que presentan intolerancia al gluten. Dentro del potencial mercado que no presenta intolerancia al gluten no se presenta conocimiento alguno de estas cervezas sin TACC, con lo cual haría que su penetración en el mercado sea más difícil.
- Una gran amenaza a la que se enfrenta la empresa es el potencial interés que se puede presentar en las grandes empresas que producen cerveza de manera industrial, de comenzar a producir cerveza libre de gluten. La imagen de estas empresas y su penetración actual del mercado harían que este nuevo producto se pierda entre los de estas marcas y no llegue a los consumidores que se apuntan.
- Por otro lado, la inestabilidad financiera de la Argentina que actualmente se encuentra en crisis es una amenaza para el desarrollo del proyecto y del nuevo producto, ya que imposibilitaría el crecimiento proyectado de éste.

- Por último, un aspecto importante sobre el producto es: el gusto. Este aspecto puede considerarse de la misma manera como una debilidad, pero al no tener el producto desarrollado, se decide considerar como una amenaza. Al ser un sabor distinto al de la cerveza tradicional a base de cebada, puede no llegar a agradarle a todos los clientes.

2.1.1. Área de Avance

El área de avance es el cruce entre las áreas de fortalezas y oportunidades de la empresa, así que, aquí la creciente demanda del mercado de productos sin TACC, ya sean por diagnósticos de celiaquía o moda en conjunto con el aumento de la demanda de cervezas que actualmente atraviesa el país, y el *know-how* de la empresa para poder producir cervezas libres de gluten son un buen punto de partida para este producto. También, la posibilidad de poder penetrar con la marca dentro del mercado poco explotado se aprovecharía siendo *first movers* dentro de este mercado.

2.1.2. Área de Defensa

El área de defensa es aquella que resulta de la intersección de las debilidades y amenazas de la empresa. En este caso, es importante que la empresa pueda prepararse financieramente para poder hacer frente a la crisis del país y que no impacte mucho en el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, aunque el estadio de la empresa sea inicial, habría que crear una imagen para ésta que haga que, si las empresas de producción de cerveza industrial masiva comienzan a producir cerveza libre de gluten, no afecten de manera muy significativa a esta empresa.

Esto se podría lograr lanzando una campaña en donde se muestre que esta cerveza es verdaderamente sin TACC, buscando contraponer la cerveza industrial con esta. Se buscaría tener una imagen de seguridad y transparencia de la empresa para que los clientes tengan la certeza de que es un producto de confianza para ellos.

2.2. Análisis de las 5 fuerzas de Porter

Michael Porter, economista y profesor de Harvard Business School, define en su primer libro que el potencial de rentabilidad de una empresa, para un determinado mercado, viene definido por 5 fuerzas: la competencia, los nuevos entrantes, los clientes, los proveedores y los productos sustitutos.

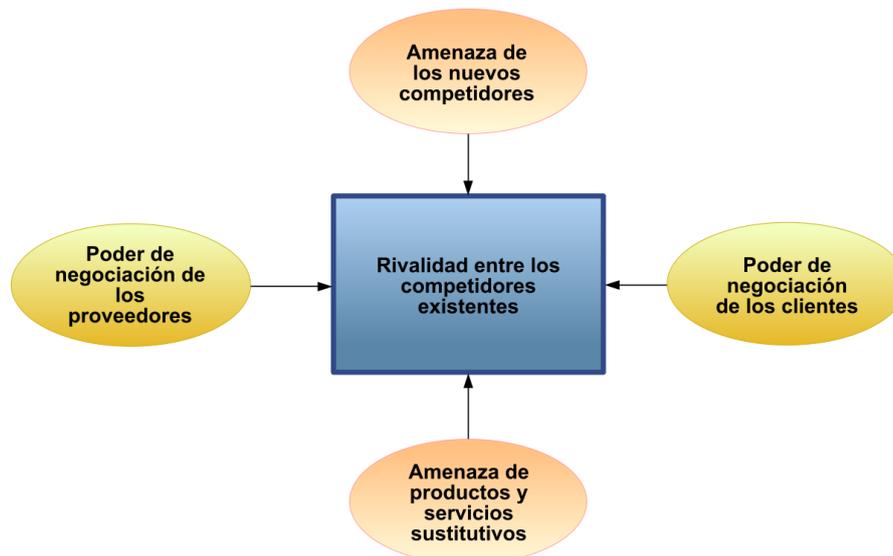


Figura 2.1. Diagrama 5 fuerzas de Porter.

Al analizar el mercado como un todo, el modelo permite analizar la rentabilidad de una industria. De esta manera, se condicionan las entradas, o las salidas, de los distintos actores intervinientes.

Como bien aparece en la figura 2.1., el modelo está formado por los siguientes 5 componentes:

- poder de negociación de los clientes, que refiere a la capacidad de los consumidores de poder negociar el precio de un producto;
- poder de negociación de los proveedores, establece la facilidad con la que una empresa puede cambiar de proveedor;
- amenaza de nuevos competidores, determina las barreras de entrada que deberán enfrentar las nuevas empresas que quieran competir en la industria;
- amenaza de productos y servicios sustitutos, son bienes que pueden ser consumidos o utilizados en lugar de otros, un mercado con muchos productos sustitutos es de baja rentabilidad, ya que son muchos actores los que fijan los precios; y por último,
- rivalidad entre competidores existentes, aparece reflejada en el centro como una suma de todas las otras fuerzas.

2.2.1 Consumidores

Con el fin de analizar el poder de negociación de los clientes, es necesario realizar una separación fundamental en nuestro modelo de negocios. Los consumidores finales del producto, no serán los clientes de la empresa. El consumidor final apuntado adquirirá el producto a través de distintos canales de distribución. Este modelo implica analizar ambas partes en profundidad, para definir la estrategia de manera correcta.

Consumidores Finales

Como fue enunciado anteriormente, los consumidores de alimentos sin TACC se pueden subdividir en diferentes grupos. Por un lado, se encuentran aquellos individuos que contienen alguna restricción alimenticia que les impide consumir productos que cuenten con presencia de TACC, y por otro se encuentran los que eligen seguir una dieta gluten-free por los distintos beneficios de salud que aporta o por el hecho de ser actualmente una “moda”. Según un estudio realizado por el Hartman Group, ya mencionado anteriormente, en los Estados Unidos un 38% de las personas consumidoras de alimentos libre de gluten, los eligen por sus propiedades digestivas, un 33% por sus valores nutricionales y un 25% porque ayudan a la pérdida de peso. Por el contrario, solamente un 5% consume alimentos libres de gluten porque sufren de alguna alergia relacionada. (AGR, 2017)

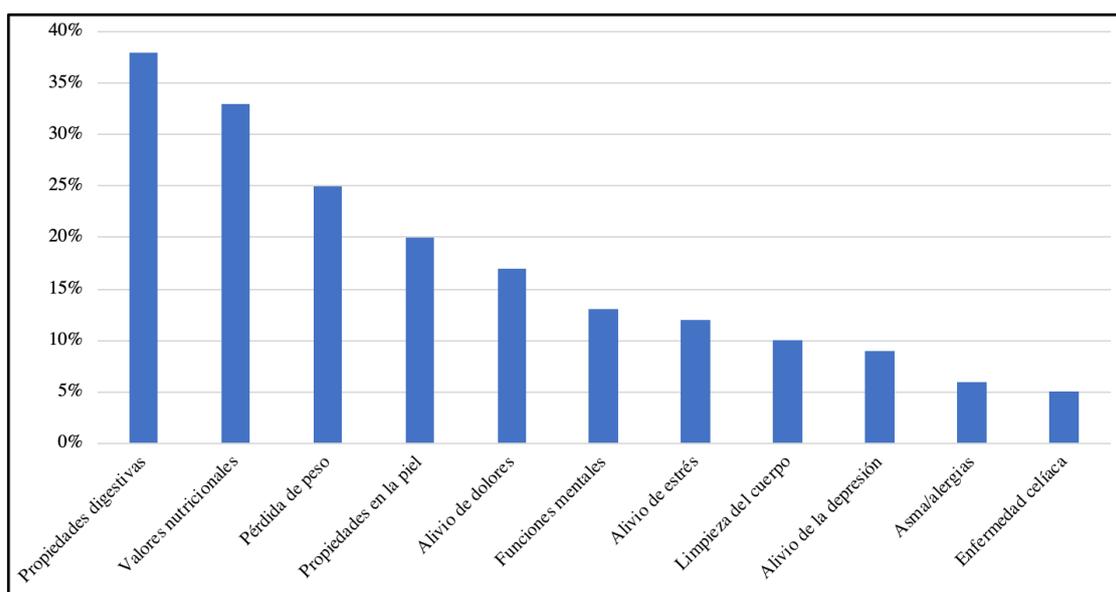


Figura 2.2. Razones por las que se elige hacer una dieta libre de gluten (Hartman Group).

Los dos grandes grupos de consumidores distinguidos, los que deben consumir productos libres de gluten por cuestiones de salud y los que eligen consumirlos por decisión propia, se comportan de manera distinta ante eventuales cambios en el precio de los mismos. Aquellos que pertenecen al primer grupo, al ser completamente dependientes de la oferta, no dejarán de comprar los productos ante cambios en el valor de los mismos, por lo que su elasticidad precio de la demanda será muy bajo. En cambio, los que pertenecen al segundo grupo, optarán por cambiar sus hábitos alimenticios en caso de que los costos se disparen y se conviertan en una dificultad económica para cada consumidor.

Por otro lado, es necesario a su vez analizar aquellos consumidores que comprarán el producto por ser una cerveza con un gusto alternativo. El mercado de la cerveza se encuentra en un estado de expansión de sabores. En los últimos años, con el auge de las cervecerías artesanales, surgieron una enorme variedad de tipos de cerveza nuevos, que atrajeron a masa a un público dispuesto a probar y experimentar. Estos potenciales consumidores contarán con un poder de negociación muy elevado, ya que contarán con una gran cantidad de factores a evaluar a la hora de elegir el producto.

Cientes

Dentro del grupo de clientes potenciales son los *retailers*, que son: los supermercados. A ellos se les adjudica un poder de negociación alto. El poder de negociación lo termina de definir la forma en la que estos realizan el pago, si es con créditos o en el momento. La forma de pago va a influir más que nada en los primeros años de la compañía, donde el adecuado manejo del capital de trabajo es crucial para la subsistencia del negocio.

Una de las ventajas con la que cuenta este producto es que no hay muchas marcas que fabrican cerveza sin TACC, con lo cual hace que el poder de negociación de los clientes no sea de la misma dimensión que el de la cerveza industrial.

En los supermercados, se deben remarcar ciertos aspectos a la hora de poder vender el producto allí. Primero hay que contar con las certificaciones correspondientes en el Registro Nacional de Productos Alimenticios (R.N.P.A.) y Registro Nacional de Establecimientos (R.N.E.) para poder constatar que tanto el producto y el establecimiento donde se produce cumple con ellas y producen un producto que es apto para consumo humano, más específicamente para individuos con celiacía. Para los volúmenes de venta ellos se basan en registros previos y en las estimaciones brindadas por cada compañía, preguntan cuál es el tiempo de rotación de los inventarios para poder estipular la demanda.

También la logística depende de los volúmenes de venta que maneje el producto y el tiempo que puede estar almacenado. Por ejemplo, si se vende menos de un pallet de mercadería por sucursal, muchas de ellas optan por que el envío del producto sea por parte de los proveedores y de manera directa a cada sucursal. Ahora si, se presentan volúmenes mayores estos optan por centros logísticos a los cuales se les deposita la mercadería y ellos la seleccionan de manera correspondiente para cada sucursal, cobrando una comisión aproximada del 5% de la factura por la logística involucrada en la distribución.

Aquí también es importante remarcar que el área que otorgan para poner en display el producto es menor que las grandes marcas; y que también estas cuentan con encargados por tiendas que se encargan diariamente de controlar que los productos exhibidos se encuentren en condiciones y no haya ningún faltante de stock; para esta tarea hay compañías que se encargan de controlar que tu producto esté en condiciones y cantidades correspondientes para pequeñas empresas. Cabe aclarar que estos encargados controlan semanalmente el producto y no diariamente como los de las grandes cadenas.

Además, al momento de realizar pagos por la mercadería entregada, los supermercados optan por plazos de entre 60 y 90 días; y que la mercadería que se vence o se rompe en las instalaciones del supermercado son descontadas de la factura de los proveedores.

Es preciso señalar que la diferencia entre el precio al cual se exhibe el producto al consumidor final es de un 35 a un 45% mayor que el precio que pagan los supermercados a sus proveedores.

2.2.2 Proveedores

Como se mencionó anteriormente, las materias primas necesarias para hacer cerveza son: malta, lúpulo y levadura.

Para hacer cerveza libre de gluten se necesita una malta especial elaborada con cereales que no tengan gluten. En este caso se seleccionó la malta hecha de sorgo por el sabor que le aporta a la cerveza. La malta sorgo hace que la cerveza tenga un sabor lo más parecido a la realizada con malta de cebada.

Sorgo

El sorgo se introdujo en la Argentina en el siglo XIX y ocupó un lugar importante en la Bolsa de Cereales en los años 70. En los últimos años, la superficie de cultivo de sorgo cayó un 12% anualmente debido a su dependencia al comportamiento de la economía fluctuante y el clima. Las principales provincias con mayor siembra de este grano son: Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, La Pampa y Entre Ríos. Actualmente, el sorgo está mejorando sus características genéticamente convirtiéndolo en un producto de mejor calidad y valor nutricional. (Bernardi, 2019)

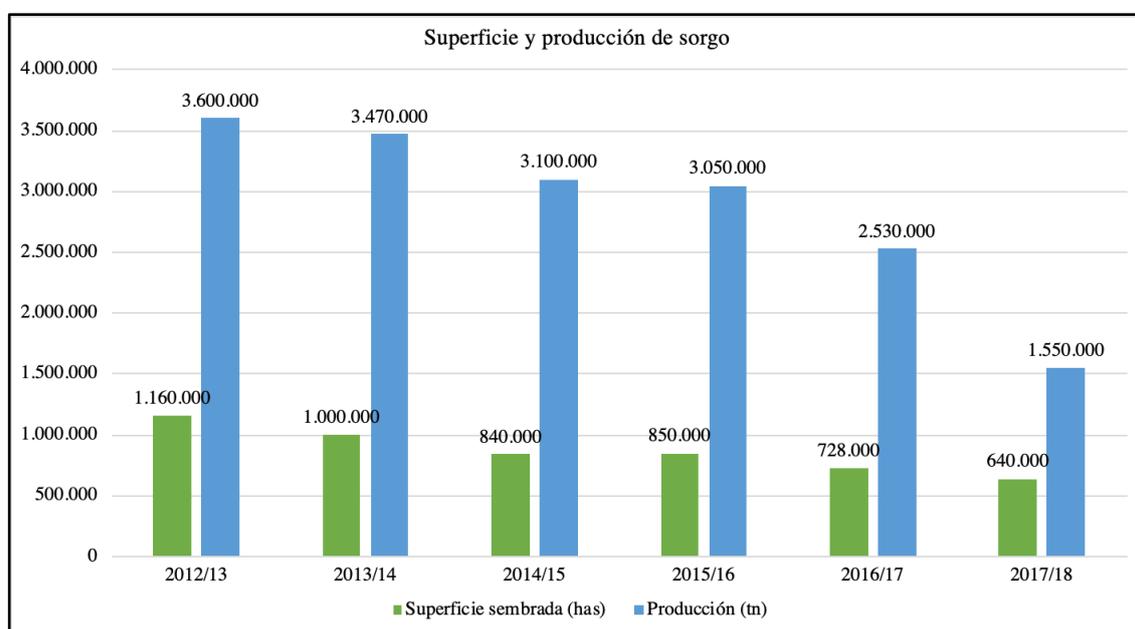


Figura 2.3. Superficie y producción de sorgo en Argentina en toneladas (Dirección de estimación Agrícolas).

A los granos cosechados se los somete a un proceso de malteado, en el cual estos granos pasan por las etapas de clasificación, remojo, germinación y secado, para el logro de las enzimas de amilasa. Estas enzimas son necesarias para la producción de cerveza. Se busca que la malta tenga alto contenido de azúcares y poder enzimático para poder producir una cerveza de calidad. (Gallardo, 2018)

En Argentina hay un único proveedor de malta de sorgo (Maltería Casares), es por eso, que se considera que el poder de negociación de los proveedores es muy alto. Esto hace que tengan una gran influencia en los términos y condiciones de la oferta para su conveniencia.

Lúpulo

El lúpulo es una flor aromática que sólo crece en condiciones muy específicas. Argentina es el único país de Latinoamérica donde se cultiva porque éste requiere de períodos extensos de sol entre otras características de ambiente muy específicas. En el interior de la flor están las glándulas de lupulina, que son una resina que contiene muchos componentes que le dan el amargor y el aroma a la cerveza. En nuestro país los cultivos se encuentran en la Patagonia, específicamente en las provincias de Río Negro y Chubut. (Benedetto, 2018)

Con el crecimiento actual del mercado cervecero, la demanda de lúpulo no es abastecida por los productores locales, con lo cual la mayoría de los productores de cerveza deben abastecerse con producción importada de los mayores productores de lúpulo en el mundo son: Estados Unidos (41% de la producción total de lúpulo) y Alemania (36% de la producción total). (Beers and Trips, 2018) Esto se debe a la dificultad de comenzar el cultivo de lúpulo por los requerimientos específicos del cultivo. En Argentina se produce únicamente el 0,002% (alrededor de 300 toneladas por año) de la producción mundial total de lúpulo y esta se destina en su totalidad a la producción de cerveza local. Además, las variedades cultivadas en nuestro país no son muchas, por lo tanto, si se quiere otra variedad hay que salir a buscarlo al exterior, aunque no son muchos los países que cultivan esta flor. Entonces, el poder de negociación de los productores de lúpulo es bastante alto, debido a la incapacidad de cumplir con la demanda creciente de los productores de cerveza, forzándolos a aumentar el precio para poder disminuir un poco la demanda.

Levadura

Para analizar el poder de negociación de los proveedores de levadura es importante entender la importancia del comportamiento de fermentación de la levadura. Las marcas más importantes son Bulldog, Fermentis y Lallemand, y son extranjeras. Esto significa que son muy dependientes de los aranceles impuestos por el gobierno, pero al ser un commodity, el precio es establecido por el mercado. Esto hace que el poder de negociación del proveedor sea relativamente bajo comparado con los proveedores de los demás ingredientes.

Distribución

Uno de los proveedores más importantes es el necesario para la distribución del producto. Para realizar la distribución del producto se contratará una empresa de transporte. Es de suma importancia que estos camiones transporten únicamente productos sin gluten, para evitar la contaminación cruzada. El vehículo debe estar correctamente aislado y se lo debe controlar de manera periódica para corroborar que cumpla con todas las especificaciones requeridas por la ANMAT para sea un producto certificado libre de gluten.

El poder de negociación en los primeros años, que el volumen es muy bajo, va a ser alto, ya que la cerveza seguramente no sea el único producto dentro del camión. Una vez que el

volumen de producción y de venta comience a aumentar y por lo tanto la cantidad de camiones a contratar empiece a ser mayo también, la empresa va a empezar a ganar poder de negociación.

Envase

Se han evaluado dos posibilidades de envase para el producto: porrón de vidrio de 350 mL y lata de 473 mL. Se identificaron ventajas y desventajas para cada uno de los envases, pero lo que se busca con este producto es poder complacer las necesidades de los clientes. Por lo tanto, en la elección del envase tendrán un peso relevante las preferencias de los clientes que se evaluarán a través de una encuesta.



Aun así, se analizó el poder de negociación de los proveedores de ambos envases. Para los porrones de vidrio de 350 mL, uno de los proveedores nacionales más reconocidos es Rigolleau S.A., ubicado en Berazategui. Al tener una gran cantidad de opciones para elegir al proveedor de porrones, se considera que el poder de negociación de los mismos es bajo, ya que se escogerá al que tenga menor precio pero una igual calidad.



En el caso de las latas de aluminio de 473ml, en Argentina BALL Corporation cuenta con el monopolio de producción de latas, haciendo que su poder de negociación sea alto.

Al analizar el poder de negociación de ambos proveedores de envases, se podría decir que los proveedores cuentan con un poder de negociación medio-alto.

2.2.3 Sustitutos

En la Argentina, el mercado de bebidas para los consumidores apuntados (aquellos que apuntan a bebidas libres de gluten) tiene como sustituto imperfecto a las bebidas alcohólicas libres de gluten ya existentes, como el vino y las bebidas blancas. No obstante, es difícil saber cuáles de estas bebidas tienen certificación libre de gluten. (Palmer, 2015) De estos productos el sustituto más fuerte es el vino, compitiendo con la cerveza tradicional en el mercado de bebidas alcohólicas como fue mencionado anteriormente, pero en el mercado hay pocos que tienen la certificación libre de gluten.

Otro caso de sustituto imperfecto podría ser, dependiendo el grado de celiaquía, cervezas industriales con bajo contenido de gluten, como por ejemplo la cerveza Corona.

Para el sector de consumidores que puede consumir gluten, los productos sustitutos para este tipo de cerveza son todas aquellas cervezas tradicionales hechas con cebada, tanto las industriales como las artesanales. Los principales productores de cerveza tradicional son: AB InBev y CCU. Estas empresas se dedican a producir cerveza industrial y lideran el mercado con sus diferentes marcas. Aunque estas cervezas no son de competencia directa, para el sector de consumidores apuntado que no tienen problemas de celiaquía, si compiten por el canal de venta.

Es importante destacar que en los canales de venta *On Premise*, (que serían los restaurantes o bares), estos casi siempre cuentan con un acuerdo de exclusividad con marcas de cerveza industrial, aumentando aún más su poder de negociación, ya que impiden la entrada a nuevas cervezas o, si la aceptan, pueden llegar a producir una contaminación cruzada con los productos.

2.2.4 Nuevos entrantes

El negocio de la cerveza tiene las barreras de entrada bajas, esto significa que la entrada de nuevos competidores al mercado es fácil. La información disponible para nuevos entrantes es muy amplia y es accesible para todos.

Lo más importante que deben tener los nuevos entrantes es el *Know-How*. Éste le brindará a las empresas el conocimiento para poder hacer una cerveza que esté certificada para ser vendida a personas con celiaquía.

Una de las amenazas más grandes que se presentan en este proyecto, como ya fue mencionado durante el análisis FODA, es la entrada de empresas fabricantes de cerveza masiva al mercado libre de gluten. Este caso hace que la amenaza de nuevo entrantes sea mucho mayor de lo pensado, ya que esta acción por parte de las grandes empresas haría que el producto de esta empresa pierda parte de market share cervecero por la imagen y presencia que las grandes empresas ya tienen.

En conclusión, la amenaza de nuevos entrantes al mercado es mediano-alto en el mercado cervecero argentino.

2.2.5 Competencia

Al ser la industria de las cervezas sin TACC un mercado incipiente, existen hoy en día una muy baja cantidad de empresas dedicadas a su producción. Lo que tienen en común dichas empresas, es que todas son pequeños emprendimientos que se encuentran produciendo una acotada cantidad de litros anuales. El principal objetivo de momento del mercado, es generar un producto de calidad que se asemeje lo máximo posible al sabor de la cerveza tradicional.

Las principales marcas que se encuentran al día de hoy produciendo cervezas sin TACC en Argentina son:

- Almirante Dönn
- Straus
- Linz
- Gauthier
- Polskie

Cerveza sin TACC

Internacionalmente, el principal exponente de la elaboración de cervezas gluten-free es Estrella Galicia, que cuenta con una línea completa de productos sin TACC. Actualmente se vende en Argentina únicamente a través de plataformas como Mercado Libre a precios que se encuentran muy por encima de los precios de la cerveza tradicional a base de cebada.

Para cada uno de estos competidores se analizó el precio de venta de sus productos y distintos estilos de cervezas libres de gluten.

- ***Almirante Dönn***

La empresa Almirante Dönn cuenta con sus instalaciones ubicadas en Almirante Brown (provincia de Buenos Aires). Actualmente tienen cuatro estilos diferentes de cervezas libres de gluten elaboradas a base de malta sorgo, las cuales son SIPA (Sorgo Indian Pale Ale), Amber Ale, Pale Ale y Style Batch. La forma de comercializar sus cervezas es a través de porrones (355 ml) y el packing es de 6 unidades, con un precio de \$1300 en Mercado Libre, para sus cuatro diferentes estilos.



- ***Straus***

La empresa se encuentra localizada en Rosario (provincia de Santa Fe) y produce sus cervezas a base de malta de sorgo, la comercializa en formato porrón de vidrio (335 ml) y en los siguientes estilos: Honey, Golden, IPA y Red Ale. En Mercado libre se puede comprar 6 o 12 unidades a un precio de \$1200 las 6 o \$2000 los 12 porrones.

- ***Linz***

Ubicada en Coronel Brandsen (provincia de Buenos Aires) produce su cerveza a base de un blend de malta de sorgo y arroz; la comercializa en formato porrón de vidrio (355 ml), en los estilos Blonde Ale y Red Ale, en Mercado Libre la unidad se encuentra a un precio de \$188 y también se encuentra de a 6 unidades por \$ 1100 para ambos estilos.



- ***Gauthier***



La planta de producción está ubicada en Villa Ballester, Provincia de Buenos Aires y la materia prima base es malta de mijo; comercializa solamente un solo estilo, Blond en formato lata de aluminio de 473 ml. En Mercado libre la unidad tiene un precio de \$250 y también se la puede encontrar en promociones de a 10 unidades a un precio de \$2300.

- *Polskie*

La fábrica está ubicada en Tandil (provincia de Buenos Aires), se comercializa a base de malta de sorgo, en formato porrón de vidrio (340 ml); actualmente tiene dos estilos distintos: IPA y Golden. En Mercado Libre tiene un precio por unidad de \$183 pesos y 12 unidades \$2100.



Después de haber analizado todas las fuerzas del diagrama de Porter y tanto el mercado de las cervezas, como el mercado de productos sin TACC, la estrategia propuesta para afrontar a la competencia es mediante la producción a escala de cerveza libre de gluten. De este modo, se podrá bajar considerablemente el precio de venta para poder alcanzar valores compatibles con el mercado, y a su vez producir los litros necesarios para satisfacer la demanda en crecimiento e instalarse como un producto ya consolidado. Para esto será necesario el desarrollo de nuevos canales de venta que hoy en día no existen en el mercado, como lo son los supermercados.

2.3. Análisis de encuestas

2.3.1 Encuesta general

A modo de continuar con el análisis de la composición del mercado actual, se realizó una encuesta para identificar las preferencias y las necesidades de los actuales y futuros consumidores. La encuesta fue difundida a través de distintas redes sociales, con búsqueda de llegar a una mayor diversidad de encuestados y no focalizar en grupos de referencia tales como foros o páginas tanto de personas más inmersas en el mercado cervecero como de aquellos que tienen restricciones alimenticias y no pueden consumir productos con presencia de TACC. El alcance al momento del cierre fue de 1.172 encuestados, de los cuales 1164 son mayores de 18 años. No fueron tenidas en cuenta las respuestas proporcionadas por menores de edad, aunque el porcentaje de éstos sea despreciable. El 90,3% de las respuestas son de habitantes de CABA y provincia de Buenos Aires, por lo tanto, se limitó el análisis únicamente a estos dos distritos.

En una primera aproximación a los resultados, se destaca que un 92,2% de las respuestas corresponde a personas que consumen bebidas alcohólicas. A partir de este segmento se analizaron distintas variables, como lo son:

- Edad
- Género
- Bebida alcohólica más consumida
- Frecuencia de consumo
- Preferencias cerveceras (marcas, tipos, envases)
- Atributos que se tienen en cuenta a la hora de realizar una compra de cerveza.

La encuesta sirvió también para medir los niveles de aceptación sobre la incorporación del producto en el mercado. Se tuvo en cuenta la opinión tanto de las personas que al día de hoy consumen productos sin TACC, como de aquellos que no siguen una dieta en particular.

Al analizar el comportamiento según edades, se destaca que del segmento etario correspondiente entre los 18 y los 35 años, un 65,06% elige comprar cerveza antes que otras bebidas alcohólicas cuando van al supermercado. Este dato contrasta con el del segmento compuesto por las personas mayores a 35 años, en el cual menos de la mitad prefieren comprar cerveza antes que las otras bebidas. En cuanto al análisis según género, no se presentan diferencias significativas en el compartimiento entre hombres y mujeres.

Edad	Porcentaje
18-35 Años	65,06%
> 35 Años	46,36%

Tabla 2.2. Preferencia a comprar cerveza por sobre otras bebidas alcohólicas.

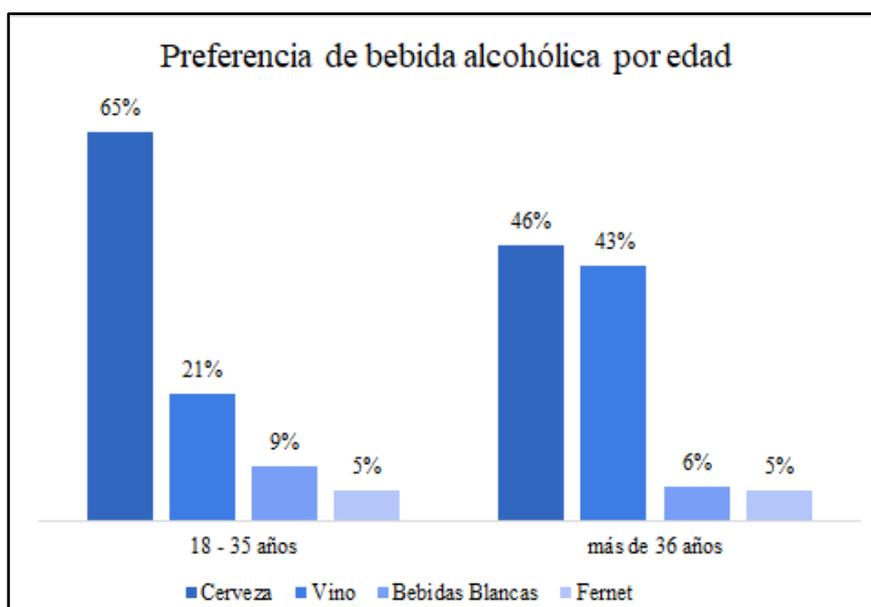


Figura 2.4. Preferencia de bebida alcohólica por edad

La frecuencia de consumo muestra como un 68,95% de aquellos que prefieren la cerveza por sobre las demás bebidas alcohólicas, consumen cerveza entre 1 y 2 veces por semana. Un 24,81% lo hace entre 3 y 4 veces por semana, y solamente el 4,56% bebe cerveza más de 5 días semanalmente.

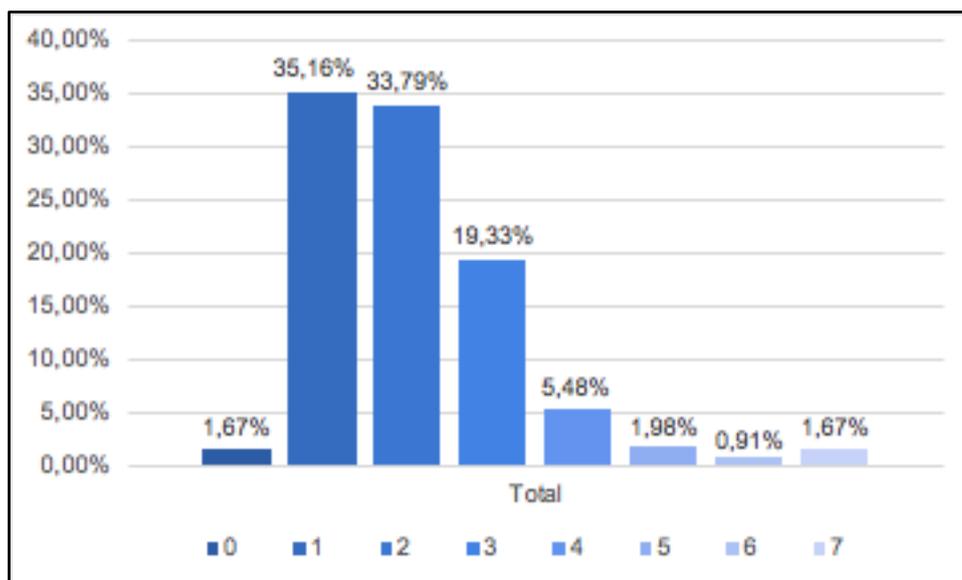


Figura 2.5. Frecuencia de consumo de alcohol en días por semana.

El tipo de envase preferido para el consumo de cerveza fue otra de las variables analizadas. En este caso se dio la posibilidad a los encuestados de poder elegir más de una opción, de modo que los resultados no suman un total del 100%, si no que cada valor corresponde al porcentaje de personas que eligieron dicha opción. Los 3 tipos de envases que se destacaron por sobre el resto son: porrón de vidrio de 350 ml, botella de vidrio de 1 lt y lata de 473 ml.

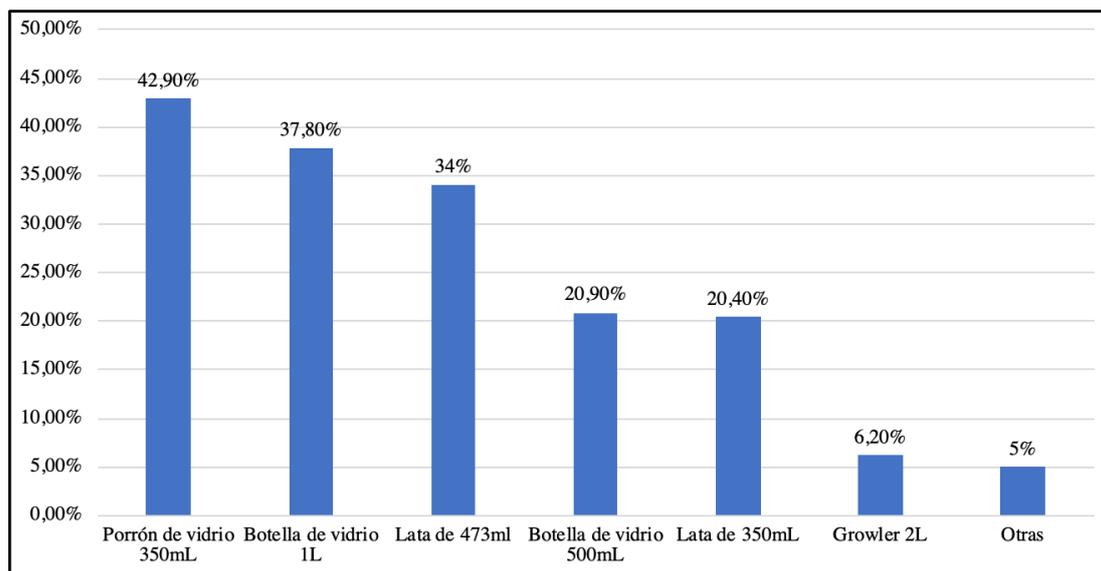


Figura 2.6. Tipos de envases de cerveza preferidos por los encuestados.

En cuanto a las marcas de cervezas, se optó por la misma modalidad que con los tipos de envases. Los encuestados tenían la opción de seleccionar todas las marcas de su preferencia. Los resultados arrojan una preferencia relativamente mayor hacia las nuevas cervezas artesanales industrializadas, como lo son Andes y Patagonia, que se caracterizan por su diversidad de sabores. Estas son cervezas cuyo costo es más elevado que las industriales clásicas y que apuntan a un sector de un poderío socio-económico de mayor poder adquisitivo. Dentro de las industriales clásicas, Stella Artois y Heineken son las más consumidas por los

encuestados. Por otra parte, Corona, que asoma como uno de los principales productos sustitutos de las cervezas sin TACC, al tener menores porcentajes de gluten en su composición, es consumida por únicamente el 5% de las personas que realizaron la encuesta. A pesar de esto, la mayor parte de las personas que siguen una dieta libre de gluten, eligen consumir Corona por sobre las otras marcas.

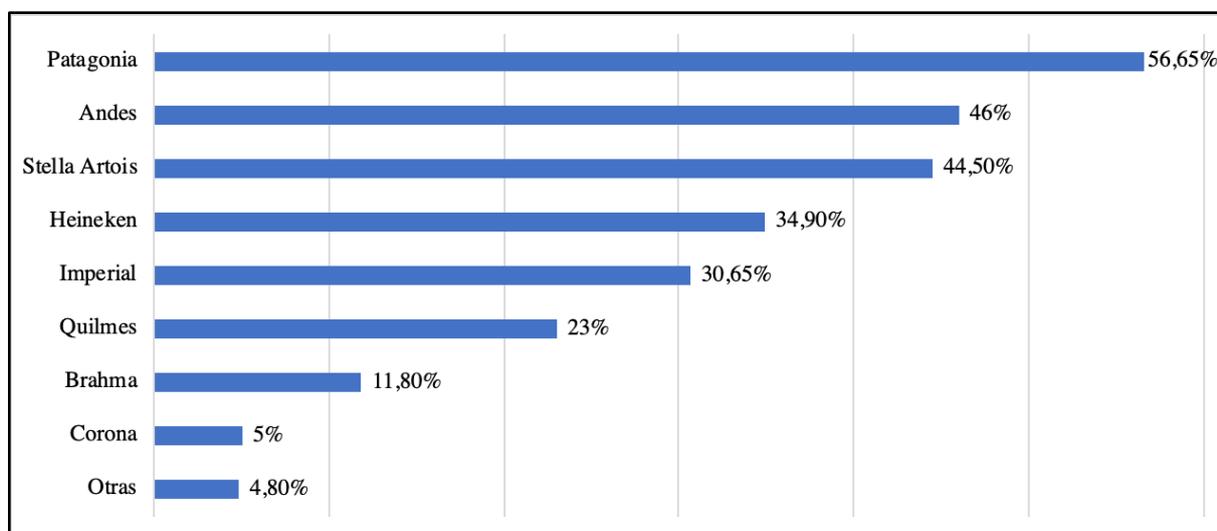


Figura 2.7. Proporciones de las marcas de cerveza más consumidas por los encuestados.

La encuesta fue completada por un 13,2% de personas que actualmente siguen una dieta libre de gluten. Esto sirve para diferenciar el comportamiento como posibles consumidores de este segmento con respecto al resto de la población. Si bien un 84,55% de los encuestados afirmó que estarían dispuestos a probar una cerveza sin TACC, o que ya habían probado alguna con anterioridad, existen diferencias significativas a la hora de analizar la predisposición a volver a consumir dicha cerveza en caso de haber encontrado una experiencia satisfactoria.

Siguiendo una escala del 1 al 4, en la cual 1 significa que no volverían a comprar el producto y 4 que definitivamente sí lo volverían a hacer, se obtuvieron los siguientes resultados: aquellas personas que siguen una dieta libre de gluten, asignaron en un 77,45% de las veces el valor 4 y apenas en un 1,00% el valor 1.

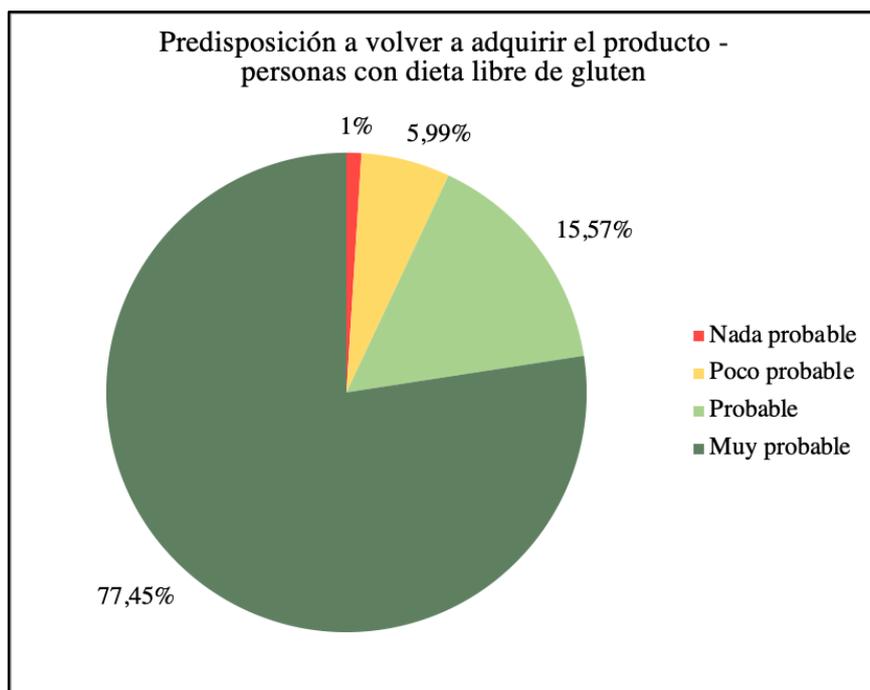


Figura 2.8. Predisposición a volver a adquirir el producto - Personas que siguen dieta libre de gluten.

En cambio, las personas que no siguen una dieta en particular libre de TACC, asignaron en un 40,22% de las veces el valor 4 y un 7,61% el valor 1. Sin embargo, un 34,06% asignaron el valor 3, haciendo que la suma entre los dos sectores con mejor predisposición a volver a adquirir la cerveza, sea del 74,28%.

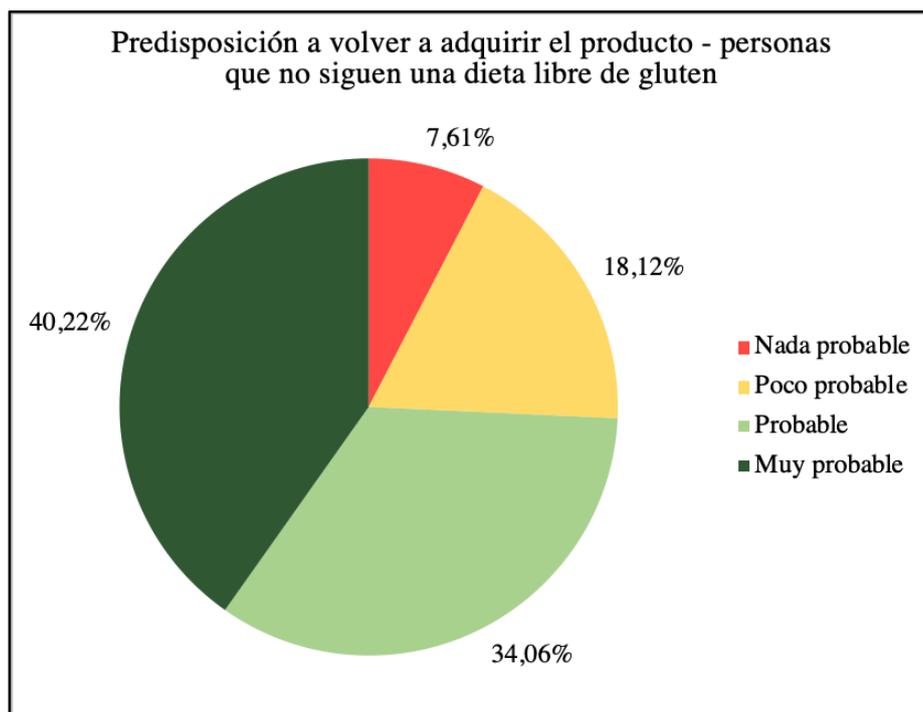


Figura 2.9. Predisposición a volver a adquirir el producto - Personas que no siguen dieta libre de gluten.

Un último punto a evaluar de la encuesta realizada, es el punto de venta en el cual los consumidores preferirían encontrar la cerveza. Adoptando la modalidad ya usada en ítems anteriores, los encuestados fueron capaces de elegir más de una opción. Por lo tanto, los

resultados están expresados como porcentajes sobre el total de respuestas. Las dos opciones que más adeptos obtuvieron fueron la adquisición del producto en los supermercados y la presencia de la marca en distintos bares.

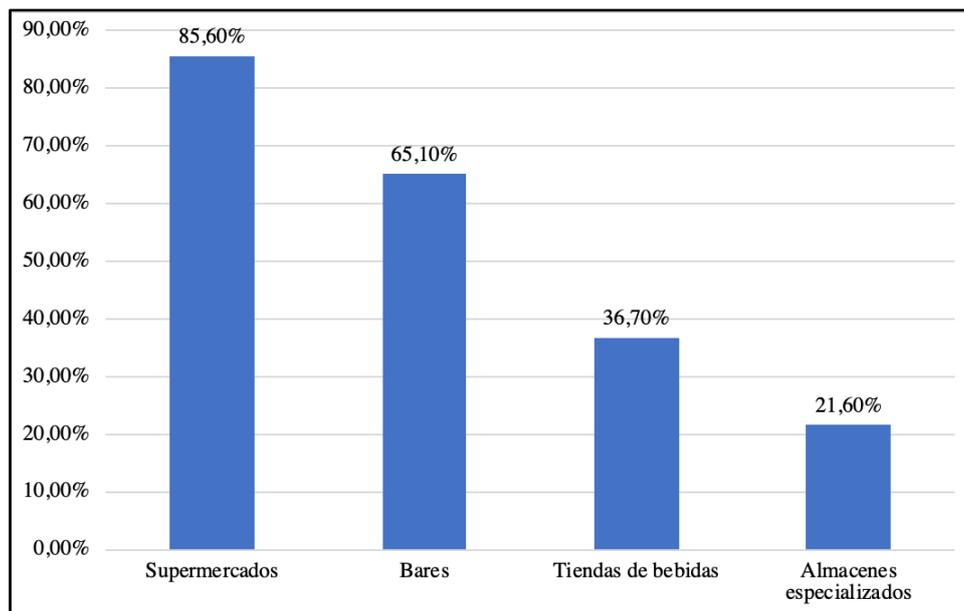


Figura 2.10. Lugares de preferencia para adquirir el producto.

2.3.2. Encuesta a intolerantes al gluten

Para poder estudiar con mayor profundidad la preferencia y gustos de los consumidores finales, se realizó una encuesta más específica apuntada únicamente a aquellas personas con algún tipo de intolerancia al gluten. A diferencia de la encuesta anterior, la nueva fue divulgada en grupos específicos a los que frecuentan personas que siguen dietas libres de TACC. La misma sirvió para validar los datos obtenidos en la primera, y para obtener mayor información sobre qué valora más una persona que no puede consumir comidas con presencia de gluten a la hora adquirir un nuevo producto.

Respondida por 250 personas, la encuesta en un primer lugar aporta el dato de que el 74% de las personas que sufren de algún tipo de intolerancia al gluten, fue diagnosticada después de haber cumplido los 21 años. Este dato resulta clave para uno de los principales indicadores resultantes. Al ser consultados sobre qué producto que consumían antes de ser diagnosticados extrañan más, el 49,1% de los encuestados seleccionaron a la cerveza.

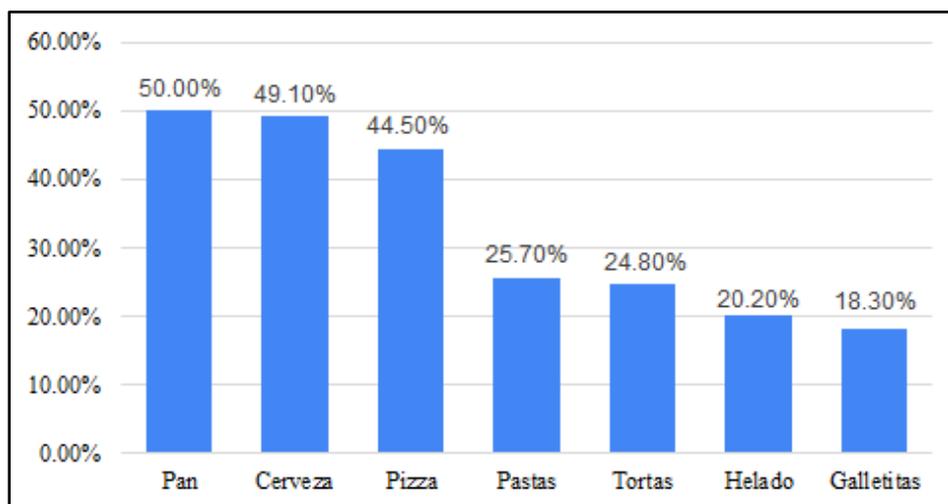


Figura 2.11. Proporciones de los alimentos con gluten que más extrañan consumir los intolerantes al gluten.

La combinación del aumento en la cantidad de diagnósticos de personas con algún tipo de intolerancia al gluten y la relativamente avanzada edad en que los diagnósticos ocurren, explica un mayor número de consumidores de cerveza actualmente con una necesidad insatisfecha.

Uno de los puntos más importantes a destacar de la encuesta, es el de los atributos más valorados a la hora de elegir una cerveza. Entre todos los detallados por los diferentes encuestados, se destacan 5 atributos: (i) sabor, (ii) precio, (iii) disponibilidad, (iv) calidad y (v) el cumplimiento de las certificaciones gluten free.

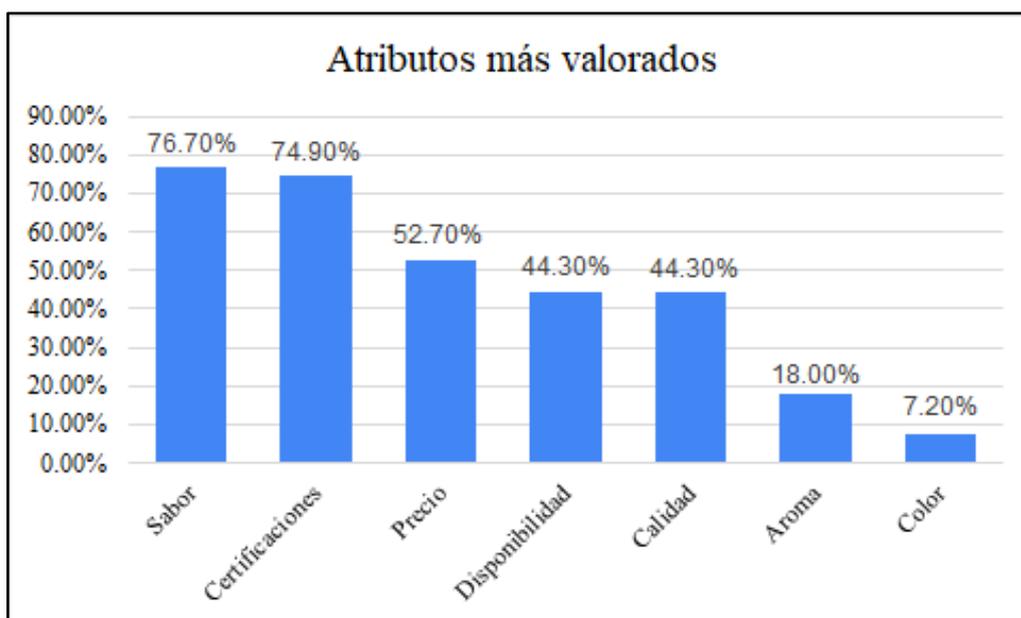


Figura 2.12. Proporciones de los atributos más valorados en una cerveza por las personas intolerantes al gluten.

Se entiende a partir del gráfico anterior que los consumidores buscan poder consumir una cerveza sin TACC, con los siguientes atributos:

Cerveza sin TACC

- Sabor asemejable al de las cervezas tradicionales;
- Se pueda conseguir a un precio conveniente;
- Disponibilidad en los lugares donde realizan sus compras habitualmente; y principalmente
- Garantice una buena calidad mediante el cumplimiento de las regulaciones existentes para la producción de alimentos sin TACC.

Con respecto a las cervezas sin TACC existentes hoy en día, se obtuvo un grado de disconformidad del 67,1%. Los principales factores que conducen a dicho grado de insatisfacción, se corresponden con los atributos previamente mencionados: precio, disponibilidad y sabor.



Figura 2.13. Conformidad de las personas intolerantes al gluten con las cervezas sin TACC existentes.

Por último, cabe mencionar que, a diferencia de la anterior encuesta, en la que el 90,3% de las respuestas provenían de CABA y GBA, en la actual encuesta este valor corresponde únicamente al 59,2% de los encuestados.

2.3.3. Validación de las Encuestas

Para verificar que la muestra recogida y analizada sea tal que la encuesta resulte confiable o estadísticamente significativa, hace falta realizar un análisis basado en estadística.

El tamaño de la muestra es la cantidad de respuestas completas que la encuesta recibe. Se lo denomina muestra, ya que solo únicamente representa una parte del grupo de personas cuyas opiniones o comportamientos interesan.

- *Tamaño de la población:* La cantidad total de personas en el grupo que se desea estudiar. En este caso, sería la población total del Gran Buenos Aires, la cual incluye a CABA. Se quiere estudiar las clases media-alta/altas por lo que solo se tienen en cuenta

a aquellas personas que forman parte de los grupos socioeconómicos ABC1, C2 y C3. Como última selección, se incluye a aquellas personas mayores de 18 años y que toman alcohol, sin importar en qué medida lo hagan. Todas estas selecciones y subdivisiones, concluyen en una población de 3.050.964 personas a incluir dentro del conjunto de personas.

- *Margen de error:* Es el porcentaje que determina en qué medida se puede esperar que los resultados de la encuesta realizada reflejen la opinión de la población general. Entre más chico sea el margen del error, más cerca se estará de obtener una respuesta correcta con un determinado nivel de confianza.
- *Nivel de confianza del muestreo:* Es el porcentaje que revela cuánta confianza se puede tener en que, la población seleccione una respuesta dentro de un rango determinado. Por ejemplo, un nivel de confianza del 90% significa que se puede tener una seguridad del 90% de que los resultados oscilarán entre los números x e y. (Survey Monkey, 2016)

El cálculo del tamaño de la muestra está regido por la siguiente ecuación matemática:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

Donde N = tamaño de la población, e = margen de error (porcentaje expresado con decimales), Z = puntuación z y p = proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio (este dato es generalmente desconocido y se suele suponerse p = q = 0.5, que es la opción más segura).

La puntuación z es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción determinada se aleja de la media. Para encontrar la puntuación z adecuada, se consulta la siguiente tabla:

Nivel de confianza deseado	Puntuación z
80%	1.28
85%	1.44
90%	1.65
95%	1.96
99%	2.58

Tabla 2.5. Valores de Z a partir del valor de confianza deseado.

Encuesta General: Se tomó como población a analizar, como se analizará en la sección de segmentación, a 3.050.964 personas, un nivel de confianza del 95% y un error de muestreo del 5%. Esto arrojó un tamaño de muestra de 666 personas a encuestar para que la encuesta resulte

estadísticamente significativa con los valores de los parámetros seleccionados. Por lo tanto, como el número de encuestados fue de 1772, se considera a la encuesta estadísticamente significativa.

Encuesta para celíacos: Como población se incluyeron a aquellas personas celíacas, es decir, que presentan algún tipo de intolerancia al gluten, que habitan dentro del Gran Buenos Aires, que pertenecen al grupo socioeconómico ABC1, C2 y C3, mayores de 18 años, y que consuman alcohol en cualquier medida y frecuencia. Este número resultó ser de 9100 personas aproximadamente. Se tomó un nivel de confianza del 95% y un error de muestreo del 10%, siendo este 5% superior al seleccionado en la encuesta general, ya que se creyó que el número de personas celíacas que cumplirían los requisitos a analizar, sería muy dificultoso de alcanzar. El número de muestra, para que la encuesta tuviera validez estadística, fue de 96 personas, como mínimo. Por lo tanto, como el número de encuestados fue de 250, se considera a la encuesta estadísticamente significativa.

2.4. Marco Regulatorio

2.4.1. Regulación de alimentos

El principal organismo descentralizado de la Administración Pública Nacional del país es la Administración Nacional de Alimentos, Medicamentos y Tecnología Médica (ANMAT); fue creado en agosto de 1992 con el fin de realizar acciones conducentes al registro, control, fiscalización y vigilancia de la sanidad, tanto así como la calidad de las sustancias, productos, elementos, procesos, tecnologías y materiales que se consumen en la alimentación, medicina e industria de cosméticos, sin dejar de lado el control de las actividades y procesos a los que se exponen estos. Estos deben aplicar y controlar el cumplimiento de las disposiciones legales, científicas, técnicas y administrativas comprendidas dentro de su ámbito.

El segundo organismo público descentralizado dependiente del Ministerio de Salud de la Nación Argentina es la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS), su principal función es ser parte de las políticas científicas y técnicas vinculadas a la salud en el ámbito público; ello consiste en nuclear y coordinar institutos, centros de salud y laboratorios en el ámbito nacional y actuar como institución nacional de referencia para la prevención, control e investigación de patologías.

Luego de un trabajo conjunto entre la ANMAT, la ANLIS y el Ministerio de Salud con el fin de fortalecer el Sistema Nacional de control de alimentos, enfocándose en aquellos libres de gluten y la detección de la celiacía de forma temprana, para de esta forma realizar los análisis correspondientes a los alimentos y/o sustancias para que sea aptos para celíacos antes de su comercialización.

2.4.2. Leyes y normas

Para la correcta regulación de los productos sin TACC el gobierno nacional dispuso las leyes entre ellas la Ley 27.196 y la Ley 26.588. Pero para este proyecto se van a tener que analizar en conjunto con las leyes que regulan la producción y venta de bebidas alcohólicas en el territorio argentino, como la Ley 24.788.

1. Ley 27.196 – El Artículo 1 menciona que las instituciones y establecimientos que se encuentran detallados en ella deben de ofrecer al menos una opción de alimentos o un menú libre de gluten (sin TACC) que cumpla con las condiciones de manufactura y los requerimientos nutricionales por porción, que certifica la autoridad de aplicación:
 - a) Los lugares destinados a personas en situación de privación de la libertad;
 - b) Establecimientos sanitarios con internación pertenecientes al sector público, privado y de la seguridad social;
 - c) Los lugares de residencia y/o convivencia temporal o permanente que ofrezcan alimentos;
 - d) Los comedores y kioscos de instituciones de enseñanza;
 - e) Las empresas de transporte aéreo, terrestre y acuático que ofrezcan servicio de alimentos a bordo;
 - f) Los restaurantes y bares;
 - g) Los kioscos y concesionarios de alimentos de las terminales y los paradores de transporte;
 - h) Los locales de comida rápida;
 - i) Los que determine la autoridad de aplicación en coordinación con las jurisdicciones de conformidad con la disponibilidad de los ya establecidos en el presente artículo.’ (Congreso de la República Argentina, 2015)
2. Ley 26.588 – El Artículo 1.383 menciona que se entiende por “alimento libre de gluten” al que está preparado únicamente con ingredientes que por su origen natural y por la aplicación de buenas prácticas de elaboración—que impidan la contaminación cruzada— no contiene prolaminas procedentes del trigo, de todas las especies de *Triticum*, como la escaña común (*Triticum spelta* L.), kamut (*Triticum polonicum* L.), de trigo duro, centeno, cebada, avena ni de sus variedades cruzadas. El contenido de gluten no podrá superar el máximo de 10 mg/Kg. (ANMAT)

Dentro de la misma en el Artículo 1.383 bis, se hace mención a que los alimentos que estén certificados libres de gluten, tienen que estar rotulados con la leyenda “Sin TACC” en las proximidades de la denominación del producto conjunto con las características del producto, de manera legible.



3. Ley 24.788 – Ley nacional de lucha contra el alcoholismo en la cual el primer artículo establece lo siguiente - En todas las bocas de expendio de bebidas alcohólicas, cualquiera fuere su envergadura, deberá exhibirse ante el público consumidor, por cualquier medio —afiches, carteles, stickers, etc.—, y con letras con suficiente relieve, tamaño y visibilidad, la leyenda: "PROHIBIDA LA VENTA DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS A MENORES DE 18 AÑOS - LEY NACIONAL DE LUCHA CONTRA EL ALCOHOLISMO - N° 24.788". Deberá propiciarse el conocimiento de las responsabilidades éticas y legales de quienes comercializan y expenden bebidas alcohólicas y la implementación de mecanismos de control. (Congreso de la República Argentina, 1997)

Los subsiguientes artículos de la ley hacen referencia las medidas que se deben realizar dentro de las publicidades y el mismo producto para poder ser comercializado, estableciendo leyendas y sus tamaños preestablecidos en base al total de las superficies de ambos; también de los programas de prevención para el alcoholismo y cómo deben actuar el estado y las obras sociales para poder tratarlo.

3. SEGMENTACIÓN

3.1 Variables de Segmentación

Para comenzar a segmentar el mercado de cerveza sin gluten es importante tener en cuenta los aspectos de las diferentes variables que se tuvieron en cuenta. Se identificaron cuáles son las variables más relevantes a tener en cuenta para esta segmentación, se priorizaron y luego se desarrolló un perfil que sea lo más adecuado posible para el producto a desarrollar.

El análisis de todas estas variables se hizo a partir de toda la investigación previa que se desarrolló en los apartados anteriores y en las encuestas realizadas a los potenciales compradores del producto para poder conocerlos en profundidad.

3.1.1. Geográfica

En primer lugar, se realizará una segmentación a nivel país, seguida por una segmentación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y sus alrededores (AMBA).

Se decidió inicialmente por la posibilidad de abarcar el interior del país, pero habría que analizar a los consumidores de cada provincia a la que se querría apuntar y eso extiende el alcance de este proyecto. Además, al apuntar únicamente al canal de ventas de supermercados, la extensión de las ventas al interior del país podría darse de la mano de la cadena de supermercados donde se venda el producto, es decir que si la cadena decide mandar este producto a sucursales en el interior ellos se encargarán del envío a esas sucursales.

Con los volúmenes de venta que tendrá la marca, que serán estimados en la sección de proyecciones, no hace sentido expandirse hacia el interior del país por los propios medios de la marca. Esto se debe a los altos costos logísticos que esto implicaría y las diferentes incidencias que tendría la marca en cada uno de los sectores del país. Por eso, al vender los productos en cadenas importantes de supermercados, tiene sentido dejar la (potencial) expansión de la marca en sus manos.

Está claro que la mayor concentración del consumo dentro de nuestro país se encuentra en las grandes ciudades, las cuales suelen ser las capitales de las provincias.

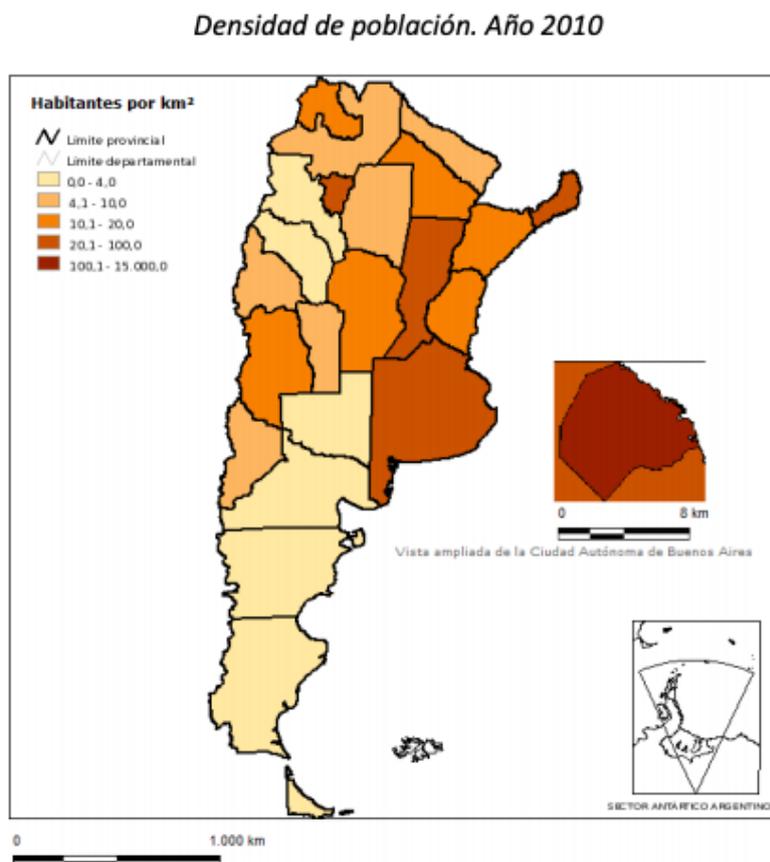


Figura 3.1. Mapa de densidad de población en la República Argentina por provincia en el Censo 2010 (INDEC).

Provincia	Densidad (habitantes/km2)	Provincia	Densidad (habitantes/km2)
CABA	14450,8	Mendoza	11,7
Buenos Aires	50,8	Misiones	37
Catamarca	3,6	Neuquén	5,9
Chaco	10,6	Río Negro	3,1
Chubut	2,3	Salta	7,8
Córdoba	20	San Juan	7,6
Corrientes	11,3	San Luis	5,6
Entre Ríos	15,7	Santa Cruz	1,1
Formosa	7,4	Santa Fe	24
Jujuy	12,7	Santiago del Estero	6,4
La Pampa	2,2	Tierra del Fuego	0,1
La Rioja	3,7	Tucumán	64,3

Tabla 3.1. Valores de densidad de la población por provincia de la República Argentina en el Censo 2010 (INDEC).

Dada la gran diferencia que existe entre la cantidad de habitantes por km² de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y sus alrededores con respecto al resto de las provincias, se decide concentrarse primordialmente en CABA y GBA.

Adicionalmente, la fábrica estará ubicada dentro del Gran Buenos Aires por lo que, a primera vista sin un análisis profundo de costos logísticos, se recaería en menos costos si la producción se concentrará lo más cerca posible de Ciudad de Buenos Aires.

3.1.2. Demográfica

En esta variable, los aspectos más importantes a considerar son la edad y el poder adquisitivo del potencial consumidor.

En cuanto a la edad de los consumidores potenciales de esta cerveza, el segmento a focalizar es el de 18 a 35 años (siendo 18 la edad mínima para consumir alcohol según ley 24.788) y 35 porque a partir de esta edad la gente tiende a consumir menos cerveza y más bebidas de mejor calidad como las bebidas blancas o el vino). Como se muestra en los gráficos de análisis de las encuestas realizadas, se puede ver que la gente en dicho segmento prefiere la cerveza a otro tipo de bebida, con lo cual esa será la edad apuntada.

Argentina tiene 5 segmentos de clasificación socioeconómica: ABC1 (clase alta), C2 (clase media alta), C3 (clase media baja), D1 (clase baja superior) y D2/E (clase baja). La clase alta representa un 5% de la población, la clase media alta un 17%, la media baja un 28%, la baja superior 30% y la clase baja un 20%.

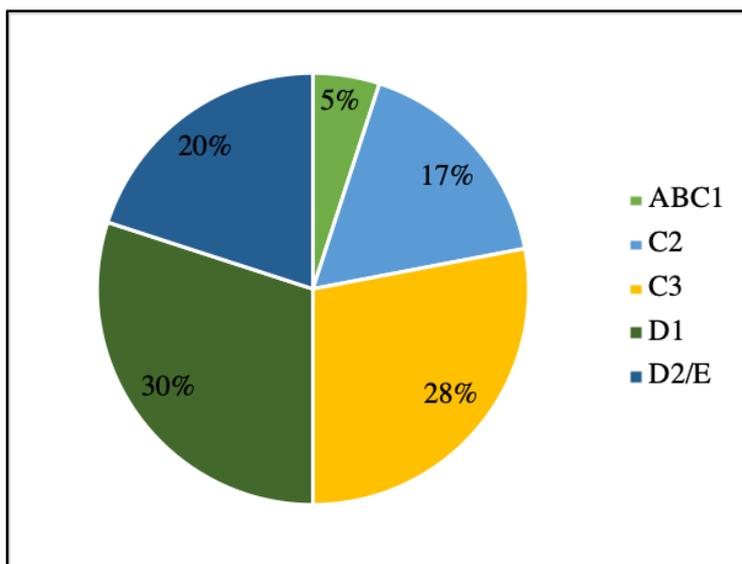


Figura 3.1. Proporciones de las clases socioeconómicas en Argentina (Oliveto, 2019).

En particular, resulta importante analizar la distribución de las clases socioeconómicas en las zonas de interés de este proyecto.

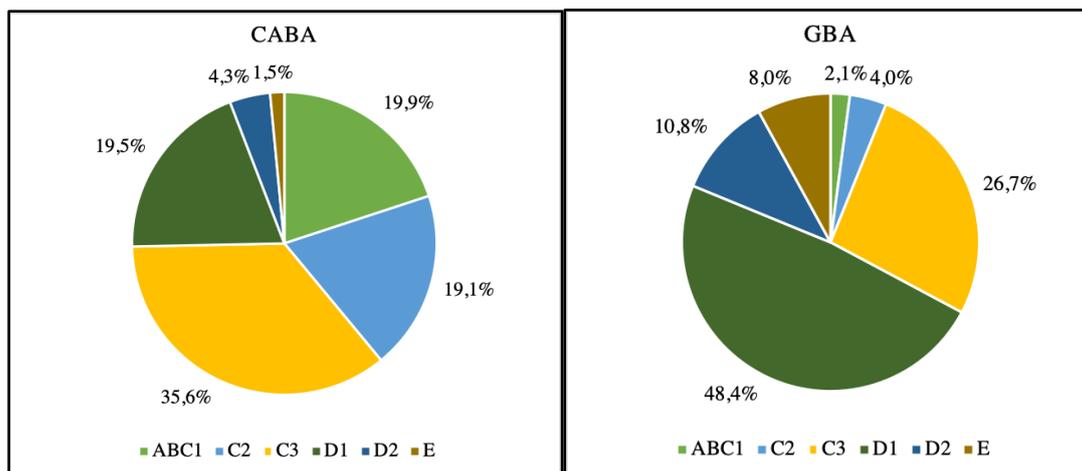


Figura 3.2. Proporciones de las clases socioeconómicas en CABA y GBA.

El poder adquisitivo del consumidor está directamente asociado al nivel socioeconómico de éste, lo que en última instancia definirá el precio al que está dispuesto a pagar por este producto.

Como se mencionó anteriormente, las cervezas están divididas en tres diferentes segmentos: base, premium y artesanales industrializadas. En general, el consumo de estos segmentos para cada nivel socioeconómico se puede definir como:

- Base: consumidas por personas de un nivel socioeconómico bajo-medio;
- Premium por personas de nivel medio-alto; y
- Artesanales industrializadas: por personas de nivel socioeconómico alto.

Esto quiere decir que los consumidores potenciales de esta cerveza son aquellos de un nivel socioeconómico alto-medio, esto incluye a las clases ABC1, C2 y C3.

3.1.3. Canal de compra

El producto a desarrollar está pensado para que su venta sea principalmente de manera masiva, por lo tanto, los canales de compra pensados son los supermercados. Lo que el consumidor prioriza en los supermercados es el precio y la disponibilidad. Es importante tener en cuenta el poder de negociación que tiene este canal y de qué manera afecta los costos, las ventas y la disponibilidad del producto, para que la experiencia que busca el consumidor en este canal se pueda complacer.

Más del 85 % de las más de 1.100 personas consultadas, prefieren adquirir la cerveza en los supermercados, ya sean pequeños, medianos o grandes.

Por ese motivo, se decide introducir la nueva cerveza sin TACC en este canal, entendiendo, como se menciona líneas arriba, que ingresar en el mundo de los supermercados es un área muy complicada, debido a las altas barreras de entrada y al alto poder de negociación con el que cuentan.

3.1.4. Comportamiento del usuario

Resulta muy importante tener en cuenta cómo se comporta el cliente a la hora de realizar la compra del producto. Dentro de este apartado, se analizará más que nada, la frecuencia con la que se consume la cerveza.

Analizando la encuesta realizada en cuanto a la frecuencia de consumo, un 68,95% de aquellos que prefieren la cerveza por sobre las demás bebidas alcohólicas, consumen cerveza entre 1 y 2 veces por semana, mientras que el 24,81% lo hace entre 3 y 4 veces por semana, y solamente el 4,56% consume cerveza más de 5 días semanalmente.

3.1.5. Psicológico

El análisis de esta variable es crucial para la segmentación del producto, ya que está directamente relacionada con los consumidores analizados en la sección de las fuerzas de Porter y las encuestas realizadas para conocer más sobre ellos.

Esta variable pretende focalizar en el estilo de vida que llevan los potenciales consumidores. Es importante destacar la diferencia de los consumidores entre aquellos que padecen intolerancia al gluten o no. Esta diferencia hace una gran división en la segmentación del mercado de este producto, ya que hace que su estilo de vida sea completamente diferente a aquellas personas que no tienen dicha intolerancia, haciéndolos comprar productos distintivos a los demás.

Los individuos que presentan algún tipo de intolerancia al gluten tienen que llevar un estilo de vida en el cual los alimentos que van a consumir cumplen un rol muy presente. A modo de ejemplo, un individuo con intolerancia al TACC tiene un menú mucho más reducido en locales de comida rápida o normales; o simplemente cuando se reúnen a comer con amigos muchas veces tiene que comer una comida distinta a la del resto de los individuos por la presencia de TACC en la misma.

Por lo tanto, el momento de la vida de la persona en la que es diagnosticada con celiaquía es muy importante, ya que a partir de ahí la persona debe cambiar su dieta. Por eso, es distinto si la persona es diagnosticada de pequeña porque a esa edad las costumbres se arraigan más en el cerebro y la falta de alimentos no generan tanto deseo o angustia ya que no han sido consumidos antes.

Ahora, cuando el diagnóstico se da en una edad como lo es la adolescencia del individuo, puede presentar resistencia debido a que ya ha probado los alimentos con gluten alguna vez, y esto provoca una dificultad psicológica para sacarlos de su dieta, aunque le sean perjudiciales para su salud. Esta dificultad conlleva a un período de adaptación por parte del individuo en búsqueda de productos sustitutos que se asemejen tanto en sabor como en textura, a los que habitualmente antes consumía, con TACC.

También, dentro de la gente que no puede consumir gluten, se encuentran las familias o círculo cercano éstos, que para acompañar o simplificar la rutina decide empezar a consumir productos sin TACC. Aquí el esfuerzo psicológico es menor debido a que ellos pueden consumir gluten

en determinadas situaciones, ya que no hay una limitación en sus necesidades. Es decir, que aunque en su día a día no consuman productos con gluten si se presentaran en un local de comida o tuvieran una reunión, el gluten no sería un factor que les limite las opciones de alimentos que pueden consumir.

Apartándose de los individuos que presentan celiaquía, se tiene a aquellos que consumen alimentos libres de gluten a fines de llevar una dieta más saludable. Estos no presentan ningún tipo de intolerancia, sino que sencillamente optan por una vida sin los efectos secundarios en el organismo causados por el gluten. Para ello deben esforzarse por encontrar y cambiar los productos que habitualmente consumían por productos sustitutos que puedan consumir en su día a día. Estas personas eligen productos que son los mismos que solían consumir pero que tienen certificaciones libres de gluten, por ejemplo: pastas o cambiar la cerveza por otra bebida como podría ser, un Fernet. Esto es un desafío, ya que, en la mayoría de los casos, el cambio de la dieta viene junto a un aumento en el costo de los productos, encareciendo el costo de vida.

3.2 Priorización

Habiendo analizado las distintas variables de segmentación para poder identificar los diferentes grupos homogéneos de consumidores se procederá a seleccionar sobre cuáles se hará foco con el producto.

En primer lugar, en el corto y mediano plazo, el *target* estará regido por variables geográficas, dado que en CABA y en el Gran Buenos Aires se concentra la mayor cantidad de población y en consecuencia el consumo de cerveza.

En cuanto a las variables demográficas: (i) el rango de edad apuntado será entre los 18 y 35 años y (ii) se apuntará a los rangos socioeconómico más altos, ABC1, C2 y C3, debido a que el precio de esta cerveza estará por encima de las cervezas tradicionales.

Pero, lo que diferencia a los distintos grupos homogéneos dentro de esta categoría de usuarios, son las variables psicológicas. Como se explicó en el apartado anterior, es fundamental, debido a las características del producto, conocer la dieta que el potencial usuario de esta cerveza lleva y principalmente sus motivaciones.

- Un primer grupo está compuesto por las **personas celíacas**, quienes directamente deben eliminar el TACC. Esto debido principalmente a una intolerancia que su cuerpo presenta frente a este componente y que le genera, en menor o mayor medida según el grado de intolerancia que presenten, malestares gástricos y hasta a veces, dolores insoportables.
- En el segundo grupo seleccionado se encuentran las **personas que decidieron eliminar el consumo de gluten de sus dietas**, aunque no tengan ningún tipo de intolerancia a éste. Esto es debido a las indeseables consecuencias que este trae en las personas que lo ingieren. Dichas consecuencias no son graves, sino que se asocian a una mayor dificultad de proceso por parte del sistema digestivo e hinchazón en el cuerpo. Otro

factor clave en su elección de eliminar el gluten, es debido a que muchas personas llevan una dieta rica rígida y estructurada para mantener su estado y forma física.

- El último grupo a analizar incluye a aquellas **personas que consumen cervezas en general**, y que estarían dispuestas a probar nuevos tipos de cervezas que aparecen en el mercado. Basándose en la primera encuesta realizada, se concluyó que el 74,1 % (869 personas) de los encuestados probarían una cerveza libre de TACC, mientras que 11,1% (130) comentó que ya habían probada una y por último, únicamente un 14,8 % (173) de los más de 1170 personas consultadas dijeron que no estarían conformes de probar una nueva cerveza de este tipo. Por lo que, resulta muy alentador considerar este grupo como un potencial *target* al cual intentar atacar con el nuevo producto.

Como conclusión adicional, se cree que atacar estos tres segmentos presenta un riesgo mediano/alto debido a la importancia que tiene, en los usuarios de cerveza, el sabor y la textura de la misma. Por lo que resulta un eje fundamental a tener en cuenta, luego, a la hora de diseñar nuestro producto, como se comentó en apartados anteriores.

3.3 Mercado potencial

A partir de las variables previamente analizadas se comenzará a estimar el tamaño de los segmentos seleccionados para el producto.

Análisis poblacional

Se tomó el valor de la población argentina como 45.634.770 personas, y a partir de este valor se calcularon los valores de la cantidad de personas de 18 a 35 años, siendo el 27,4% de la población, y la cantidad de personas mayores a 35 años, siendo el 43,82%.

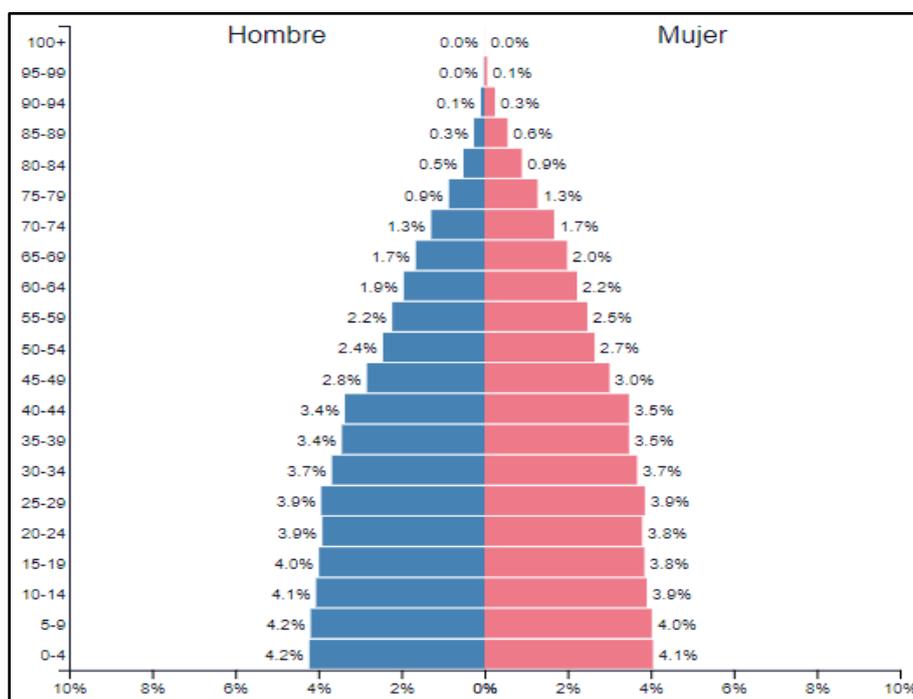


Figura 3.3. Pirámide etaria argentina (Population Pyramid, 2019).

Entonces, la cantidad de personas entre 18 y 35 años es de 12.503.927 y la cantidad de personas mayores a 35 años es de 19.997.156.

Utilizando como referencia lo mencionado en la página [3], el porcentaje de la población argentina, mayor a 18 años, que consume bebidas alcohólicas es del 81%. A partir de este porcentaje se obtuvieron los valores de los consumidores de alcohol según el rango etario:

$$\text{Consumidores alcohol 18 a 35 años} = 12.503.927 \times 81\% = 10.128.181 \text{ personas}$$

$$\text{Consumidores alcohol} + 35 = 19.997.156 \times 81\% = 16.197.696 \text{ personas}$$

Análisis segmentación geográfica

Para poder estimar el valor del mercado potencial, según lo establecido en el análisis de la variable geográfica de segmentación, se apuntará a la población ubicada en CABA y en GBA, que cuentan con 2.891.082 y 9.916.715 habitantes respectivamente. La población de CABA representa el 6,33% de la población total de Argentina y la de GBA el 21,73%. Por lo tanto, a partir de los valores calculados en la sección anterior y estos se llegó a la siguiente conclusión:

Edad	Ubicación	Cuenta	Personas
18 - 35	CABA	10.128.181 x 6,33%	641.114
35	CABA	16.197.696 x 6,33%	1.025.314
18 - 35	GBA	10.128.181 x 21,73%	2.200.854
35	GBA	16.197.696 x 21,73%	3.519.759

Tabla 3.2. Segmentación geográfica, según franja etaria.

La premisa para estos cálculos, a falta de mejor información disponible, es que la distribución por edades es uniforme a lo largo de todo el país.

Análisis segmentación socioeconómica

A partir de las clases socioeconómicas relevantes para el análisis del mercado potencial, determinados en la sección anterior, se calcularon la cantidad de personas consumidoras de alcohol según el rango etario determinado anteriormente.

La cuenta que se realizó fue a partir de los valores calculados en el punto anterior de la segmentación geográfica multiplicándolos por el porcentaje de los segmentos socioeconómicos seleccionados.

Distrito	ABC1-C2-C3	Segmento etario	Personas
CABA	74,60%	18-35	478.271
		35	746.884
GBA	32,80%	18-35	721.880
		35	1.154.481

Tabla 3.3. Segmentación socioeconómica, según distrito.

Análisis segmentación tipo de dieta

Tomando en cuenta los datos obtenidos en la encuesta de mercado, se prosiguió por calcular la cantidad de consumidores potenciales según el grupo etario y la clasificación por tipo de dieta.

En primer lugar, se tomó nota del porcentaje de población que le corresponde a cada clasificación, y para cada una de estas se extrajo de la encuesta el porcentaje de aceptación hacia la incorporación de una nueva cerveza libre de TACC.

Clasificación	Porcentaje población	Nivel de aceptación
Población celiaca	1%	94,60%
Población que sigue dieta libre de gluten y no es celiaca	12,60%	94,20%
Población que no sigue dieta en particular	86,40%	83,70%

Tabla 3.4. Nivel de aceptación hacia la cerveza sin TACC, según tipo de dieta.

Utilizando los datos obtenidos del análisis de segmentación socioeconómica y los valores mencionados en la tabla anterior, se llegó a los siguientes resultados.

Segmento etario	Tipo de dieta (%población x %aceptación)	Personas
18-35	Celiaca	11.353
	Libre de gluten	142.448
	Sin dieta	867.911
+35	Celiaca	18.157
	Libre de gluten	227.813
	Sin dieta	1.388.023
TOTAL		2.655.705

Tabla 3.5. Segmentación según tipo de dieta.

Análisis preferencias

Al igual que en el ítem anterior, se utilizaron los datos obtenidos de la encuesta de mercado para evaluar las preferencias de los potenciales consumidores.

En primer lugar, se obtuvo el dato que muestra cuál es el nivel de preferencia para con la cerveza con respecto a las demás bebidas alcohólicas, según el segmento etario. Los resultados fueron los siguientes.

Cerveza sin TACC

Población 18-35 años = 65,05%

Población mayor a 35 años = 46,36%

En segundo lugar, se consultó a los encuestados sobre con qué probabilidad volverían a consumir la cerveza sin TACC en caso de que les haya gustado y el precio fuese competitivo. Estos resultados fueron relevados según el tipo de dieta que sigue el usuario.

Probabilidad de volver a consumir la cerveza	No siguen dieta libre de TACC	Siguen dieta libre de TACC
Muy probable (3/3)	40,22%	77,45%
Probable (2/3)	34,06%	15,57%
Poco probable (1/3)	18,12%	5,99%
Nada probable (0/3)	7,61%	1%

Tabla 3.6. Probabilidad de volver a consumir la cerveza, según tipo de dieta.

En base a esta información se realizó una ponderación según la respuesta elegida. Aquellos que eligieron la opción “Muy probable”, recibieron una ponderación 3/3; los que se decantaron por la opción “Probable”, su ponderación fue 2/3; la opción “Poco probable” recibió una ponderación de 1/3; y por último, la opción “Nada probable”, recibió una ponderación 0/3.

A partir de la información descrita, y utilizando los resultados obtenidos en el análisis de segmentación según tipo de dieta, se obtuvieron los siguientes resultados de consumidores objetivo de la cerveza sin TACC.

La ecuación utilizada fue la siguiente:

$$\begin{aligned}
 \text{Personas segmento} = & \text{Población ítem anterior (CABA + GBA)} \times \text{nivel preferencia para con la cerveza} \times (\text{porcentaje Muy Probable} \times \frac{3}{3} \\
 & + \text{porcentaje Probable} \times \frac{2}{3} + \text{porcentaje Poco Probable} \times \frac{1}{3} \\
 & + \text{porcentaje Nada Probable} \times 0)
 \end{aligned}$$

Rango etario	Tipo de dieta	Consumidores objetivo
18-35	Sin dieta	389.369
	Dieta libre de TACC	89.869
35	Sin dieta	443.696
	Dieta libre de TACC	102.409
TOTAL		1.025.343

Tabla 3.7. Identificación de consumidores objetivo, según ponderación.

Análisis del mercado

El siguiente paso en la segmentación de mercado, fue re-expresar en litros de cerveza a la cantidad de consumidores potenciales.

Para ello, se utilizó el dato obtenido en el estudio de mercado de la cerveza sobre el consumo anual per cápita en Argentina (página [8]).

$$\text{Consumo anual per cápita de cerveza} = 41,25 \text{ lt/persona}$$

Posteriormente, se dividió el mercado en 3 etapas, denominadas: TAM, SAM y SOM. Estas etapas permiten dividir el tamaño del mercado para dar perspectivas realistas de los objetivos de la empresa.

1. **Mercado total disponible (TAM).** Para esta primera etapa se tomó en cuenta a toda la población de Argentina que consume bebidas alcohólicas, 26.325.877 personas. Esta es la máxima cantidad de clientes que la empresa podría llegar a conseguir en caso de obtener el monopolio de la industria de bebidas alcohólicas. Dicho número fue multiplicado por el consumo anual per cápita de cerveza, obteniendo así un valor en litros x año de cerveza.

$$\text{Litros TAM} = 41,25 \text{ lt/persona} \times 26.325.877 \text{ personas} = 1.085.942.426 \text{ lt} \times \text{año}$$

2. **Mercado asequible disponible (SAM).** En la segunda etapa, se realiza una reducción en la cantidad de clientes potenciales, teniendo en cuenta únicamente a la población de CABA y GBA, ABC1-C2-C3, que consume alcohol. Este segmento es mucho más cercano a la realidad de la empresa que el TAM, ya que se trata de una parte reducida del mercado existente que cumple con las condiciones de compra del mercado apuntado. El cálculo realizado fue el mismo que el efectuado en el TAM, para la obtención del valor en litros x año de cerveza.

$$\text{Litros SAM} = 41,25 \text{ lt/persona} \times 3.101.516 \text{ personas} = 127.937.535 \text{ lt} \times \text{año}$$

3. **Mercado asequible objetivo (SOM).** La última etapa consistió en la definición del mercado objetivo al cual apunta la empresa. Para obtener el mismo, se partió desde el SAM y se tuvo en cuenta las preferencias de los posibles consumidores, según edad y tipo de dieta.

A continuación, se realizó el mismo proceso que en las dos etapas anteriores y se obtuvo el valor final en litros x año que la empresa debería producir para abastecer por completo al mercado objetivo.

$$\text{Litros SOM} = 41,25 \text{ lt/persona} \times 1.025.343 \text{ persona} = 42.295.398 \text{ lt} \times \text{año}$$

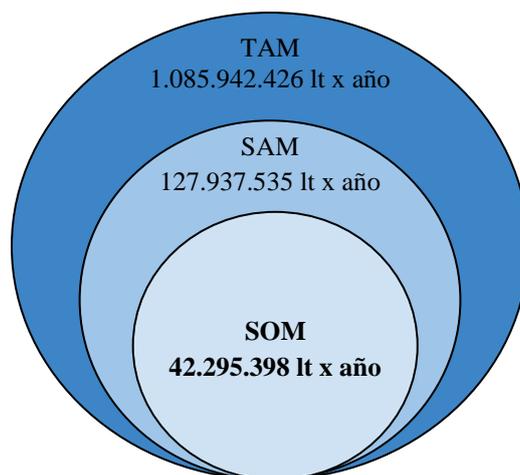


Figura 3.4. Tamaño de mercados.

4. POSICIONAMIENTO

Con el análisis realizado en las secciones anteriores, determinando los segmentos a apuntar y estimando el tamaño del mercado objetivo, la empresa debe decidir su estrategia relativa a los aspectos del producto, plaza, promoción y precio.

4.1 Definición del Producto

Como ya se mencionó en apartados anteriores, el producto a fabricar será una cerveza a base de sorgo, la cual será completamente libre de TACC completamente apta para celíacos, como característica a destacar de la misma.

En cuanto a su proceso de producción, el mismo es completamente idéntico al de la cerveza tradicional a base de cebada, maíz o trigo.

Entendiendo que el sabor y la textura son dos componentes fundamentales a la hora de la elección por parte de los clientes, se analizó el comportamiento y las preferencias de los mismos para seleccionar el tipo de cerveza a producir.

A continuación, se muestra una tabla con el histórico de consumo anual por tipo de cerveza en nuestro país entre los años 2010 y 2018:

Tipo/Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Flavoured Beer	1,6	2,1	3,5	3,9	4,3	4,5	4,1	4	4
Low-alcohol Beer	1	1,5	2,6	3	4	4,5	4,9	5,1	5,4
Craft Beer	8,7	8,8	9,1	9,1	13	20,5	33	44	55
Lager	1.729,1	1.746,0	1.748,1	1.698,8	1.683,8	1.677,3	1.608,7	1.707,0	1.818,0
Total	1.740,4	1.758,3	1.763,3	1.714,8	1.705,1	1.706,8	1.650,7	1.760,1	1.882,4

Tabla 4.1 Consumo anual en Argentina por tipo de cerveza entre 2010-2018 en millones de litros (IWSR).

Existen 3 grandes grupos de cerveza, los cuales son: *Flavoured Beer*, *Low-alcohol Beer* y *Traditional Beer*.

- Dentro de las *Flavoured Beer*, se encuentran las cervezas saborizadas con ingredientes convencionales (fruta, miel, chocolate) o, a veces, ingredientes no tan convencionales

(chiles, mantequilla de maní). La cerveza base puede estar relacionada con casi cualquier estilo clásico de cerveza, y la unión entre el cuerpo de la cerveza base con el elemento saborizante es un aspecto crítico del éxito de este tipo de cerveza.

- Las *Low-alcohol Beer* son aquellas que tienen poca graduación alcohólica, y son también conocidas como cervezas “Lite”. Este tipo de cerveza es muy popular en países como Estados Unidos, o algunos del viejo continente pero no en nuestro país, lo que se traduce en valores tan bajos de consumo en este segmento.
- Dentro de la categoría conocida como la *Traditional Beer*, se encuentra subdividida entre la cerveza artesanal (Craft Beer) y la cerveza Lager.

De la clasificación presentada, se desprende que el 95% del consumo de cerveza en nuestro país pertenece a la cerveza Lager, de la cual se consumieron 1.818 millones de litros en el año 2018.

Es por ello que se decide comenzar, en el corto y mediano plazo, la producción de una cerveza de estilo Lager, pero que mantenga en alguna proporción el sabor de la cerveza artesanal industrializada, como puede ser Andes o Patagonia, las cuales, en sus comienzos, eran cervezas artesanales y luego se trasladaron al rubro industrial.

Habiendo hecho una comparación contra la información obtenida del informe realizado por la IWSR en 2018, se puede apreciar una gran similitud entre los datos que ambos brindan respecto al share de ventas de Lager.



Figura 4.1 Proporción de ventas por tipo de cerveza en Argentina año 2018 (IWSR).

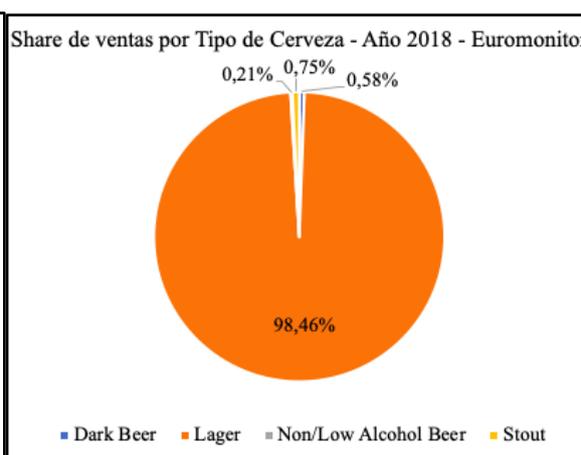


Figura 4.2 Proporción de ventas por tipo de cerveza en Argentina año 2018 (Euromonitor).

Está claro que la cerveza que domina claramente las ventas y por lo tanto en los gustos del ciudadano argentino es la cerveza de tipo Lager con una proporción de más del 95% de las ventas.

Debido a que el informe de la IWSR no provee una debida apertura de ventas según los subtipos de cerveza Lager, entonces, para analizar con mayor profundidad cómo se encuentran distribuidas las ventas dentro de este segmento de cerveza en la Argentina, se trae al análisis

un informe realizado en el 2018 por el líder mundial independiente de investigación estratégica de mercado, *Euromonitor*. A continuación, se muestran las ventas de cerveza Lager en Argentina entre los años 2013 y 2018 según el estudio recién mencionado:

Subtipo	Proveniencia	Año					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Premium Lager		314,5	325	337,2	352,9	433,5	488
	Nacional	303,5	317,6	332,2	342	419,7	448,5
	Importada	11	7,4	5	11	13,8	39,5
Lager de calidad media		1322,9	1279,8	1258,8	1172,4	1338,1	1329,3
	Nacional	1322,2	1279,6	1258,6	1172,2	1337,8	1315,9
	Importada	0,7	0,2	0,2	0,2	0,3	13,4
Lager base		120,1	115,6	112,1	93,4	118,1	115,9
	Nacional	120,1	115,6	112,1	93,4	118,1	115,9
	Importada	0	0	0	0	0	0
Total ventas Lager		1757,5	1720,4	1708,1	1618,7	1889,7	1933,2

Tabla 4.2 Ventas de cerveza Lager por subtipo en Argentina entre 2013-2018 en millones de litros (Euromonitor).

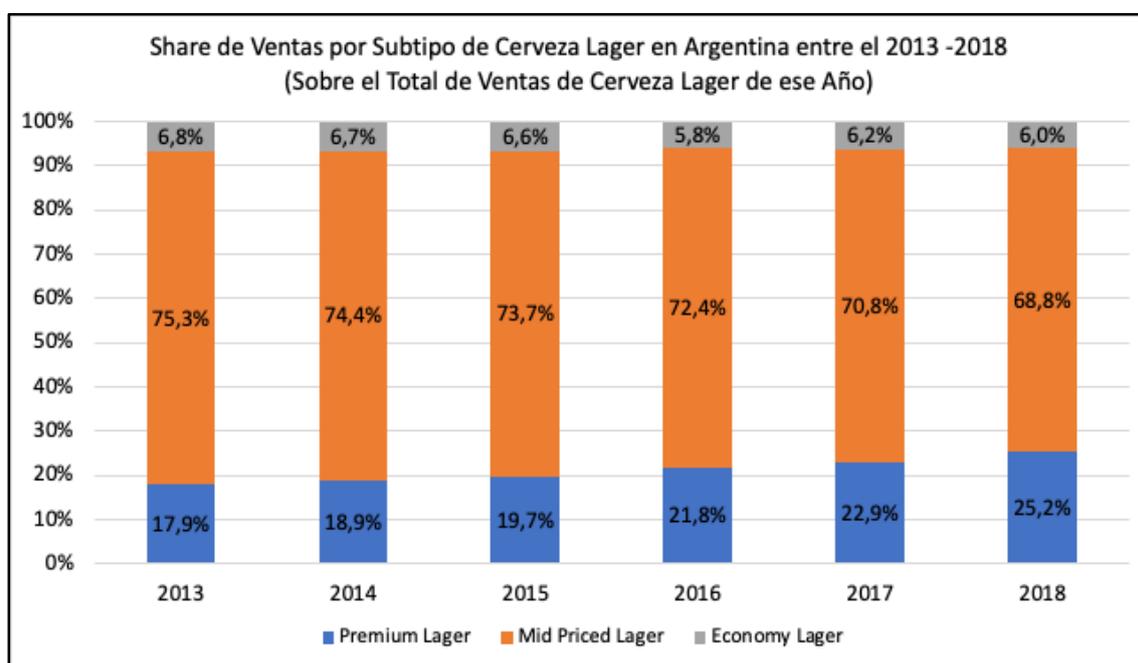


Figura 4.3 Share de ventas por subtipo de cerveza Lager en Argentina sobre el total de ventas de cerveza Lager de ese año entre el 2013 y 2018 (Euromonitor).

En el gráfico anterior se muestra cómo se distribuyeron las ventas dentro de los 3 subtipos de cerveza Lager en la Argentina, sobre el total de ventas del año para ese tipo, entre el 2013 y el 2018.

Se puede notar un claro crecimiento del consumo de cerveza *Premium* dentro de las Lagers y una caída del consumo tanto de las *Mid Priced* como de las *Economy Lagers* entre los años 2013 y 2018.

Esto termina de sustentar lo mencionado en apartados anteriores del informe, en donde se menciona que los consumidores de cerveza ya comenzaron migrar al consumo de cervezas reconocidas como *Premium*.

Si bien el sector de las *Premium Lager* se encuentra en pleno crecimiento, la clara dominación dentro de este tipo de cervezas sigue siendo de las *Mid-Priced Lager*. Esto es consistente con el alto market share que tienen cervezas de una moderada relación precio-calidad como Quilmes, Brahma y otras cuya variedad es Lager.

Según lo observado en secciones anteriores, del total encuestado, el 83,3% valora la calidad y el 58% el sabor cuando se trata de los atributos de una cerveza, seguido por el precio con el 21,7%.

Por otro lado, en la encuesta realizada únicamente a personas que presentan alguna intolerancia al TACC, las dos características que más se valoraban son el sabor (76,6%) y que las certificaciones *Gluten Free* (74,9%). Además, en esta encuesta, el precio es un factor fundamental y se percibe de manera distinta que en la encuesta general, siendo el 52,7% de los encuestados los que lo consideran un atributo importante. Esto puede deberse a los precios elevados que se perciben de los productos libres de gluten en general, en comparación a los productos que sí contienen gluten.

Habiendo visto los resultados de ambas encuestas, se puede justificar la elección de ubicar a la nueva cerveza sin TACC dentro del grupo de las cervezas *Premium*, con la idea de buscar diferenciarse a través de la calidad de la misma, como también del sabor que esta tiene. Se cree que diferenciarse de la competencia a través del precio, habiendo visto cuales eran los factores fundamentales a la hora de elegir qué cerveza consumir, no sería conveniente.

Debido a lo comentado anteriormente y luego de haber realizado el análisis profundo de los datos sobre las ventas, es que se decide comenzar a comercializar y distribuir en primera medida, un único producto, que será como se comentó líneas arriba, cerveza de tipo Lager, pero con ese sabor y textura que se parecen a las artesanales industrializadas.

Envase/ Presentación

Para el envase, como se mencionó anteriormente, se tuvieron en cuenta 2 tipos posibles:

- porrón de vidrio de 350 mL
- lata de aluminio de 473 mL

Al analizar ambas opciones de envase de la cerveza, se decidió que se va a utilizar el porrón de vidrio de 350 mL para posicionar a la marca como una cerveza premium para el consumidor, ya que muchas veces se asocia la lata a un producto industrializado, barato, y por ende de baja calidad.

Otra razón importante de la elección del envase es que, a partir de las encuestas, se obtuvo un porcentaje del 42,9% de preferencia al porrón de vidrio por sobre los demás envases

propuestos. Por lo tanto, como se busca satisfacer las necesidades de los clientes, se escogió este tipo de envase.

Adicionalmente, analizando los volúmenes de producción, la lata de aluminio se vuelve rentable a volúmenes de producción mayores a los del porrón de vidrio. En un futuro, cuando la marca esté correctamente posicionada, se analizará la posibilidad de continuar con el envase de vidrio o cambiarlo por la lata de aluminio.

En conclusión, el producto a ser presentado al mercado es una cerveza Premium Lager, a base de Sorgo, sin gluten, en porrón de vidrio de 350 mL.

4.2. Plaza

Para poder definir correctamente la plaza de venta de la cerveza, se realizó una encuesta en la cual se preguntó dónde les gustaría a los potenciales consumidores encontrar el producto.

En la primera encuesta al consumidor en general, la mayoría de los encuestados eligieron puntos de ventas habituales, como lo son supermercados y bares, representando el 85,6% y 65,1% de las preferencias respectivamente.

Cabe destacar que por ser un producto libre de TACC, este podría ser vendido en comercios especiales que se dedican a la venta de productos de este estilo, libres de lactosa o alimentos dietéticos. Estos almacenes especializados son otras de las plazas que, en conjunto con las tiendas de bebidas, continúan en orden decreciente de preferencia en la lista de las más adoptadas por los consumidores.

Sin embargo, en la segunda encuesta realizada a personas que presentan celiaquía específicamente, estos también determinaron que las plazas donde les gustaría encontrar el producto serían los supermercados, bares/cervecerías y tiendas de bebidas. Además, agregaron restaurantes y una plaza muy importante que es el ecommerce, los puntos de ventas online.

4.2.1. ON y OFF Premise

Ahora, cuando se analizaron los datos previamente desarrollados se separaron estas plazas en dos canales, *ON Premise* y *OFF Premise*.

- *ON Premise*: Al enfocarse en el mercado *ON Premise* estamos hablando de aquellas plazas donde el producto va a ser consumido en el momento, es decir bares, cervecerías o restaurantes donde la forma en la que se es servido, la temperatura de la cerveza y el envase, son factores que van a influir en si el cliente volverá a consumir o no este producto.
- Los puntos de venta *OFF Premise* son aquellas plazas donde el consumidor compra la cerveza, pero no la consume en el lugar de compra, tales como: supermercados, almacenes especializados y el canal de e-commerce. Aquí el cliente va a priorizar el precio y la disponibilidad, buscando que este sea más accesible que con el que se encuentra normalmente en un bar o restaurante, dejando a un costado los atributos

previamente mencionados para el canal de venta ON Premise. En el caso de las ventas online, los atributos más importantes para esta plaza, conjuntamente con el precio, es el plazo de entrega del producto buscando cada vez plazos menores.

Habiendo hecho esta distinción entre ambos canales y las características, se procede a analizar la representatividad de cada uno en nuestro país para el mercado de la cerveza.

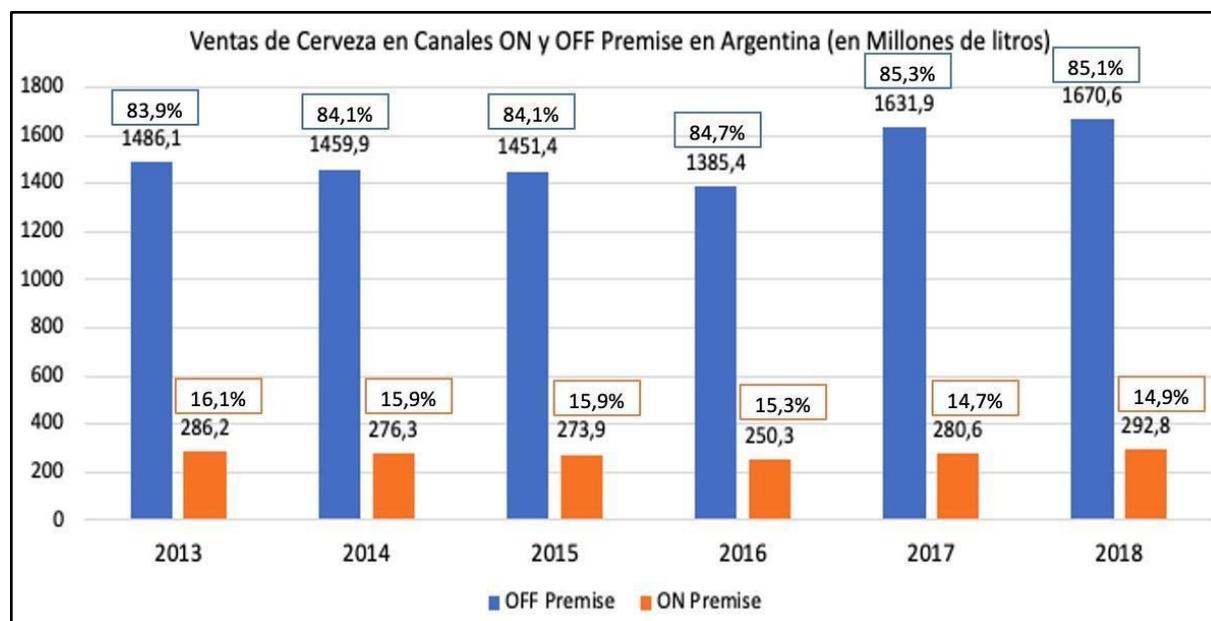


Figura 4.4. Ventas de Cerveza en los dos canales en Argentina en Millones de litros (Euromonitor).

Del gráfico, la conclusión que se puede sacar es que, casi el 85% de las ventas totales de cerveza en nuestro país entre los años 2013 y 2018 se realizó a través del canal *OFF Premise*, es decir, a través de las cadenas de supermercados, locales especializados y la venta e-commerce.

No solamente, el canal *OFF Premise* tiene un volumen de venta mucho mayor que el *ON Premise* en nuestro país, sino que ha ganado share a lo largo de los años.

4.2.2. OFF Premise

A partir de un informe de *Euromonitor*, se pudo analizar cómo fue la distribución de ventas dentro de este canal en el año 2018. Se consideraron 5 categorías: Hipermercados, Supermercados, Pequeños locales, Ventas por Internet y, por último, otros que incluye el resto de los lugares. Se muestra en el gráfico a continuación, el share de ventas en las 5 categorías en el 2018.

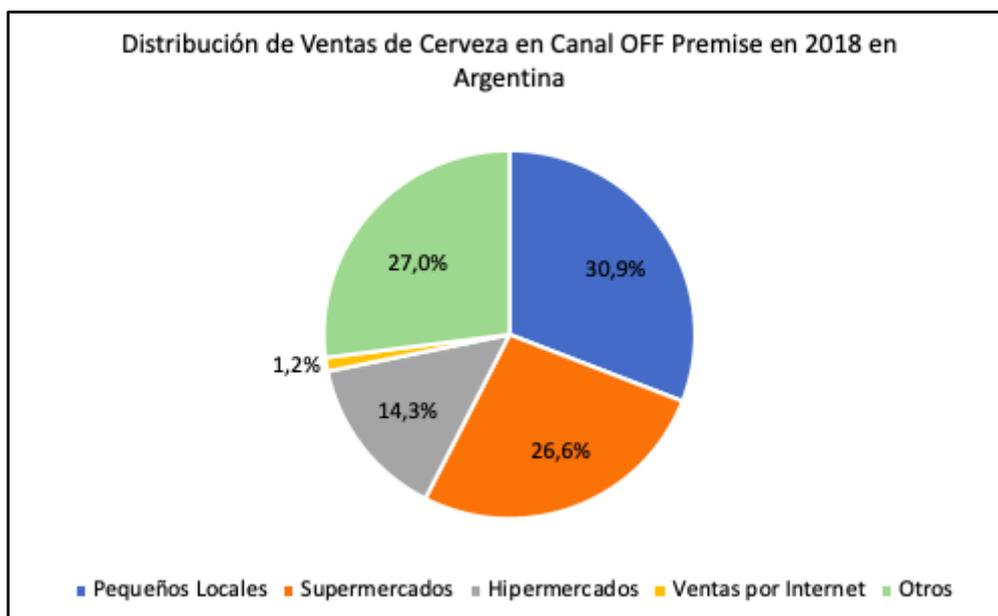


Figura 4.5. Distribución de ventas en canal OFF Premise en Argentina en 2018 (Euromonitor)

La distribución de ventas del canal *OFF Premise* en los distintos segmentos se encuentra relativamente balanceada:

- Pequeños locales, los cuales pueden ser, *minimarkets* cuyos dueños son las grandes cadenas de supermercados, como también locales independientes (por ejemplo, los supermercados chinos), los cuales cuentan con una gran cantidad de establecimientos, no solo en la Ciudad de Buenos Aires, sino también en todo el país.
- Luego le siguen los supermercados, con un 26,6% de las ventas totales
- En tercer lugar, se encuentran los hipermercados, con un share del 14,3 %.
- Por último, el 1,2% son representadas por el canal de ventas ecommerce, que serían las ventas que se relacionan y que se ejecutan a través de una plataforma de internet.

Si se suman el share tanto de los *minimarkets*, como los supermercados e hipermercados, las grandes cadenas de supermercados concentran potencialmente alrededor del 70% de las ventas de cerveza dentro del canal *OFF Premise*.

Por último, se analiza el porcentaje de ventas de cerveza que se realizó a través de los supermercados entre los años 2013 y 2018 sobre el total de las ventas realizadas por el canal *OFF Premise*.

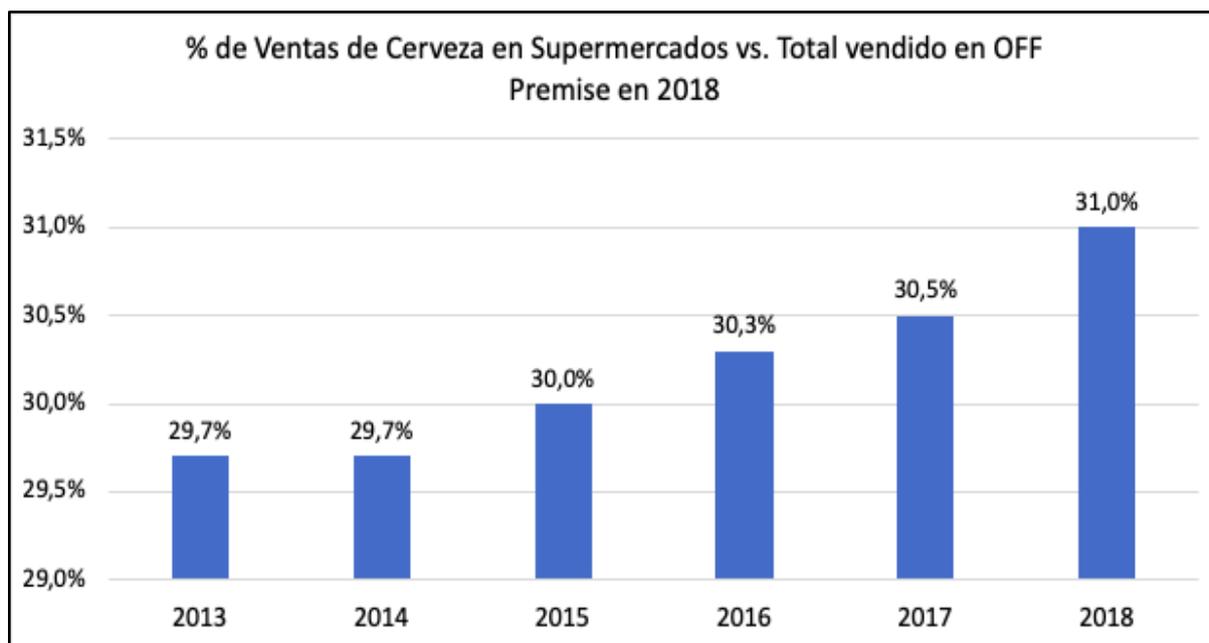


Figura 4.6. Share de ventas de cerveza en Supermercados sobre el total de ventas *OFF Premise* en Argentina (Euromonitor).

En base a esta información de mercado y las encuestas realizadas, se optó por las cadenas de supermercados para la venta del producto.

El canal de supermercados es clave para lograr el alcance deseado de la marca a los distintos sectores de CABA y GBA. Vender a través de este canal es fundamental para lograr el posicionamiento deseado de la marca, ya que las personas de los segmentos que se apuntan, más que nada los que no consumen TACC, estarán sorprendidos y dará qué hablar dentro de su comunidad un producto de estas características.

Dentro de los locales, la ubicación del producto podría ser junto a las cervezas artesanales industriales, o en la góndola de productos libres de gluten. Esta segunda opción permitirá que los futuros consumidores estén seguros de su composición y no genere desconfianza de contaminación cruzada con otros productos (aunque se venda en envases herméticamente cerrados).

La estacionalidad del producto no tendrá gran efecto en las ventas dentro de este canal, por lo tanto, no será tenido en cuenta por los supermercados al momento de incorporar el producto. En un principio, se comenzará la distribución a cadenas de supermercados como Jumbo, Disco y Coto, donde la mayoría de los clientes pertenecen a la categoría ABC1. Este tipo de clientes tienen la posibilidad de adquirir productos de mayor costo, pudiendo optar por distintas cervezas que se encuentran dentro del segmento premium.

4.3. Promoción

El objetivo de cualquier acción de promoción será lograr que la marca llegue a los consumidores apuntados generando la imagen que se desea de ella. A partir de la promoción lo que se busca es reflejar que este producto es la solución que los clientes están buscando para satisfacer sus necesidades y deseos.

Es importante que al principio del desarrollo del proyecto se haga una gran inversión inicial en publicidad y promoción del producto, ya que se buscará atraer a la mayor cantidad de clientes posible para poder generar una masa crítica de consumidores.

En la encuesta realizada a los potenciales consumidores que poseen algún tipo de intolerancia al gluten, se pudo observar la gran importancia que le dan a conocer el proceso de producción para mayor seguridad al consumir el producto.

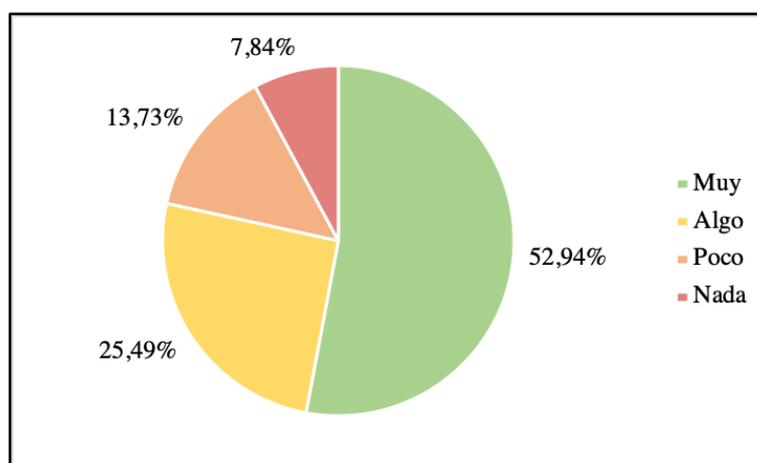


Figura 4.7. Importancia de los potenciales consumidores de conocer el proceso de producción.

A partir de estos resultados, se cree que en la promoción del producto en primera instancia es muy importante dar a conocer el proceso de producción para dar sensación de seguridad y mostrar la calidad del producto que van a consumir. Además de conocer el proceso de fabricación, es importante generar una imagen de la marca que refleje calidad y compromiso hacia los clientes.

La forma de llegar a los potenciales consumidores en estos estadíos iniciales del proyecto es principalmente a través de marketing online a través de aplicaciones de redes sociales como Facebook Ads e Instagram, o Google Ads en diferentes páginas que pueden ser de interés para los posibles consumidores. Se opta por este canal de marketing ya que puede ser fácilmente direccionado hacia el segmento target, mediante las herramientas digitales que con la utilización de *big data*, orientan la publicidad hacia los clientes que se quiere llegar. Esta estrategia genera un gran impacto potencialmente atrayendo a una gran cantidad de posibles clientes a un bajo costo.

Otro de los aspectos importantes que los futuros consumidores de esta cerveza sin TACC consideran es el sabor. Para dar a conocer el sabor de la cerveza se deberán hacer degustaciones

en diferentes bares, ferias cerveceras, y mismo en los supermercados donde se venderá el producto.

La inversión en promoción del producto irá disminuyendo a medida que se vaya alcanzando el porcentaje de market share deseado. Al principio será muy alta en términos relativos, ya que se busca dar a conocer el producto con todas sus características y generar la imagen que el consumidor quiere ver en una cerveza sin TACC.

4.4. Precio

Al momento de analizar las encuestas realizadas a los posibles consumidores, más específicamente al sector intolerante al gluten, unos de los aspectos más importantes de la cerveza apta para su consumo es el precio y la disponibilidad.

Para poder analizar el precio con el cual el producto se lanzará al mercado, al ser un producto diferenciable, es decir que puede diferenciarse de sus competidores en distintos aspectos y no únicamente en los costos como son los commodities, el precio se determina a partir de la competencia.

Este precio se va a establecer para enero de 2021, ya que será la fecha de comienzo del proyecto, y se tendrán en cuenta los precios de las marcas de competidores con el mismo producto (cerveza sin TACC) y los precios de las marcas competidoras que se encuentran en el mercado de cerveza artesanal industrial.

El precio con el que la cerveza libre de gluten se insertará al mercado en enero de 2021 debe ser uno que se asemeje a los valores de las cervezas industriales artesanales, ya que este es un aspecto importante para los consumidores, como fue mencionado en las encuestas realizadas a las personas celíacas sobre otras cervezas libres de gluten. Por lo tanto, para determinar el precio, se tomó el valor por litro de productos vendidos en envases de 350 mL de distintas cervezas del mercado. Se procedió a buscar cervezas de estilos Artesanal, Artesanal Industrializada, Industrial, Importadas y por último aquellas que son sin TACC. Estos precios se buscaron en el canal de ventas *OFF Premise* al cual se está dirigiendo el producto, más específicamente supermercados. Como las cervezas libres de gluten se comercializan solamente por el canal de e-commerce, se buscó el precio de venta al público en Mercado Libre para cada una de ellas. A partir de los precios obtenidos se calculó un promedio para cada marca de cerveza y se obtuvo el siguiente gráfico:

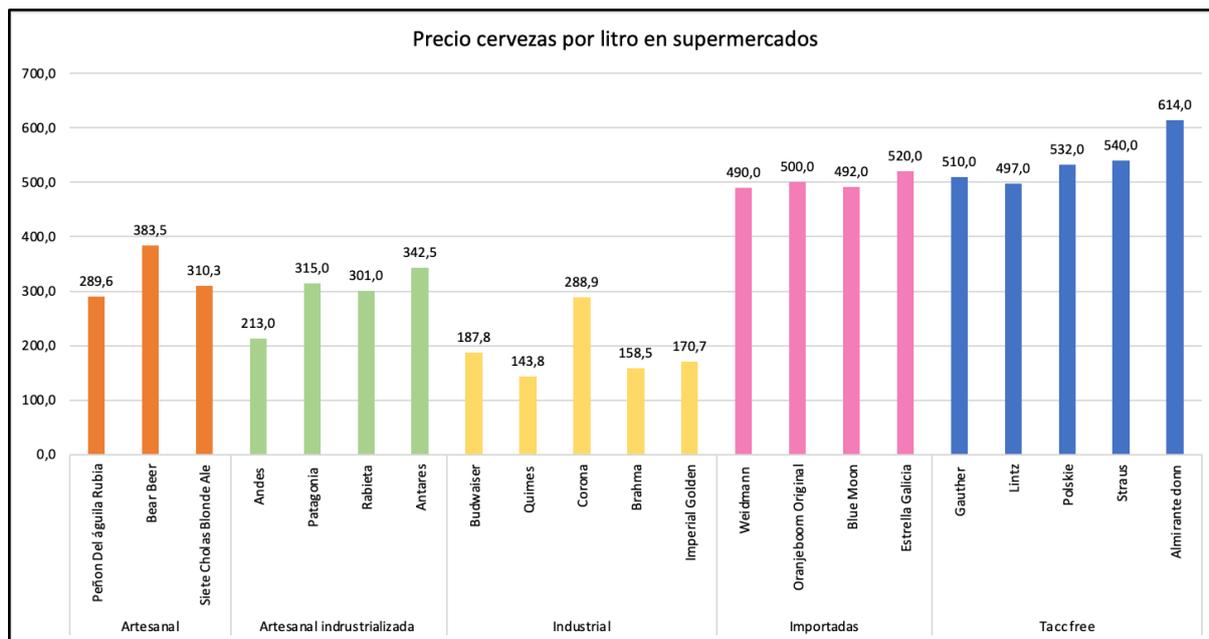


Figura 4.8. Precio por litro de las diferentes cervezas en los supermercados separados por tipo de cerveza (a octubre 2020).

Para determinar el precio de la cerveza sin TACC a producir, se tuvo en cuenta el posicionamiento que busca la marca y es una de las características principales que el público valora a la hora de adquirir una cerveza.

El precio fue determinado en dos pasos:

1. se calculó el precio promedio para cada tipo de cerveza
2. se realizó un promedio a partir de los valores calculados en el paso anterior teniendo en cuenta las cervezas: artesanal, artesanal industrializada, importada y sin TACC.

Obteniendo así un precio resultante de:

414,94 \$/L

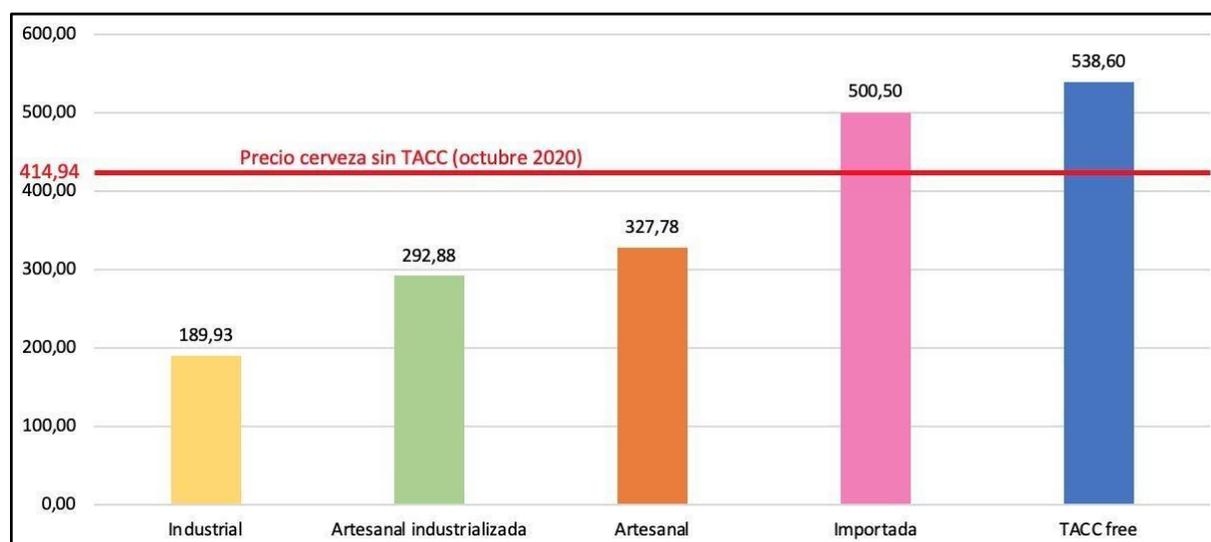


Figura 4.9. Precio por litro promedio de cada tipo de cerveza en los supermercados; precio por litro del producto en octubre de 2020.

Con este precio se busca que la marca sea accesible para los consumidores, pero aun así buscando conseguir una imagen de la marca que muestre calidad y prestigio a los clientes.

Cabe aclarar que el precio por litro analizado en este apartado es el que será abonado por los consumidores finales en los supermercados (precio en góndola). A la hora de calcular las ventas de la empresa, se tendrá en cuenta el mark-up sobre el precio de fábrica que el canal de ventas efectúa. Este suele estar comprendido, para la industria alimenticia, entre un 40% y un 50%.

4.5. Características del producto

Point of pertenance (POP)

Se trata de una bebida alcohólica a base de extracto de malta, fermentada y con lúpulo, ubicado en el sector premium de cervezas.

Point of difference (POD)

La cerveza está hecha con malta de sorgo, lo que la hace libre de gluten y apta para el consumo de personas intolerantes al TACC.

Reason to win (RTW)

El precio accesible para los consumidores especificados anteriormente, comparado con otras cervezas premium y las libres de gluten. Además, se contará con las certificaciones necesarias para poder clasificar al producto como libre de gluten y apto para el consumo.

Reason to believe (RTB)

Hay un crecimiento exponencial de consumo de productos libres de TACC y excelentes niveles de aprobación en las encuestas de mercado, en conjunto con el *boom* que hay hoy en día del consumo de cervezas artesanales.

4.6. Market Share

El mercado de la cerveza sin TACC se encuentra en un estadio inicial. La totalidad de empresas existentes se reparten el mercado de forma zonal, captando los consumidores más cercanos a sus puntos de venta, y no pudiendo abarcar por completo la demanda. Este hecho, sumado a que el nacimiento de estas empresas es relativamente reciente, lleva a que no haya información suficiente para determinar el porcentaje de participación de cada uno de los actores.

La empresa quiere insertarse en el mercado con un producto con mayor llegada al público en general, siendo competitiva en materia de precios y generando una disponibilidad que hoy en día no se consigue, al elegir como canal de venta el supermercado. De esta manera se buscará atraer a un segmento de consumidores nuevos que aún no se han acercado al mercado de las cervezas libres de gluten, aprovechando la tendencia creciente del consumo de alimentos sin TACC y de las cervezas de tipo artesanal. La empresa quiere atraer clientes que busquen obtener un producto de primera calidad, a un precio razonable.

Parte de los consumidores apuntados a ser futuros clientes de la empresa, son aquellos que actualmente consumen cervezas artesanales industrializadas y que estarían dispuestos a adquirir un producto de mejor calidad por un precio un poco mayor. Es aquí donde la cerveza sin TACC aparece como un potencial nuevo sabor a ser incorporado por dichos usuarios. De esta manera se estaría compitiendo contra las grandes marcas, a partir de un producto diferencial en cuanto a sabor y consumo saludable.

Por otro lado, utilizando como referencia lo recopilado en la encuesta de mercado, vale mencionar que uno de los principales productos que las personas que siguen dietas libres TACC extrañan, es la cerveza. Por lo tanto, será prioridad de la empresa atraer a dichos consumidores que se encuentran deseosos de satisfacer sus gustos.

Por último, las personas que actualmente son consumidoras de cervezas sin TACC, esperan encontrar una nueva marca que logre combinar sabor con precios accesibles y buena disponibilidad.

Es propicio mencionar que a través del lanzamiento de la nueva cerveza sin TACC, la empresa apunta a tener un 10% de dicho mercado dentro del ámbito del AMBA dentro de 10 años. El interior del país no será materia de análisis en el presente documento, ya que los costos logísticos de abastecer otras provincias son muy elevados comparados con los costos variables de fabricación.

Año	Market Share
2021	0,05%
2022	0,40%
2023	1,30%
2024	2,70%
2025	4,30%
2026	6,40%
2027	7,90%
2028	8,80%
2029	9,50%
2030	10,00%



Tabla 4.4. Market share esperado (2020-2030).

Figura 4.10. Market share esperado (2020-2030).

Teniendo en cuenta todo lo mencionado, se elaboró un plan de inmersión en el mercado, propio de una industria en crecimiento y en sus etapas iniciales, en la cual la empresa tendrá un aumento en su market share gradual en los primeros años y un crecimiento acelerado a partir del cuarto año, una vez ya instalado el nuevo producto en el público y contando con una base de la masa crítica.

En la tabla y gráficos presentados anteriormente se puede observar un crecimiento casi lineal en los primeros años y un aplanamiento de la curva durante los últimos años del market share del producto.

5. PROYECCIONES

5.1. Cantidad

5.1.1. Introducción

Para hacer las proyecciones sobre el consumo de cerveza en la Argentina se realizará una regresión teniendo en cuenta diferentes variables explicativas. A partir del análisis de las posibles combinaciones de estas variables se elegirá el modelo más adecuado para predecir el consumo de cerveza en Argentina. Para la elección de este modelo con variables explicativas determinadas se tuvieron en cuenta ciertos criterios que los estadísticos del modelo deberían cumplir. Con la elección de la ecuación de regresión que mejor describiera el consumo de cerveza en Argentina se procedió a determinar la demanda que tendrá el producto presentado en este proyecto: la cerveza libre de gluten. La estimación de la demanda se hizo hasta el año 2030 también especificando el porcentaje de market share del mercado de cervezas sin TACC que este producto ocuparía a lo largo de estos años.

5.1.2. Datos históricos de las variables

En esta sección se analizará el consumo de cerveza en Argentina y se definirá cuál es el mejor modelo de regresión para proyectar el mismo a partir de ciertas variables explicativas tenidas en cuenta. A partir de la ecuación de regresión obtenida se proyectarán los valores del consumo

Cerveza sin TACC

de cerveza en Argentina hasta el 2030. Los datos de las variables explicativas utilizadas van desde 1996 hasta el 2018, obteniendo así 23 observaciones para cada una de las variables.

Como el mercado de la cerveza sin TACC forma parte del mercado de la cerveza total, se tomarán los datos del mercado total de cerveza para hacer las proyecciones y se tendrá en cuenta que porcentaje del mercado de cerveza total representa la cerveza sin TACC.

Las proyecciones pretenden alcanzar ciertos objetivos:

- Respaldo analíticamente la oportunidad del proyecto según lo descrito en las secciones anteriores;
- Obtener la potencial cantidad de litros de cerveza sin TACC a vender; y
- Análisis inicial de dimensionamiento de la fábrica y la línea de producción para atender esa potencial demanda.

Y: Variable explicada = consumo de cerveza en la Argentina

La variable a explicar es el consumo de cerveza en la Argentina en millones de litros, para lo cual se tomaron los valores históricos de International Wine and Spirits Records sobre el mercado de bebidas alcohólicas en Argentina.

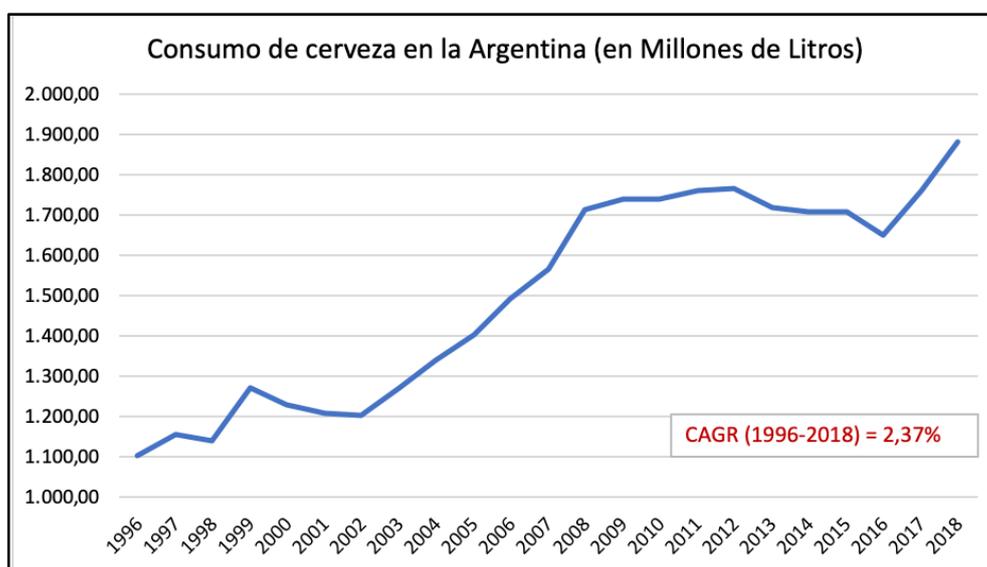


Figura 5.1. Valores de consumo de cerveza en Argentina (millones de L) para el periodo 1996-2018.

En este gráfico se puede observar que el consumo de cerveza tiene una tendencia creciente y aproximadamente lineal a lo largo de los años observados.

X₁: Variable explicativa = PBI per cápita en Argentina en U\$S

El PBI per cápita o ingreso per cápita es un indicador macroeconómico que mide la relación entre el nivel de renta de un país y su población. Mide la productividad y el desarrollo económico de un país y permite observar las condiciones económicas y sociales del país.

En el siguiente gráfico se observan los datos históricos de la variable desde 1996 hasta 2018.

Cerveza sin TACC

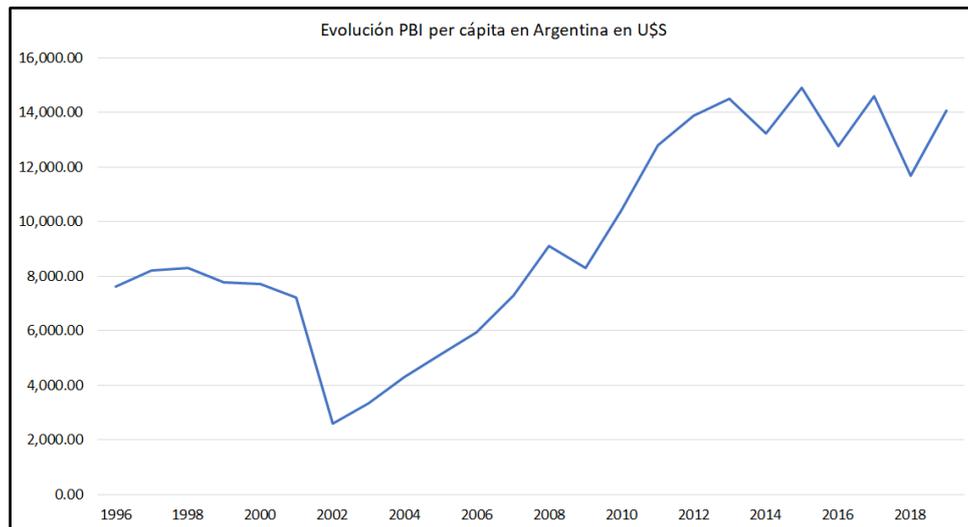


Figura 5.2. Variación del PBI per cápita en Argentina (en U\$S) para el periodo.

La hipótesis que se plantea con respecto a esta variable es que cuanto mayor sea el PBI per cápita, mayor será el consumo de cerveza, debido al aumento de dinero disponible de la gente para gastar.

X₂: Variable explicativa = Población Argentina

En el siguiente gráfico se observa la evolución histórica de la población argentina.

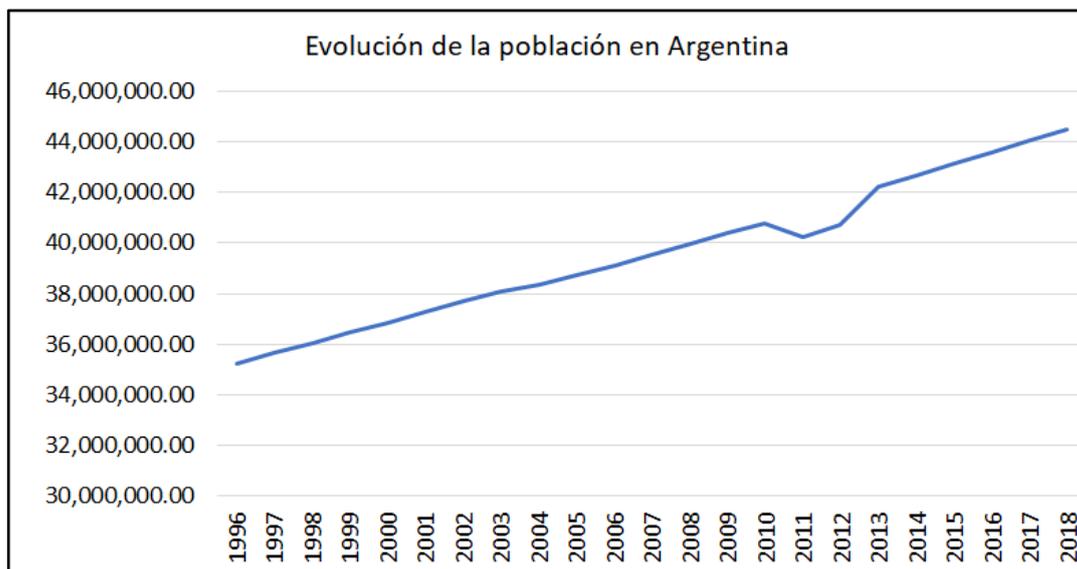


Figura 5.3. Población argentina de 1996 a 2018.

La hipótesis planteada con respecto a esta variable es que, a mayor cantidad de habitantes, mayor será el consumo de cerveza, ya que significa que habrá mayor cantidad de potenciales clientes.

X₃: Variable explicativa = Consumo de vino en Argentina en millones de litros

Se analiza el consumo de vino en Argentina porque es considerado un producto sustituto muy fuerte de la cerveza en el país. En el siguiente gráfico se puede observar como fue el consumo de vino en el país y como fue decreciendo a lo largo de los años.

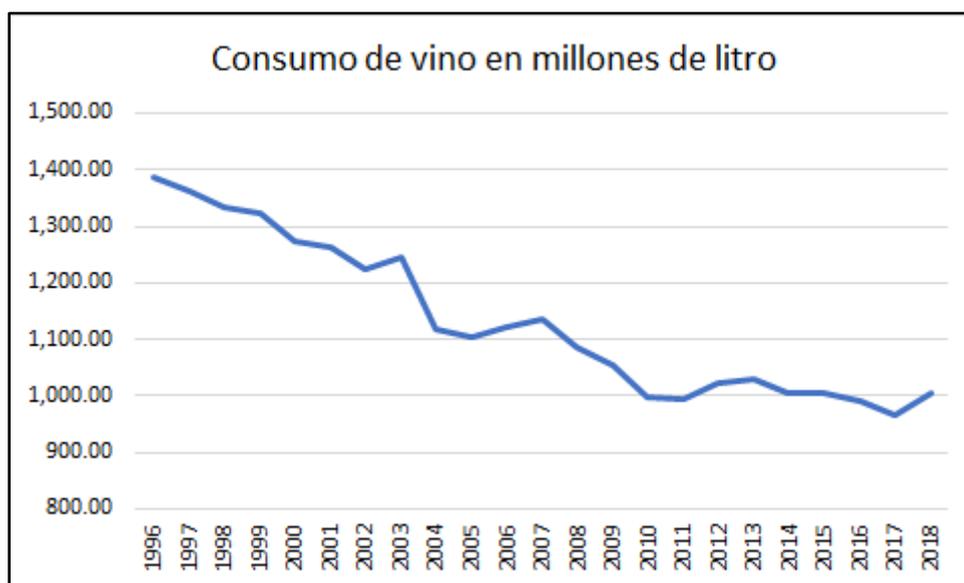


Figura 5.4. Consumo de vino en millones de litros de 1996 a 2018.

La hipótesis planteada de la relación de esta variable con la variable explicada es negativa, es decir, que se espera que, si el consumo de vino aumenta, el consumo de cerveza disminuya y viceversa.

X₄: Variable explicativa = Precio de la cebada cervecera en U\$S/Ton

El precio de la cebada cervecera a granel en U\$S por tonelada es el precio FOB del grano. Que el precio sea FOB significa que el proveedor se hace cargo del precio y el riesgo hasta que deja el producto en el barco. En el siguiente gráfico se muestra la evolución histórica de esta variable desde 1996 hasta el 2018.



Figura 5.5. Precio de la cebada en (U\$S/Ton).

La hipótesis que se plantea para esta variable es que, si el precio de la cebada cervecera aumenta, hará que el precio de la cerveza aumente y por ende la demanda disminuirá, reduciendo el consumo.

5.1.3. Análisis de regresión

Se analizaron todas las posibles combinaciones de las variables explicativas para predecir la variable de consumo de cerveza en Argentina. En la siguiente tabla se puede ver un resumen de los estadísticos más significativos de las regresiones hechas para cada combinación de variables ordenados de menor a mayor S^2 . Para definir los modelos más adecuados para utilizar de esta lista se tuvieron en cuenta los siguientes 2 criterios:

- C_p debe ser mayor a p , que es la cantidad de variables explicadas más la cantidad de variables explicativas.
- Valor de DET (Determinante de la matriz de correlación de las variables) mayor a 0,1, sino el modelo se descarta. El determinante indica si existe o no correlación entre las variables. Al ser mayor a 0,1 se deduce que existe relación entre ellas.

Por lo tanto, si el C_p es mayor a p o si el DET es menor a 0,1 el modelo con esas variables se descartó (son aquellos marcados en naranja).

Modelo	S ldl	PRESS	R2	S2	DET	p	Cp
X2 X3 X4	1404,6863	140503,12	0,93428473	5095,81497	0,08149617	4	3,11415426
X3 X4	1320,65106	128950,861	0,9302343	5139,40548	0,56994052	3	2,23063786
X1 X3 X4	1377,85275	136226,435	0,9324104	5241,15751	0,24135133	4	3,63080514
X1 X2 X3 X4	1494,70083	157478,037	0,93469886	5345,01821	0,02761754	5	5
X1 X3	1651,47234	175053,149	0,90568672	6947,7433	0,59473831	3	8,99707998
X1 X2 X3	1790,24811	209091,916	0,90643251	7255,5832	0,06910656	4	10,7915082
X2 X3	1923,27769	217570,14	0,88965631	8128,65058	0,1463144	3	13,4158013
X3	1739,63017	204092,559	0,88032736	8396,07897	1	2	13,9872886
X2 X4	1860,6968	216830,918	0,88403105	8543,04454	0,57822631	3	14,9663814
X1 X2 X4	1896,70688	228688,659	0,88529972	8894,30059	0,20866601	4	16,6166764
X1 X2	2289,85628	321984,529	0,82646333	12783,8659	0,4786794	3	30,8346954
X2	2211,68281	313942,564	0,81694391	12842,9802	1	2	31,4586839
X1 X4	2910,01349	595382,116	0,66139351	24944,0066	0,46723271	3	76,3355346
X4	3053,11607	654926,43	0,6145818	27040,4468	1	2	87,2389986
X1	3522,71814	794935,98	0,51855254	33777,7359	1	2	113,709081

Tabla 5.1. Estadísticos de posibles modelos de regresión.

X1	PBI per capita	Descartado por $C_p < p$ ó $DET < 0,1$
X2	Población	
X3	Consumo de vino	
X4	Precio de cebada cervecera	

Luego de establecer las combinaciones posibles de variables explicativas para poder proyectar el consumo de cerveza en Argentina, se probaron las regresiones lineales (con un nivel de confianza del 95%) de estos modelos para ver si son adecuados de acuerdo con los siguientes criterios:

- El p-value de todas las variables explicativas del modelo deben ser menor a 0,05. Esto indica que la variable es significativa para el modelo elegido, con un nivel de confianza del 95%.
- El signo de los coeficientes de las variables explicativas debe concordar con las hipótesis planteadas previamente. Los resultados deben tener coherencia con las hipótesis que se plantearon al momento de explicar las variables que se incluyeron en los modelos probados.
- El valor de R^2 debe ser mayor a 0,7. Lo que hace es medir qué tan bien ajusta el modelo a los datos históricos, es decir, que parte de ellos son plenamente explicados por el modelo en cuestión. Además, si se está trabajando con un modelo que presenta más de una variable explicativa, resulta conveniente comparar modelos con el R^2 - ajustado. Esto se explica en que, al aumentar la cantidad de variables explicativas, el R^2 termina aumentando sin la necesidad de tener una mayor proporción de datos explicados. Es por ello, que se ordena según el R^2 - ajustado.
- Valor bajo de S^2 . Es la variación residual. Se quiere que este sea bajo, debido a que representa el error que se espera del modelo.
- Valor crítico de F bajo, se recomienda menor a 0,001. El test de hipótesis, que chequea si los valores de los coeficientes son significativos, cumple con el umbral que se acepta, que es del 5%.

Modelo	S Idil	PRESS	R2	S2	DET	p	Cp
X2 X3 X4	1404,6863	140503,12	0,93428473	5095,81497	0,08149617	4	3,11415426
X3 X4	1320,65106	128950,861	0,9302343	5139,40548	0,56994052	3	2,23063786
X1 X3 X4	1377,85275	136226,435	0,9324104	5241,15751	0,24135133	4	3,63080514
X1 X2 X3 X4	1494,70083	157478,037	0,93469886	5345,01821	0,02761754	5	5
X1 X3	1651,47234	175053,149	0,90568672	6947,7433	0,59473831	3	8,99707998
X1 X2 X3	1790,24811	209091,916	0,90643251	7255,5832	0,06910656	4	10,7915082
X2 X3	1923,27769	217570,14	0,88965631	8128,65058	0,1463144	3	13,4158013
X3	1739,63017	204092,559	0,88032736	8396,07897	1	2	13,9872886
X2 X4	1860,6968	216830,918	0,88403105	8543,04454	0,57822631	3	14,9663814
X1 X2 X4	1896,70688	228688,659	0,88529972	8894,30059	0,20866601	4	16,6166764
X1 X2	2289,85628	321984,529	0,82646333	12783,8659	0,4786794	3	30,8346954
X2	2211,68281	313942,564	0,81694391	12842,9802	1	2	31,4586839
X1 X4	2910,01349	595382,116	0,66139351	24944,0066	0,46723271	3	76,3355346
X4	3053,11607	654926,43	0,6145818	27040,4468	1	2	87,2389986
X1	3522,71814	794935,98	0,51855254	33777,7359	1	2	113,709081

X1	PBI per capita	Descartado por $C_p < p$ ó $DET < 0,1$
X2	Población	Descartado por p-value, coef ó F
X3	Consumo de vino	Descartado por R2
X4	Precio de cebada cervecera	Modelo posible

Tabla 5.2. Estadísticos de posibles modelos de regresión.

A partir de este análisis se eligió como regresión buena aquella que tiene el menor S^2 y mayor R^2 que en este caso es el que tiene las variables $X_1 = \text{PBI per cápita}$ y $X_3 = \text{Consumo de vino en Argentina}$. El R^2 -ajustado que presenta esta solución es del 89,63% que se considera un valor muy alto y aceptable para la proyección de la variable de consumo de cerveza en la Argentina.

A continuación, se presenta el resumen de esta regresión:

$$Y = 0,0143 X_1 - 1,5188 X_3 + 3088,2154$$

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,951675746
Coefficiente de determinación R^2	0,905686725
R^2 ajustado	0,896255397
Error típico	83,35312409
Observaciones	23

Tabla 5.3. Estadísticas de regresión para el modelo elegido.

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	1334378,192	667189,0959	96,0296124	5,56837E-11
Residuos	20	138954,8659	6947,743295		
Total	22	1473333,058			

Tabla 5.4. Análisis de varianza para el modelo de regresión elegido.

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	3088,215386	230,8392727	13,37820619	1,9458E-11
pib_per_capita_dolares	0,014304415	0,006168397	2,31898416	0,03109747
Vino	-1,518805323	0,167626535	-9,060649779	1,6177E-08

Tabla 5.5. Valor de los coeficientes del modelo seleccionado con sus estadísticos.

5.1.4. Proyección de las variables seleccionadas

A las variables seleccionadas que mejor explican el comportamiento del consumo de cerveza en la Argentina se las proyectó hasta el 2030 para poder realizar la estimación de dicha variable.

Las variables proyectadas fueron:

- PBI per cápita (en U\$S)
- Consumo de vino (en millones de litros)

A continuación, se muestran los gráficos con dichas proyecciones:

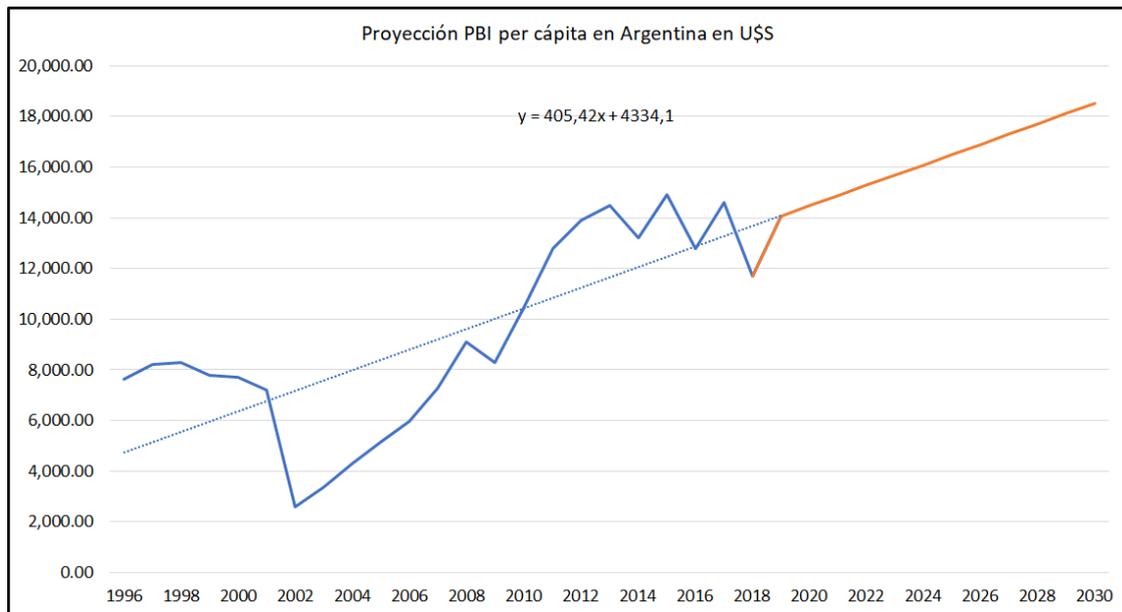


Figura 5.6. Proyección del PBI per cápita en U\$S hasta el 2030.

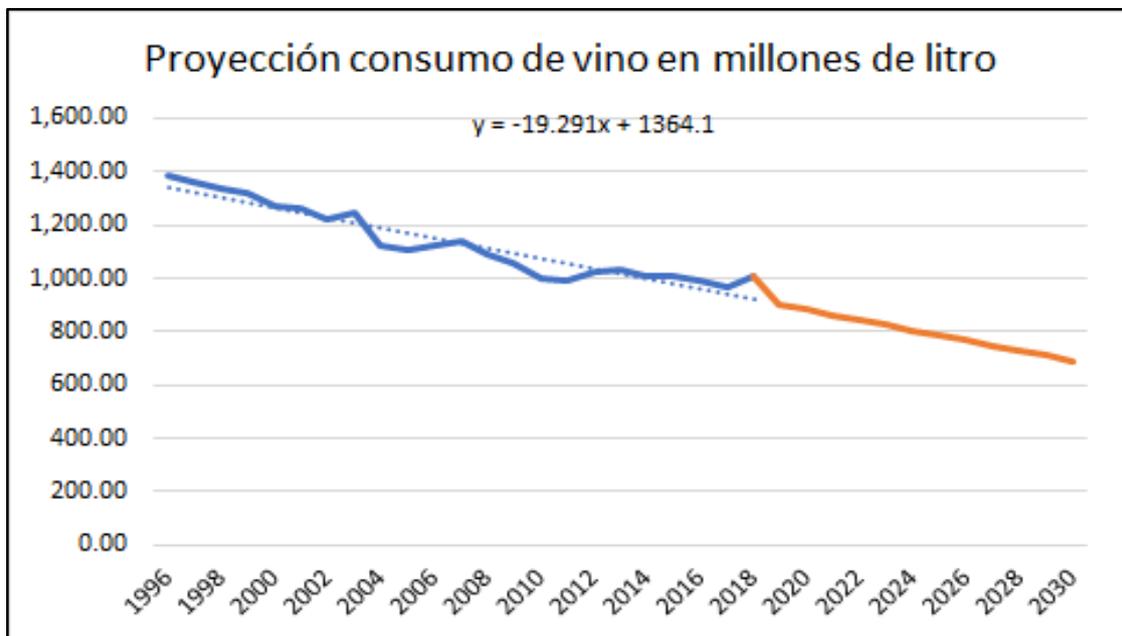


Figura 5.7. Proyección del consumo de vino en millones de litros hasta el 2030.

A partir de la ecuación establecida y las proyecciones de las variables explicativas, se procede a proyectar el consumo de cerveza en la Argentina hasta el 2030:

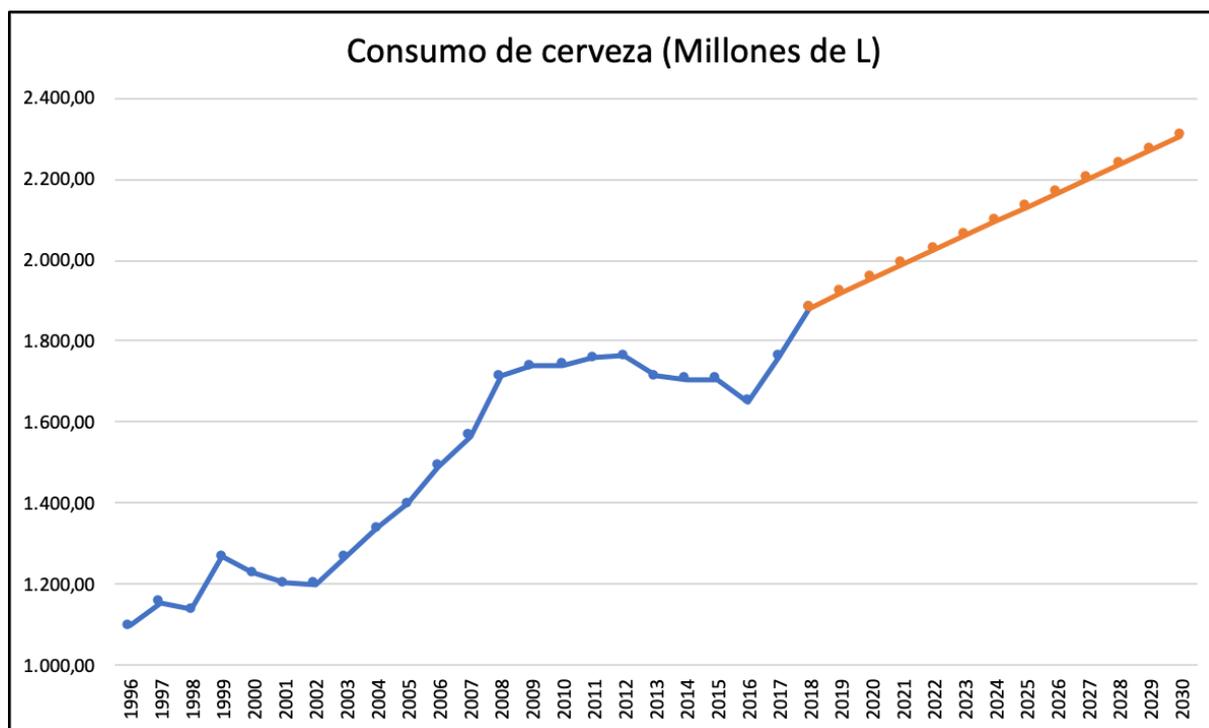


Figura 5.8. Proyección del consumo de cerveza hasta el 2030 a partir del modelo de regresión.

Año	PBI Per Capita (en US\$)	Consumo de vino (Millones de L)	Consumo de Cerveza (Millones de L)
2019	14.064,18	901,12	1.920,78
2020	14.469,60	882,83	1.955,87
2021	14.875,02	862,53	1.990,97
2022	15.280,44	843,24	2.026,07
2023	15.685,86	823,95	2.061,17
2024	16.091,28	804,66	2.096,27
2025	16.496,70	785,37	2.131,37
2026	16.902,12	766,08	2.166,47
2027	17.307,54	746,79	2.201,56
2028	17.712,96	727,5	2.236,66
2029	18.118,38	708,21	2.271,76
2030	18.523,80	688,92	2.306,86

Tabla 5.6. Proyección del consumo de cerveza hasta el 2030 a partir de las variables PBI per cápita y consumo de vino.

5.1.4. Proyección demanda (Q)

Entendiendo el mercado de la cerveza sin TACC como una fracción del mercado total cervecero, se procedió a proyectar la demanda a partir del análisis efectuado en el ítem anterior.

Partiendo del estudio de segmentación realizado en el punto 3 del presente trabajo, se logró determinar qué porcentaje del mercado total representa el nuevo mercado de la cerveza sin TACC apuntado, año a año. A continuación, se detallarán todos los pasos realizados:

Cerveza sin TACC

1. Determinación de la población consumidora de alcohol en Argentina para cada año, partiendo de la proyección de la población total del país realizada y manteniendo las tasas de consumo de alcohol constantes (81% de la población mayor de 18 años)
2. Segmentación geográfica-social, teniendo en cuenta únicamente los habitantes de CABA y GBA (28,06% del total país), que pertenecen a los grupos socioeconómicos ABC1-C2-C3 (74,6% del total de CABA y 32,8% del total de GBA) .
3. Distinción de la población celíaca y de la población que sigue dietas libres de TACC, proveniente de la evolución de la cantidad de estudios de celiaquía (especificado en el análisis del mercado libre de gluten) y de la encuesta de mercado.
4. Aplicación de parámetros multiplicativos según tipo de dieta para determinar la probabilidad de ser consumidor o no de la nueva cerveza sin TACC (valores obtenidos a través de la encuesta de mercado. 15,83% de probabilidad de ser consumidor para las personas que no siguen una dieta en particular. 48,1% de probabilidad de ser consumidor para las personas que siguen una dieta libre de gluten).
5. Identificación de la totalidad de consumidores potenciales del producto (sumando la población obtenida a través del uso de los parámetros del punto 4) y cálculo del porcentaje que éstos representan sobre el total del mercado cervecero.
6. Proyección del mercado objetivo de la cerveza sin TACC a partir de la proyección del consumo de cerveza total, multiplicando dicho valor por el porcentaje obtenido en el punto anterior.

Año	Población	Población que consume bebidas alcohólicas	Consumidores CABA y GBA	ABC1, C2, C3	Población celíaca diagnosticada	Población celíaca CABA y GBA	Población que sigue dieta libre de TACC	Población que sigue dieta libre de TACC	Población apta a productos sin TACC	Población dispuesta a cerveza sin TACC	Porcentaje mercado total cervecero	Proyección consumo cerveza (millones de litros)	Proyección mercado objetivo cerveza sin TACC
2019	44.897.134	25.900.348	7.267.638	3.050.954	0.30%	9.153	11.95%	364.589	373.742	603.573	2.3304%	1.920.78	44.76
2020	45.304.268	26.135.217	7.333.542	3.078.621	0.35%	10.775	12.60%	387.906	398.681	616.000	2.3570%	1.955.87	46.10
2021	45.711.402	26.370.085	7.399.446	3.106.287	0.38%	11.804	13.25%	411.583	423.387	628.352	2.3828%	1.990.97	47.44
2022	46.118.536	26.604.953	7.465.350	3.133.954	0.42%	13.163	13.90%	435.620	448.782	640.927	2.4091%	2.026.07	48.81
2023	46.525.670	26.839.822	7.531.254	3.161.620	0.47%	14.860	14.55%	460.016	474.875	653.727	2.4357%	2.061.17	50.20
2024	46.932.804	27.074.690	7.597.158	3.189.287	0.51%	16.265	15.20%	484.772	501.037	666.549	2.4619%	2.096.27	51.61
2025	47.339.938	27.309.558	7.663.062	3.216.953	0.56%	18.015	15.85%	509.887	527.902	679.598	2.4885%	2.131.37	53.04
2026	47.747.072	27.544.426	7.728.966	3.244.620	0.62%	20.117	16.50%	535.362	555.479	692.876	2.5155%	2.166.47	54.50
2027	48.154.206	27.779.295	7.794.870	3.272.286	0.65%	21.270	17.15%	561.197	582.467	705.965	2.5413%	2.201.56	55.95
2028	48.561.340	28.014.163	7.860.774	3.299.953	0.68%	22.440	17.80%	587.392	609.831	719.175	2.5672%	2.236.66	57.42
2029	48.968.474	28.249.031	7.926.678	3.327.619	0.70%	23.293	18.45%	613.946	637.239	732.399	2.5927%	2.271.76	58.90
2030	49.375.608	28.483.899	7.992.582	3.355.286	0.71%	23.823	19.10%	640.860	664.682	745.635	2.6177%	2.306.86	60.39

Tabla 5.7. Proyección del mercado objetivo de la cerveza sin TACC.

Cabe aclarar que el mercado total objetivo de la cerveza sin TACC representa el máximo valor, en miles de litros, al que puede llegar a crecer la empresa cada año. Al ser un mercado incipiente, los valores de penetración de la empresa distarán significativamente de estas sumas

Cerveza sin TACC

en los primeros años. Esto fue tenido en cuenta en la estrategia adoptada para determinar la participación de la empresa en el mercado.

A partir de lo establecido, el siguiente gráfico muestra el crecimiento potencial de la demanda de la cerveza sin TACC en Argentina.



Figura 5.9. Proyección del mercado objetivo de cerveza sin TACC para CABA y GBA.

Año	Proyección consumo cerveza (millones de L)	Porcentaje mercado total cervecero	Proyección mercado objetivo
2019	1.921	2,33%	44,76
2020	1.956	2,36%	46,10
2021	1.991	2,38%	47,44
2022	2.026	2,41%	48,81
2023	2.061	2,44%	50,20
2024	2.096	2,46%	51,61
2025	2.131	2,49%	53,04
2026	2.166	2,52%	54,50
2027	2.202	2,54%	55,95
2028	2.237	2,57%	57,42
2029	2.272	2,59%	58,90
2030	2.307	2,62%	60,39

Tabla 5.8. Proyección del mercado objetivo de cerveza sin TACC para CABA y GBA.

A partir de la proyección del mercado objetivo de la cerveza sin TACC en conjunto con el porcentaje de market share esperado para estos años, se obtuvo la cantidad de cerveza sin TACC que será demandada como se muestra en la siguiente tabla:

Año	Porcentaje mercado total cervecero	Proyección consumo cerveza (millones de L)	Proyección mercado objetivo cerveza sin TACC AMBA	Market Share	Demanda (Q) (millones de litros)
2020	2,36%	1.956	46,10	0,00%	0,00
2021	2,38%	1.991	47,44	0,05%	0,02
2022	2,41%	2.026	48,81	0,40%	0,20
2023	2,44%	2.061	50,20	1,30%	0,65
2024	2,46%	2.096	51,61	2,70%	1,39
2025	2,49%	2.132	53,04	4,30%	2,28
2026	2,52%	2.167	54,50	6,40%	3,49
2027	2,54%	2.202	55,95	7,90%	4,42
2028	2,57%	2.237	57,42	8,80%	5,05
2029	2,59%	2.272	58,90	9,50%	5,60
2030	2,62%	2.307	60,39	10,00%	6,04

Tabla 5.9. Demanda (Q) en millones de litros hasta el 2030.



Figura 5.10. Demanda Q en millones de litros hasta el 2030.

5.2. Precio

Luego de haber definido la cantidad a producir para los años que van entre el 2020 y el 2030 para satisfacer las metas de market share fijadas, se procede a estimar el precio que tendrá el litro de cerveza sin TACC en Argentina hasta el año 2030 a partir del precio estimado en la sección de las 4Ps.

5.2.1. Comportamiento del precio de la cerveza

Este análisis tiene como fin analizar la hipótesis que la variación del precio de la cerveza depende de la inflación. Para realizar dicha verificación se analizó, en primera medida, cómo se comportó el precio por litro de la cerveza base en el canal *OFF Premise* entre los años 2013 y 2018 con datos obtenidos de un informe de *Euromonitor* realizado en el año 2019, en comparación con la inflación del país, recuperada de un informe realizado por *Focus Economics*.

La manera en la que se llevó a cabo este análisis es tomando el año 2013 como año base para el análisis y se pasaron los precios de los años siguientes a precios reales de ese año base a partir del índice IPC.

Al realizar este análisis se busca demostrar que la variación de precios de este bien de un año a otro depende en gran medida de la inflación. Se llega a esta conclusión al mostrar que, si se pasan todos los precios al año base, éstos se mantienen relativamente constantes a lo largo de los años, como se puede observar en la siguiente tabla:

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Venta de Cerveza Total (en Litros)	1486,1	1459,9	1451,4	1385,4	1631,9	1670,6
Ventas (en ARS)	\$ 12.776,30	\$ 16.934,40	\$ 21.535,90	\$ 28.776,20	\$ 41.245,30	\$ 65.653,40
Precio de Venta (ARS/L)	\$ 8,60	\$ 11,60	\$ 14,84	\$ 20,77	\$ 25,27	\$ 39,30
Inflación en Argentina (%)	26,60%	37,95%	26,74%	41,16%	24,80%	47,65%
Índice de Precios	100,00	137,95	174,85	246,81	308,01	454,76
Precio de venta Año Base 2013 (ARS/L)	\$ 8,60	\$ 8,41	\$ 8,49	\$ 8,42	\$ 8,21	\$ 8,64

Tabla 5.10. Deflación del precio de cerveza “base” tomando como año base 2013.

5.2.2. Proyección de la inflación al 2030

Como se determinó en la sección anterior, el precio nominal de la cerveza en Argentina depende en gran medida de los niveles de inflación. Por lo tanto, se procedió a recabar y estimar dicha variable a partir de los datos obtenidos de un estudio realizado por el WEO (World Economic Outlook).

Dicho informe muestra los valores históricos de la inflación al final de cada periodo, en porcentaje, en la Argentina entre los años 1992 y 2019. Además, la entidad, realiza una proyección de la variable a partir del 2020 que llega hasta el fin del año 2025. La misma, se basa en muchas variables y factores macroeconómicos que se desconocen, debido a su alto nivel de complejidad, que excede lo visto en este curso. De todas maneras, es una fuente de uso extendido en diferentes informes.

Como no se contaba con la información de los valores de la inflación entre los años 2025 y 2030, se decidió extender la proyección realizada por WEO para el periodo de 5 años faltante. En el gráfico a continuación se muestra la proyección de la inflación para los años 2020 - 2030, realizada en parte por la WEO y en otra por el grupo realizador del proyecto:

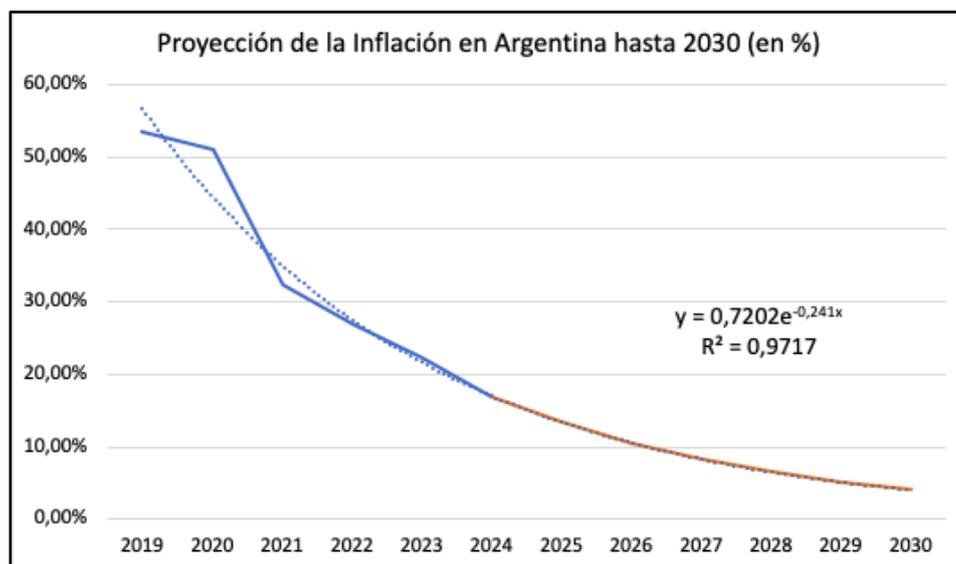


Figura 5.11. Proyección de la inflación en Argentina entre 2020 y 2030 (en %).

Se puede notar que las proyecciones realizadas, que continúan con las realizadas por WEO, se asemejan mucho a una exponencial negativa con una ecuación dada por:

$$y = 0,7202 \times e^{-0,241x} \quad R^2 = 0,9717$$

Entendiendo que el R^2 es igual al 97,17%, se concluye que la proyección realizada para los años 2025-2030, representa de muy buena manera a la realizada por la WEO para los primeros 5 años de la década del 20.

Para verificar que, los valores proyectados por el grupo, se parecieran en gran medida a los obtenidos por la entidad para los mismos años, se recalcularon, retrotrayéndolos, los valores de la inflación para los años que van entre el 2020 y el 2025. Los mismos, se muestran en la tabla a continuación:

Año	Real + Proyección WEO	Retrotraído + Proyectado	Valores utilizados
2019	53,55%	56,60%	53,55%
2020	51,00%	44,48%	51,00%
2021	32,26%	34,95%	32,26%
2022	26,87%	27,47%	26,87%
2023	22,21%	21,58%	22,21%
2024	16,98%	16,96%	16,98%
2025	-	13,33%	13,33%
2026	-	10,47%	10,47%
2027	-	8,23%	8,23%
2028	-	6,47%	6,47%
2029	-	5,08%	5,08%
2030	-	3,99%	3,99%

Tabla 5.11. Valores de inflación proyectados y retrotraídos en la Argentina entre 2019 y 2030.

Las proyecciones realizadas por la entidad financiera, y las realizadas por el grupo, son similares para todos los años, excepto para el 2020, en el cual hay una diferencia del 6,5%.

Esto sustenta la premisa de que la proyección propia realizada para el segundo periodo de la década es consistente con la realizada para la primera mitad por la *World Business Outlook*.

Por último, se graficó la evolución de la inflación en el país, desde el 1992 hasta el 2030, incluyendo desde el 2020 hasta el 2025 los valores proyectados por la WEO, y desde el 2025 hasta el 2030, los proyectados por el grupo. El mismo se presenta a continuación:



Figura 5.12. Evolución real + proyección de la inflación en la Argentina entre el 1992 y 2030 (en %).

5.2.3. Proyección del Precio (P)

Como se demostró en las secciones anteriores, el precio de la cerveza depende de la inflación en una medida significativa, por eso, a partir del precio establecido con los precios de la competencia de \$284,07 por litro se procedió a proyectar el precio hasta el 2030.

En primera medida, se partió de lo establecido en la sección 5.2.1., en la que se detalló que el comportamiento del precio de la cerveza varió con la inflación en los últimos años. De esta manera se llevó a cabo el proceso inverso, en el cual, teniendo en cuenta el precio base 2020, se utilizó el índice de precios (IPC) para pronosticar el valor de la cerveza a finales de cada año.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Inflación anual	51,00%	32,26%	25,58%	20,28%	16,08%	12,75%	10,11%	8,02%	6,36%	5,04%	4,00%
Precio año base (2020)	\$ 414,94	\$ 414,94	\$ 414,94	\$ 414,94	\$ 414,94	\$ 414,94	\$ 414,94	\$ 414,94	\$ 414,94	\$ 414,94	\$ 414,94
Índice de precios	100,00	132,26	166,09	199,78	231,91	261,49	287,94	311,03	330,80	347,48	361,37
Proyección precio cons. Final	\$ 414,94	\$ 548,80	\$ 689,18	\$ 828,97	\$ 962,30	\$ 1.085,03	\$ 1.194,76	\$ 1.290,56	\$ 1.372,63	\$ 1.441,83	\$ 1.499,48
Inflación acumulada	51,00%	83,26%	108,84%	129,12%	145,20%	157,96%	168,07%	176,09%	182,45%	187,49%	191,49%

Tabla 5.12. Proyección precio por litro de cerveza sin TACC para el periodo 2020-2030.

En la fila “proyección precio” se pueden identificar los valores nominales para cada año del periodo 2020 - 2030. Éstos serán utilizados para calcular la proyección de las ventas esperadas por la empresa en cada período.

En el siguiente gráfico se observa como los precios fluctúan de la misma forma en que crece la inflación. Los primeros años estarán acompañados de un crecimiento exponencial en el valor

del litro de la cerveza. Mientras que a partir del 2025 se ve un punto de inflexión en la cual los precios se comienzan a estabilizar y continúan con un crecimiento más medido.

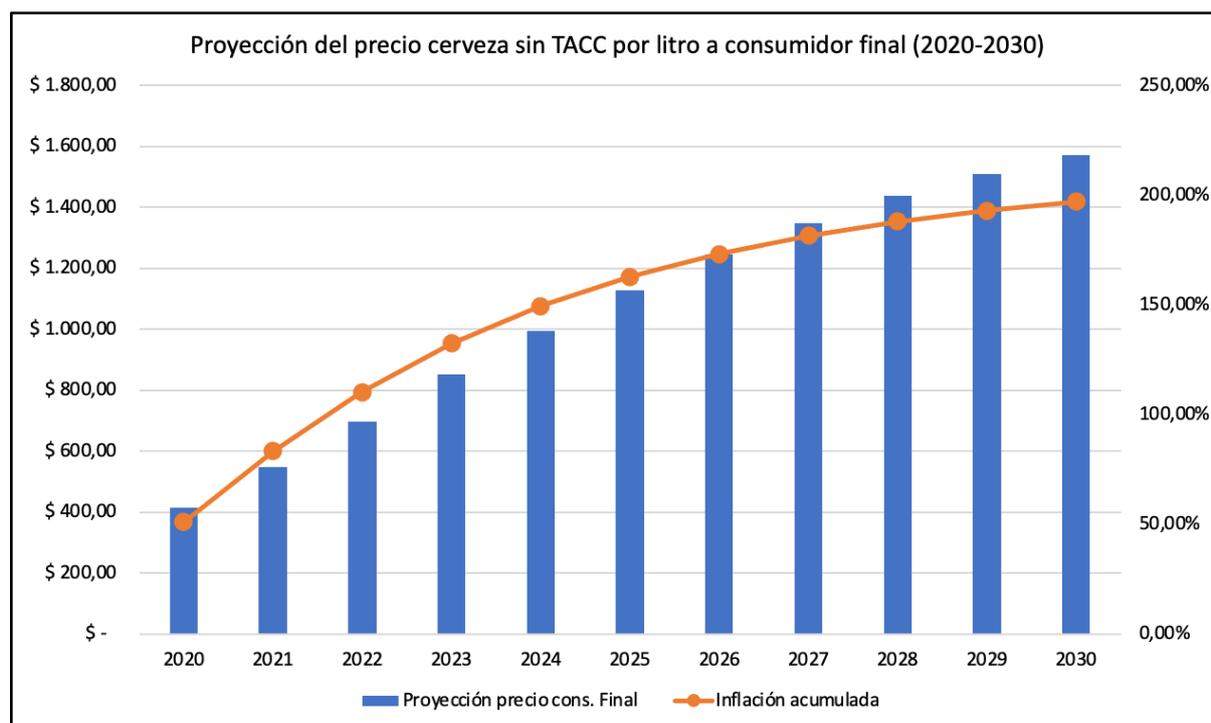


Figura 5.13. Proyección del precio de la cerveza sin TACC por litro (2020-2030).

Por último, se debe tener en cuenta que el precio mencionado es el de venta al público. Los supermercados, en lo que respecta a la industria alimenticia, agregan al precio de compra a los proveedores un porcentaje que varía, dependiendo del tipo de producto, entre un 30% y un 45%. A partir de la información recopilada de diversos productores, tanto de cerveza como de otro tipo de bebidas que venden sus productos a los supermercados, se optó por establecer un porcentaje de mark-up del 35%. Este porcentaje, para el volumen de negocio que el proyecto maneja, se mantiene constante a lo largo de los años de duración del mismo.

En la siguiente tabla, se ve el precio final de venta a los canales a lo largo de los años.

Año	Precio consumidor final (\$/L)	Precio a supermercados (\$/L)
2021	\$ 548,80	\$ 406,52
2022	\$ 689,18	\$ 510,50
2023	\$ 828,97	\$ 614,05
2024	\$ 962,30	\$ 712,81
2025	\$ 1.085,03	\$ 803,72
2026	\$ 1.194,76	\$ 885,00
2027	\$ 1.290,56	\$ 955,97
2028	\$ 1.372,63	\$ 1.016,76
2029	\$ 1.441,83	\$ 1.068,03
2030	\$ 1.499,48	\$ 1.110,73

Tabla 5.13. Precio de venta a consumidores y supermercados.

5.3. Ventas (PxQ)

En esta sección se mostrará la proyección de las ventas hasta el año 2030, a partir de las proyecciones realizadas de cantidad y precio para la cerveza sin TACC.

En la siguiente tabla se observan los valores de las ventas brutas proyectadas para cada año en pesos argentinos.

Año	Precio (\$/L)	Cantidad (Miles de L)	Ventas Brutas (Millones)
2021	\$ 406,52	23,72	\$ 9,64
2022	\$ 510,50	195,24	\$ 99,67
2023	\$ 614,05	652,64	\$ 400,75
2024	\$ 712,81	1393,41	\$ 993,24
2025	\$ 803,72	2280,68	\$ 1.833,04
2026	\$ 885,00	3487,82	\$ 3.086,73
2027	\$ 955,97	4419,98	\$ 4.225,38
2028	\$ 1.016,76	5052,89	\$ 5.137,58
2029	\$ 1.068,03	5595,39	\$ 5.976,02
2030	\$ 1.110,73	6038,76	\$ 6.707,41

Tabla 5.14. Proyección de ventas brutas hasta el 2030.

En el gráfico que se encuentra a continuación se observa la evolución de las ventas en millones de pesos argentinos y el crecimiento interanual de las mismas en valores nominales.

Durante los primeros años el crecimiento es muy alto principalmente debido a:

- Fuerte crecimiento en volúmenes;
- Altos niveles de inflación.

A medida que el negocio alcanza una mayor madurez y en el contexto de una baja inflación en el país, el crecimiento de las ventas se ralentiza.

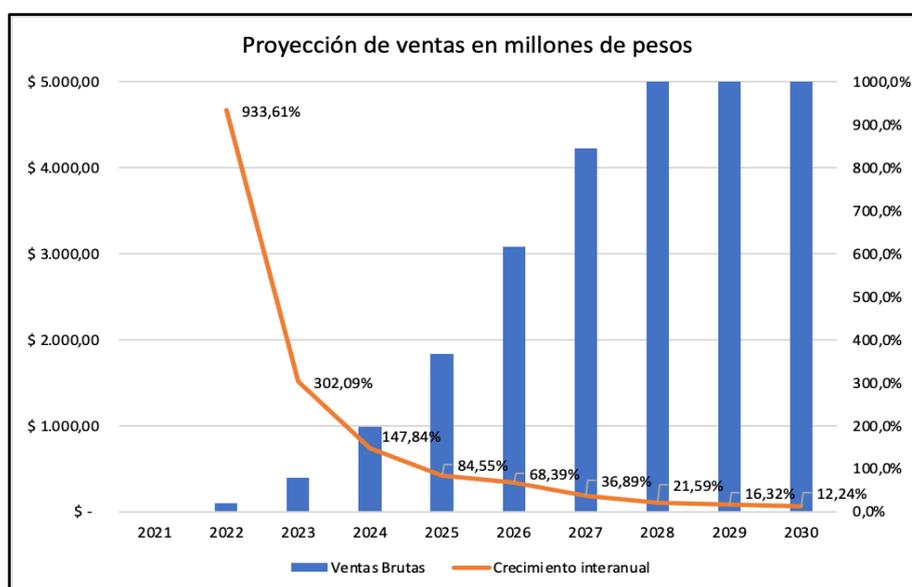


Figura 5.14. Ventas brutas esperadas y crecimiento interanual, periodo 2020-2030.

6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE MERCADO

En la presente sección se llevará a cabo un resumen de las conclusiones del estudio de mercado. Se enuncian los principales puntos a tener en cuenta para la continuación del proyecto en sus siguientes etapas.

- El mercado de la cerveza sin TACC se encuentra en un estado inicial. Se espera un crecimiento acelerado para los próximos años, siguiendo las actuales tendencias.
- El producto será comercializado en botellas de vidrio de 350 ml, en concordancia con las preferencias de los potenciales consumidores.
- Se contará con una única línea de producción de cerveza, que será del tipo Lager a base de sorgo, libre de gluten.
- Los consumidores a los que se apuntan son aquellos que siguen una dieta libre de gluten, sea por opción o por condición de salud; y los que no siguen una dieta en particular, pero están dispuestos a probar nuevos sabores.
- La incorporación de los consumidores que no siguen dietas libres de gluten será uno de los principales objetivos de la empresa.
- El producto estará disponible en las góndolas de los supermercados, siendo este su canal de venta.
- El posicionamiento de la marca será la de un producto premium, destinado a los sectores socioeconómicos ABC1-C2-C3, de un rango etario de 18 a 35 años. Ubicados en el ámbito del AMBA, la calidad y la presentación serán acordes a lo esperado en este sector.
- Se espera alcanzar un 10% del market share del sector para el año 2030, representando el 0,26% del mercado total de cerveza argentino, aprovechando que la competencia no está presente en este canal de venta.
- En la siguiente tabla se visualizan los valores esperados de Q, P y ventas brutas para el periodo 2021-2030.

Año	Market Share	Cantidad (Miles de L)	Precio (\$/L)	Ventas Brutas (Millones)
2021	0,05%	23,72	\$ 406,52	\$ 9,64
2022	0,40%	195,24	\$ 510,50	\$ 99,67
2023	1,30%	652,64	\$ 614,05	\$ 400,75
2024	2,70%	1.393,41	\$ 712,81	\$ 993,24
2025	4,30%	2.280,68	\$ 803,72	\$ 1.833,04
2026	6,40%	3.487,82	\$ 885,00	\$ 3.086,73
2027	7,90%	4.419,98	\$ 955,97	\$ 4.225,38
2028	8,80%	5.052,89	\$ 1.016,76	\$ 5.137,58
2029	9,50%	5.595,39	\$ 1.068,03	\$ 5.976,02
2030	10,00%	6.038,76	\$ 1.110,73	\$ 6.707,41

Tabla 6.1. Valores esperados Q, P y ventas brutas para el periodo 2021-2030.

ESTUDIO DE INGENIERÍA

7. PROCESO PRODUCTIVO

7.1 Materias Primas

7.1.1. Receta

Para poder producir **20 litros de cerveza** con una graduación alcohólica de 5% y un IBU de 22, se requieren de las siguientes materias primas:

Ingrediente	Cantidad	Unidad
Sorgo	6,4	kg
Malta de sorgo	5,6	kg
Pellets de Lúpulo Cascade	30	g
Levadura Seca SAF Lager	10	g
Agua	40	L

Tabla 7.1. Ingredientes necesarios para hacer 20 lts de cerveza del tipo Lager.

7.1.1 Agua

Es el componente más importante de la cerveza, le brinda integridad. Como el 90% de la cerveza es agua, el tipo de agua que se utiliza en la elaboración de la cerveza determina la naturaleza básica y la calidad de la misma. El agua utilizada en este proceso debe ser pura, potable, libre de sabores y olores, que no tenga exceso de sales y que esté exenta de materia orgánica.

Los minerales que más importan a los maestros cerveceros son: el calcio, los sulfatos y los cloruros. El calcio hace que la extracción sea mayor tanto de la malta como del lúpulo en la maceración y en la cocción y además rebaja el color y la opacidad de la cerveza. Los sulfatos refuerzan la sequedad y amargor del lúpulo. Los cloruros le dan una textura más llena y refuerzan la dulzura. Por el contrario, ciertos minerales como el cobre, el zinc y el manganeso inhiben la floculación de las levaduras, impidiendo la correcta producción de la cerveza.

Otro aspecto importante del agua es la dureza, ya que si el agua tiene una dureza muy alta puede llegar a dañar las máquinas creando sarro en las tuberías y en los tanques.

Se busca que el agua que se utilizará para la producción de cerveza cumpla con las siguientes características:

Componente	Máximo
Nitritos	0 mg/L
Nitratos	20 mg/L
Sulfatos	100 mg/L
Hierro	0,1 mg/L
Manganeso	0,05 mg/L
Dureza total	180 mg/L
Silicatos	50 mg/L
Arsénico	0,02 mg/L
pH	6,8 - 7,5

Tabla 7.2. Porcentajes en mg/L para el agua a utilizar.

Por lo tanto, para la localización de la planta, la cercanía a fuentes de agua potable y las condiciones del agua del lugar en donde se localizará la planta serán fundamentales.

7.1.2 Malta de sorgo

La malta de cebada es tradicionalmente utilizada en la producción de cerveza. Los resultados son otros cuando se apela por la utilización de la malta de sorgo en dicho proceso para lograr una bebida libre de gluten. Dentro de las ventajas en la producción de este tipo de bebida se encuentra su alto valor nutricional:

- son ricas en calorías;
- vitaminas del complejo B;
- alto contenido en aminoácidos esenciales; y, además,
- contienen gran cantidad de minerales.

Su proceso de malteado es relativamente fácil de realizar. Se consiguen cervezas con buen cuerpo, y una buena retención de espuma. Otro punto a destacar, es que este tipo de maltas son levemente fenólicas, las cuales, a diferencia de las maltas tradicionales a base de cebada, generan menos olores indeseables en la cerveza.

Como principales desventajas de trabajar con malta de sorgo se pueden mencionar: el bajo poder diastásico; presenta puntos superiores de gelatinización del almidón de sorgo en comparación al almidón de cebada; y, por último, la difícil filtración luego de la etapa de maceración, debido a la pobre actividad glucosidasa.

La producción de la malta de sorgo trae consigo un gran número de complicaciones y dificultades como, por ejemplo:

- es un cereal tropical (germina a 22-28°C). Hay que combatir continuamente los hongos para evitar *Aspergillus*, aflatoxinas, los cuales son toxinas producidas por ciertos

hongos en cultivos; y gushing, que se refiere al exceso de espuma de una cerveza, incluso si no llega a escapar de la botella por sí misma;

- desarrolla menos amilasas que la cebada. Para que se preserve correctamente se necesita de secados muy suaves y lentos, sin un curado;
- las raicillas son moderadamente tóxicas. Hay que eliminar casi el 90% de ese componente (y las raicillas que se generan en la producción de malta de sorgo son más resistentes que en la cebada/trigo/centeno);
- el gorgojo, pequeños escarabajos conocidos, los cuales crecen entre las cáscaras de grano y semillas, y se alimentan de ello. Por ello, si se requiere de largos tiempos de conservación de los granos, es necesario que sea a una temperatura menor a los 13°C o la utilización de químicos para que no se desarrollen.



Figura 7.1. Malta de sorgo

La conservación de la malta de sorgo se puede extender hasta 2-3 meses a temperatura ambiente en bolsas cerradas herméticamente de polietileno, y hasta 1 año en condiciones de temperaturas bajas (12°C o menos).

Proveedores

El único proveedor nacional de malta de sorgo a pequeña/mediana escala es Maltería Casares. Es una compañía establecida en la ciudad de Carlos Casares, Provincia de Buenos Aires, que abastece hoy en día a la mayoría de los emprendimientos de cerveza sin TACC existentes. Sus productos rondan el precio de 0,53-0,59 U\$S por kg y vende en bolsas de 25 kg. Su producción de malta de sorgo lograría abastecer la producción de cerveza sin TACC de los primeros 2 años únicamente. Además, el dueño de esta maltería lo hace a modo de hobby, con lo cual, el riesgo de que lo abandone es muy alto.

Se estudió la posibilidad de importar la malta de sorgo, pero no se han encontrado proveedores de este tipo de malta para mediana/gran escala a precios razonables comparados con los establecidos por Maltería Casares. Además, las medidas establecidas por el SENASA para la importación de granos, harían que los impuestos vuelvan aún más cara la opción.

Por lo tanto, **se optó por la fabricación de malta de sorgo propia para lograr abastecer la producción establecida a partir del año 3.** De esta manera se integra verticalmente la empresa y se tiene mayor control y flexibilidad sobre la producción.

Si bien implica una gran inversión adicional, la instalación de la maltería brindará los siguientes beneficios al día a día de la empresa:

- Se pasa de tener un único proveedor de la principal materia prima (malta de sorgo) a una gran cantidad de potenciales proveedores de granos de sorgo, la nueva principal materia prima.
- Se tiene control sobre el abastecimiento de malta de sorgo en la fábrica de cerveza.
- Se pueden testear distintas recetas para la producción de malta de sorgo, con el objetivo de lograr el producto que mejor se adecúe a las características que busca la empresa en su cerveza.
- Se pueden lograr certificaciones que garanticen la no presencia de TACC en la producción de la malta de sorgo.
- Mayor control sobre la cadena de valor del producto terminado.
- Potenciales beneficios en los costos de producción.

7.1.2.1. Granos de sorgo

Para realizar la malta de sorgo propia es importante el estudio y análisis de los diferentes proveedores de granos de sorgo. Estos pueden ser nacionales o extranjeros, pero estos últimos no serán analizados, debido a la elevada oferta de sorgo que se encuentra en el mercado local y las dificultades que conllevan la importación del grano.

El sorgo es un cultivo que se está sembrando cada vez más, por su capacidad de rotación. En la mayoría de las áreas se cultivó bajo los sistemas de siembra directa. Se puede adquirir tanto en Buenos Aires, como también en Córdoba, Entre ríos, Santa Fe, Corrientes, San Luis y La Pampa

En el mercado local, el sorgo puede ser adquirido en distintos centros de acopio del país. Para el análisis que se está llevando a cabo, se van a analizar aquellos centros de acopio que se encuentren a menor distancia del lugar donde se instale la planta.

La cotización del sorgo depende de factores como el puerto o acopiadora en la que se encuentra. La oferta disponible al momento de adquirirlo también es un factor importante, ya que aumenta en épocas alejadas de los momentos de cosecha o según los resultados de la misma.

Al ser un commodity, el sorgo se maneja con los precios de pizarra de los puertos de Rosario y Bahía Blanca. Estos precios se utilizan como referencia para la acopiadora a la hora de vender el grano, con variaciones no mayores al 10% del precio de la pizarra.

A continuación, se presenta la cotización del sorgo (al 02/09/2020) en el principal punto de adquisición.

Cotización del Sorgo al 02/09/2020	
Puerto	Rosario
Precio (USD/ton)	160,01

Tabla 7.3. Cotización de Sorgo en la Bolsa de Rosario.

Precio del sorgo

Para el cálculo del precio del sorgo, en USD, fue necesario proyectarlo como *commodity*. Es debido a eso que realizó un modelo de *Random Walk*, y luego, validado los supuestos necesarios, se utilizó un modelo de *Mean Reversion* para proyectar este precio. Se estableció un modelo a partir de los precios históricos del cereal obtenidos de la Bolsa de Cereales de Rosario entre los años 2002 y 2020.

Al tener los datos abiertos por mes y por año se decidió incluir los datos a partir de Enero del 2013 hasta Septiembre de 2020, el cual era la última cotización informada por la Bolsa de Rosario.

Este modelo lo que propone es que a medida que los periodos de tiempo avanzan el precio proyectado va tendiendo al valor de la media de los precios analizados, en este caso a la media de los precios del sorgo de 2013 al 2020.

A continuación, se presenta la evolución de los precios del sorgo y las proyecciones mencionadas:

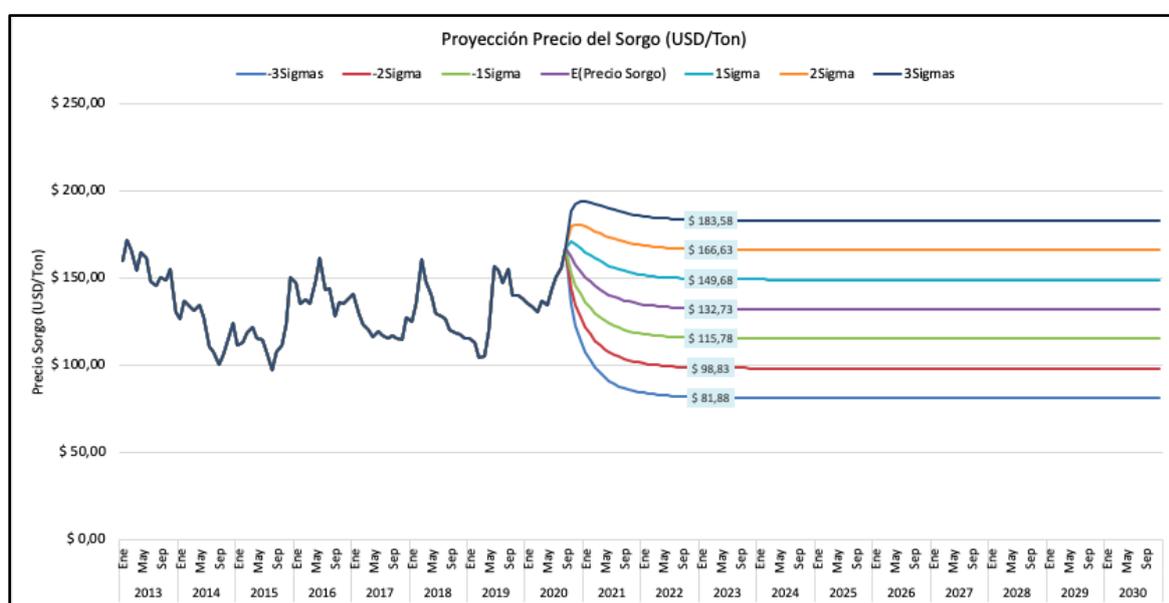


Figura 7.2. Evolución + Proyección del precio mensual del sorgo entre 2013 y 2030 (USD/Ton).

Al haber realizado las proyecciones mensuales, para calcular el valor anual del precio lo que se hizo fue promediar el valor obtenido para cada uno de los 12 meses de cada año. El detalle de los cálculos realizados se encuentra en el anexo (ANEXO V - Cálculo del precio del sorgo con *Mean Reversion*).

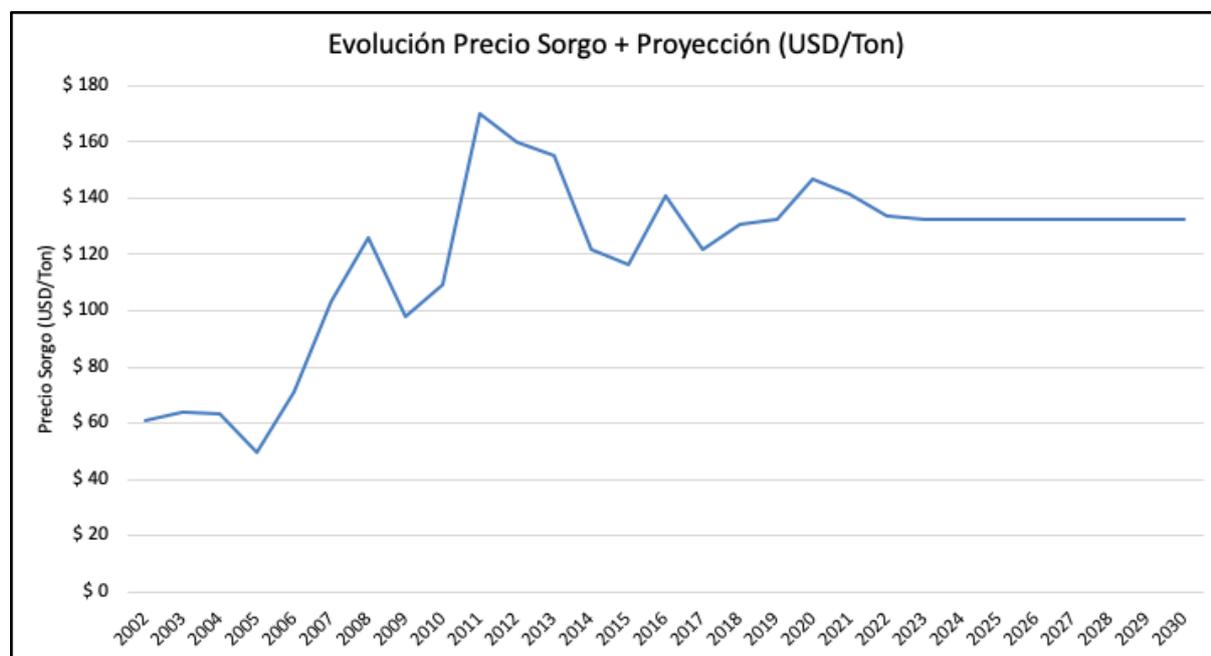


Figura 7.3. Evolución + Proyección anual del precio del sorgo entre 2002 y 2030 (USD/Ton)

7.1.3 Lúpulo

El lúpulo es una flor en forma de cono, encargada de brindarle a la cerveza amargor, aroma y estabilidad de espuma. Cuanto mayor sea el índice de amargura de la cerveza (IBU), mayor va a ser la estabilidad de la espuma.

El IBU es una sigla definida por la Sociedad Americana de Químicos Cerveceros que significa *International Bitterness Unit* (Unidad Internacional de amargor) y se usa para medir cuán amarga es una cerveza. A mayor cantidad de IBU, más amarga será. (Giménez, 2014)



Figura 7.4. Flor de lúpulo.

El lúpulo cumple también una función bromatológica en el proceso de producción. Los compuestos amargos inhiben el desarrollo de microorganismos en la cerveza. Cabe aclarar que este efecto, si bien complementa, no reemplaza las medidas necesarias de conservación.

Es importante aclarar que no existen restricciones relacionadas al gluten para el uso de lúpulo, por lo tanto, se puede comprar de cualquier proveedor de lúpulo tradicional.

Tipos de lúpulo

- i. Lúpulo en flor: Son las hojas de la flor comprimidas. Es el tipo que brinda las mayores cualidades aromáticas y es el más fácil de retirar del mosto. Por el contrario, es la variedad que mayores pérdidas provoca debido a que absorbe una mayor cantidad de mosto, ocupa un gran volumen de almacenamiento y es altamente susceptible al deterioro.
- ii. Lúpulo en pellet: El más usado en el sector de la cerveza artesanal. Son los lúpulos secos comprimidos y moldeados. Al eliminar una parte del material vegetativo durante el proceso, se logra usar un menor volumen que con el lúpulo en flor. A su vez, permite un almacenamiento más accesible y son menos propensos al deterioro.
- iii. Extracto de lúpulo: Su estado concentrado y su falta de material vegetativo reduce la cantidad que debe ser usada, además que descarta la pérdida de mosto. Cuentan con una alta facilidad de almacenamiento y pueden mantenerse durante largos períodos de tiempo. Las grandes cervecerías son las principales usuarias de extracto de lúpulo. Su principal contra es la dificultad para aplicar cantidades adecuadas en lotes pequeños de producción, existiendo la posibilidad de provocar sabores indeseables. (Central Bier, 2017)

Para la elaboración de la cerveza a base de sorgo, el tipo de lúpulo más adecuado es el pellet, por la facilidad de obtención en la Argentina y su adaptabilidad para el almacenamiento.

La cerveza Lager lleva en su receta lúpulo de tipo Cascade. Este tipo de lúpulo contiene bajos porcentajes de ácidos alfa, con lo cual le aporta un amargor moderado a la cerveza; aporta aroma, sabor y amargor a la cerveza y tiene un aroma cítrico/floral. Es de origen estadounidense.

Proveedores

Distribuidor	Marca	Tamaño (kg)	Precio (\$/u)	Precio (\$/kg)
Hacé cerveza	Lúpulos patagónicos	20	34.400	1.720
Demon	Lúpulos patagónicos	10	15.300	1.530
Browsers	Lúpulos patagónicos	1	1.850	1.850
IMP Cerveceros	Lúpulos patagónicos	1	1.750	1.750
Malt Insumos	Lúpulo de la Patagonia	1	2.400	2.400
Lúpulos Andinos	Lúpulo de la Patagonia	1	1.900	1.900

Tabla 7.4. Análisis de proveedores de lúpulo del tipo Cascade a precios de octubre del 2020.

A partir del análisis de proveedores realizado para la compra del lúpulo Cascade, se puede observar que los proveedores nacionales de lúpulo se encuentran localizados en la Patagonia. Las principales marcas productoras de lúpulo Cascade nacional son Lúpulos Patagónicos y Lúpulo de la Patagonia. Se optó por el proveedor con menor precio por kg, ya que la calidad de ambos proveedores es muy similar. Por lo tanto, el proveedor elegido es **Lúpulos Patagónicos** a través del **distribuidor Demon**.

7.1.4 Levadura

Son microorganismos encargados de consumir el azúcar que proviene de la malta del sorgo, transformando el azúcar en alcohol y dióxido de carbono. Le da la graduación alcohólica y la carbonatación a la misma durante el proceso de fermentación. El metabolismo de la levadura tiene una gran influencia sobre el sabor y el carácter de la cerveza. Es importante el conocimiento de las sustancias contenidas en la levadura, de su metabolismo y su reproducción.

Existen varios tipos de levaduras que se utilizan para la producción de los distintos tipos de cervezas. Como solamente se producirá el estilo Lager, la selección de levaduras queda reducida únicamente a las que son para este estilo.

Cervezas de fermentación baja o tipo Lager

La palabra Lager se deriva del vocablo alemán “lager” que significa guarda o permanencia en bodega y se refiere al largo periodo de reposo de la cerveza para una lenta fermentación. Este proceso se realiza a bajas temperaturas (10 a 12°C), y en él la levadura se mantiene al fondo del estanque permitiendo que el lúpulo y la malta dominen el aroma y sabor del producto.

La levadura crea un problema potencial para los celíacos. Las levaduras líquidas se cultivan en un medio hecho parcialmente de cebada y contaminarán la cerveza. Mientras que la levadura seca se cultiva en azúcar de remolacha, azúcar de caña o melaza y se puede añadir directamente. Hay que tener en cuenta que la gran mayoría de los fabricantes de levaduras secas cerveceras no certifican que su producto sea completamente libre de gluten, por lo tanto se debe buscar uno que se encuentre certificado.

Debido a lo anterior se decide que la levadura necesaria para producir la cerveza Lager a base de sorgo, va a ser una levadura seca que sea normalmente utilizada para cervezas Lager, y que a su vez, certifique que es una levadura apta para celíacos.

Proveedores

Existe un proveedor, Fermentis de origen francés, que hace una línea de levadura específicamente gluten free. En Argentina no existe ningún productor mediano/grande de levadura cervecera seca nacional garantiza que su producto es 100% libre de TACC. Es por ello que, se elige como proveedor de levadura a Fermentis. La empresa cuenta con un grupo de distribuidores en nuestro país, que importan los productos de la marca. La materia prima será comprada directamente a los distribuidores locales y no a Fermentis directamente.

Dentro de la gran variedad de productos que la empresa Fermentis ofrece, se eligió un tipo de levadura que sea apta para producir la cerveza del tipo Lager. Fermentis ofrece 3 tipos de levaduras: levadura Fermentis Saflager S-23, levadura Fermentis Saflager W-34/70 y levadura Fermentis Saflager S-189. Las primeras dos son utilizadas generalmente para la producción de cervezas cítricas y con aromas frutales y, la última, la S-189 es una levadura Lager neutra. Es por ello que se decide comprar este tipo de producto.

A continuación, se presenta un listado con los distribuidores autorizados por la empresa Fermentis y los precios que presentan para el tipo Saflager S-189 a octubre de 2020:

Distribuidor	Marca	Tamaño (kg)	Precio (\$/u)	Precio (\$/kg)
BA-Malt S.A.	Fermentis	0,5	3.900	7.800
Brewing	Fermentis	0,5	4.500	9.000
Cibart	Fermentis	0,5	4.300	8.600
Cordillera Brewing Company	Fermentis	0,5	4.650	9.300
Minicerveceria	Fermentis	0,5	4.200	8.400

Tabla 7.5. Análisis de proveedores de levadura del tipo Saflager S-189 a precios de octubre del 2020.

Analizando los precios por kg de levadura de la marca Fermentis, se decide optar por el proveedor **BA-Malt S.A** ya que es el que presenta el menor precio por kg para este tipo de insumo.

7.1.5. Packaging

Para envasar el producto se optó por botellas de vidrio de 350 mL que se agruparán en packs de 6 botellas y cada una de ellas llevará una etiqueta que lo diferencie del resto. Los precios y proveedores de estos 3 elementos fueron recomendados por especialistas de la industria y son los siguientes (a pesos de octubre del 2020):

- Botella de 350 mL: \$11,00/u
- Pack de 6 unidades: \$25,00/u
- Etiqueta: \$1,10/u

7.2 Diagramas de proceso

7.2.1. Producción de malta de sorgo

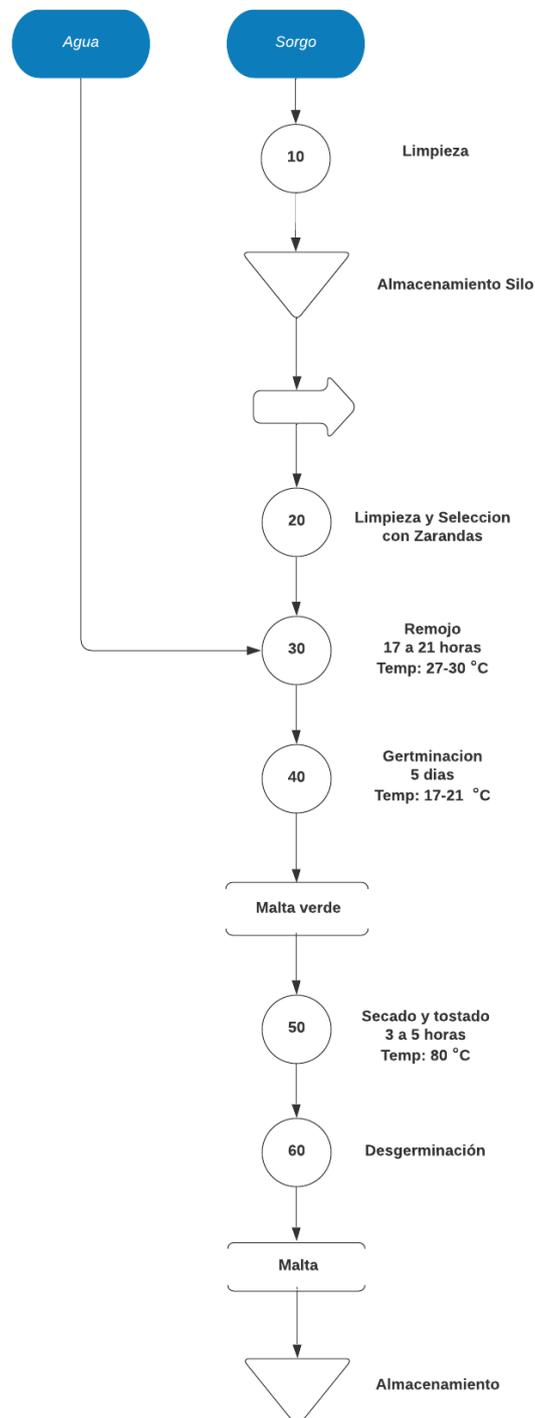
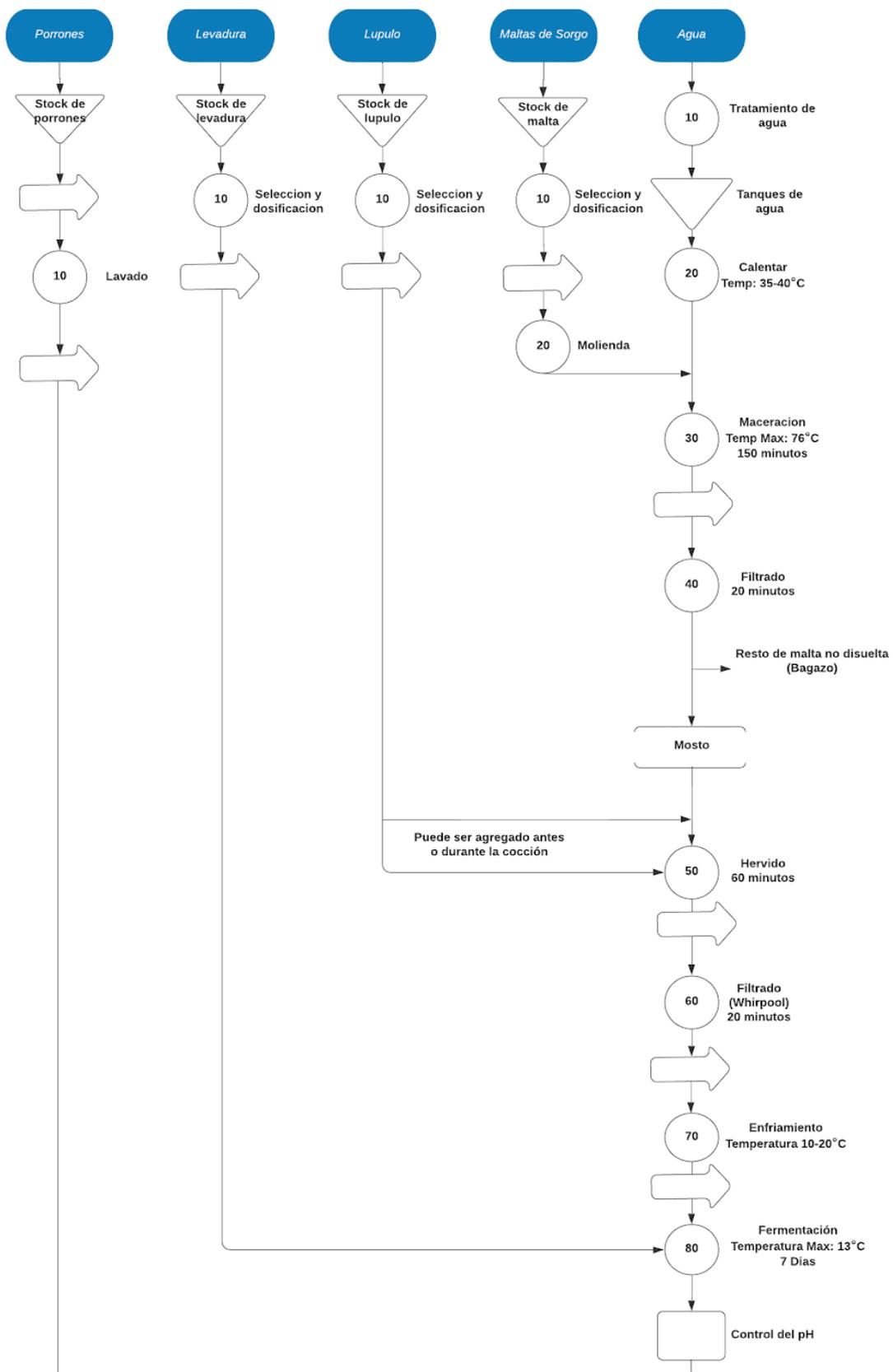


Figura 7.5. Diagrama de procesos de producción para la elaboración de malta de sorgo

7.2.2. Producción de cerveza



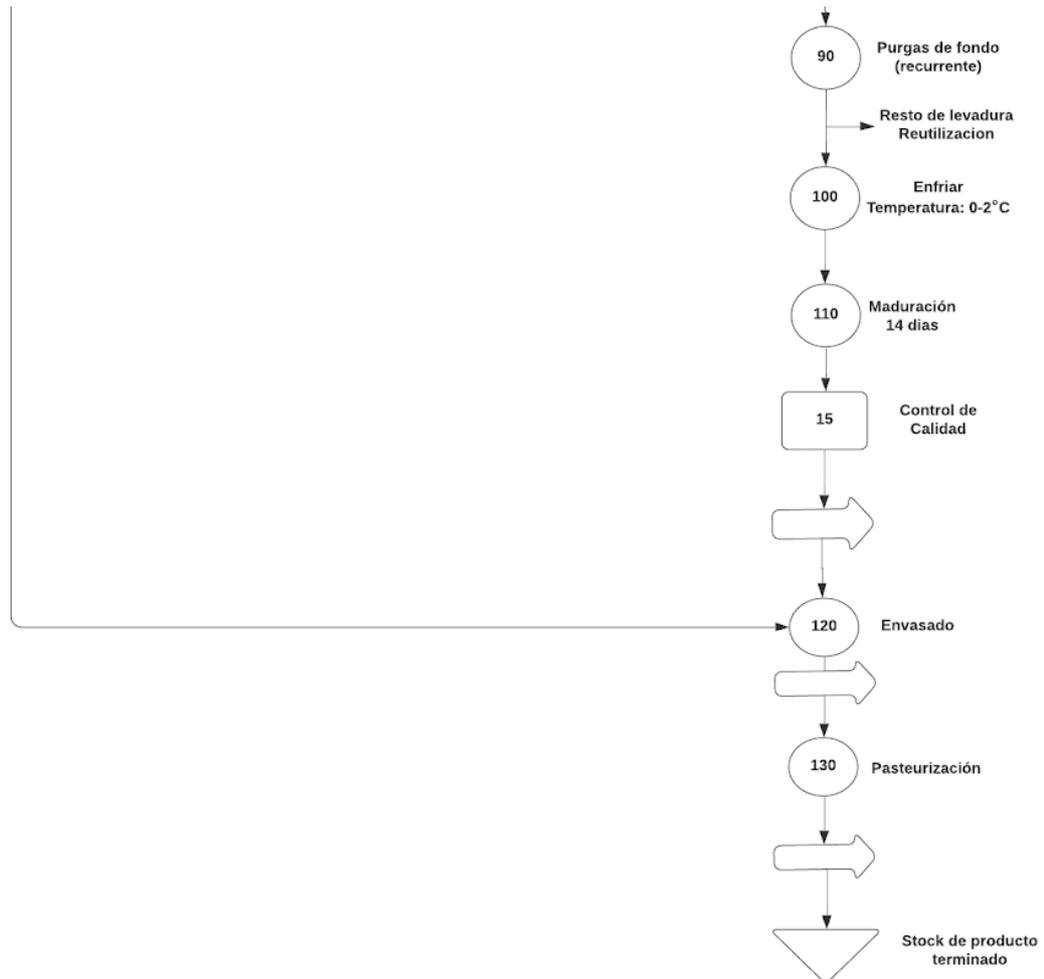


Figura 7.6. Diagrama de procesos de producción para la elaboración de la cerveza

7.3 Descripción del proceso de fabricación de la malta de sorgo

El proceso de malteo, de tipo batch y está compuesto por 5 etapas principales: recepción de granos, remojo, germinación, secado y tostado, y desgerminación.

La duración total del proceso es de **6 días**. (La Academia de la Cerveza, 2017)

7.3.1. Remojo

El proceso de malteo comienza con la limpieza de los granos de sorgo, en el cual se eliminan todas las impurezas que podrían estar presentes. Luego se las almacena hasta que sean necesarias para comenzar el proceso de malteado.

El objetivo del remojo de los granos es suministrar agua al interior del grano para que las enzimas presentes sean activadas e inicien el proceso de germinación. Durante el proceso de remojo, el sorgo debe absorber agua, se le debe suministrar oxígeno, debe ser limpiado y se debe evacuar el CO₂ que se forma y el calor de respiración de los granos. Durante este proceso la humedad de los granos aumenta hasta alcanzar un 52 a 58%.

Luego, pasa a una fase de descanso donde se retiran los granos del agua y reposan en condiciones de humedad y temperatura ideales para facilitar la germinación posterior.

El remojo de los granos de sorgo debe ser intensivo a temperaturas de 27 a 30°C, con varios cambios de agua y durante 17 a 21 horas. Esta etapa del proceso concluye cuando los granos comienzan a mostrar sus raicillas.

7.3.2. Germinación

Luego de la fase de descanso, los granos pasan a un tanque de germinación donde los granos se reparten de manera uniforme. En este tanque las condiciones de humedad y ventilación se adecúan para que el grano comience a germinar. Durante esta fase los granos dentro del tanque son removidos con el objetivo de homogeneizar la temperatura y la humedad de todos ellos para que germinen a la misma velocidad.

El objetivo de la germinación es modificar el grano tal que se descompongan sus proteínas y carbohidratos que son esenciales para la degradación de sustancias en la maceración. Durante esta etapa el grano de sorgo crece muy intensivamente y el crecimiento de su raíz es muy pronunciado haciendo que se enreden de forma extrema. Por esto, hay que tener extremo cuidado al momento de remover el tanque.

La germinación del sorgo ocurre a temperaturas de 17 a 21°C, siempre aireándolo y humedeciéndolo. Esta fase tiene una duración de aproximadamente 5 días y a partir de esta se obtiene la **malta verde**.

7.3.3. Secado y tostado

La malta verde es transferida a los hornos de secado y tostado, en donde se buscará otorgarle la personalidad a la futura malta y el rendimiento que tendrá durante la maceración.

El objetivo del secado y tostado es frenar la germinación manteniendo las enzimas vivas para el proceso de maceración. Durante este proceso la humedad del grano baja hasta un 4-5% mediante un caudal controlado de aire y una temperatura controlada. Para hacer una malta que se utilizará para producir una cerveza lager, la temperatura a la cual se expone el grano durante esta etapa es alrededor de los 80°C y con tiempos de aproximadamente 3 a 5 horas. (Arriola, 2017)

7.3.4. Desgerminación

Una vez terminado el proceso de secado y tostado, la malta se enfría y se pasa a la etapa de desgerminación. Su objetivo es eliminar las raíces y los tallos producidos durante la germinación. Estos restos obtenidos se pueden vender para hacer alimento animal por su alto contenido en proteínas.

Esta limpieza es realizada por una máquina desgerminadora de malta o bien un tornillo sinfín desgerminador. La operación de las máquinas se basa en que los granos son presionados contra

un cilindro tamizante, y de esta manera las raicillas adheridas son separadas por quiebre y removidas. Es de vital importancia que los granos no se dañen durante este proceso, sino que sean movidos por un efecto revolvedor.

Finalmente, luego de este proceso se obtiene la malta lista para la producción de cerveza. Es importante destacar que la malta de sorgo puede ser almacenada en bolsas herméticas de polietileno en condiciones normales de 2 a 3 meses, pero si se almacena en frío, a 12°C o menos, puede llegar a durar hasta 1 año. (Grupo Binbewald, 2020)

7.3.5. Duración total del proceso de malteado

La duración del proceso de malteo está determinada por la suma de los procesos de remojo y de germinación/secado. El remojo tiene una duración aproximada de 1 día, mientras que los granos de sorgo permanecen en los tanques de germinado y secado durante 5 días. Por lo tanto, se considera que la duración total de la producción de un batch de malta de sorgo es de **6 días**.

7.4 Descripción del proceso de fabricación de la cerveza

En este apartado se explicarán cada uno de los pasos del proceso para la producción de la cerveza sin TACC. Este proceso comprende las mismas etapas que forman parte del proceso de fabricación de la cerveza tradicional a base de cebada, pero con diferencias en los tiempos y temperaturas en algunas de las etapas.

La producción de cerveza puede dividirse en 6 etapas si se contabiliza el embotellado como una de ellas. Estas etapas son: malteado, molienda o triturado, macerado, cocción, fermentación o maduración y por último el embotellado.

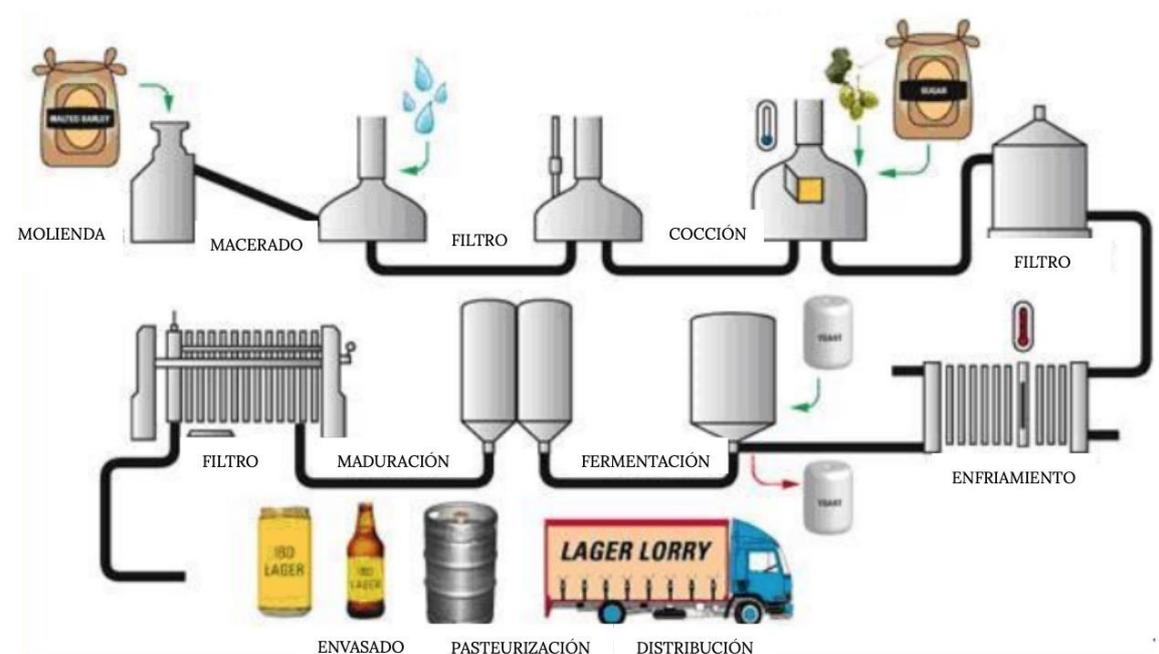


Figura 7.7. Diagrama del proceso de producción de la cerveza. (Bernardez, 2017)

7.4.1. Recepción de materia prima

La recepción de materia prima es una parte fundamental del proceso de producción de cualquier producto libre de TACC. La contaminación cruzada es un tema recurrente en la fabricación de este tipo de productos y se produce cuando un producto sin gluten entra en contacto con alguna partícula que contiene gluten. Puede ocurrir en cualquier etapa del proceso de producción y puede producirse debido a varios factores como, por ejemplo, una incorrecta forma de producción, un proceso de limpieza deficiente o algún error humano.

Los proveedores, si bien garantizan que son de confianza y que trabajan bajo los más altos estándares de calidad, deben ser auditados y verificar que cumplan con los requerimientos establecidos por la ANMAT.

Se recomienda, a su vez, que se establezca un *protocolo de recepción* donde se indicará con qué frecuencia se tomarán muestras, se verificarán y revisarán los diversos parámetros, los documentos y los registros que acompañarán estas actividades. En cada ingreso de mercadería se verificarán y se documentarán las siguientes verificaciones:

LOGO DE LA EMPRESA		REGISTRO DE INGRESO DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS						CODIGO: REVISION: FECHA:		
ORDEN DE COMPRA	FECHA DE RECEPCION	PRODUCTO	LOTE	CANTIDAD	VENCIMIENTO	DESTINO	DATOS DEL PROVEEDOR (Tel, Dirección)	TRANSPORTE (Patente)	PROTOCOLO DE ANALISIS	CONTROL INTERNO
OC125	08/jul 2011	MANTECA	L7853	150 Kg.	Dic-2011	CAMARA 1	LA VAQUITA	KZJ 354	SI	SI
OC124	08/jul 2001	ENVASES	L156	1000	NO	DEPOSITO MATERIALES	QUE PLASTICO	HIJ 483	SI	NO
Elaborado por:				Revisado por:				Aprobado por:		

Tabla 7.7. Tabla ejemplo de registro de ingreso de materias primas e insumos según la ANMAT.

- Documentación y estado general del transporte: Se verificará la limpieza, el estado de almacenamiento de la mercadería y los registros de transporte.
- Estado general de la mercadería: Se verificarán entre otras condiciones, la integridad de los envases, el rotulado de los productos y las condiciones higiénicas sanitarias.
- Protocolo de análisis que dé cuenta del estado libre de gluten.

Una vez realizado este control, se decide el ingreso o el rechazo de la mercadería. Se rechaza el lote en caso de incumplirse alguno de los puntos antes mencionados. (ANMAT, 2013)

7.4.2. Almacenamiento de la materia prima

En cuanto al almacenamiento de la materia prima en establecimientos en los que los productos son del tipo ALG (Alimentos libres de gluten), es muy importante establecer métodos de almacenamiento con el principal objetivo de evitar a toda costa la contaminación cruzada.

Las materias primas e insumos serán almacenadas según su condición y el uso que se le dará. La ANMAT recomienda aplicar el siguiente árbol de decisión:

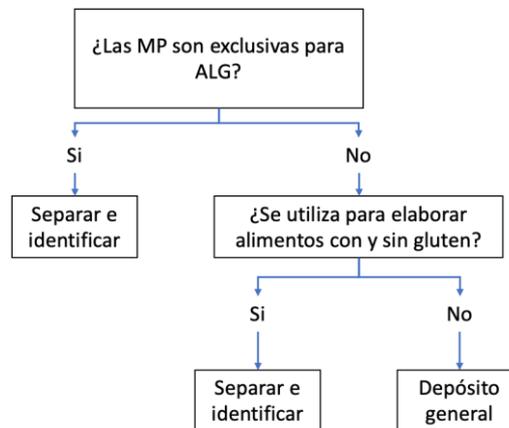


Figura 7.8. Árbol de decisión para el tipo de almacenamiento de la MP (ANMAT).

Los principios importantes para el almacenamiento de la mercadería, según recomendaciones de la ANMAT, son:

1. Las instalaciones utilizadas para el almacenamiento no deben representar un riesgo para la materia prima e insumos que allí se encuentren.
2. Los depósitos deben ser exclusivos para el almacenamiento de mercadería sin TACC. En el caso de la empresa, este problema no ocurre debido a que todos los insumos que se compran son libres de TACC.
 - a. Sectorizar y separar destinando estanterías y contenedores exclusivos, delimitando zonas mediante marcación de líneas en el piso o cadenas.
 - b. Resguardar la integridad de los envases primarios y secundarios y/o contenedores.

7.4.3. Molienda de malta

El proceso de fabricación de la cerveza propiamente dicho comienza con la molienda de la malta. El objetivo de la molienda de granos es la producción de partículas de tamaño pequeño donde sus componentes queden alcanzables para las enzimas durante la maceración. Es un proceso de trituración mecánica.



Figura 7.9. Moledora de malta.

La malta recibida se pesa para obtener la cantidad de carga necesaria para el cocimiento en una balanza industrial y se muele para poder desmenuzar el grano, pero tratando de respetar al máximo posible la cáscara, ya que se la necesita como material filtrante para la filtración del mosto. El interior del grano se convierte en harina, lo más fina posible, buscando que no queden granos sin moler.

La calidad de la molienda afecta el proceso de maceración, la filtración del mosto, el rendimiento de la sala de cocción, la fermentación, la filtrabilidad de la cerveza y el color, sabor y carácter completo de la cerveza. Es por esto que este proceso inicial es crucial para conseguir la cerveza deseada.

7.4.4. Macerado

Es el proceso más importante en la fabricación de mosto en el cual la molienda y el agua son mezclados entre sí. El objetivo del proceso de macerado es romper las largas cadenas de azúcares de la malta (no fermentables) en azúcares sencillos que si son fermentables por las levaduras (beta amilasa) y en dextrinas. Las dextrinas no son fermentables, pero ayudan a componer el cuerpo de la cerveza.

En esta etapa se definen varias de las características que adquirirá la cerveza, como el cuerpo, el grado alcohólico y el sabor. Para lograrlo, se mezclan los granos de malta molidos con agua caliente, proporcionando el ambiente adecuado para que las enzimas de la malta actúen, generando un mosto dulce y fermentable.

El tiempo y temperatura de macerado es clave para lograr las características definidas en el párrafo anterior. Es aquí cuando cada maestro cervecero proporciona el toque de su receta. En este caso, para realizar una cerveza de tipo Lager a base de sorgo, es necesario un macerado de alrededor de 2:30 horas.

Métodos de macerado

Existen tres métodos principales para el macerado de la malta. (Cabrera, 2018)

- La **infusión sencilla** consiste en mezclar el grano con agua caliente. Se lleva la mezcla al rango de temperatura deseado para favorecer la acción enzimática, dejando reposar para que se produzca la sacarificación. Este es el proceso más sencillo y el más optado por los cerveceros caseros y principiantes.
- La **infusión escalonada** se acciona de manera más controlada que la sencilla, debido a que se aplican varios escalones de temperatura con el objetivo de que cada enzima pueda actuar en las condiciones que más la favorezcan.
- El **proceso de decocción triple** consiste en amasar el grano a baja temperatura, con relaciones grano-agua muy altas. Se comienza el macerado en 35° - 40°C. Se extrae un tercio del macerado y se hierve durante un tiempo de entre 10 y 30 minutos. Durante este tiempo al macerado principal se lo mantiene de 35° a 40° C. Una vez terminado el hervido se retira la espuma formada en la superficie y se vuelve a verter en el macerado principal, aprovechando la subida de temperatura a 50°C. Una vez estabilizado el macerado principal, se vuelve a tomar un tercio de la mezcla y se lo hierve entre 10 y 30 minutos, mientras que el macerado principal se mantiene a 50°C. Una vez terminado el hervido se retira la espuma de la superficie y se vuelve a verter en el macerado principal aprovechando la suba de temperatura a 65°C. Una vez estabilizada la maceración principal, se toma por última vez un tercio de la mezcla y se lo hierve entre 10 y 30 minutos, mientras que el macerado principal se mantiene a 65°C. Una vez que se termina el último hervido, se retira la espuma de la superficie y se mezcla en el macerado principal aprovechando la subida de temperatura a unos 76°C. (La Maltería del Cervecerero, 2018)

La cerveza a base de sorgo presenta dificultades a la hora de gelatinizar la mezcla, obteniéndose una baja densidad inicial. Es por esto que se recomienda realizar el macerado mediante el **proceso de decocción**. Este tipo de maceración aporta más cuerpo y sabor a la malta, y además obtiene un mayor rendimiento de las materias primas utilizadas. Las etapas sucesivas que conllevan este proceso permiten la formación de la gelatina de densidad adecuada, donde las enzimas pueden alcanzar su mayor rendimiento.

7.4.5. Filtración

Al terminar la maceración se cuenta con una mezcla acuosa de sustancias disueltas y no disueltas. La solución acuosa se denomina **mosto** y las partes no disueltas se denominan **bagazo**. En este proceso, el bagazo, formado por las cáscaras y demás sustancias no disueltas, cumple el papel de material filtrante.

El filtrado ocurre en dos fases:

- colada principal
- coladas secundarias

Durante la colada principal se descarga el primer mosto, que se escurre del bagazo de manera natural. Aun así, queda extracto en el bagazo que se deberá extraer mediante un lavado con agua caliente denominado riego, que luego pasará por las coladas secundarias.

La cantidad de agua utilizada en el riego va a depender de la concentración deseada del mosto. Además, la temperatura de filtración es de suma importancia, ya que con la temperatura creciente se disminuye la viscosidad del líquido. Aun así, esta temperatura se debe mantener por debajo de los 80°C porque si no la amilasa se destruye.

Para realizar esta filtración a temperatura elevada y en etapas, se utiliza la cuba de filtración, el método más antiguo y más difundido de la industria. Este proceso lleva alrededor de 20 minutos.

El bagazo obtenido se suele vender para la producción de alimento animal. El mosto filtrado no puede ponerse en contacto con el aire antes de pasar al proceso de cocción.

7.4.6. Hervido

El mosto obtenido del paso anterior pasa a un tanque donde es hervido y se le agrega el lúpulo. El objetivo de esta etapa es aportar amargor, sabor y aroma que están presentes en el lúpulo. Además, lo que ocurre en esta etapa es:

- disolución y transformación de componentes de lúpulo;
- evaporación del agua;
- esterilización del mosto;
- estabilización enzimática y microbiológica;
- coagulación de proteínas;
- evaporación de aromas indeseables;
- aumento de concentración de azúcares;
- intensificación del color

Este proceso dura entre 50 y 60 minutos. El equipo necesario para la cocción es una paila de cocción con una fuente de calor específica, como podría ser vapor de agua. La paila de mosto es el mayor consumidor de energía de toda la fabricación del mosto.

A lo largo de la ebullición se forman productos reductores que afectan a la calidad y estabilidad de la cerveza, por lo tanto, la ebullición se debe hacer de forma vigorosa y controlada. Resulta importante destacar que cuanto mayor sea el contacto del lúpulo con el mosto, mayor será el amargor que se extraerá del lúpulo.

7.4.7. Clarificación y enfriamiento del mosto

Luego de la cocción del mosto con el lúpulo, es necesario separar las partículas sólidas generadas del resto del mosto. Esta separación se logra con el proceso de clarificación que consiste en un movimiento centrífugo del mosto contenido. Este movimiento crea un remolino que arrastra las partículas sólidas hacia el centro y hacia el fondo del tanque (*whirlpool*). Tras dejar que decanten las partículas al fondo del tanque, éstas son extraídas.

Al finalizar la separación de partículas, el mosto se encuentra a una temperatura muy alta para realizar una correcta fermentación, por lo que es necesario el enfriamiento del mismo. Este enfriamiento se realiza a través de un intercambiador de calor en donde el mosto caliente es enfriado hasta alcanzar temperaturas de entre 10° y 22°C. El enfriamiento se realiza por medio de agua fría que circula a contracorriente que se calienta por el efecto de intercambio de calor entre el mosto y el agua. El agua caliente que salga del intercambiador se puede recuperar en un tanque de agua para usar en otras etapas del proceso como la limpieza de equipos, reduciendo así el consumo de agua de la planta. Este enfriamiento es clave para que las levaduras trabajen de manera óptima durante la fermentación sin matar al organismo.

7.4.8. Fermentación

Esta fase, junto con la maceración, son las más importantes del proceso de elaboración de la cerveza. El objetivo principal de la fermentación es la transformación de los azúcares del mosto en alcohol y anhídrido carbónico. Por esto, es importante el control constante de las variables que pueden llegar a afectar el proceso, como son la temperatura, la presión y la actividad de la levadura.

El mosto una vez enfriado es enviado a uno de los tanques destinados para la fermentación y a medida que es introducido al fermentador, es oxigenado, para el correcto crecimiento de la levadura. Como la fermentación es realizada a bajas temperaturas, usualmente los tanques tienen serpentinas alrededor de ellos por donde circula un refrigerante para poder mantener la temperatura, ya que durante este proceso uno de los productos de la reacción es el calor y este podría alterar el sabor y las características de la cerveza.



Figura 7.10. Fermentadores.

La fermentación consiste de 2 etapas:

- 1) **Etapa aeróbica:** se realiza en presencia de oxígeno. Durante esta etapa la levadura alcanza el doble o triple de su tamaño ya que consume el azúcar y el oxígeno presentes. Es importante destacar que si se cuenta con una gran proporción de azúcar al comienzo de la fermentación se obtendrá una mayor graduación alcohólica.
- 2) **Etapa anaeróbica:** se realiza sin presencia de oxígeno. Durante esta etapa se comienzan a generar el alcohol y el CO₂. Además, otro producto de esta reacción es el calor, el cual se debe contrarrestar con sistemas de refrigeración.

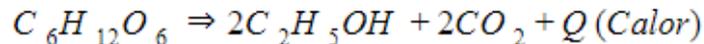


Figura 7.11. Ecuación 1.

Una vez realizada la mezcla entre el alcohol y el ácido orgánico se termina formando un éster, el cual le brinda un cierto aroma a la cerveza. La cantidad que se producirá de alcoholes orgánicos y demás subproductos dependerán de las temperaturas de fermentación y de los ingredientes que se encuentran contenidos en el mosto. Esto terminará afectando en gran medida el sabor, aroma y calidad de la cerveza que se esté produciendo. La reacción que se produce es la siguiente:

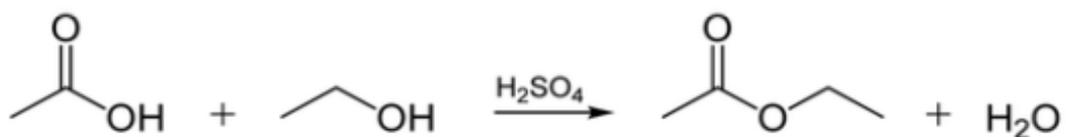


Figura 7.12. Ecuación 2.

Las variables que juegan un papel importante en la fermentación son:

- **Temperatura:** aumenta la velocidad de fermentación de las levaduras. Si la temperatura se eleva demasiado puede ser contraproducente, ya que los

microorganismos presentes en la misma no pueden vivir a partir de cierta temperatura. La temperatura a la que se realiza la fermentación es entre 10° y 13°C;

- **Presión:** si la columna de líquido sobre la levadura es muy alta, puede llegar a romperla. Si la presión dentro del tanque aumenta, desacelera la fermentación;
- **Geometría de los tanques:** cuanto más anchos sean los tanques, más lenta será la fermentación;
- **pH:** es importante mantener controlado el pH de la reacción, ya que si éste aumenta mucho puede llegar a producir la muerte de la levadura y termina contaminando la cerveza;
- **Duración del proceso:** la duración del proceso de cerveza está relacionada con el estilo de cerveza a producir y puede variar entre 5 y 20 días. Para hacer esta cerveza a base de sorgo de tipo Lager la duración de la fermentación va a ser de 7 días.
- **Pitching rate:** es la cantidad de levadura que se utiliza para inocular el mosto. Está expresado en número de células de levadura por litro de mosto. Esta variable afecta directamente al sabor y la integridad de la cerveza. Si se tiene un *pitch rate* alto, puede llevar a la muerte de la levadura, una cerveza con poco cuerpo y una fermentación muy rápida. (Wyeast Laboratories, 2016)
- **OG (*original gravity*):** es la medida de la cantidad de sólidos presentes en el mosto antes de comenzar la fermentación. Es una medida muy utilizada para determinar el contenido de alcohol que tendrá la cerveza obtenida de ese mosto. Se refiere a la gravedad específica en comparación con el agua. Si la OG aumenta, la cantidad de levadura necesaria aumenta. (Marchbanks, 2017)

7.4.9. Maduración

Luego de la fermentación la mezcla es enfriada produciendo la sedimentación de la levadura para poder retirarla. Es importante destacar que, en el proceso de fabricación de este tipo de cerveza a partir de malta de sorgo, la cantidad de sedimento es el doble que la que queda luego de una fermentación de una cerveza a base de cebada, por eso es fundamental poder retirar toda la levadura sedimentada. El objetivo de la maduración es que el sabor y los aromas logrados durante el proceso se estabilice y se consiga el justo balance entre los diferentes matices.

Una vez enfriada la mezcla a temperaturas cercanas a 2°C y sin restos de levadura comienza la etapa de maduración. La duración de esta etapa del proceso depende del tipo de cerveza a producir, puede ir de 10 a 30 días. En el caso de esta cerveza sin TACC tipo Lager, el tiempo de maduración es de 14 días.

7.4.10. Control de Calidad

Un aspecto fundamental a tener en cuenta es cómo mantener la calidad de la cerveza. Debido a esto, es especialmente importante que el producto resulte consistente, es decir que las cargas o lotes de producto sean lo más parecidas entre sí, y que a la vez, la cerveza producida presente las mismas características en todos los batches producidos. (Vertú, 2017) Para poder lograr esto, se trabaja con 3 aspectos, los cuales son críticos de la calidad:

- Físicoquímica
- Microbiológica
- Sensorial

Para esto, es necesario que se lleven a cabo ciertos controles y registros de las condiciones de las cocciones, fermentaciones, etc. Los controles influyen directamente sobre el producto final, y se analizarán en ellos los siguientes aspectos:

- pH
- densidad
- temperatura
- CO₂
- análisis de la levadura

Hay que hacer una mención aparte a la evaluación sensorial. Este control es un aspecto fundamental en el control de la calidad de cerveza. Mediante ella se podrían detectar compuestos en concentraciones, que por más pequeñas que sean (ppm), serían detectables por el maestro cervecero.

El análisis de la levadura es el conteo donde se añade una pequeña cantidad de levadura en una rejilla y se realiza el conteo de individuos que hay en un cuadro. De esta forma se puede tener una idea de cuántos individuos habrá en toda la rejilla y, por ende, en toda la colonia de levadura.

Habiendo hablado de los controles típicos que se realizan a la cerveza tradicional, se procede a hablar acerca del control que se le realizará al producto terminado para garantizar que el mismo, se encuentre dentro de los estándares que garantiza la ANMAT para que el producto sea considerado un producto con certificación libre de TACC.

Para el efectivo control de lo antes mencionado, se utilizarán unos *sticks* de la marca Hygiena. Este test permite determinar la cantidad de gluten en muestras de alimentos de todo tipo, desde materias primas hasta alimentos procesados y/o tratados con calor y, también, de productos de consumo de riesgo para las personas celíacas (ANEXO VI - Kit de control rápido de partículas de TACC).



Figura 7.13. Detectores de gluten GlutenTox.

El test es especialmente útil en el control rutinario de las empresas agroalimentarias para asegurar que sus productos cumplen con el programa de análisis de peligros y puntos de control críticos, así como para garantizar su correcto etiquetado. Permite, a su vez, la toma rápida de decisiones y acciones correctivas cuando se haya producido alguna contaminación a lo largo de la cadena de producción.

El test es capaz de detectar específicamente la presencia de la fracción tóxica, para los celíacos, de las prolaminas de trigo, centeno, cebada, y también, cantidades suficientemente elevadas de avenas que pueden suponer un riesgo para algunos celíacos. (InfoAgro, 2012)

En Argentina, los alimentos, para poder ser etiquetados como “libres de gluten” o aptos para celíacos, tal como se venden al consumidor final, no deben contener más de 10 mg/kg de gluten. O, lo que es lo mismo, 10 ppm (partes por millón). En Europa y otros países el umbral es de 20 ppm. En la Argentina, el etiquetado de productos considerados aptos para personas celíacas es más exigente que en la Unión Europea. (Celiaquia.info, 2018)

Como conclusión, en caso de que el resultado de la prueba sea negativo, es decir que la cantidad de gluten en la muestra es superior a los 3 ppm (3 mg/kg) se decide descartar el batch de cerveza del cual se tomó la muestra. Si bien, la ley argentina estipula que el máximo es de 10 ppm, se busca siempre priorizar la salud del cliente y de aquella persona que tenga un grado de celiacía. Es por esto que se decide trabajar con el mayor grado de sensibilidad posible.

En Argentina los sticks de Glutentox son comercializados únicamente por Bioartis, importador y distribuidor de reactivos de laboratorio para el área clínica y la industria. Se especializa en el área de microbiología, ofreciendo productos y servicios de excelente calidad.

Se ofrecen cajas que contienen 5, 25 o 150 tests. Los precios rondan los 60 Euros la caja de 5, 200 la de 25 y alrededor de 1200 Euros la caja con elementos para 150 pruebas.

7.4.11. Envasado

El proceso de envasado comienza con la sanitización de las botellas donde se va a volcar el producto. Luego de haber eliminado todas las sustancias orgánicas e inorgánicas se procede a llenar las botellas con el producto, tratando de que la presión se mantenga constante a lo largo del trayecto al igual que la temperatura para que no se genere espuma. A continuación, se procede a tapar las botellas. (Tour de la Cerveza, 2017)

7.4.12. Pasteurización

Luego de tener las botellas listas, se las pasa por un proceso de pasteurización en el cual las botellas se bañan con aguas a temperaturas de alrededor de 65° - 70°C matando todos los microbios restantes en la cerveza. Durante este proceso también se elimina toda la levadura restante que haya quedado. Este proceso se debe realizar para poder mantener las características de la cerveza que se venderá en los supermercados, aumentando el tiempo de vida útil del producto.

En este proceso es muy importante respetar los tiempos a los cuales se exponen las botellas, ya que una larga exposición ocasionará que se pierdan sabores y aromas característicos de la cerveza. En contraparte, una exposición pobre produce que la pasteurización no se llegue a completar dejando un producto con una vida útil menor a la deseada.

7.4.13. Duración total del proceso

En conclusión, desde que un batch entra a la planta hasta que sale envasado en una botella, pasando por todos los procesos de fabricación mencionados anteriormente, pasan **23 días**.

7.5 Mantenimiento

El mantenimiento que se les debe realizar a las máquinas es un aspecto crucial para mantener la calidad de la cerveza a producir. Además de alargar la vida útil de las máquinas, se debe realizar una limpieza de todas las máquinas luego de cada lote.

La limpieza permanente de todos los lugares de producción, tanques y tuberías, y la eliminación regular y completa de contaminaciones, son una necesidad imprescindible en todas las etapas de producción. La limpieza tiene como objetivo conservar los parámetros de calidad durante un período prolongado. Para determinar las tareas de limpieza y desinfección a realizar se deben considerar los siguientes aspectos:

- Materiales de los tanques y tuberías y sus propiedades;
- Agentes de limpieza y desinfección a emplear; y
- Realización de la limpieza y desinfección con el sistema CIP (*cleaning in place*).

El sistema CIP es un sistema automatizado que limpia y desinfecta todas las máquinas utilizadas para la producción de cerveza. Las máquinas actuales son diseñadas de modo tal que sean capaces de ser sometidas a procesos CIP. Este sistema ahorra tiempo de trabajo y lo hace de manera más precisa. Un programa completo de limpieza dura de 1 a 2 horas. Es importante la consideración de la gestión ambiental de este sistema colocando los separadores de agua fresca y agua sucia correspondientes como también reguladores de caudal y presión.

7.6 Mermas del proceso y rendimientos

7.6.1 Producción de malta

Las mermas de los procesos van a depender de la maquinaria elegida para cada parte del proceso. Los valores reflejados en la siguiente tabla fueron tomados a partir de charlas que se tuvieron con productores de malta y en especial con el proveedor que tendrá la fábrica de cerveza los primeros dos años: Maltería Casares. A partir de estos valores se podrá obtener la cantidad de materia prima necesaria para la producción de malta.

Proceso	Merma en Proceso Estándar
Recepción	1-2%
Remojo	10-25%
Germinación	0-2%
Secado	40-60% (evaporación)
Desgerminación	4-8%

Tabla 7.8. Mermas estándar del proceso de malta de sorgo.

A continuación, se muestra el flujo de pérdidas del proceso:



Figura 7.14. Mermas estándar del proceso de malta de sorgo.

7.6.2 Producción de cerveza

Hay que tener en cuenta que, las mermas que se producen en cada parte del proceso dependen del tipo de tecnología que se utiliza para producir la cerveza y obviamente, de la escala con la que esta es producida. Es sabido que, generalmente, las grandes empresas productoras de cerveza industrial tienen menor porcentaje de merma en el proceso global que aquellas plantas más pequeñas. En la siguiente tabla se pueden apreciar los rangos estándar entre los que varía la merma en los diferentes puntos del proceso de producción de la cerveza, en general.

Proceso	Merma en Proceso Estándar
Molienda	1-5%
Macerado	40-60% (evaporación)+ 1-2%
Filtrado	3-7%
Clarificación	10-20%
Fermentación	8-9%
Maduración	1-2%
Embotellado	3-4%

Tabla 7.9. Mermas estándar del proceso de producción de cerveza industrial.

A su vez, hay que tener presente el grado de aprovechamiento que posee la materia prima a utilizar. Usualmente se suelen utilizar los siguientes números:

Materia Prima	Rendimiento Estándar
Lúpulo	90-96%
Malta (Producida en la molienda)	15-19%

Tabla 7.10. Mermas estándar de la materia prima en la producción de cerveza industrial.

A continuación, se muestra el flujo de pérdidas del proceso:

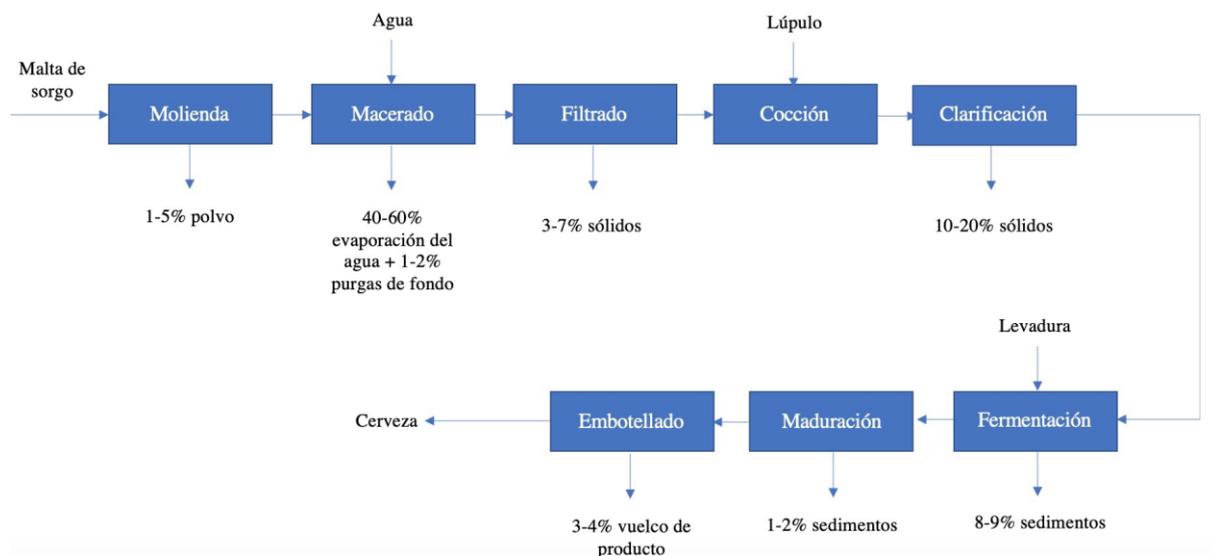


Figura 7.15. Mermas estándar del proceso de fabricación de cerveza.

8. PLAN DE PRODUCCIÓN

En esta sección se analizará el plan de ventas mensual a partir de lo proyectado en el Estudio de Mercado, la política de stock de la empresa y se desarrollará el plan de producción mensual. Este estudio dará la base para el correcto dimensionamiento de la planta y de la maquinaria necesaria para la fabricación de la cerveza.

La metodología aplicada fue la de calcular una tasa de producción mensual para cada año y multiplicarla por un factor de estacionalidad. La tabla a continuación indica las ventas mensuales, en miles de litros, para cada año entre 2021 y 2030.

Año	Demanda cerveza sin TACC CABA y GBA (Mill. Litros)	Market Share (%)	Ventas anual (millones L)	Ventas anual (millones L)	Ventas por mes (miles de L)	Ventas anual (botellas)
2021	47,44	0,05%	0,02	23,72	1,98	67.774
2022	48,81	0,40%	0,20	195,24	16,27	557.819
2023	50,20	1,30%	0,65	652,64	54,39	1.864.687
2024	51,61	2,70%	1,39	1.393,41	116,12	3.981.173
2025	53,04	4,30%	2,28	2.280,68	190,06	6.516.222
2026	54,50	6,40%	3,49	3.487,82	290,65	9.965.194
2027	55,95	7,90%	4,42	4.419,98	368,33	12.628.517
2028	57,42	8,80%	5,05	5.052,89	421,07	14.436.839
2029	58,90	9,50%	5,60	5.595,39	466,28	15.986.838
2030	60,39	10,00%	6,04	6.038,76	503,23	17.253.604

Tabla 8.1. Ventas mensuales en miles de litros para cada año desde 2021 hasta 2030.

Para la política de stock se tuvo en cuenta el proceso productivo. La fermentación y maduración se realiza en los fermentadores, en los cuales la cerveza permanece dentro de ellos por 21 días. La política de stock aplica tanto para el producto terminado como para las materias primas a utilizar.

El plan de producción anual, resultante de la suma entre las ventas anuales con el Δ Stock entre el año actual y el año anterior, se detalla en la siguiente tabla para el período comprendido entre el 2021 y el 2030.

Año	Stock (Días)	Stock (Miles de Litros)	Ventas anual (Miles de Litros)	Δ Stock (Miles de Litros)	Producción (Miles de Litros)
2021	21	1,38	23,72	1,38	25,10
2022	21	11,39	195,24	10,01	205,24
2023	21	38,07	652,64	26,68	679,32
2024	21	81,28	1.393,41	43,21	1.436,62
2025	21	133,04	2.280,68	51,76	2.332,43
2026	21	203,46	3.487,82	70,42	3.558,23
2027	21	257,83	4.419,98	54,38	4.474,36
2028	21	294,75	5.052,89	36,92	5.089,81
2029	21	326,40	5.595,39	31,65	5.627,04
2030	21	352,26	6.038,76	25,86	6.064,62

Tabla 8.2. Stock correspondiente para cada año, la diferencia de stock con el año anterior y la producción para cada año final.

La última etapa del análisis consistió en la aplicación del factor de estacionalidad mensual. Los datos de estacionalidad fueron adquiridos mediante entrevistas con distintos empleados del rubro cervecero. Se consideró que la estacionalidad de la cerveza libre de TACC seguirá los mismos patrones que la cerveza tradicional.

Se optó que la producción del stock se haga durante los meses de menor estacionalidad. Esto es para poder equiparar la producción de todos los meses del año a valores similares y que no varíe de un mes a otro significativamente. De esta manera se obtuvo la siguiente tabla con la producción mensual de cada año de acuerdo a su estacionalidad.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Estacionalidad	11%	10%	9%	8%	8%	6%	6%	7%	7%	9%	9%	10%	100%
2021	2,76	2,51	2,26	2,01	2,01	1,85	1,85	2,10	2,10	2,26	2,26	2,51	25,10
2022	22,58	20,52	18,47	16,42	16,42	14,82	14,82	16,87	16,87	18,47	18,47	20,52	205,24
2023	74,73	67,93	61,14	54,35	54,35	47,43	47,43	54,22	54,22	61,14	61,14	67,93	679,32
2024	158,03	143,66	129,30	114,93	114,93	97,00	97,00	111,37	111,37	129,30	129,30	143,66	1.436,62
2025	256,57	233,24	209,92	186,60	186,60	152,89	152,89	176,21	176,21	209,92	209,92	233,24	2.332,44
2026	391,41	355,82	320,24	284,66	284,66	231,10	231,10	266,68	266,68	320,24	320,24	355,82	3.558,24
2027	492,18	447,43	402,69	357,95	357,95	282,05	282,05	326,80	326,80	402,69	402,69	447,43	4.474,35
2028	559,88	508,98	458,08	407,18	407,18	314,62	314,62	365,52	365,52	458,08	458,08	508,98	5.089,81
2029	618,97	562,70	506,43	450,16	450,16	345,53	345,53	401,80	401,80	506,43	506,43	562,70	5.627,04
2030	667,11	606,46	545,82	485,17	485,17	370,34	370,34	430,99	430,99	545,82	545,82	606,46	6.064,63

Tabla 8.3. Ventas mensuales en miles de litros para cada año desde 2021 hasta 2030 de acuerdo con la estacionalidad.

El siguiente gráfico ilustra la producción en miles de litros de cerveza sin TACC, año a año. Se puede observar un crecimiento interanual significativo en los primeros años, el cual da la pauta para el dimensionamiento de la planta, el cual será desarrollado en las siguientes secciones. Los picos de producción que aparecen coinciden con el mes de diciembre de cada año, en el cual se producen los diferenciales de stock correspondientes a cada año.



Figura 8.1. Producción mensual de cerveza en miles de litros.

Plan de producción para la maltería

A partir del plan de producción de la fábrica de cerveza se determina el plan de producción para la maltería. El proceso de producción de la malta es del tipo batch también como la producción de cerveza.

Para la política de stock se tuvo en cuenta el proceso productivo. La germinación y secado se produce dentro de un mismo tanque y tiene una duración de 5 días.

Año	Stock (días)	Requerimiento	Stock (ton)	Δ Stock (ton)	Producción
2023	5	274,13	57,11	57,11	331,24
2024	5	579,72	120,77	63,67	643,38
2025	5	941,21	196,08	132,42	1.073,63
2026	5	1.435,85	299,14	166,72	1.602,57
2027	5	1.805,53	376,15	209,44	2.014,97
2028	5	2.053,89	427,89	218,46	2.272,35
2029	5	2.270,67	473,06	254,60	2.525,28
2030	5	2.447,25	509,84	255,24	2.702,50

Tabla 8.4. Producción de malta de sorgo para cada año teniendo en cuenta el stock de seguridad.

El plan de producción resultante se calcula de la misma manera que para la cervecería, sumándole al requerimiento anual, el Δ Stock.

Para determinar la producción mensual de cada año se aplicó el mismo factor de estacionalidad mensual que para la producción de cerveza, ya que la producción de la maltería está completamente atada a la de cerveza.

Nuevamente, se decidió que la producción del stock se realice durante los meses de menor estacionalidad con el mismo criterio que para la producción de cerveza. En la siguiente tabla se muestra la producción mensual para cada año teniendo en cuenta la estacionalidad.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Estacionalidad	11%	10%	9%	8%	8%	6%	6%	7%	7%	9%	9%	10%	100%
2023	36,44	33,12	29,81	26,50	26,50	19,87	19,87	23,19	23,19	29,81	29,81	33,12	331,24
2024	70,77	64,34	57,90	51,47	51,47	38,60	38,60	45,04	45,04	57,90	57,90	64,34	643,38
2025	118,10	107,36	96,63	85,89	85,89	64,42	64,42	75,15	75,15	96,63	96,63	107,36	1.073,63
2026	176,28	160,26	144,23	128,21	128,21	96,15	96,15	112,18	112,18	144,23	144,23	160,26	1.602,57
2027	221,65	201,50	181,35	161,20	161,20	120,90	120,90	141,05	141,05	181,35	181,35	201,50	2.014,97
2028	249,96	227,23	204,51	181,79	181,79	136,34	136,34	159,06	159,06	204,51	204,51	227,23	2.272,34
2029	277,78	252,53	227,27	202,02	202,02	151,52	151,52	176,77	176,77	227,27	227,27	252,53	2.525,27
2030	297,27	270,25	243,22	216,20	216,20	162,15	162,15	189,17	189,17	243,22	243,22	270,25	2.702,50

Tabla 8.5. Producción de malta de sorgo mensual teniendo en cuenta la estacionalidad en toneladas.

9. TECNOLOGÍA NECESARIA

En esta sección se analizará la tecnología necesaria para la producción de malta y cerveza. Se tendrá no sólo en consideración los distintos modelos y tamaños de las distintas máquinas y elementos necesarios, sino también los precios de mercado que estas tienen. La naturaleza de ambos procesos productivos es por batch. Ambos procesos cuentan con tiempos de espera que imposibilitan pensarlos como procesos continuos por los largos periodos de remojo y

germinado en el caso de la producción de malta, y los largos períodos de fermentación y maduración en el caso de la producción de cerveza.

Crterios para la búsqueda de maquinaria para la maltería

La velocidad de estas etapas del proceso depende de la composición del grano y se pueden optimizar únicamente al controlar ciertos parámetros como: temperatura, presión y niveles de oxígeno.

Al trabajar por batch, todas las máquinas deben tener la misma capacidad a lo largo del proceso. Es decir, que la máquina de remojo debe tener el mismo tamaño que la de germinación y secado. La principal razón de esto es porque no se pueden mezclar los batches. El batch que es remojado debe pasar a ser germinado, luego secado y por último desgerminado sin haberse mezclado con otro batch. Esto es, porque los tiempos de germinado de cada batch es distinto, y no se podrían mezclar en un mismo tanque de germinado. La mezcla de batches afectaría la calidad del producto final e impediría el correcto control del germinado de todos los granos presentes en el tanque.

Crterios para la búsqueda de maquinaria cervecera

Para el estudio de la maquinaria de cerveza es importante tener en cuenta que no es posible mezclar batches de cerveza entre sí, al igual que en la maltería. Esto es debido a que cada batch que se produce es químicamente diferente a otro. Mezclar batches podría cambiar el gusto y la calidad de la cerveza. Esto hace que no se puedan cocinar dos batches del mismo tamaño uno detrás del otro y juntarlos luego cuando se los ingresa a los fermentadores. Tampoco se podría contar con dos cocinas que trabajen en paralelo en simultáneo y luego mezclar dos batches producidos en un mismo fermentador.

Otro punto importante que hay que considerar, es que no se puede trabajar a menos del 50% de la capacidad de carga de las máquinas. Esto es debido a que un nivel muy bajo de aprovechamiento de las mismas puede provocar un mal proceso de macerado y hervido lo que terminaría generando que dichos batches de cerveza tengan que ser descartados. Además, se tendría un menor aprovechamiento de la inversión realizada.

Debido a estas limitaciones propias del proceso de producción, es que es necesario tener fermentadores del mismo tamaño que la capacidad del macerador y hervidor que se tenga en ese momento, y que, además, la cocina es la que determina el tamaño del batch a producir, y por lo tanto, la cantidad de fermentadores con los que se contarán en el proceso.

9.1 Tecnología necesaria para la maltería

9.1.1 Remojo

El remojo se realiza en tanques cilíndrico-cónicos de acero inoxidable. Este tipo de tanque permite una agitación suave para los materiales, como también una excelente ventilación permitiendo que el grano respire. Además, cualquier tipo de residuo y/o sorgo flotante es fácil

de extraer. Este tanque contiene un tubo central en el cual los granos de sorgo serán recirculados. De esta manera se evita una desventaja para con los granos en el embudo, alcanzándose un abastecimiento de agua y una aireación uniformes para todos los granos dentro del tanque. La recirculación es realizada cuidadosamente por aire comprimido en vez de movimiento mecánico. Por último, este tipo de tanque es fácil de limpiar luego de hacer el remojo.

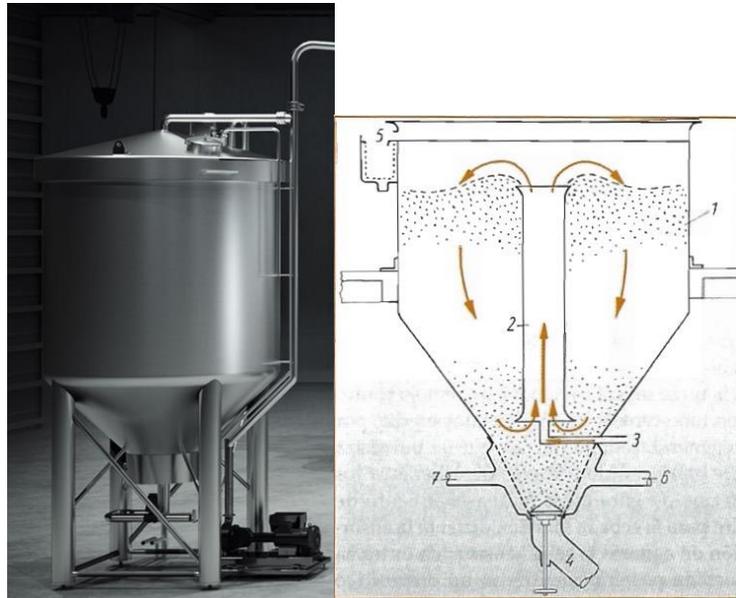


Figura 9.1. Tanque de remojo.

9.1.2 Germinación y secado

Para la etapa de germinación, se la combina con el proceso de secado en un mismo tanque denominado: *Germination-kilning combo drum*.



Figura 9.2. Equipo de germinación.

El *Germination-Kilning combo drum* es un cilindro rotatorio en el cual ocurre la germinación y el secado de la malta. Que ambos procesos ocurran en el mismo tanque hace que la producción sea, no solamente más eficiente, sino que también brinda ventajas en la calidad de la malta final. La combinación de estos dos procesos en el mismo tanque hace que el transporte

de malta verde sea 100% eliminada del proceso, y de esta manera se reducen las pérdidas que este transporte puede traer consigo. El tanque viene con un control inteligente que permite mantener un batch de malta uniforme y consistente controlando la manera en la que se germinan los granos de manera eficiente.



Figura 9.3. Vista interior y exterior del equipo de germinado.

9.1.3 Sistema de ventilación

El sistema de ventilación es un aspecto crucial para la correcta germinación de los granos. Es por esto que se lo ha considerado como un aspecto importante al momento de seleccionar la maquinaria para la maltería. El sistema de ventilación ofrecido por los proveedores es automático y se adapta a los parámetros establecidos y actúa acorde a los cambios en los granos o el aire dentro del tanque de germinación.

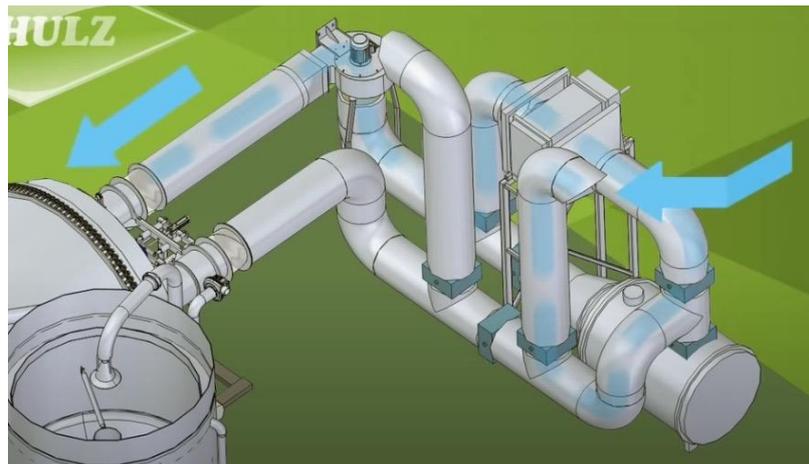


Figura 9.4. Esquema de ventilación.

El objetivo del sistema de ventilación es mantener la calidad de la malta y una correcta germinación de los granos. La circulación de aire dentro del tanque es indirecta, esto quiere decir que el aire que ingresa al tanque no se dirige directamente a los granos, sino que se lo hace circular por todo el tanque para asegurar su llegada a los granos que se encuentran en el fondo del tanque también.



Figura 9.5. Equipo de ventilación.

9.1.4 Desgerminación

Como se mencionó anteriormente, la desgerminación es la última etapa del proceso de fabricación de la malta. Al hablar con varios proveedores de maquinaria, la mayoría de las veces este proceso viene integrado en el tanque de germinación y secado en la parte inferior del tanque. Es del tipo de tornillo sinfín el cual hace que las semillas pierdan sus raicillas al salir del tanque.



Figura 9.6. Tornillo sin fin interior del proceso de Desgerminado

Otros de los proveedores de maquinaria ofrecen un tornillo sinfín que se acopla luego del tanque de germinación y tiene el mismo principio de funcionamiento que el mencionado anteriormente.

9.1.5 Sistema de control automático

El sistema de control automático del proceso es crucial para mantenerlo bajo los estándares de producción para obtener la malta de sorgo de la calidad deseada. Este sistema de control es centralizado y tiene diferentes unidades para cada etapa del proceso e incluye control para sistema de limpieza y refrigeración.

9.2 Tecnología necesaria para la fabricación de cerveza

9.2.1 Molienda y tolva

Según lo mencionado en el proceso de producción, la molienda se puede realizar a través de un molino a doble rodillo o con un molino que contiene un filtro de prensa, el cual posee un rendimiento mayor. A pesar de esto, generalmente son utilizados los molinos de rodillos debido a su menor costo, y a su mayor facilidad de conseguir en el mercado.



Figura 9.7. Proceso de molido y transporte de la malta a la cocción

A su vez, hay que considerar la forma en la que la malta una vez molida llega al macerador. Este proceso es realizado por un *grain auger* (tornillo sin fin), diseñado específicamente para la industria de la cerveza, que se encarga de cargar todo directamente en el *grist case*. Dentro de este tipo de maquinaria se encuentran los *screw conveyor* y los *flexible auger*. Básicamente la principal diferencia entre uno y otro es la rigidez que presentan los segundos, ya que los primeros pueden doblarse más, como se muestra en la figura anterior. Es un mecanismo muy utilizado en industrias donde se requiere mover grandes cantidades de granos. Utiliza una cuchilla helicoidal giratoria, llamada "aleteo", para mover materiales líquidos o granulares.

9.2.2 Maquinaria para la cocción

Para realizar la cocción de la cerveza se necesitan 4 operaciones: el macerado, el filtrado, hervido y el segundo filtrado. Existen 2 configuraciones de la maquinaria utilizada en estas etapas mayormente utilizadas en la industria cervecera: *2-Vessel Brewhouse* y el *4-Vessel Brewhouse*.

En la primera, se cuentan con 2 ollas principales, en las cuales en la primera de ellas se combinan los procesos de macerado y filtrado y en la otra los procesos de hervido y filtrado.

Esto quiere decir que una vez que termina el proceso de macerado, se filtra en la misma olla y luego pasa a la olla de hervido.



Figura 9.8. Configuración 2-Vessel tradicional.

Por otro lado, en la configuración de 4-Vessel *Brewhouse*, cada etapa se realiza en una olla diferente, flexibilizando el proceso y permitiendo un mejor aprovechamiento de las máquinas.



Figura 9.9. Configuración 4-Vessel tradicional.



Figura 9.10. Configuración 4-Vessel de 5000 L/Batch en una planta standard

Para comparar estas dos opciones, se realizó un diagrama hombre-máquina (detallado en el anexo) para así determinar el tiempo que se tarda en sacar cada batch. A partir de estos diagramas se puede observar que el *4-Vessel Brewhouse* le otorga a la producción una mayor flexibilidad, dado que apenas se libera una olla, esta es limpiada y se vuelve a llenar con el próximo batch. En la siguiente tabla se observa en qué momento sale cada batch dependiendo de la configuración elegida.

Nº de Batch	Tiempo en 2-Vessel (hrs)	Tiempo en 4-Vessel (hrs)
1	4:10	4:10
2	8:10	7:50
3	12:10	11:30
4	16:10	15:10

Tabla 9.1. Resultado del diagrama hombre-máquina según la configuración de maquinaria.

Como se puede observar en la tabla anterior, el *4-Vessel* es capaz de producir un batch de cerveza en menos tiempo que un *2-Vessel*, ya en régimen, ya que en el primero se cuenta con dos ollas más lo que hace que el proceso se agilice frente al segundo mencionado.

Los sistemas de cuatro recipientes ofrecen un mayor rendimiento y mayor versatilidad. Con un dimensionamiento adecuado de la planta, tuberías duras bien distribuidas y controles bien diseñados se pueden lograr grandes tamaños de batches y sólo se requerirá una persona para operarlo. La capacidad de poder hacer más cerveza con menor cantidad de mano de obra, junto con ganancias en eficiencia y en control de calidad, hacen que el *4-Vessel* sea una inversión que vale la pena realizar para aquellas cervecerías que pretenden producir cerveza en grandes cantidades.

Los sistemas de dos y tres recipientes se usan típicamente en operaciones de cervecerías pequeñas como puede ser un batch de 200 o 500 litros. Pueden ser muy efectivos en la producción de buena cerveza y son una buena opción por un costo bastante bajo. Crecer más allá de cierto volumen de producción puede ser más difícil con estos sistemas combinados de tanques. Requerirán más mano de obra para lograr una mayor producción y no presenta la eficiencia que tiene un sistema de cuatro recipientes, lo que lo hace menos rentable para volúmenes grandes de cerveza. (AAA Metal Fabrication, 2019)

9.2.3 Fermentadores y dosificador de levadura

En cuanto a los fermentadores, existen de varios tipos, pero la primera clasificación que se encuentra es si los mismos son abiertos o cerrados. Actualmente, en la producción de cerveza en las cervecerías modernas el proceso de fermentado se realiza en tanques cilíndricos cónicos cerrados (CCT). Estos tanques se utilizan tanto para la fermentación primaria, como para la maduración. El principal beneficio que tienen este tipo de fermentadores es que tanto la fermentación primaria como la maduración se puede realizar en el mismo tanque.

En comparación con los depósitos de fermentación abiertos tradicionales, los CCT tienen varias ventajas. Entre las más importantes se podría mencionar la limpieza automática fácil, la posibilidad de una automatización completa del proceso de fermentación (menos costos de mano de obra) y menos ocupación de espacio en el piso.

La tecnología de fermentación cerrada evita una posible contaminación de la cerveza por ingreso de organismos extraños y no impone exigencias tan altas en cuanto a la esterilidad del medio ambiente como se tendría que tener si se trabajara con fermentadores abiertos. La temperatura de la bebida en los fermentadores CCT se mantiene automáticamente mediante el uso de líquido refrigerante según sea necesario. (Czech Brewery System, 2015)



Figura 9.11. Fermentador cilindro-cónico cerrado standard.

Los fermentadores deben ser de la misma capacidad que la cocina, ya que cada batch que sea cocinado irá a fermentar por separado. Por lo que, cuando se adquieran las cocinas de nuevas capacidades, se deberán vender los fermentadores que se tenían hasta ese momento y comprar nuevos del tamaño de la cocina que se utilizará.

Es de vital importancia durante todo el proceso, el cuidado y la suma de los parámetros para la propagación de la levadura y la conservación de sus características metabólicas. Una alta calidad constante de la cerveza y una productividad elevada de la cervecería dependen de la óptima utilización de la levadura.

El tanque de almacenamiento de la levadura para su correcta dosificación es un elemento que se deberá adquirir, y que al depender del tamaño del fermentador, se necesitará cambiar en el caso de que se necesiten adquirir fermentadores de mayores capacidades.

9.2.4 Línea de llenado y embotellado

Durante el envasado deben conservarse todos los parámetros de calidad y se debe evitar cualquier ingreso de aire de la cerveza. Para la realización del envasado desde el suministro hasta el despacho se requiere un sistema integral de máquinas, embalaje y transporte. A través de un sistema integral de control debe cuidarse que únicamente salgan a la venta aquellas botellas que cumplen con las normas requeridas.

Cerveza sin TACC

El proceso de envasado comienza con la limpieza de las botellas donde se evacúan todos los residuos presentes en ellas. Si los microorganismos que pueden estar en las botellas no se eliminan correctamente, pueden causar problemas biológicos en la bebida terminada.

Al ser una bebida que contiene CO₂, éste debe mantenerse intacto hasta llegar al consumidor. Además, la cerveza es una bebida vulnerable a los microorganismos, en tanto que no se puede desarrollar ningún tipo de microbio en ella. Se deben tener en cuenta ciertas variables de llenado que determinarán la máquina a utilizar, entre ellas:

- Presión de llenado: se trata de introducir la bebida en la botella tan rápido como sea posible y sin daño alguno. De ello depende, al fin y al cabo, la efectividad de la planta.
- Dosificación de la cantidad de bebida
- Temperatura durante el envasado
- Pretratamiento de las botellas: la cerveza es extremadamente sensible frente a las menores trazas de oxígeno. Por esto, se realizan grandes esfuerzos para eliminar totalmente el aire existente de las botellas.

Es necesario llenar las botellas lo más rápido posible y taparlas inmediatamente. Por eso, en la industria se cuentan con máquinas llenadoras que están unificadas con las máquinas tapadoras.

La cerveza a base de sorgo se venderá en botellas de vidrio de 350mL. Para embotellar la cerveza se buscó una embotelladora automática que también cuente con una etiquetadora.

Se encontró que las capacidades estándar de embotellado son de 1.000, 2.000 y 5.000 botellas/hora.



Figura 9.12. Línea de llenado y embotellado.

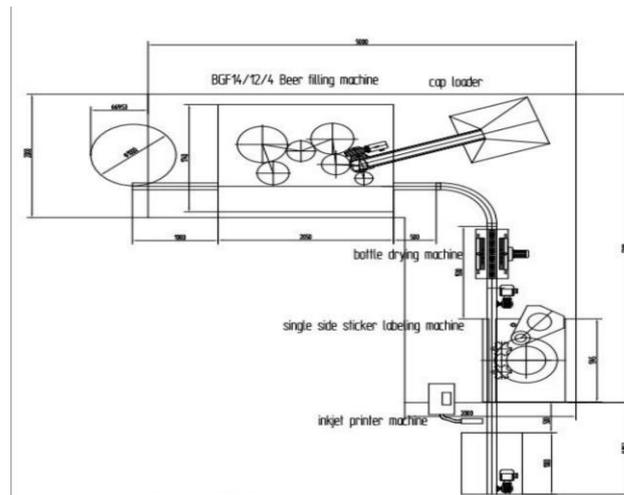


Figura 9.13. Distribución de la llenadora y embotelladora.

9.2.6 Pasteurización

En la pasteurización se calienta todo el contenido de la botella a la temperatura de pasteurización deseada, la cual se mantiene durante el tiempo correspondiente para la destrucción de todos los contaminantes. Durante este proceso, las botellas son conducidas lentamente a través del túnel del pasteurizador y son calentadas por rociado con agua tibia y caliente. Luego de ser calentadas, son enfriadas nuevamente. El proceso dura aproximadamente una hora.

Es importante mantener bajo control las siguientes variables para alcanzar los valores aceptados de sustancias fermentables disueltas son:

- Temperatura de agua de rociado
- Desarrollo de la temperatura en la botella en función del tiempo



Figura 9.14. Sistema de pasteurización de botellas.

9.2.9 Sistema de control centralizado de temperaturas y presiones (Control System)



Figura 9.15. Sistema de control de T y P.

A lo largo del proceso de fabricación, la temperatura y la presión son variables que se deben controlar en todo momento. Todos los proveedores de maquinaria para batches de tamaños mayores a 1.000L/batch ofrecen en su cotización de maquinaria un sistema de control automatizado y centralizado.

Este sistema de control se encuentra dividido en los diferentes sectores de la planta: cocina (incluyendo el macerador, hervidor y filtros); fermentadores; sistema de limpieza; sistema de refrigeración; y equipos auxiliares. Con este sistema es posible setear y controlar la temperatura, presión, encendido y apagado para cada uno de los sectores mencionados.

La mayoría de los proveedores ofrecen un sistema automatizado de tipo PLC de la marca Siemens.

9.2.10 Sistema de limpieza - CIP

Los equipos de limpieza CIP (*cleaning in place* o limpieza en el lugar) son sistemas que fueron diseñados para lavar y desinfectar automáticamente tanques, equipamientos y cañerías sin tener que desmontar el sistema de producción.

El sistema consiste en hacer circular a través de la maquinaria, una serie de soluciones de limpieza y desinfección en un circuito cerrado desde unos depósitos de preparación de las soluciones hasta las máquinas destino. Estos sistemas admiten un alto grado de automatización.



Figura 9.16. Sistema de limpieza tipo CIP.

9.2.11. Sistema de Enfriamiento (*Cooling System*)

Este sistema asegurará la calidad del producto y debe estar construido de manera tal que pueda producir la cantidad de frío necesario y mantener esas temperaturas en todos los tanques involucrados en la fabricación.

Durante el proceso de fabricación, el producto se debe refrigerar en varias instancias:

- el mosto caliente es refrigerado a la temperatura de inicio de fermentación;
- la cerveza verde es refrigerada durante los procesos de fermentación y maduración;
- la cerveza final es enfriada a temperaturas subcero (-2°C) al final del proceso; y
- bodegas y almacenes de materia prima y producto terminado deben estar refrigerados

El sistema de enfriamiento tiene un agente refrigerante, el cual se circula por todo el sistema y es el encargado de mantener la temperatura a lo largo del proceso. La mayoría de los proveedores de maquinaria ofrece sistemas de refrigeración con glicol como agente refrigerante. El glicol es un aditivo anticongelante que se le agrega al agua y de esta manera puede alcanzar temperaturas bajo cero manteniendo el estado líquido.

Los sistemas de enfriamiento que ofrecen la mayoría de los proveedores está formado por 3 equipos principales:

- *Chiller machine*: es una máquina frigorífica que transfiere energía térmica de la circulación de un líquido a baja temperatura a uno de alta temperatura.
- *Glycol tank*: tanque donde se almacena el agua con el anticongelante.
- *Cool water pump*: bomba que permite la circulación del agente refrigerante a lo largo del circuito de enfriamiento.

9.2.12 Tuberías y accesorios

Un sistema de tuberías es un aspecto esencial a tener en cuenta, así como también las uniones y diversos accesorios que hacen posible el transporte del mosto y demás líquidos de un punto del proceso a otro. El diseño del mismo tiene que contemplar la cantidad, la calidad y la presión del líquido a ser transportado. Generalmente para la industria alimenticia se utilizan tubos cilíndricos de acero inoxidable, que posibilitan una vida útil mayor del sistema.

A su vez, se requieren de un gran número de válvulas las cuales se encargan de abrir y cerrar los conductos según lo que el proceso requiera en dicho momento.



Figura. 9.17. Sistema de piping.

9.2.13 Bombas Centrífugas e Intercambiadores de calor

Las bombas centrífugas son las encargadas de bombear el mosto a través de todo el sistema productivo. Las mismas, se diseñan específicamente para cada sistema de cerveza en particular, y generalmente deben ser compradas al mismo proveedor al cual se le compra la maquinaria de cocción.

El intercambiador de calor es el encargado del enfriamiento del mosto a lo largo de la producción de cerveza. Se deben mantener bajas temperaturas para la etapa de fermentación, filtración y conservación del producto.

Los intercambiadores de calor tubulares y de placa siempre han sido las piedras angulares en la ingeniería de una planta. Los intercambiadores de calor de placa logran una alta eficiencia gracias a la superficie de intercambio que existe entre las dos corrientes fluidas, pero también, presentan problemas de ensuciamiento y una pérdida de carga relativamente elevada. (Universidad de Oriente, 2007)



Figura 9.18. Bomba en el sistema de cocción.

9.3 Movimiento de materiales

El movimiento de los materiales, tanto en la maltería como en la planta cervecera, se realizará a través de zorras manuales y de autoelevadores.



Figura 9.19. Zorra manual y autoelevador estándar

Para el movimiento, tanto de las bolsas de la malta como de las cajas de producto terminado de cerveza, podrían utilizarse las zorras manuales manipuladas por un operario. Se elige este elemento para el movimiento de ciertos materiales cuando estos no presentan un gran peso neto, ya que resulta un menor costo de compra comparado con el autoelevador y mayor comodidad en su utilización para cualquier operario que lo usa.

Para el movimiento de cada pallet con cajas de botellas de cervezas listas para su entrega, se utilizarán autoelevadores debido al gran peso que presentan. Se utilizarán para guardar los pallets en los racks que se encuentran a una altura considerable respecto del suelo, como también para cargar los camiones a ser enviados a los centros de distribución. El autoelevador también podría utilizarse para realizar el transporte y la carga de las bolsas de malta desde el almacén hasta el camión, cuando la misma tiene que ser transportada de la maltería a la planta de cerveza.

En el mercado de autoelevadores hay un gran número de proveedores. Generalmente, en la Argentina, se manejan precios en dólares. Los más caros resultan ser los autoelevadores de las marcas Toyota y Caterpillar. Investigando un poco los precios y proveedores, lo más conveniente resulta la compra de autoelevadores de la empresa Heli Iter Logistics, ya que los mismos presentan una calidad aceptable a un precio menor que las otras dos marcas mencionadas.

Los precios varían según la capacidad de carga que pueden soportar como máximo. Un autoelevador nuevo con capacidad de carga de 1.800 kg cuesta unos 15.000 USD aproximadamente. Uno de 2.500 kg cuesta 20.000 USD, y por último, uno de 3.000 kg de capacidad unos 26.000 USD aproximadamente. Debido al alto precio que presentan resulta conveniente la compra de uno para cada planta, uno para la maltería y otro para la planta cervecera.

Las zorras manuales tienen precios más bajos comparados a los autoelevadores, por lo que se podrían adquirir mayores cantidades de estos. Una zorra manual, dependiendo si el mismo es

nuevo o usado, y según la capacidad de carga que puede soportar, varía entre los 20.000 y los 40.000 ARS, según el modelo y el tamaño. La cantidad a adquirir varía año a año, alcanzando un gran número en los últimos años del proyecto.

10. BALANCE DE LÍNEA

A continuación, se realizará el balance de línea del proyecto. Esta sección, necesaria para el posterior dimensionamiento de la planta, especificará las operaciones a realizarse, el ritmo de trabajo, la cantidad de insumos necesarios, las capacidades y cantidades de máquinas requeridas, el número de operarios a contratar, y el cuello de botella del proceso. El análisis fue realizado mensualmente, correspondiéndose con el plan de producción.

10.1. Ritmo de trabajo

La empresa trabajará de lunes a sábado durante los 10 años del proyecto. Se consideran 5 días de producción (lunes a viernes) y 1 de mantenimiento y limpieza de equipos (sábado). Se toma un promedio de 20 días por mes, considerando feriados y vacaciones, y turnos de 8 horas. Para el cálculo de los días hábiles por año, se buscó el calendario de feriados para los próximos 10 años. Además, para dicho cálculo se tuvieron en consideración las vacaciones de los operarios. La cantidad de turnos de trabajo requeridos para cada uno de los procesos (producción de cerveza, embotellado y producción de malta de sorgo) fue determinada a partir del análisis realizado en el balance de necesidades y requerimiento de maquinaria, que se desarrollará a continuación. El resultado obtenido se detalla en la siguiente tabla:

Año	Turnos Cervecería	Turnos Embotelladora	Turnos Maltería	Días Hábiles Por Mes	Días Hábiles Por Año
2021	1	1	1	20	249
2022	1	1	1	20	249
2023	1	2	1	20	248
2024	2	2	1	20	251
2025	2	2	1	20	246
2026	2	2	1	20	246
2027	2	2	1	20	248
2028	3	3	1	20	248
2029	3	3	1	20	248
2030	3	3	1	20	250

Tabla 10.1. Ritmo de trabajo por año de cada proceso.

10.2. Operaciones

En las siguientes tablas se detallan los procesos tenidos en cuenta para el balance de necesidades. En las mismas se indica el grado de automatización del proceso (manual, semiautomático o automático) junto con las pérdidas o suplementos, según corresponda.

En la primera tabla se muestran las operaciones involucradas únicamente en el proceso de producción de cerveza. Mientras que en la segunda tabla figuran las operaciones necesarias para la preparación de la malta de sorgo.

Producción de cerveza			
Operación	Tipo	Unidad	Pérdida porcentual
Molienda	Automático	kg	3,00%
Macerado	Semi-Automático	kg	57,00%
Filtrado	Automático	l	6,00%
Cocción	Automático	l	0,00%
Clarificado	Automático	l	15,00%
Enfriado	Automático	l	0,00%
Fermentado	Automático	l	8,00%
Madurado	Automático	l	2,00%
Embotellado	Automático	l	3,50%

Tabla 10.2. Pérdidas por proceso en la producción de cerveza.

Producción de malta de sorgo			
Operación	Tipo	Unidad	Pérdida porcentual
Recepción	Automático	kg	1,00%
Remojo	Automático	kg	Ganancia
Germinado	Automático	kg	0,00%
Secado	Automático	kg	60,00%
Desgerminado	Automático	kg	6,00%

Tabla 10.3. Perdida por procesos en el malteado de sorgo.

10.3. Balance de necesidades

Teniendo en cuenta las operaciones involucradas en la producción de la cerveza sin TACC, se procedió a realizar el balance de necesidades para determinar la cantidad de materia prima requerida para el llenado de una botella de 350 ml. Luego estos valores serán multiplicados por la cantidad de botellas a producir en cada año del proyecto y así se podrá obtener el requerimiento anual de materias primas.

La siguiente tabla considera la producción para los primeros dos años del proyecto. Como ya fue mencionado anteriormente, tanto en 2021 como en 2022, la malta de sorgo será abastecida por proveedores y la planta estará abocada únicamente a la producción de la cerveza.

Proceso	Unidad	Entrada	Pérdida	Salida
Molienda	kg (malta)	0,101	3%	0,098
Macerado	kg (malta)	0,098	57%	0,764
	l (agua)	0,666		
Macerado	l	0,764	Evaporación + Merma (2%)	0,486
Filtrado	l	0,486	6%	0,459
Cocción	l	0,459	0%	0,459
Clarificación	l	0,459	15%	0,399
Enfriamiento	l	0,399	0%	0,399
Fermentación	l	0,399	8%	0,369
Maduración	l	0,369	2%	0,362
Embotellado	l	0,362	3,50%	0,350

Tabla 10.4. Cantidad de materia prima a la entrada y salida de cada proceso en la fabricación de cerveza.

A partir del tercer año, con la planta de malteo ya en funcionamiento, se tuvieron en cuenta los procesos involucrados en la transformación del grano de sorgo en malta. De esta manera el principal insumo, aparte del agua, necesario para la elaboración del producto final pasa a ser el grano de sorgo. A su vez, el proceso requiere la utilización de agua en dos operaciones distintas, una perteneciente al malteo y la otra a la cocción de la cerveza. Por lo tanto, se detalla en el balance como dos tipos de necesidades distintas.

Proceso	Unidad	Entrada	Pérdida	Salida
Recepción	kg (sorgo)	0,112	1%	0,111
Remojo	kg (sorgo)	0,111	Ganancia	0,171
	l (agua malteo)	0,095	20%	0,019
Germinación	kg (sorgo)	0,171	0%	0,171
Secado	kg (sorgo)	0,171	60%	0,107
			Evaporación	
Desgerminación	kg (malta)	0,107	6%	0,101
Molienda	kg (malta)	0,101	3%	0,098
Macerado	kg (malta)	0,098		0,764
	l (agua cocción)	0,666		
Macerado	l	0,764	57% Evaporación + Merma (2%)	0,486
Filtrado	l	0,486	6%	0,459
Cocción	l	0,459	0%	0,459
Clarificación	l	0,459	15%	0,399
Enfriamiento	l	0,399	0%	0,399
Fermentación	l	0,399	8%	0,369
Maduración	l	0,369	2%	0,362
Embotellado	l	0,362	3,50%	0,350

Tabla 10.5. Cantidad de materia prima a la entrada y salida desde el proceso de malteo.

10.4. Requerimiento de materia prima

A partir del balance de necesidades, se calculó el requerimiento de materia prima para cada año del proyecto. Para los años 2021 y 2022, el insumo adquirido para la producción de la cerveza sin TACC es la malta de sorgo, mientras que, para los siguientes años, con la planta de producción de malta ya instalada, la materia prima a comprar va a ser el grano de sorgo.

Cerveza sin TACC

Año	MP	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	
2021	Cerveza (l)	2.761	2.510	2.259	2.008	2.008	1.852	1.852	2.103	2.103	2.259	2.259	2.510	26.488	
	Malta sorgo (kg)	796	724	652	579	579	534	534	607	607	652	652	724	7.640	
	Agua cocción (l)	5.253	4.775	4.298	3.821	3.821	3.523	3.523	4.001	4.001	4.298	4.298	4.775	50.386	
	Lúpulo (kg)	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	40
	Levadura (kg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Botellas (0,35 l)	7.890	7.173	6.456	5.739	5.739	5.292	5.292	6.010	6.010	6.456	6.456	7.173	75.686		
2022	Cerveza (l)	22.577	20.524	18.472	16.419	16.419	14.816	14.816	16.868	16.868	18.472	18.472	20.524	215.247	
	Malta sorgo (kg)	6.511	5.919	5.327	4.735	4.735	4.273	4.273	4.865	4.865	5.327	5.327	5.919	62.078	
	Agua cocción (l)	42.942	39.039	35.135	31.231	31.231	28.181	28.181	32.085	32.085	35.135	35.135	39.039	409.417	
	Lúpulo (kg)	34	31	28	25	25	22	22	25	25	28	28	31	323	
	Levadura (kg)	11	10	9	8	8	7	7	8	8	9	9	10	108	
Botellas (0,35 l)	64.505	58.641	52.777	46.913	46.913	42.331	42.331	48.195	48.195	52.777	52.777	58.641	614.996		
2023	Cerveza (l)	74.725	67.932	61.139	54.346	54.346	47.430	47.430	54.223	54.223	61.139	61.139	67.932	706.004	
	Sorgo (kg)	28.922	26.293	23.664	21.034	21.034	18.358	18.358	20.987	20.987	23.664	23.664	26.293	273.257	
	Agua malteo (l)	20.283	19.592	17.633	15.673	15.673	13.679	13.679	15.638	15.638	17.633	17.633	19.592	202.344	
	Agua cocción (l)	142.133	129.212	116.290	103.369	103.369	90.215	90.215	103.136	103.136	116.290	116.290	129.212	1.342.868	
	Lúpulo (kg)	112	102	92	82	82	71	71	81	81	92	92	102	1.059	
	Levadura (kg)	37	34	31	27	27	24	24	27	27	31	31	34	353	
Botellas (0,35 l)	213.502	194.093	174.683	155.274	155.274	135.514	135.514	154.923	154.923	174.683	174.683	194.093	2.017.159		
2024	Cerveza (l)	158.028	143.662	129.296	114.930	114.930	97.000	97.000	111.366	111.366	129.296	129.296	143.662	1.479.834	
	Sorgo (kg)	56.178	51.071	45.964	40.857	40.857	34.483	34.483	39.590	39.590	45.964	45.964	51.071	526.069	
	Agua malteo (l)	42.893	41.432	37.289	33.146	33.146	27.975	27.975	32.118	32.118	37.289	37.289	41.432	424.103	
	Agua cocción (l)	300.580	273.255	245.930	218.604	218.604	184.501	184.501	211.826	211.826	245.930	245.930	273.255	2.814.743	
	Lúpulo (kg)	237	215	194	172	172	146	146	167	167	194	194	215	2.220	
	Levadura (kg)	79	72	65	57	57	49	49	56	56	65	65	72	740	
Botellas (0,35 l)	451.510	410.464	369.418	328.371	328.371	277.144	277.144	318.190	318.190	369.418	369.418	410.464	4.228.102		
2025	Cerveza (l)	256.568	233.243	209.919	186.595	186.595	152.885	152.885	176.210	176.210	209.919	209.919	233.243	2.384.192	
	Sorgo (kg)	93.745	85.222	76.700	68.178	68.178	55.861	55.861	64.384	64.384	76.700	76.700	85.222	871.136	
	Agua malteo (l)	69.640	67.267	60.541	53.814	53.814	44.092	44.092	50.819	50.819	60.541	60.541	67.267	683.247	
	Agua cocción (l)	488.009	443.644	399.280	354.915	354.915	290.798	290.798	335.163	335.163	399.280	399.280	443.644	4.534.889	
	Lúpulo (kg)	385	350	315	280	280	229	229	264	264	315	315	350	3.576	
	Levadura (kg)	128	117	105	93	93	76	76	88	88	105	105	117	1.192	
Botellas (0,35 l)	733.051	666.410	599.769	533.128	533.128	436.816	436.816	503.457	503.457	599.769	599.769	666.410	6.811.980		

Tabla 10.6. Requerimientos de materia prima por año de producción.

Año	MP	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
2026	Cerveza (l)	391.406	355.823	320.241	284.659	284.659	231.098	231.098	266.681	266.681	320.241	320.241	355.823	3.628.651
	Sorgo (kg)	139.930	127.209	114.488	101.767	101.767	82.619	82.619	95.340	95.340	114.488	114.488	127.209	1.297.265
	Agua malteo (l)	106.239	102.620	92.358	82.096	82.096	66.649	66.649	76.911	76.911	92.358	92.358	102.620	1.039.861
	Agua cocción (l)	744.480	676.800	609.120	541.440	541.440	439.564	439.564	507.244	507.244	609.120	609.120	676.800	6.901.933
	Lúpulo (kg)	587	534	480	427	427	347	347	400	400	480	480	534	5.443
	Levadura (kg)	196	178	160	142	142	116	116	133	133	160	160	178	1.814
Botellas (0,35 l)	1.118.303	1.016.639	914.975	813.311	813.311	660.281	660.281	761.945	761.945	914.975	914.975	1.016.639	10.367.580	
2027	Cerveza (l)	492.179	447.436	402.692	357.949	357.949	282.055	282.055	326.799	326.799	402.692	402.692	447.436	4.528.733
	Sorgo (kg)	175.939	159.945	143.950	127.956	127.956	100.826	100.826	116.821	116.821	143.950	143.950	159.945	1.618.886
	Agua malteo (l)	133.592	129.040	116.136	103.232	103.232	81.345	81.345	94.249	94.249	116.136	116.136	129.040	1.297.734
	Agua cocción (l)	936.157	851.052	765.947	680.842	680.842	536.488	536.488	621.593	621.593	765.947	765.947	851.052	8.613.947
	Lúpulo (kg)	738	671	604	537	537	423	423	490	490	604	604	671	6.793
	Levadura (kg)	246	224	201	179	179	141	141	163	163	201	201	224	2.264
Botellas (0,35 l)	1.406.227	1.278.388	1.150.549	1.022.711	1.022.711	805.873	805.873	933.712	933.712	1.150.549	1.150.549	1.278.388	12.939.242	
2028	Cerveza (l)	559.879	508.981	458.083	407.185	407.185	314.619	314.619	365.517	365.517	458.083	458.083	508.981	5.126.733
	Sorgo (kg)	198.412	180.375	162.337	144.300	144.300	111.496	111.496	129.533	129.533	162.337	162.337	180.375	1.816.832
	Agua malteo (l)	151.967	146.790	132.111	117.432	117.432	90.736	90.736	105.415	105.415	132.111	132.111	146.790	1.469.049
	Agua cocción (l)	1.064.927	968.116	871.304	774.492	774.492	598.425	598.425	695.237	695.237	871.304	871.304	968.116	9.751.383
	Lúpulo (kg)	840	763	687	611	611	472	472	548	548	687	687	763	7.690
	Levadura (kg)	280	254	229	204	204	157	157	183	183	229	229	254	2.563
Botellas (0,35 l)	1.599.656	1.454.233	1.308.810	1.163.386	1.163.386	898.911	898.911	1.044.335	1.044.335	1.308.810	1.308.810	1.454.233	14.647.816	
2029	Cerveza (l)	618.974	562.704	506.433	450.163	450.163	345.534	345.534	401.804	401.804	506.433	506.433	562.704	5.658.685
	Sorgo (kg)	220.497	200.452	180.407	160.362	160.362	123.089	123.089	143.135	143.135	180.407	180.407	200.452	2.015.792
	Agua malteo (l)	168.007	162.284	146.055	129.827	129.827	99.652	99.652	115.880	115.880	146.055	146.055	162.284	1.621.460
	Agua cocción (l)	1.177.329	1.070.300	963.269	856.240	856.240	657.228	657.228	764.258	764.258	963.269	963.269	1.070.300	10.763.188
	Lúpulo (kg)	928	844	760	675	675	518	518	603	603	760	760	844	8.488
	Levadura (kg)	309	281	253	225	225	173	173	201	201	253	253	281	2.829
Botellas (0,35 l)	1.768.498	1.607.726	1.446.953	1.286.181	1.286.181	987.240	987.240	1.148.012	1.148.012	1.446.953	1.446.953	1.607.726	16.167.675	
2030	Cerveza (l)	667.109	606.462	545.816	485.170	485.170	370.343	370.343	430.989	430.989	545.816	545.816	606.462	6.090.488
	Sorgo (kg)	235.971	214.519	193.067	171.616	171.616	130.999	130.999	152.451	152.451	193.067	193.067	214.519	2.154.343
	Agua malteo (l)	181.072	174.904	157.413	139.923	139.923	106.807	106.807	124.297	124.297	157.413	157.413	174.904	1.745.175
	Agua cocción (l)	1.268.884	1.153.531	1.038.178	922.825	922.825	704.417	704.417	819.770	819.770	1.038.178	1.038.178	1.153.531	11.584.504
	Lúpulo (kg)	1.001	910	819	728	728	556	556	646	646	819	819	910	9.136
	Levadura (kg)	334	303	273	243	243	185	185	215	215	273	273	303	3.045
Botellas (0,35 l)	1.906.025	1.732.750	1.559.475	1.386.200	1.386.200	1.058.124	1.058.124	1.231.399	1.231.399	1.559.475	1.559.475	1.732.750	17.401.396	

Tabla 10.7. Requerimientos de materia prima por año de producción.

10.5. Cantidad de máquinas operativas

A partir del estudio realizado sobre las máquinas necesarias para la producción de malta de sorgo y cerveza, en conjunto con el plan de producción establecido a partir de las proyecciones de la demanda, se establecieron la cantidad de máquinas operativas necesarias.

Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios para determinar las máquinas para ambos procesos de producción:

1. Maximización del grado de aprovechamiento de las máquinas
2. Minimización del recambio de las máquinas de mayor costo

Durante el estudio de la maquinaria se observó que en la industria se presentan diferentes tamaños de lote posibles para ambos procesos. Se buscaron los tamaños de lote que mejor se adecúen a las necesidades de producción para abastecer la demanda y cumplan con los criterios establecidos anteriormente.

10.5.1. Maquinaria para la producción de cerveza

Para poder determinar la cantidad de máquinas necesarias para la producción de cerveza, y sus tamaños, se agregaron los siguientes criterios:

1. Tener en cuenta el pico de producción máximo mensual de cada año.
2. Tanto el macerado, como el hervido y el fermentado deben tener el mismo tamaño de batch.
3. Agregar turnos de trabajo a medida que sea necesario (Nunca disminuyendo la cantidad de turnos en un año posterior).

Estos criterios hicieron que la determinación de las máquinas fuese lo más adecuada posible para poder cumplir con la demanda proyectada para cada año. En la siguiente tabla se puede observar cual es la capacidad teórica establecida para cada sección operativa para cada año.

Año	Sección Operativa	Capacidad Teórica (L/batch)	Turnos por día	Max Batch por día	Max Batch por mes	Cap Teórica mensual (L/mes)	Rendimiento Operativo	Capacidad Real Mensual (L/mes)	Pico Producción (L/mes)	Cant de Máquinas	Cap Real del Sector (L/mes)	Grado de Aprovechamiento
2021	Macerado	200	1	1	20	4.000	95%	3.800	2.761	1	3.800	72,67%
	Hervido	200		1	20	4.000	83%	3.320	2.761	1	3.320	83,18%
	Fermentado	200		0,05	1,43	286	91%	260	2.761	11	2.860	96,56%
2022	Macerado	5000	1	1	20	100.000	95%	95.000	22.577	1	95.000	23,76%
	Hervido	5000		1	20	100.000	83%	83.000	22.577	1	83.000	27,20%
	Fermentado	5000		0,05	1,43	7.143	91%	6.500	22.577	4	26.000	86,83%
2023	Macerado	5000	1	1	20	100.000	95%	95.000	74.725	1	95.000	78,66%
	Hervido	5000		1	20	100.000	83%	83.000	74.725	1	83.000	90,03%
	Fermentado	5000		0,05	1,43	7.143	91%	6.500	74.725	12	78.000	95,80%
2024	Macerado	5000	2	2	40	200.000	95%	190.000	158.029	1	190.000	83,17%
	Hervido	5000		2	40	200.000	83%	166.000	158.029	1	166.000	95,20%
	Fermentado	5000		0,05	1,43	7.143	91%	6.500	158.029	25	162.500	97,25%
2025	Macerado	15000	2	2	40	600.000	95%	570.000	256.568	1	570.000	45,01%
	Hervido	15000		2	40	600.000	83%	498.000	256.568	1	498.000	51,52%
	Fermentado	15000		0,05	1,43	21.429	91%	19.500	256.568	14	273.000	93,98%
2026	Macerado	15000	2	2	40	600.000	95%	570.000	391.407	1	570.000	68,67%
	Hervido	15000		2	40	600.000	83%	498.000	391.407	1	498.000	78,60%
	Fermentado	15000		0,05	1,43	21.429	91%	19.500	391.407	21	409.500	95,58%
2027	Macerado	15000	2	2	40	600.000	95%	570.000	492.178	1	570.000	86,35%
	Hervido	15000		2	40	600.000	83%	498.000	492.178	1	498.000	98,83%
	Fermentado	15000		0,05	1,43	21.429	91%	19.500	492.178	26	507.000	97,08%
2028	Macerado	15000	3	3	60	900.000	95%	855.000	559.879	1	855.000	65,48%
	Hervido	15000		3	60	900.000	83%	747.000	559.879	1	747.000	74,95%
	Fermentado	15000		0,05	1,43	21.429	91%	19.500	559.879	29	565.500	99,01%
2029	Macerado	15000	3	3	60	900.000	95%	855.000	618.974	1	855.000	72,39%
	Hervido	15000		3	60	900.000	83%	747.000	618.974	1	747.000	82,86%
	Fermentado	15000		0,05	1,43	21.429	91%	19.500	618.974	32	624.000	99,19%
2030	Macerado	15000	3	3	60	900.000	95%	855.000	667.109	1	855.000	78,02%
	Hervido	15000		3	60	900.000	83%	747.000	667.109	1	747.000	89,31%
	Fermentado	15000		0,05	1,43	21.429	91%	19.500	667.109	35	682.500	97,74%

Tabla 10.8. Requerimiento anual de maquinaria para la producción de cerveza.

Se tuvieron en cuenta los tres procesos principales de producción de cerveza: macerado, hervido y fermentado. Como se mencionó, las mismas deben tener el mismo tamaño de batch.

Como primera medida se calculó la cantidad máxima de batches a producir por día en cada una de las 3 etapas. A partir del proceso productivo, se determinó que en cada turno de 8 horas se puede producir como máximo 1 batch tanto de macerado como de hervido. Para el fermentado, la cantidad máxima es de 1 batch cada 21 días, obteniendo teóricamente 0,05 batch/día (esto no significa que se pueda retirar una parte del batch por día, sino que se representa de manera teórica). Luego, se determinó que la cantidad de días a trabajar por mes serían 20. Para la fermentación, el proceso tarda 21 días corridos, incluyendo la maduración, la cual se realiza dentro del mismo tanque. Como la cantidad de días reales con los que cuenta un mes, en promedio, es de 30 (incluyendo fines de semana) se tiene en consideración que el fermentador no trabajará 20 días como el macerado y el hervido, sino que lo hará los 30 días que conforman al mes. Esto se debe a que sábados y domingos, cuando la planta no se encuentra trabajando,

sí lo harán los fermentadores, los que no requerirán de mano de obra dichos días. Entonces, la cantidad máxima de batch a realizar por cada fermentador en un mes, de 30 días, es de 1,43.

Contemplando esas consideraciones, se calculó la capacidad teórica mensual de cada una de las tres secciones en litros por mes. Luego, aplicando los rendimientos operativos de las máquinas, los cuales se obtuvieron a partir de la charla con varios productores cerveceros y de búsqueda de información, se calculó la capacidad real mensual de las secciones, en litros por mes.

Para el cálculo de máquinas necesarias en cada una de las 3 secciones, se tuvo en cuenta el mes donde la producción sería la más alta para cada año. La cantidad de máquinas a adquirir en cada sección en cada año resulta del cociente entre el pico de producción mensual y la capacidad real unitaria de cada una de las máquinas, resultando entonces la capacidad real de cada una de las secciones como el producto entre la cantidad de máquinas y la capacidad real de cada máquina.

Por último, el grado de aprovechamiento se obtiene del cociente entre la capacidad mensual del sector y el pico de producción de dicho mes.

En la siguiente tabla se expresan los cálculos recién explicados para una mejor comprensión de los mismos:

Término	Cálculo
Max batch por día	Macerado + Hervido: $1 \frac{\text{batch}}{\text{turno}} \times x \frac{\text{turno}}{\text{día}} = x \frac{\text{batch}}{\text{día}}$ Fermentado: $1 \frac{\text{batch}}{\text{día}}$
Max batch por mes	Macerado + Hervido: $\text{máx batch/mes} = 20 \frac{\text{días}}{\text{mes}} \times x \frac{\text{batch}}{\text{día}} = x \frac{\text{batch}}{\text{mes}}$ Fermentación: $\text{máx batch/mes} = \frac{1}{21} \frac{\text{batch}}{\text{día}} \times 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} = 1,43 \frac{\text{batch}}{\text{mes}}$
Cap teórica mensual	$\text{Cap teórica mensual} = \frac{\text{máx batch}}{\text{mes}} \times \frac{\text{Cap teórica}}{\text{batch}}$
Rendimiento operativo	Establecido según los estándares
Cap real mensual	$\text{Cap real mensual} = \text{rendimiento\%} \times \text{Cap teórica mensual}$
Pico de producción mensual	Establecido a partir del plan de producción
Cant de máquinas	$\text{Cant de máquinas} = \frac{\text{Pico de producción mensual}}{\text{Capacidad real mensual}}$ redondeado al entero mayor próximo
Cap real del sector	$\text{Cap real del sector} = \text{Cant máq} \times \text{Cap real mensual}$
Grado de aprovechamiento	$\% \text{ de aprovechamiento} = \frac{\text{Pico de producción mensual}}{\text{Cap real del sector}}$

Tabla 10.9. Fórmulas utilizadas.

Entendiendo que la maquinaria de la cocina (macerado y hervido), debido a sus altos costos y tamaños, son un factor clave en la determinación de la capacidad de los batches a producir. Es por eso que se determinó el tamaño del mismo en función de la maquinaria disponible en el mercado.

Teniendo en cuenta que se busca siempre la maximización del grado de aprovechamiento y la minimización del recambio de máquinas, es que se decide realizar 2 cambios de la totalidad de la maquinaria requerida para la producción cervecera. Iterando la cantidad de turnos, y los posibles tamaños de batches a producir en cada año según la maquinaria disponible, en función del grado de aprovechamiento que tendría cada una y también de la cantidad a comprar de cada una de ellas, es que se llega a la configuración que se puede ver reflejada en la tabla enseñada.

Otro factor que se tuvo en cuenta fue que la cantidad de máquinas de cocción (macerado + hervido) nunca sea mayor a 1. Esto es debido a que el costo de la misma es considerablemente mayor que el de los fermentadores. Es por esta razón que siempre se trabaja con una única máquina de cocción y con un número mayor de fermentadores de igual capacidad que la anterior.

A medida que la cantidad a producir aumenta año a año, también lo hace la cantidad de turnos por día a trabajar en cada año. Entendiendo que los mismos siempre son de 8 horas por día, como máximo se podrían trabajar 3 turnos rotativos en un día. En los años en los que la capacidad real de la sección de cocción se encuentra casi en un 100%, se opta por el recambio de maquinaria, pasando a contar con máquinas con una mayor capacidad de batch.

Debido a todo lo comentado, y teniendo en cuenta las consideraciones adoptadas, se decide lo siguiente:

- Compra inicial de un sistema de producción de cerveza de 200 L/batch en el año 0 (principios del 2021).
- Venta de toda la maquinaria del sector de producción de 200 L/batch y adquirir todo el equipamiento de producción de 5.000 L/batch a principios del año 2022.
- Aumento a 2 turnos de trabajo por día a principios del año 2024.
- Venta de toda la maquinaria de 5.000 L/batch y compra de maquinaria de 15.000 L/batch a principios del año 2025. Se mantiene el ritmo de trabajo en 2 turnos.
- Aumento a 3 turnos de trabajo por día a principios del año 2028.

Año tras año se realiza la compra de fermentadores según lo muestra la tabla. Estos fermentadores varían su tamaño según la capacidad del batch de la maquinaria de cocción del año en el que se realice la compra, dado que los fermentadores deben ser de la misma capacidad que la cocina.

Otro punto importante que se consideró es el nunca reducir la cantidad de turnos de un año a uno siguiente. Esto quiere decir que a principios del año 2025 en el que se produce el reemplazo del equipamiento de 5.000 L/batch a uno de 15.000 L/batch no se contempló la posibilidad de pasar de trabajar 2 turnos, como se venía haciendo en el 2024, a 1 turno en el 2025. Esto es para evitar subocupación de la mano de obra ya que se seguiría pagando por trabajadores que no se les asignarían tareas productivas, o bien el despido de todo el personal que conformaba el turno demás que en el mencionado año no se utilizaría más.

En el siguiente gráfico se puede apreciar la capacidad productiva con los distintos tamaños de batch y el pico de producción año a año. Las líneas en vertical es el año en el que se produce la venta de toda la maquinaria actual por la de una mayor capacidad:

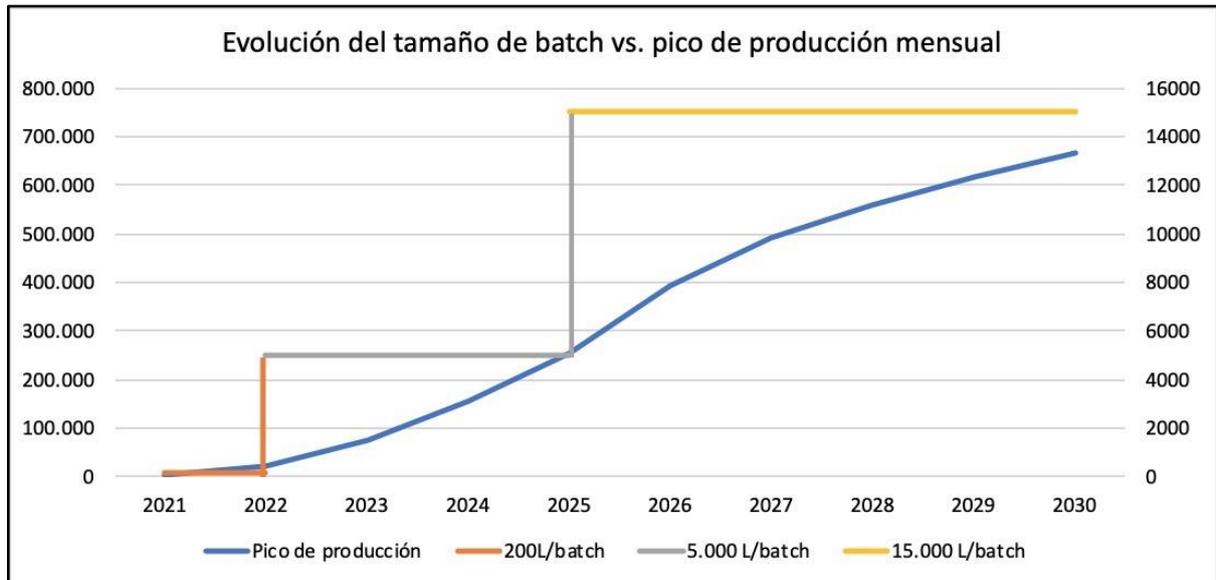


Figura 10.1. Evolución del tamaño de batch vs pico de producción mensual.

Embotelladora

Para la embotelladora se realizó una tabla aparte, también siguiendo con los criterios establecidos anteriormente. Según el tamaño de máquina estándar, que se averiguó durante el estudio de la maquinaria necesaria (múltiplos de 1.000 bot/hr), se probaron las diferentes capacidades teóricas para cada año. Se verificó cuál es el tamaño óptimo de las máquinas que hace que se cumpla con la cantidad del pico de producción mensual, teniendo en cuenta la cantidad de turnos trabajados por día durante cada año, y que además cumpla con los criterios establecidos para la selección de maquinaria (maximización del grado de aprovechamiento + minimización del recambio de máquinas). Por último, la cantidad de turnos trabajados para la embotelladora serán los mismos que para la cocción y fermentación de la cerveza.

Año	Cap Teórica (Env/hora)	Turnos por día	Horas por mes	Cap Teórica Mensual (Env/mes)	Rendimiento Operativo	Cap Real Mensual (Env/mes)	Pico de Producción Mensual (bot/mes)	Cantidad de Maquinas	Cap Real de la Sección (bot/mes)	Grado de Aprovechamiento (%)
2021	1000	1	160	160.000	96%	153.600	7.890	1	153.600	5,1%
2022	1000	1	160	160.000	96%	153.600	64.505	1	153.600	42,0%
2023	1000	2	320	320.000	96%	307.200	213.502	1	307.200	69,5%
2024	5000	2	320	1.600.000	96%	1.536.000	451.511	1	1.536.000	29,4%
2025	5000	2	320	1.600.000	96%	1.536.000	733.053	1	1.536.000	47,7%
2026	5000	2	320	1.600.000	96%	1.536.000	1.118.305	1	1.536.000	72,8%
2027	5000	2	320	1.600.000	96%	1.536.000	1.406.224	1	1.536.000	91,6%
2028	5000	3	480	2.400.000	96%	2.304.000	1.599.654	1	2.304.000	69,4%
2029	5000	3	480	2.400.000	96%	2.304.000	1.768.498	1	2.304.000	76,8%
2030	5000	3	480	2.400.000	96%	2.304.000	1.906.026	1	2.304.000	82,7%

Tabla 10.10. Requerimiento anual de máquina embotelladora.

Como se puede observar, en la tabla hay un único recambio de máquina embotelladora, pasando de una con capacidad para 1.000 botellas/hr a otra de 5.000 botella/hr en el 4to año. El aumento en la cantidad de turnos de trabajo hace que la máquina pueda cumplir con el pico de producción mensual.

10.5.2. Maquinaria para la maltería de sorgo

La producción de malta de sorgo comienza en el año 2023, ya que para los años 2021 y 2022 la malta será provista por un productor de Carlos Casares. A partir de 2023, en la selección de maquinaria para la producción de malta de sorgo se tuvo en cuenta la cantidad de malta necesaria para abastecer la producción de cerveza. Se optó por utilizar un batch estándar de 25 toneladas a partir de diferentes consultas realizadas a los potenciales proveedores.

En este caso se toma como modular la maquinaria de germinación y secado, pudiéndose agregar la cantidad de maquinaria necesaria para poder germinar y secar los granos que provengan del remojo. No fue necesario agregar turnos de trabajo ya que la operación en la germinadora-secadora tarda 5 días y el agregar un turno no cambiaría la cantidad de máquinas que se deben agregar.

La máquina de remojo tiene un muy bajo grado de aprovechamiento a lo largo de los años porque el tiempo que tarda en liberar un batch es de 17 a 21 horas, por lo tanto, se podría hacer un batch por día. No se podría hacer otro batch de remojo hasta que no se liberen las máquinas de germinación-secado porque no se pueden mezclar los batches.

Año	Selección Operativa	Capacidad teórica (Ton/Batch)	Turnos por día	Max Batch por día	Max Batch por mes	Cap Teórica mensual (Ton/mes)	Rendimiento Operativo	Capacidad Real mensual (Ton/mes)	Pico producción (Ton/mes)	Cant de Máquinas	Capacidad Real del sector (Ton/mes)	Grado de Aprovechamiento
2023	Remojo	25	1	1	20	500	95%	475	28,64	1	475	6%
	Germinado + secado	25	1	1	4	100	93%	93	44,16	1	93	47%
2024	Remojo	25	1	1	20	500	95%	475	55,62	1	475	12%
	Germinado + secado	25	1	1	4	100	93%	93	85,78	1	93	92%
2025	Remojo	25	1	1	20	500	95%	475	92,82	1	475	20%
	Germinado + secado	25	1	1	4	100	93%	93	143,15	2	186	77%
2026	Remojo	25	1	1	20	500	95%	475	138,54	1	475	29%
	Germinado + secado	25	1	1	4	100	93%	93	213,68	3	279	77%
2027	Remojo	25	1	1	20	500	95%	475	174,20	1	475	37%
	Germinado + secado	25	1	1	4	100	93%	93	268,66	3	279	96%
2028	Remojo	25	1	1	20	500	93%	465	196,45	1	465	42%
	Germinado + secado	25	1	1	4	100	95%	95	302,98	4	380	80%
2029	Remojo	25	1	1	20	500	93%	465	218,31	1	465	47%
	Germinado + secado	25	1	1	4	100	95%	95	336,70	4	380	89%
2030	Remojo	25	1	1	20	500	93%	465	233,64	1	465	50%
	Germinado + secado	25	1	1	4	100	95%	95	360,33	4	380	95%

Tabla 10.11. Requerimiento anual de maquinaria para la maltería

Como se puede observar en la tabla, se adquirirá únicamente 1 máquina de remojo y máquinas de germinación-secado que se agregará uno por vez en los años 2025, 2026 y 2028.

10.6. Determinación del cuello de botella

Producción de cerveza

Para la determinación del cuello de botella del proceso de producción de cerveza, se tuvo en cuenta 2 factores principales:

- Precio de la maquinaria
- Grado de aprovechamiento de las máquinas

La producción en batch y las características del proceso de producción de cerveza, permiten la ampliación de la capacidad de la planta a través de la incorporación de máquinas nuevas que trabajen en paralelo con las máquinas ya existentes. La condición necesaria es que todo el equipamiento tenga la misma capacidad de batch.

Al ser el equipo de cocción la maquinaria más cara para adquirir, se buscó en todo momento tener una única unidad de este equipo. Cuando fue necesario la ampliación de la capacidad, se optó por vender la unidad actual y comprar un equipo con capacidad superior.

Por otro lado, con los fermentadores se siguió una política distinta. El tiempo que permanece la cerveza en el interior de estos equipos (21 días), hace que su utilización se vea limitada. Por lo tanto, para poder cubrir el requerimiento anual creciente de litros de cerveza, se decidió comprar unidades del volumen del módulo de cocción hasta que la capacidad real mensual pueda satisfacer la demanda.

El siguiente cuadro detalla cuál es el cuello de botella para cada año del proyecto y cuál fue la solución propuesta para poder continuar con el proyecto.

Año	Cuello de botella	Grado de aprovechamiento	Solución
2021	Equipo de cocción	83,18%	Compra de equipo nuevo con mayor capacidad
2022	Fermentadores	82,70%	Adquisición de nuevos fermentadores
2023	Equipo de cocción	90,03%	Se sumó un nuevo turno de trabajo
2024	Equipo de cocción	95,20%	Compra de equipo nuevo con mayor capacidad
2025	Fermentadores	96,39%	Adquisición de nuevos fermentadores
2026	Fermentadores	95,58%	Adquisición de nuevos fermentadores
2027	Equipo de cocción	98,83%	Se sumó un nuevo turno de trabajo
2028	Fermentadores	97,66%	Adquisición de nuevos fermentadores
2029	Fermentadores	97,52%	Adquisición de nuevos fermentadores

Tabla 10.12. Determinación anual del cuello de botella para la producción de cerveza

Producción de malta de sorgo

En el proceso de producción de malta de sorgo, se hizo mucho más simple la determinación del cuello de botella. Al igual que para la producción de cerveza, la producción en batch requirió que las dos máquinas intervinientes fueran de la misma capacidad. En este caso, el tiempo que el sorgo permanece dentro de la máquina de remojo es 5 veces menor al tiempo que permanece en el germinador. Por lo tanto, la capacidad mensual del germinador es una quinta parte de la capacidad de la máquina de remojo.

La solución encontrada para los años en que el germinador alcanzaba grados de aprovechamiento elevados, fue la de adquirir nuevos germinadores de la misma capacidad del original.

10.7. Cantidad de operarios

Para determinar la cantidad de operarios necesarios para cada año del proyecto, se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- Grado de automatización del proceso: Dado las características semiautomáticas del proceso en general, las tareas de los operarios en cuanto al funcionamiento de las máquinas se limitan al set-up, limpieza y supervisión de las mismas.
- Movimiento y recepción de MP y PT: Se fue añadiendo operarios en función del aumento del volumen de producción.
- Control de calidad: Se mantuvo un operario encargado de realizar el control de calidad por turno de trabajo.

Se puede observar en la siguiente tabla como la cantidad de operarios contratados por la empresa aumenta año a año, acompañando el crecimiento en el volumen de producción. Para el último año del proyecto se estima contar con 50 operarios, 8 localizados en la maltería y 42 localizados en la planta de producción de cerveza. Se detallan la cantidad de operarios requeridos por turno de trabajo, según el sector correspondiente.

Sector	Tarea	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
Materia prima - Malteo	Recepción	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
Malta terminada	Movimiento	0	0				1	1	1	1	1	1	1
Materia prima - Cerveza	Recepción	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2		
	Dosificación			1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Producto terminado	Movimiento		1	1	1	2	2	2	3	3	3		
Control de calidad - Maltería		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
Control de calidad - Cerveza		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Remojo	Set - Up	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Limpieza												
	Supervisión												
Germinación + Secado	Set - Up	0	0	1	1	2	3	3	3	4	4		
	Limpieza												
	Supervisión												
Cocción	Set - Up	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Limpieza												
	Supervisión				1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fermentación	Set - Up	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3		
	Limpieza												
	Supervisión				1	1	1	1	1	1	1	1	1
Embotelladora	Set - Up	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Turnos de trabajo	Maltería	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Cerveza	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3		
	Embotellado			2	2	2	2	2	3	3	3		
Total maltería		0	0	3	4	5	7	7	7	8	8		
Total cerveza		5	8	8	20	24	24	26	42	42	42		
Total		5	8	11	24	29	31	33	49	50	50		

Tabla 10.13. Requerimiento anual de operarios

10.8. Estructura organizacional

La empresa estará conducida por una gerencia general, encargada de la toma de decisiones. En un principio estará compuesta por los socios fundadores. En un segundo nivel se encuentran los directores de ventas, compras y planta. El tercer nivel gerencial estará a cargo de los gerentes de planta, que se encontrarán en la planta de producción de cerveza y en la maltería. Se estima para el año 2030 contar con 15 empleados administrativos.

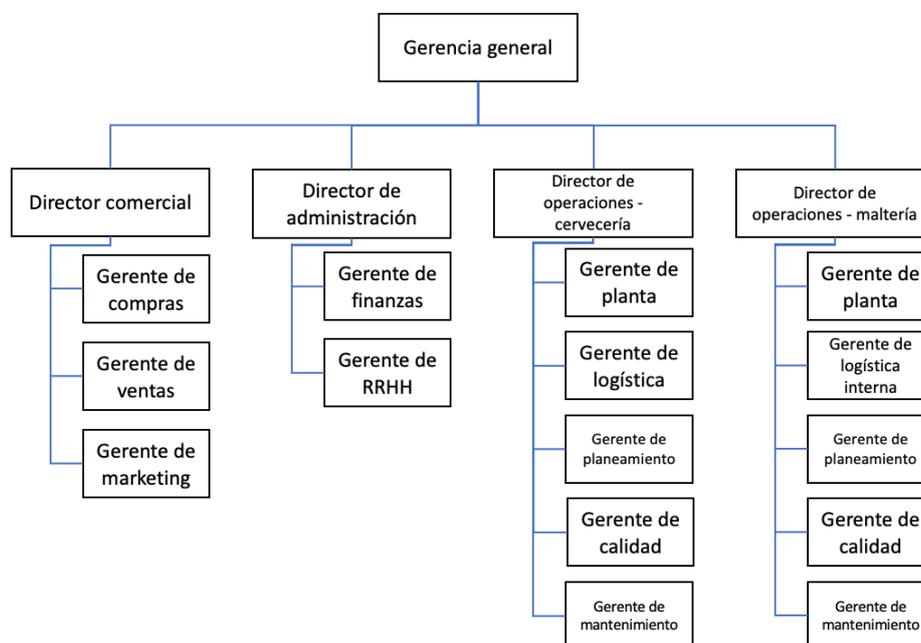


Figura 10.2. Estructura organizacional de la gerencia de la fábrica.

10.9. Puesta en marcha

Para poder satisfacer la demanda de cada mes, se diagramó la puesta en serie de la maquinaria. Se agruparon los fermentadores en 4 grupos, con el objetivo de que cada uno de éstos produzca una tanda de cerveza por semana. De esta forma, se asegura el abastecimiento semanal de producto terminado. La cantidad de fermentadores que pertenecen a cada uno de los grupos varía cada año. En la siguiente tabla se indica la conformación de cada grupo de fermentación para cada año.

Año	Tamaño batch	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2021	200 L	3	3	3	2
2022	5000 L	1	1	1	1
2023	5000 L	3	3	3	2
2024	5000 L	6	6	6	6
2025	15000 L	4	3	3	3

Tabla 10.13. Composición de los grupos de fermentadores para cada año.

A partir del mes de abril del 1° año, la planta ya funciona en régimen con la programación dispuesta a continuación, que corresponde al año 2021. Este año se trabaja con 200 L/batch y se contará con 11 fermentadores de esa capacidad.

2021		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
F1+F2+F3	in	IN			IN			IN			IN				IN					IN	
	out			OUT				OUT			OUT			OUT				OUT			
F4+F5+F6	in	IN				IN				IN			IN				IN				IN
	out			OUT				OUT				OUT				OUT				OUT	
F7+F8+F9	in	IN		IN				IN			IN					IN					IN
	out			OUT				OUT			OUT				OUT					OUT	
F10+F11	in	IN			IN					IN				IN				IN			
	out			OUT				OUT					OUT				OUT				OUT

Tabla 10.14. Puesta en régimen de los fermentadores.

Para los años siguientes se mantendrá esta configuración semanal, produciendo en cada semana la cantidad de batches correspondientes a cada grupo.

11. SELECCIÓN DE MAQUINARIA

Luego de haber realizado un profundo análisis y de haber consultado a distintos medianos y pequeños productores de cerveza en el país, se pudo llegar a la conclusión de que a pequeños tamaños de batch las distintas máquinas y componentes necesarios para la producción de cerveza pueden adquirirse a productores locales. En cambio, a medida que se comience a requerir tamaños cada vez más grandes de batch, la maquinaria se deberá comenzar a importar, ya que en la industria argentina la misma no se consigue.

Dentro de los proveedores extranjeros se pudo constatar que los más fuertes en este rubro son los proveedores de origen chino por sobre los americanos o los europeos. Esto es debido a la elevada relación calidad/precio que los asiáticos presentan frente al resto de los proveedores mundiales.

Hay un punto que es muy importante destacar, que es el alto grado de especialización de los distintos proveedores. Estos proveen soluciones personalizadas para los diferentes requerimientos de cada cliente en particular, a través del diseño de máquinas muy especializadas y diseñadas a medida según el volumen de producción requerido por el cliente. Esto se cumple para volúmenes de producción muy bajos y a medida que estos van aumentando, las capacidades de las máquinas se van estandarizando y se trabajan con volúmenes de procesamiento por batch más comunes a todos.

A la hora de la búsqueda de proveedores de la maquinaria, tanto para la maltería como para la producción de la cerveza, se tuvieron en cuenta los tamaños de los batches a realizar y también la cantidad de máquinas a comprar de cada tipo, según se muestra en las tablas de requerimiento de maquinaria mostradas.

Para la maltería, se buscaron proveedores de máquinas que tuvieran la capacidad de procesar 25 toneladas por batch. Debido al gran tamaño de batch requerido, entendiéndose que en la industria nacional no se encontraban disponibles este tipo de maquinaria, se decidió la búsqueda de proveedores extranjeros. Se realizaron búsquedas principalmente enfocadas en

Europa y en China. Los primeros debido a la alta calidad de máquinas que brindan y los segundos debido a los bajos costos que presentan, garantizando igualmente una calidad aceptable, igualmente menor que la europea.

Para la producción de cerveza, a diferencia de la maltería, las capacidades de batch requeridas varían a lo largo de los años, 2 veces para ser más específico (de 200 L/batch a 5.000 L/batch y de 5.000 L/batch a 15.000 L/batch). Se buscaron proveedores para 3 tamaños diferentes de maquinaria y, entendiendo que para bajos volúmenes de producción la maquinaria podría conseguirse en el mercado local, se opta por proveedores argentinos para las máquinas de 200 L/batch de capacidad. Para los batches de 5.000 y 15.000 L, debido al gran tamaño de producción requerido, se optaron por buscar proveedores de maquinaria puramente chinos.

Un punto no menor a tener en cuenta es que cuando se consulta a proveedores por este tipo de maquinaria, tanto para la maltería como para la producción de cerveza, se consulta por todo el sistema en conjunto y no por máquinas individuales. Es verdad que podrían vincular máquinas de distintos proveedores, pero esto generaría un problema a la hora de la sinergia del proceso y podría ocasionar problemas por la no compatibilidad de la maquinaria lo que provocaría menores rendimientos del proceso, afectando la garantía que ofrecen los proveedores.

Se buscará mientras se pueda, que el proveedor de la maquinaria para cada tamaño de batch requerido sea siempre el mismo, tanto para la maltería como para la producción cervecera. En los años en los que se necesite adquirir unidades adicionales de germinadores o de fermentadores según corresponda, se comprarán a los proveedores a los cuales se les adquirió el sistema que se encuentre en uso en el curso de dicho año.

Para la maquinaria de 200 L/batch no se consiguió un proveedor a nivel local capaz de proveer a la empresa de todo el sistema de máquinas necesarias en conjunto. Es por ello que se decide seleccionar distintos proveedores según el tipo de maquinaria necesaria para cada parte del proceso.

Un tema adicional a tener en cuenta son los costos de puesta en marcha de las maquinarias que se tendrán, y más aquellas en las que la materia prima es dosificada; cocción y molienda.

En los siguientes apartados se muestran las distintas máquinas necesarias con sus respectivos proveedores, según los diferentes tamaños necesarios de los batches, para la maltería como para la cervecería.

11.1 Selección de tecnología para la maltería

En esta sección, se muestran los proveedores, las características y los diferentes precios para los bloques de maquinaria necesarios para la maltería. Se analizaron 3 proveedores: MOPOS, Kaspar Schulz y Laizhou Yingtai Machinery Co. Los primeros dos son proveedores europeos, MOPOS de República Checa y Kaspar Schulz de Alemania; y Laizhou Yingtai es un proveedor chino.

11.1.1 Remojo

REMOJO			
Proveedor	MOPOS	Kaspar Schulz	Laizhou Yingtai Machinery Co.
Precio	380.000 EUR	158.390 EUR	96.031 USD
Dimensión (mm)	4500x4000	5890x3810	4600x5200
Cap. Operativa (ton)	25	25	25

Tabla 11.1. Precios y características para la máquina de remojo.

11.1.2 Germinación y secado

GERMINACIÓN - SECADO			
Proveedor	MOPOS	Kaspar Schulz	Laizhou Yingtai Machinery Co.
Precio	1.080.000 EUR	710.190 EUR	374.057 USD
Dimensión (mm)	8500x18000	18100x5300	16200x5000
Cap. Operativa (ton)	25	25	25

Tabla 11.2. Precios y características para la máquina de germinación y secado.

11.1.3 Sistema de control

SISTEMA DE CONTROL (<i>Automatic Control System</i>)			
Proveedor	MOPOS	Kaspar Schulz	Laizhou Yingtai Machinery Co.
Precio	100.000 EUR	94.870 EUR	152.153 USD
Cap. Operativa (ton)	25	25	25
Tecnología	Siemens S7	Siemens S7	Siemens PLC

Tabla 11.3. Precios y características para el sistema de control automático.

11.2 Selección de tecnología para la cervecería

11.2.1 Molienda y tolva

A continuación, se muestran distintos proveedores de molinos de rodillos, *auger* y *grist case* para la realización del proceso de molienda de la malta, y el transporte a la etapa de cocción de los granos ya molidos.

Se presentan distintos proveedores para los 3 tamaños diferentes de batches que se producirán (200 L/batch, 5.000 L/batch y 15.000 L/batch) y los mismos se encuentran detallados en el anexo.

Para volúmenes pequeños no se necesita contar ni con un *grain auger* ni con un *grist case*, ya que el transporte se realiza de forma manual mediante baldes, desde que llegan a la molienda hasta que se lo deposita en las ollas de cocción.

A diferencia de la maquinaria para la molienda de 5.000L/batch, en este caso el *malt miller* y el *grain auger* vienen unificados en una sola máquina.

11.2.2 Maquinaria para la cocción

Para la maquinaria de cocción, debido a la flexibilidad y al mejor aprovechamiento de las máquinas se optó por una configuración de *4-Vessel Brewhouse*, aunque su precio es un poco mayor que el de *2-Vessel Brewhouse*. La decisión de optar entre un 4 o un 2 *Vessel* únicamente surge en el año 2, en el que se deja de producir batches de 200 litros y se comienzan con los de 5.000. Para los batches de 15.000 litros no existe la posibilidad de elegir un *2-Vessel* para la cocción ya que no se diseñan debido a la gran cantidad de litros a ser procesados en cada batch.

Para el primer año en el que la cocina es de 200 L/ batch, se trabajará con cocinas de 3 tanques (*3-Vessel Brewhouse*) en los cuales se lleva a cabo los siguientes procesos macerado, filtrado y hervido, dejando por separado el último filtrado llamado *whirlpool* que es un filtrado que se realiza posteriormente al hervido.

Para este primer año se buscaron proveedores locales que presentan una adecuada relación precio/calidad de los productos. La comparación entre proveedores locales se detalla en el anexo.

Se debe mencionar que, en pequeños volúmenes de producción, como lo son 200 litros por cocción, el proceso de *whirlpool* es manual y se realiza dentro de la olla de hervido.

11.2.3 Fermentadores

Los fermentadores, como se mencionó antes, deben ser de la misma capacidad que la cocina, ya que cada batch que sea cocinado se fermentará por separado. Por lo que, cuando se adquieran las cocinas de nuevas capacidades, se deberán vender los fermentadores que se tenían hasta ese momento y comprar nuevos del tamaño de la cocina que se utilizará.

Hay varios años en los que únicamente se adquirirán fermentadores de igual capacidad productiva que la cocina con la que se cuenta en dicho año. Los fermentadores, según se mencionó, se comprarán al mismo proveedor al que se le compró todo el sistema productivo que se encuentre en uso.

Los distintos proveedores de fermentadores para los 3 tamaños de batch están descritos en el anexo.

11.2.4 Línea de llenado y envasado

Para la línea de llenado y envasado se requiere de una sola máquina que se encarga de realizar ambas tareas. Como se mostró en el requerimiento de maquinaria, se realizará un solo cambio de esta máquina a comienzos del año 2024, cuando se reemplace la de 1000 botellas/hora por una de 5000 botellas/hora. Para el primer año se tendrá un grado de aprovechamiento muy bajo debido a que no existen máquinas embotelladoras de menor tamaño, por lo que se invierte en el año 0 en la máquina con capacidad de 1000 botellas por hora.

Los proveedores para las máquinas de llenado y envasado de las botellas se presentan en el anexo.

11.2.5 Pasteurización

Para el pasteurizado, en el año 1 cuando se trabaja con maquinaria de 200 L/batch, el proceso consiste en colocar las botellas de cerveza a baño maría, a una temperatura de 60°C por un lapso de entre 14 y 15 minutos.

En el año 2022 se deberá adquirir una máquina para la pasteurización de las botellas una vez que las mismas salen de la máquina de llenado y envasado.

Se analizaron diversos proveedores para los tamaños de 5.000 y 15.000 L/batch.

11.2.6 Sistema de control (Control System)

Para los batches de 200 litros el control se realiza mediante planillas manuales por batch, en las cuales se miden las distintas temperaturas, tiempos y densidades durante cada proceso. De esta manera se lleva un registro de producción de cada batch de manera individual.

En lo que respecta a los batches de 5.000 y 15.000 litros, el control es automatizado y se realiza a través de un PLC.

11.2.7 Sistema de limpieza (CIP System)

La limpieza de la maquinaria en el año 1 es completamente manual, y no vale la pena realizar una gran inversión en un costoso sistema de limpieza, ya que lo puede realizar un operario sin ningún tipo de problema.

Para los años en los que se producen 5.000 y 15.000 L/batch se requerirá de un sistema automático que se encargue de la limpieza de todos los tanques y maquinaria a través de la inyección de diversos líquidos en ellos.

Se analizaron proveedores de sistemas de limpieza (CIP system) para 5.000 y 15.000 L/batch, que se encuentran en el anexo.

11.2.8 Sistema de enfriamiento (*Cooling system*)

En el año 1, el enfriamiento se realiza mediante intercambiadores de placas. La industria nacional cuenta con pocos productores de calidad certificada, por ende, se seleccionaron productos de un único proveedor.

A partir del año 2 se requerirá de un sistema de enfriamiento automatizado, que a través de diversos tanques y bombas enfriarán las distintas partes del proceso productivo.

En el anexo se presentan 3 proveedores de sistemas de enfriamiento para los 3 tamaños de batch con los que se trabaja a lo largo de la vida del proyecto.

11.3. Selección de proveedores

11.3.1 Selección de proveedores para la maltería

La maquinaria para la maltería puede ser provista por un único proveedor y consideramos que la mejor forma de comprar sería comprarla toda a uno. Esto simplificará la logística de toda la maquinaria que se recibe y el mantenimiento posterior de las mismas.

Para la selección de proveedores de la maquinaria de 25 toneladas se realizó una matriz de selección en la cual se utilizaron los siguientes factores:

- Inversión requerida: hace referencia al monto que se necesita para adquirir la maquinaria. Cuanto mayor sea el monto, menor es el puntaje.
- Garantía: tiene que ver con el plazo de garantía que otorgan los proveedores. Cuanto mayor sea el plazo, mayor es el puntaje.
- Servicio al cliente: tiene que ver con la atención que brinda el proveedor una vez adquirida la maquinaria. La información se obtuvo por comentarios que los clientes que tienen hicieron sobre ellos. Cuanto mejor sea la atención brindada, mayor es el puntaje.
- Tiempos de fabricación: hace referencia al tiempo que tardan, una vez que se encarga la maquinaria en ser entregada. Cuanto menor es el tiempo de fabricación, mayor es el puntaje adjudicado.
- Costo del ingeniero de servicio: tiene que ver con el costo adjudicado a la instalación de la maquinaria en la fábrica. Cuanto mayor es el costo, mayor es el puntaje.

MATRIZ DE SELECCIÓN DEL PROVEEDOR - MALTERÍA							
Factores	Ponderación	MOPOS		SCHULZ		Laizhou Yingtai Machinery Co.	
		Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
Inversión requerida	35%	3	1,1	7	2,5	9	3,2
Garantía	20%	5	1	8	1,6	7	1,4
Servicio al cliente	25%	7	1,8	9	2,3	8	2
Tiempos de Fabricación	10%	7	0,7	7	0,7	8	0,8
Costo del ingeniero de servicio	10%	6	0,6	7	0,7	8	0,8
Total	100%	5,1		7,7		8,2	

Tabla 11.4. Matriz de selección de proveedores del equipamiento para la maltería.

A partir del resultado de los puntajes de la matriz, el proveedor elegido para adquirir las máquinas para la maltería de 25 toneladas es **Laizhou Yingtai Machinery Co.** ya que el puntaje total adjudicado es el mayor en comparación con los demás proveedores.

11.3.2 Selección de proveedores para la cervecería

200 L/batch

Para la maquinaria de 200 L/batch, no se consiguió un proveedor local capaz de brindar todo el equipamiento necesario para la producción de cerveza para dicho tamaño de batch. Por esto, se presentan las distintas matrices de selección de la maquinaria más relevante del proceso, según los proveedores mencionados en el apartado anterior:

Molienda:

MATRIZ DE SELECCIÓN - MOLIENDA - 200 L/BATCH							
Factores	Ponderación	Loyto		Funbeer		Maraco	
		Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
Inversión requerida	30%	5	1,5	8	2,4	6	1,8
Potencia	20%	7	1,4	5	1	9	1,8
Capacidad	50%	7	3,5	7	3,5	8	4
Total	100%	6,4		6,9		7,6	

Tabla 11.5. Matriz de Selección para la molienda para batch de 200 L.

- **Potencia:** a mayor potencia de trabajo, se le asigna mayor puntaje.
- **Capacidad:** hace referencia a la capacidad que tiene cada máquina de moler materia prima. Se evaluó con mayor puntaje a aquellas que se encontraban con capacidades mayores.

A través de la matriz de selección realizada se llega a la conclusión de que el mejor equipamiento de molienda es el producido por la empresa argentina **Maraco**.

Cocción:

MATRIZ DE SELECCIÓN - BREWHOUSE - 200 L/BATCH							
Factores	Ponderación	Acero 304		Funbeer		Orpach	
		Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
Inversión requerida	30%	7	2,1	8	2,4	3	0,9
Calidad	30%	8	2,4	6	1,8	6	1,8
Moneda de pago	10%	4	0,4	8	0,8	4	0,4
Mantenimiento	30%	8	2,4	4	1,2	6	1,8
Total	100%	7,3		6,2		4,9	

Tabla 11.6. Matriz de Selección para equipos de cocción para batch de 200 L.

- Calidad: se buscaron referencias de los proveedores en páginas afines al rubro. Cuánto mejor fueron los comentarios, mejor fue el puntaje asignado.
- Moneda de pago: proveedores que permiten el pago con moneda local reciben un mejor puntaje.
- Mantenimiento: se otorga mayor puntaje a las empresas que brindan un plan de mantenimiento acorde.

Se llega a la conclusión de que la mejor maquinaria de cocción para el tamaño de 200 litros por batch es la que provee la empresa argentina **Acero 304**.

Fermentación:

MATRIZ DE SELECCIÓN - FERMENTADORES - 200 L/BATCH							
Factores	Ponderación	Acero 304		Funbeer		Orpach	
		Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
Inversión requerida	30%	5	1,5	7	2,1	4	1,2
Calidad	30%	8	2,4	6	1,8	6	1,8
Capacidad	10%	8	0,8	7	0,7	7	0,7
Mantenimiento	30%	8	2,4	8	2,4	8	2,4
Total	100%	7,1		7		6,1	

Tabla 11.7. Matriz de Selección para fermentadores para batch de 200 L.

Según los puntajes mostrados en la matriz de selección de proveedores de fermentadores, se ve que el que obtuvo el mayor puntaje es la empresa **Acero 304**. Además de elegirse por tener el puntaje más alto, también se lo hace ya que también se seleccionó a este proveedor para la maquinaria de la cocción.

Enfriamiento:

MATRIZ DE SELECCIÓN - ENFRIADOR DE PLACAS - 200 L/BATCH							
Factores	Ponderación	Calgaro		Calgaro		Calgaro	
		Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
Inversión requerida	30%	9	2,7	4	1,2	10	3
Batch máximo	30%	7	2,1	8	2,4	3	0,9
Cantidad de placas	15%	6	0,9	5	0,8	5	0,8
Capacidad	25%	6	1,5	7	1,8	5	1,3
Total	100%	7,2		6,1		5,9	

Tabla 11.8. Matriz de Selección para el sistema de enfriamiento para batch de 200 L.

- **Batch máximo:** hace referencia a la capacidad de enfriamiento, asignando mayor puntuación a los enfriadores que presenten mayor capacidad.
- **Cantidad de placas:** este factor indica la superficie de transferencia de calor de cada intercambiador, por consecuencia a mayor cantidad de placas mayor transferencia de calor y mayor puntuación en la matriz.
- **Capacidad:** hace referencia a la cantidad de fluido que pueden recircular el intercambiador por hora, se le asigna mayor puntaje a mayor capacidad.

A la hora de elegir el proveedor del enfriador de placas, requerido para el enfriamiento del proceso productivo de cerveza, se decide optar por el que brinda la empresa argentina **Calagro de 400 L/Hora** de capacidad productiva, con un batch máximo de 220 L/batch.

5.000 L/batch

Para este tamaño de batch, se buscó que el proveedor de todo el sistema de producción sea el mismo, es decir, que sea capaz de proveer toda la maquinaria necesaria para la producción de 5.000 L/batch.

Para esta selección, se realizó una única matriz teniendo en cuenta todas las máquinas que cada proveedor mencionado ofrece. Se utilizaron los mismos criterios anteriores, agregando los siguientes:

- **Forma de pago:** tiene que ver con el porcentaje de pago total que se debe pagar por adelantado al proveedor. Cuanto mayor sea el puntaje, menor debe ser el porcentaje del total que se debe pagar por adelantado.
- **Maquinaria de 15.000L:** hace referencia a si el proveedor de maquinaria es capaz de fabricar la maquinaria de 15.000L para la segunda parte del proyecto. A partir de lo hablado con cada uno de ellos, se estableció un puntaje de 0 si éste no es capaz de fabricar maquinaria de este tamaño, y un 10 si lo es.

MATRIZ DE SELECCIÓN DEL PROVEEDOR - 5.000 L/BATCH							
Factores	Ponderación	Jinan Rainbow Machinery Co		Jinan Cassman Machinery Co		Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.	
		Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
Inversión requerida	40%	8	3,2	7	2,8	6	2,4
Garantía	25%	7	1,8	5	1,3	5	1,3
Forma de Pago	10%	5	0,5	7	0,7	9	0,9
Tiempos de Fabricación	5%	6	0,3	6	0,3	6	0,3
Costo del ingeniero de servicio	5%	7	0,4	9	0,5	5	0,3
Maquinaria 15.000L	15%	0	0	0	0	10	1,5
Total	100%	6,1		5,5		6,6	

Tabla 11.9. Matriz de Selección de proveedores para el equipo completo para batch de 5000 L.

Los tres proveedores analizados son de origen chino, dos de ellos tienen sus fábricas en Jinan y una en Shandong. Teniendo en cuenta los factores que se muestran en la tabla, y sus respectivos puntajes, se decide optar por el proveedor de todo el sistema de maquinaria para la producción del batch de 5.000 L, a la empresa **Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.**

15.000 L/batch

Para la selección del proveedor de la maquinaria de 15.000 L/batch se tuvieron en cuenta los mismos criterios que para la selección de 5.000 L/batch, agregando los criterios:

- Proveedor de maquinaria anterior: Recibe un 10 en caso de que el proveedor sea Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd, proveedor de los equipos de 5000 L/Batch. En caso contrario recibe un 0 de puntuación.
- Incluye toda la maquinaria: Se asigna un puntaje de 10 puntos a los proveedores que son capaces de suministrar la totalidad de maquinaria necesaria para el batch de 15000 L. En caso contrario se asigna una puntuación de 5 puntos.

MATRIZ DE SELECCIÓN DEL PROVEEDOR - 15.000 L/BATCH							
Factores	Ponderación	SCHULZ		Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.		Ningbo Lehui International Engineering Equipment Co., Ltd.	
		Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
Inversión requerida	40%	4	1,6	9	3,6	7	2,8
Garantía	25%	9	2,3	5	1,3	5	1,3
Forma de Pago	5%	8	0,4	9	0,5	6	0,3
Tiempos de Fabricación	5%	7	0,4	6	0,3	4	0,2

Tabla 11.10. Matriz de Selección de proveedores para el equipo completo para batch de 15.000 L.

En este caso, el proveedor Schulz es de origen alemán, mientras que los otros dos proveedores son de China. Teniendo en cuenta los puntajes obtenidos en la matriz de selección, luego de ponderar cada uno de los factores, se decidió elegir a **Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd** como proveedor.

12. LOCALIZACIÓN

La elección de la localización para este estudio de prefactibilidad va a tener dos focos: la fábrica de la cerveza a base de sorgo y la planta de fabricación de malta de sorgo. Dentro de la localización hay 3 aspectos importantes a investigar: el país, la región y por último el emplazamiento definitivo.

El proyecto en su totalidad será desarrollado en la Argentina. Esto es debido a que el objetivo que da origen al proyecto es abastecer la necesidad de cerveza libre de gluten a las personas intolerantes al TACC, y a su vez a todas aquellas personas que busquen seguir una dieta libre de gluten dentro de la Argentina. A lo largo del capítulo de mercado se menciona que, dentro de dicho país, el consumo de cerveza está en aumento y las tendencias a consumir productos libres de gluten también.

La fábrica de cerveza se instalará dentro de un parque industrial. Los parques industriales brindan servicios básicos como luz, gas natural, agua corriente y descuentos en impuestos municipales, que son de vital importancia a la hora de instalar una cervecería.

Por otro lado, la instalación de la maltería resulta conveniente realizarla por fuera de un parque industrial, ya que la presencia de químicos contaminantes en el ambiente podría afectar la composición del producto final. Como complemento a ello, hay que tener en cuenta que se deberán instalar silos de gran tamaño y el área ocupada por el proceso de malteado imposibilitan la instalación de la maltería en un parque industrial.

A continuación, se analizarán las secciones de macro y micro localización para ambas plantas.

12.1 Macro Localización de la fábrica de cerveza

Cuando se realizó el estudio de mercado correspondiente, se analizó la provincia de Buenos Aires como mercado potencial, dejando en un segundo plano el resto del país para una próxima etapa de expansión de la empresa.

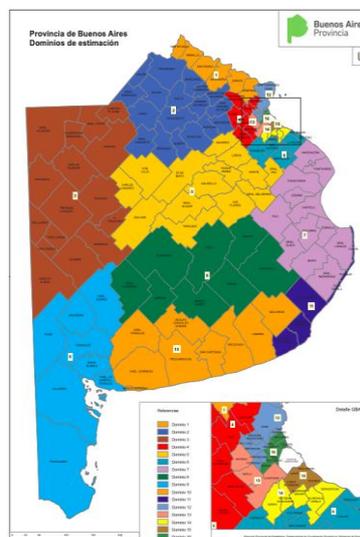


Figura 12.1. Provincia de Buenos Aires dividida en dominios.

Para la macro localización se va a analizar solamente la provincia de Buenos Aires, ya que en la entrega anterior se definió el mercado objetivo dentro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el AMBA.

Otro factor importante a la hora de focalizar la macro localización en la provincia de Buenos Aires es que los centros logísticos o de distribución de las grandes cadenas de supermercados se encuentran en su mayoría en el AMBA. De esta manera se reducen considerablemente los costos de transporte hacia ellos.

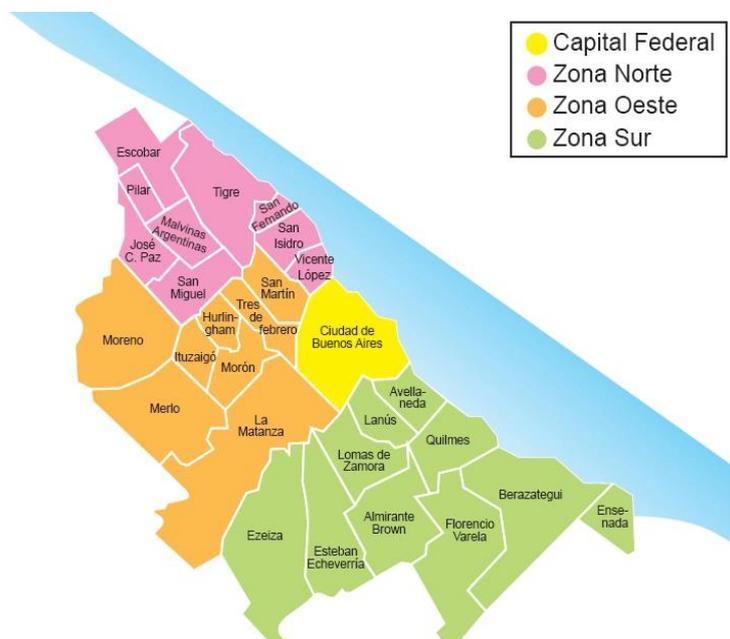


Figura 12.2. División del AMBA y CABA en zonas.

Instalar una planta en un parque industrial presenta una serie de ventajas. En primer lugar, se puede ver como una proyección a futuro. La radicación en un parque industrial permite ir a un espacio que fue pensado, diseñado, diagramado desde el comienzo como un lugar para albergar a la industria, en el cual se han tomado muchos recaudos para que eso no afecte a comercios o a la zona residencial aledaña. Estos predios no corren el riesgo de sufrir con el tiempo cambios abruptos en la zonificación, en las normativas y en las condiciones previamente fijadas.

La segunda ventaja también tiene que ver con la seguridad. Los parques están diseñados con un diseño y construcción según las normativas, por lo que se evitan accidentes y penalidades. Además, en su mayoría cuentan con cercos perimetrales y control de accesos.

Otro punto clave es el de la inversión en infraestructura. Casi la totalidad de los parques cuentan con las instalaciones base y permiten mayor ahorro y eficiencia a la hora de sostener servicios como energía, cloaca o red de comunicaciones, entre otras.

Los bajos costos operativos por el complemento entre empresas y la estrategia de economía en red, es otro de los elementos claves que hay que considerar. Dentro de estos se puede mencionar, por ejemplo, bajos costos de seguros, de servicios comunes y de transporte del personal.

aparentemente alto, se relaciona con la reciente expansión que hace que existan tantos lotes libres, lo que redundaría en una gran oportunidad para empresas e inversores.

La Zona Norte reúne un total de 17 parques compuesta con un total de 485 empresas instaladas hoy en día. Reúne la mayor superficie de parques industriales de la Región Metropolitana de Buenos Aires (48 % en total) sumando 2.487 hectáreas. A su vez, concentra la mayor cantidad de superficie construida (351 hectáreas). Casi el 80 % de los parques cuenta con beneficios fiscales.

La Zona Oeste se encuentra formada por un total de 14 parques industriales con 389 empresas instaladas. Esta zona concentra el 28 % de la superficie total (1.477 hectáreas). Cuenta con dos de los parques industriales más grandes de la región: el Polo Industrial Ezeiza, con 403 hectáreas distribuidas en 414 lotes, y el Polo Industrial General Rodríguez, con 314 ha. El 100% de los parques cuentan con beneficios fiscales.

En la Zona Sur hay un total de 15 parques industriales, en la que se ubican 750 empresas instaladas actualmente. La misma presenta la menor superficie destinada a parques industriales. Cuenta con 1.227 ha. que representan el 24% del total. La mayor parte de la superficie de estos parques está concentrada en cuatro agrupaciones que suman el 76 % del total. El 85 % de los parques cuentan con beneficios fiscales. (Faigenbaum, 2018)

Factores obligatorios

Parques industriales: este factor determina si la zona tiene parques industriales. De no tener, la zona no será considerada, ya que se busca ubicar a la planta dentro de uno de ellos.

Acceso al agua potable: el agua es la materia prima más importante para la elaboración de cerveza, le da el sabor y características al producto final, por eso debe tenerse en cuenta cuál es el caudal disponible, su calidad y la necesidad o no de procesamiento previo.

Acceso a servicios de electricidad y gas: estos servicios son de vital importancia para que la planta pueda producir la cerveza libre de gluten. A lo largo de todo el proceso se requiere de máquinas que utilizan energía eléctrica para realizar sus tareas y que utilizan el gas como combustible para generar calor y alcanzar las temperaturas deseadas del proceso.

Factores deseables

Disponibilidad de mano de obra: hace referencia a la cantidad de mano de obra disponible en la región. Si la cantidad de mano de obra disponible es mayor, el puntaje es mayor.

Cercanía con proveedores: los proveedores de la materia prima necesaria para la fabricación de la cerveza se encuentran ubicados en diferentes partes del país: proveedor de malta de sorgo (para los primeros 2 años, ya que a partir del 2023 se tendrá una maltería propia) se encuentra en la provincia de Buenos Aires en Carlos Casares; proveedor de levadura es a partir de un distribuidor ubicado en Buenos Aires; proveedor de lúpulo se encuentra en la Patagonia, con lo cual no hay diferencia entre las zonas del AMBA ya que se trae a Buenos Aires.

Cercanía con distribuidores: este aspecto tiene que ver con la distancia a la que se encuentran los distribuidores del producto. Se buscará que esta distancia sea lo menor posible, por eso cuanto más cerca se encuentre la región evaluada a la ubicación de los distribuidores, menor será el puntaje adjudicado a esa zona.

Infraestructura de caminos: el transporte, tanto de materia prima como de producto terminado, es esencial para la gestión logística de la empresa. Se asignó un mayor puntaje a las zonas que cuenten con mejores condiciones de ruta, tanto nacional como provincial, y que tengan mayor conectividad con otras vías de circulación.

Beneficios fiscales: existen grandes diferencias económicas entre la instalación de plantas productivas en zonas con o sin beneficios fiscales. Se asignó un mayor puntaje a las zonas donde la mayor cantidad de parques industriales aporten dichos beneficios a las empresas que se instalen en sus terrenos.

Cantidad de parques industriales: una mayor cantidad de parques industriales en la zona brinda un mayor poder de negociación. De esta manera se podrá evaluar posibles beneficios que impliquen elegir un parque por sobre otro.

Matriz de selección de la macro localización

Alternativas de Macro localización													
		CABA			Norte			Sur			Oeste		
Factores	Ponderación	Observación	Calificación	Calificación ponderada	Observación	Calificación	Calificación ponderada	Observación	Calificación	Calificación ponderada	Observación	Calificación	Calificación ponderada
OBLIGATORIOS													
Parques industriales	Excluyente	NO			SI			SI			SI		
Agua de calidad	Excluyente	SI			SI			SI			SI		
Energía eléctrica y gas	Excluyente	SI			SI			SI			SI		
DESEABLES													
Disponibilidad de MO	15%				Disponibilidad normal	8	1,2	Disponibilidad normal	8	1,2	Disponibilidad normal	9	1,35
Cercanía con proveedores	25%				Cercanía ruta 9 a Santa Fe (mayor proveedor de sorgo)	9	2,25	Mayoría de proveedores en zona norte y caba	5	1,25	Mayoría de proveedores en zona norte y caba	7	1,75
Cercanía con distribuidores	20%				Media	6	1,2	Buena	9	1,8	Normal	7	1,4
Infraestructura de caminos	20%				Excelente	9	1,8	Regular	6	1,2	Normal	7	1,4
Beneficios fiscales	15%				53% de los parques tienen beneficios	6	0,9	85% de los parques tienen beneficios	7	1,05	100% de los parques tienen beneficios	9	1,35
Cantidad de parques industriales	5%				17 parques	8	0,4	14 parques	7	0,35	15 parques	7	0,35
TOTAL	100%	0			7,75			6,85			7,6		

Tabla 12.1. Características relevantes para la Macro localización.

A partir de la tabla anterior, se elige la región norte del AMBA para la localización de la planta de fabricación de cerveza sin gluten.

12.2 Micro Localización de la fábrica de cerveza

Aquí se debe volver a separar el proceso de localización entre la fábrica de cerveza y la maltería, ya que difieren en los factores necesarios para la instalación de cada una.

Se va a comparar las ventajas y desventajas de localizar la fábrica de cerveza dentro de distintos parques industriales. Según la matriz realizada, se obtuvo que el lugar más acorde y con los mayores beneficios para la ubicación de la planta cervecera era la Zona Norte del AMBA.

Se seleccionaron 3 parques industriales en la Zona Norte para realizar un análisis detallado de los mismos. Fueron seleccionados debido a su ubicación estratégica. Estos son: el Parque Industrial de Pilar, Parque industrial y Logístico Paraná de las Palmas y la Plaza Industrial de Escobar.

A continuación, se presentan los factores, tanto obligatorios como deseables, a considerar para la realización de la matriz de selección del parque industrial en el cual se instalará la planta cervecera.

Factores obligatorios

Infraestructura del parque: este factor hace referencia a la presencia de red de gas, red eléctrica, agua corriente, cerco perimetral, pavimento de hormigón, estacionamiento de automóviles y camiones, playas de carga y descarga, áreas de servicios comerciales y médicos, desagües pluviales e industriales y plantas de tratamiento de efluentes.

Posibilidad de expansión: tiene que ver con la posibilidad que otorgan los terrenos del parque industrial para aumentar el tamaño de la planta.

Factores deseables

Facilidad de acceso de camiones/cercanía a rutas/transporte público: se evalúa que el acceso al parque industrial sea directamente desde la ruta nacional; que el camino de acceso esté preparado para la circulación de camiones de gran porte; que los empleados puedan acceder al parque a través del transporte público. Cuanto mejor sea el acceso provisto por el parque, mejor puntuación obtendrá.

Cantidad de parcelas libres: La mayor disponibilidad de parcelas dentro de un parque industrial permitirá mayor flexibilidad para la negociación de contratos y una mayor cartera de lotes para elegir el que mejor se adapte a las necesidades de la empresa. A mayor cantidad de parcelas libres, mayor puntuación.

Servicios: en cuanto a los servicios de cada parque se evaluó la presencia de seguridad, control de acceso, alumbrado público y servicio de telefonía en internet. A mejor provisión de servicios (mayor cantidad y calidad), mejor puntuación.

Precio de terrenos: para evaluar el precio de los terrenos se tuvo en cuenta el precio en dólares (USD) por metro cuadrado de lote. Si el precio por metro cuadrado de terreno es más elevado, el parque industrial obtiene una menor puntuación.

Imagen: este criterio evalúa la imagen, la presencia y el perfil que cada parque presenta para las industrias. Cuanto mayor renombre tenga el parque, mejor será la puntuación.

Cantidad de fabricantes de productos con gluten: se busca que sea el menor posible o que no se encuentren muy concentrados ahí por la contaminación cruzada que se puede producir. Si se encuentran muchas empresas que fabrican productos con presencia de gluten, se le asigna al parque un puntaje más bajo.

Matriz de selección de la micro localización

Alternativas de Micro localización										
Factores	Ponderación	P.I. Pilar			P.I.L. Paraná de las Palmas			Plaza Ind. Escobar		
		Observación	Calificación	Calificación ponderada	Observación	Calificación	Calificación ponderada	Observación	Calificación	Calificación ponderada
OBLIGATORIOS										
Infraestructura del parque	Excluyente	SI			SI			SI		
Posibilidad de expansión	Excluyente	SI			SI			SI		
DESEABLES										
Facilidad de acceso de camiones/cercanía a rutas/transporte público	25%	Camino de 2 km desde la ruta 8 hasta llegar con presencia de transporte público dentro del predio	8	2	Camino de 5km por fuera de ruta nacional en zona urbana. Sin transporte público interno	6	1,5	Entrada directa de la ruta 9 sin transporte público dentro del predio	9	2,25
Cantidad de parcelas libres	15%	40 parcelas libres de un total de 267 parcelas	7	1,05	94 parcelas libres de un total de 121 parcelas	9	1,35	74 parcelas libres de un total de 100 parcelas	8	1,2
Servicios	20%	Excelente	10	2	Algunos caminos de tierra	6	1,2	Falta desarrollar algunos aspectos	7	1,4
Precio de terrenos	15%	Precios más elevados	7	1,05	Precios normales	8	1,2	Precios normales	8	1,2
Imagen	10%	Parque industrial más grande de Sudamérica	9	0,9	Poco desarrollado, poco conocido	5	0,5	Poco desarrollado, poco conocido	5	0,5
Cantidad de fabricantes de productos con gluten	15%	Presencia de Bimbo dentro del parque	7	1,05	No hay	9	1,35	No hay	9	1,35
TOTAL	100%	8,05			7,1			7,9		

Tabla 12.2. Alternativas para la micro localización.



Figura 12.4. Rotonda principal del Parque Industrial de Pilar.

Cerveza sin TACC

A partir de la matriz de selección realizada, comparando los 3 parques, se decide ubicar a la planta cervecera en un terreno dentro del Parque Industrial de Pilar. El mismo se encuentra ubicado en el Km. 60 de la Ruta Nacional No.8, en el partido de Pilar, Provincia de Buenos Aires.

Google Maps Parque Industrial Pilar

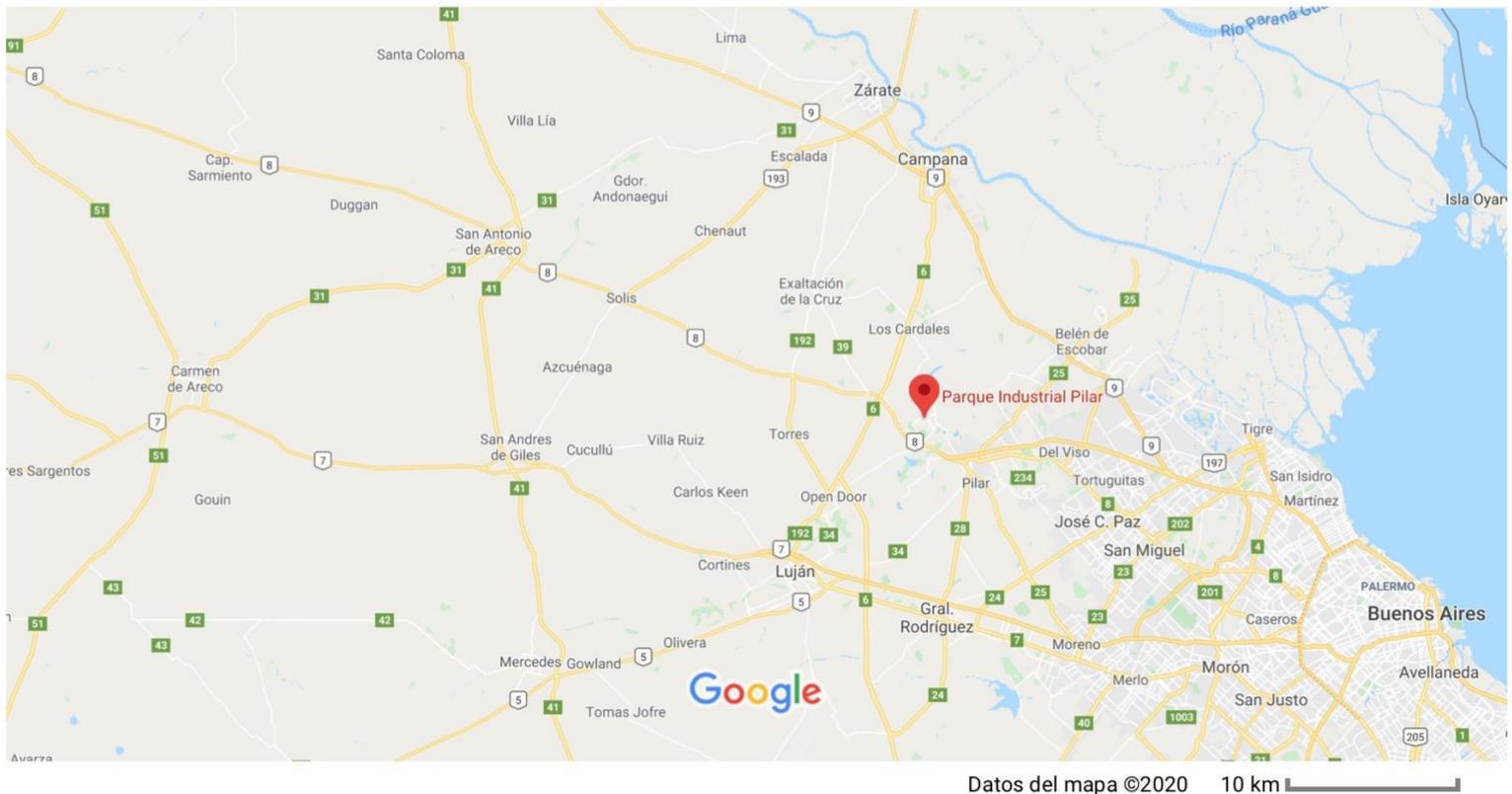


Figura 12.5. Localización del Parque Industrial Pilar.

El parque industrial Pilar es el más consolidado del país, con la presencia de más de 220 empresas y el más grande en cuanto a su extensión ya que está emplazado en 920 hectáreas.

Fue creado en el año 1976 por una iniciativa privada, estando ubicado a 5 kilómetros de la ciudad de Pilar. Tiene 5 accesos a través de la Ruta Nacional N°8 y de la Ruta Provincial N°6. Posee todos los servicios necesarios para la correcta elaboración de la cerveza y una gran cercanía a los distintos centros de distribución de las principales cadenas de supermercados.

Además de la gran cantidad y variedad de empresas que se encuentran ubicadas dentro del parque, funcionan otros servicios complementarios que son aprovechados por las empresas y los trabajadores que se desenvuelven en este desarrollo en las proximidades del km 60, de la Ruta Nacional N°8, en el partido pilarense. Funciona también una delegación de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN); varios bancos, como el Provincia de Buenos Aires, el Galicia, el HSBS y el Santander Río, y una mini sucursal del BBVA Francés. Posee una estación de servicios YPF, con despacho de combustibles líquidos, gomería, taller de mecánica liviana, bar y restaurante, balanza para camiones que brinda el pesaje de los vehículos de carga a través de

la balanza electrónica pública y fiscal. También opera una sede del Correo Argentino y un salón de convenciones para uso exclusivo de las empresas del Parque Industrial de Pilar, las que, a su vez, pueden acceder a los salones del restaurante que funciona en el establecimiento. (La Nación, 2014)

Los motivos que alientan a la instalación en el P.I. Pilar son:

- **La ubicación:** El parque industrial se encuentra entre la Ruta Nacional N°8 y la Ruta Provincial N°6, que une el puerto de Zárate con el puerto de la Plata. El establecimiento se encuentra en el tercer anillo logístico, facilitando la logística del producto.

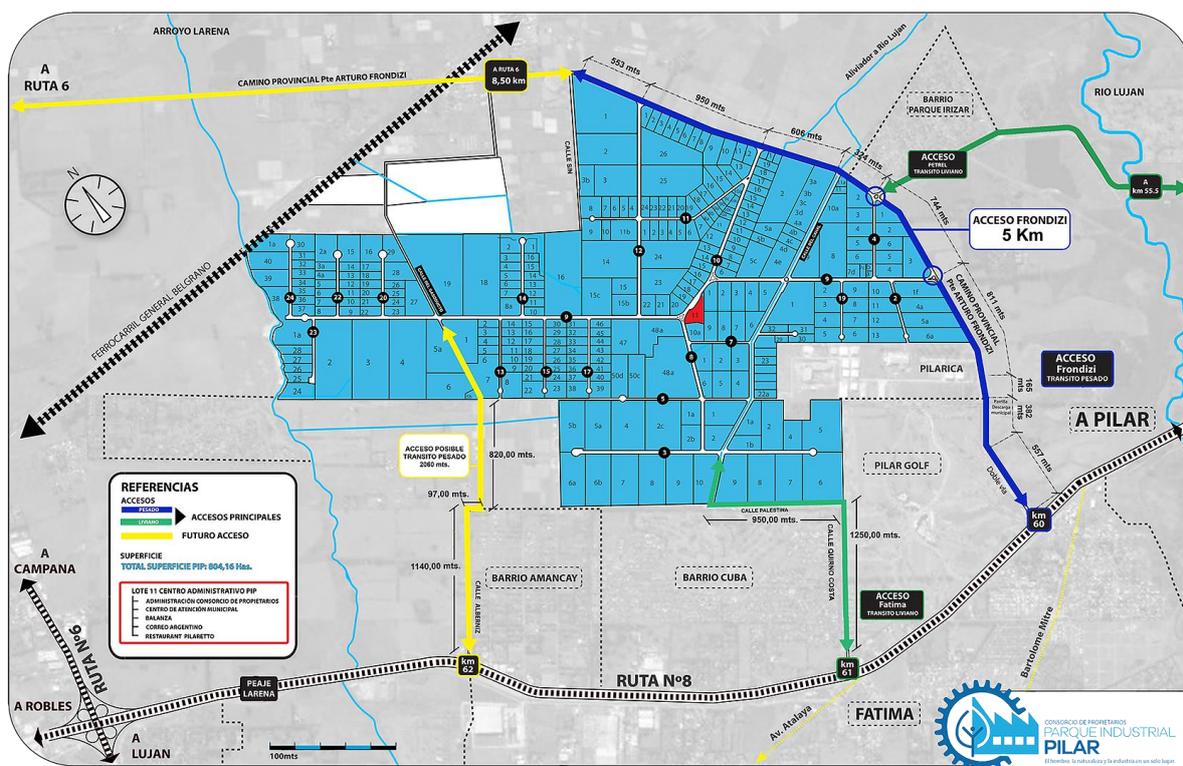


Figura 12.6. Plano Parque industrial Pilar con sus accesos.

- **La seguridad jurídica:** El Parque industrial de Pilar es suelo industrial, por lo que se garantiza la cobertura total a la empresa que se decide instalar allí, lo que evita los posibles conflictos que existen cuando se instala en un área residencial o mixta.
- **La infraestructura:** El parque cuenta con calles internas pavimentadas con hormigón para el tránsito pesado, helipuerto, estacionamiento para camiones, y balanza de hasta 80 toneladas.
- **Los servicios:** Se destaca la energía eléctrica de media tensión, alumbrado general, gas industrial, desagües por conductos subterráneos y fibra óptica, además de cerco perimetral, control de acceso y seguridad privada las 24 hs del día. También cuenta un área de servicios comerciales, bancos, y centros de convenciones, servicios de salud, entre otros beneficios más.

- **La seguridad legislativa:** El P.I. de Pilar cumple con todas las normativas provinciales y nacionales. Entre ellas: la ley 13.744, ley 13.656, las diferentes ordenanzas municipales para la ubicación del parque, el estatuto correspondiente y la inscripción en el RENPI.

12.3 Macro y Micro Localización de la maltería de sorgo

La maltería se establecerá en el año 2023 y su fin será abastecer de malta de sorgo a la fábrica de cerveza. Es por esto, que la ubicación de la maltería de sorgo se basa en la ubicación de la fábrica de cerveza, ubicando ambas dentro de la misma región. Por lo tanto, la macro localización de la maltería será en la región del norte del AMBA a una distancia de no más de 50 km de la planta de fabricación de cerveza.

Los aspectos que se tuvieron en cuenta al momento de seleccionar la macro localización de la maltería son:

- Cercanía a la fábrica de cerveza
- Acceso directo a la planta y a la maltería a través de rutas nacionales
- Disponibilidad de agua, electricidad y gas
- Cercanía a los proveedores de granos de sorgo

Teniendo en cuenta que los principales productores de sorgo del país se encuentran en el interior de la provincia de Buenos Aires, Entre Ríos y Santa Fe, para la microlocalización, se decidió ubicar a la maltería en un terreno en la localidad de Zárate, Provincia de Buenos Aires. En dicha zona ya se encuentra instalada la maltería de Quilmes, por lo tanto se asegura la disponibilidad de servicios básicos.

En esta localidad también se cumple con la necesidad de cercanía a la planta de cerveza, estando a solo 50 km de esta, y el acceso directo a rutas nacionales. Para ir de una planta a la otra, los camiones deberán transitar las rutas 9 y 6 con un trayecto de aproximadamente 1 hora de duración.

Los terrenos por esta zona son de alrededor de 10 hectáreas, espacio suficiente para la construcción de la planta con sus silos de almacenamiento. En áreas cercanas a la maltería de Quilmes, donde se quiere ubicar el terreno, se encuentra el parque industrial de Zárate, por lo cual brinda seguridad y disponibilidad de mano de obra y transporte público para los operarios. El precio de estos terrenos ronda entre los 50.000 y 100.000 dólares, dependiendo la cercanía al parque industrial y a las rutas nacionales.

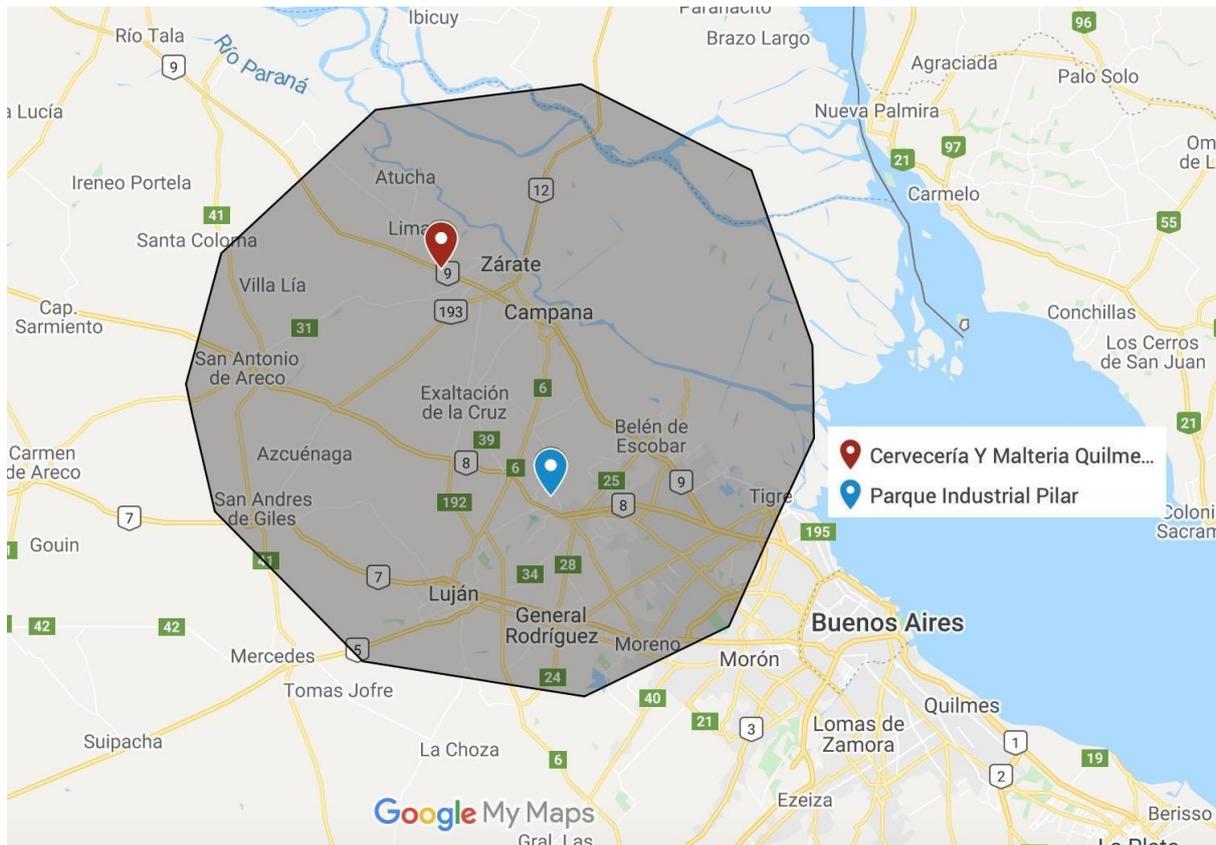


Figura 12.7. Zona recomendable para la instalación de la maltería.

13. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

13.1. Almacenamiento de materias primas

Cada materia prima debe ser almacenada de una manera diferente ya que las cualidades de cada material que se deben mantener son diferentes y la propensión a ser afectados por el ambiente es diferente.

13.1.1 Almacenamiento en la maltería de sorgo

Granos de sorgo

Para el almacenamiento de granos de sorgo se consideraron silos de metal. Estos silos son capaces de mantener las características del producto por un largo tiempo, evitando que el ambiente impacte en el producto y con un costo menor que los silos de hormigón. Estarán ubicados en la parte de afuera de la planta ya que su altura y tamaño harían que disminuya el espacio productivo de la planta.

Aunque a lo largo del año el sorgo se cosecha en los meses de marzo, abril, mayo y junio, se determinó que la compra de granos se hará todos los meses para producir la cantidad necesaria estimada a las acopiadoras que almacenan los granos cosechados. Esta es una estrategia elegida

con el fin de disminuir el tamaño de silos que se necesitarían si se comprara todo lo necesario para el año en los meses de cosecha.

Por ende, dependiendo de la cantidad de granos a almacenar por mes cada año, se determinó el tamaño y la cantidad de silos necesarios. Se decidió que el tamaño de los silos para el proyecto a lo largo de los 10 años va a ser de 100 toneladas y se irán agregando a medida que se necesiten.



Figura 13.1. Silos metálicos de 100 toneladas.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de silos metal que se necesitarán:

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Malta de sorgo (ton/mes)	23,94	50,62	82,18	125,37	157,67	179,34	198,27	213,68
Cantidad de silos de metal	1	1	1	2	2	2	2	3
Tamaño de los silos (ton)	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 13.1. Requerimiento de cantidad y capacidad de silos de metal por año.

Malta de sorgo

Una vez terminado el producto, la malta de sorgo será almacenada en silos cemento, a pesar de que su costo y dificultad de construcción es mayor que para los silos de metal. La razón de esta decisión es porque se debe conservar un porcentaje de humedad determinado, y es muy sensible a los cambios del ambiente. Es por esto que se opta por un silo de cemento ya que este es capaz de mantener la malta aislada del ambiente exterior de la mejor manera posible.



Figura 13.2. Silos cemento de 100 toneladas.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad necesaria de silos cemento que se necesitarán para el almacenamiento del producto terminado:

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Malta de sorgo (ton/mes)	22,84	48,31	78,43	119,65	150,46	171,16	189,22	203,94
Cantidad de silos de metal	1	1	1	2	2	2	2	3
Tamaño de los silos (ton)	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 13.2. Requerimiento de silos cemento por año.

Una vez que la malta se quiera transportar hacia la fábrica de cerveza, se retirará la cantidad necesaria a transportar de esos silos y se embolsará en bolsas de polipropileno de 25 kg. Se eligieron este tipo de bolsas porque tienen una alta resistencia a la rotura, a los agentes químicos y su costo es bastante bajo. Por ende, serán las indicadas para el transporte de la malta de sorgo desde la maltería hasta la fábrica de cerveza. (Embalajes Terra, 2016)



Figura 13.3. Bolsa de polipropileno.

Las bolsas se paletizarán, poniendo 55 bolsas por pallet, y serán envueltas con un *film stretch* para facilitar su traslado. Los pallets de bolsas de malta de sorgo serán movidos con un autoelevador que se encargará de llenar el camión con la cantidad de pallets que sean necesarios enviar hacia la fábrica de cerveza.

13.1.2 Almacenamiento en la fábrica de cerveza

Para el almacenamiento de las materias primas necesarias para la fabricación de cerveza se necesitan características particulares para alargar la vida del producto y poder mantener sus características intactas. (Cerveza Artesana, 2014)

Malta de sorgo

Para el correcto almacenamiento de la malta, se deben evitar las zonas donde haya excesivo calor, excesiva humedad y luz solar. De esta manera se podrán mantener las características del producto y aumentar su tiempo de almacenamiento.

La malta de sorgo será almacenada en bolsas de 25 kg. Se almacenarán de la manera que se muestra en la siguiente figura y serán manejados con autoelevadores por los operarios.



Figura 13.4. Paletizado de bolsas de 25 kg y su transporte en autoelevador.

Lúpulo

El lúpulo es sensible a la humedad, la luz, el oxígeno y las temperaturas elevadas. Es por esto que se deben tener en consideración al momento de determinar la zona de almacenamiento del mismo para no afectar la integridad y las características de la materia prima.

Lo recomendable es almacenar el lúpulo en una zona donde se pueda controlar la temperatura, la humedad, donde no haya presencia de oxígeno y donde no penetre la luz solar. Es importante tener un control sobre la medida de HSI (*Hop Storage Index*) que indica el porcentaje de degradación de los ácidos presentes en el lúpulo a lo largo de su almacenamiento, buscando que varíe lo menos posible. Si el valor del HSI es mayor que 0,40, entonces el lúpulo es inutilizable para la fabricación de la cerveza. (Sirrinc, 2018)

El lúpulo se debe almacenar en congeladores, cámaras frigoríficas o heladeras, ya que para aumentar la vida útil del producto, este debe ser almacenado a temperaturas menores a 0°C.

Levadura

La levadura, aunque sea seca, al ser del tipo lager requiere de un almacenamiento similar al del lúpulo. Por eso se debe tener especial cuidado con factores como: la luz solar, humedad y temperatura. A diferencia del lúpulo, se debe tener un mayor cuidado con la temperatura, ya que a temperaturas iguales o menores a 0°C la levadura se ve dañada, y a temperaturas muy elevadas los organismos se mueren. Es por eso, que se debe almacenar a temperatura dentro del rango de 1° a 3°C en heladeras o cámaras frigoríficas.

13.1.3 Producto terminado

La cerveza ya terminada y embotellada, será almacenada en packs de 6 botellas. Las botellas serán empaquetadas en cajas de cartón en *six packs*. Debido a la fragilidad del vidrio de las botellas, se optó por la utilización de cajas de cartón para el embalaje de las 6 botellas. Se debe tener en consideración el grosor que debe tener el cartón a utilizar para que las botellas no se dañen durante su traslado.



Figura 13.5. Caja tipo *six pack* para cerveza.

Los *six packs* serán guardados dentro de cajas más grandes que contienen 4 paquetes. Luego, se paletizarán esas cajas envolviéndolas con un *film stretch* que las mantendrá todas juntas. De esta manera, su movimiento será más fácil para los operarios y será realizado con un autoelevador.



Figura 13.6. Paletizado de cajas de botellas y su transporte en autoelevador.

13.2. Distribución

Para la distribución del producto terminado se utilizarán camiones, los cuales serán tercerizados. Teniendo en cuenta que la empresa únicamente realizará la venta de la cerveza en los supermercados, el producto final deberá ser llevado a los diferentes centros de distribución según corresponda.

Cerveza sin TACC

Las grandes cadenas de supermercados como Jumbo o Disco (Cencosud), Carrefour y Coto, poseen varios CD (centros de distribución) ubicados estratégicamente, generalmente cercanos a las rutas nacionales o provinciales principales, para una mayor facilidad de acceso y de egreso de la mercadería.

A continuación, se muestran las ubicaciones de los distintos CD, en el AMBA, de las principales cadenas de supermercados del país y su distancia al Parque Industrial Pilar.

Cencosud (Jumbo/Disco):



Figura 13.7. Distancia entre el PIP y el CD de Cencosud.



Figura 13.8. Distancia entre el PIP y el CD de Cencosud.

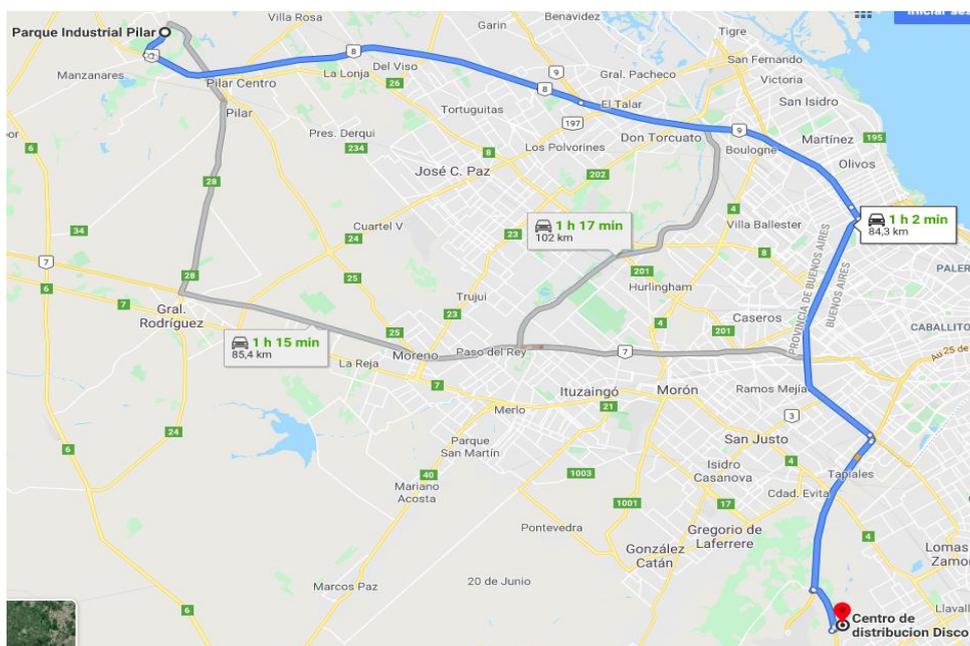


Figura 13.9. Distancia entre el PIP y el CD de Cencosud.

Carrefour:



Figura 13.10. Distancia entre el PIP y el CD de Carrefour.



Figura 13.11. Distancia entre el PIP y el CD de Carrefour.

Coto:

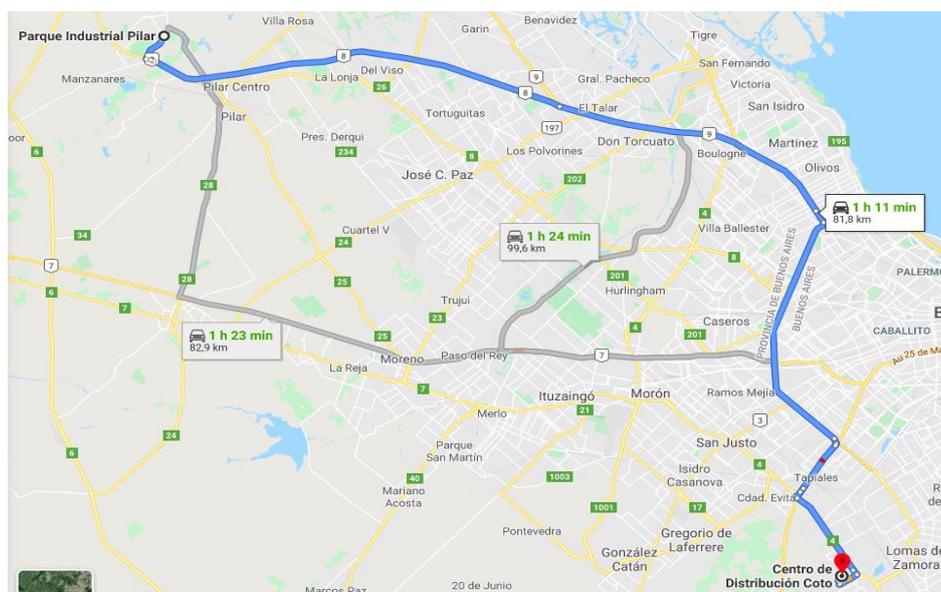


Figura 13.12. Distancia entre el PIP y el CD de Coto.

Teniendo en cuenta que la planta cervecera se ubicará en el parque industrial ubicado sobre la Ruta Nacional N°8, tanto Cencosud como Carrefour y Coto cuentan con centros de distribución relativamente cercanos a la planta, por lo que, los camiones no deberán transitar largas distancias para llevar el producto terminado al CD más cercano.

Manual para la entrega de mercadería en Centros de Distribución

Estas grandes cadenas de supermercados, al trabajar con enormes cantidades de proveedores, deben estandarizar al máximo las formas en la que la mercadería es recibida en sus centros, por lo que cuentan con manuales para proveedores específicos según el CD al que se lleve la mercadería. Con este manual tratan de sentar las bases mínimas de entendimiento entre los proveedores y el CD para la entrega de mercadería.

Generalmente se requiere que la entrega de mercadería sea en pallets. Cada cadena puede requerir un tipo distinto de pallet para la recepción de la mercadería, pero típicamente se utilizan pallets tipo Arlog. En el caso de que el proveedor no cumple con esto, se le pedirá al chofer que él mismo estibe la mercadería sobre pallets, ya que sino la mercadería no sería recibida por la cadena.

El proveedor debe cumplir los siguientes requisitos en cuanto al pallet:

- **Estiba:** La mercadería no debe sobresalir de la base del pallet. De no cumplirse esto, se le pedirá al chofer que traspase la mercadería a otro pallet. Así, se evitarán daños durante el manipuleo y traslado.
- **Altura de los pallets:** La mercadería que no se coloca en los racks, hasta 2,10 m incluyendo el pallet. La que va ubicada en los racks, hasta 1,65 m incluyendo el pallet. Esto será indicado por la cadena según el tipo de almacenamiento que ellos realizan y según al centro al que se esté llevando la mercadería.
- **Peso máximo:** Las máquinas y los racks están dimensionados para trabajar con mercadería paletizada de hasta 1.000 kg.

Pallets normalizados Arlog



Figura 13.13. Pallet normalizado tipo Arlog.

Generalmente se piden los siguientes requerimientos de pallets:

- Medidas de 1.200 mm x 1.000 mm, no reversible, confeccionado totalmente con madera de pino secado en horno, según norma IRAM 10.016/98.
- Aproximadamente 30 kilogramos de peso.
- Entradas por los 4 costados.
- 80% de cobertura superior
- 40% de cobertura inferior

Cerveza sin TACC

Cada centro de distribución tiene su lista de vehículos permitidos para la entrega de la mercadería paletizada. Se ponen restricciones generalmente a la altura máxima que puede tener el camión y la altura del piso del mismo respecto del suelo.

Los bultos a su vez deben contar con ciertas características físicas. La calidad del embalaje juega un papel fundamental en el estado de la mercadería que llega a las tiendas. El *packaging* debe asegurarse de proteger la estética e integridad de la misma. A su vez, las cajas deben venir siempre cerradas.

En cuanto a las cajas de cartón u otro material debe ser resistente al manipuleo y transporte de la mercadería. Deben estar selladas con cintas de embalar y/o grampas, siempre que no dañen la mercadería o su envase de presentación.

Debido al vidrio, se considera a las botellas como mercadería frágil. Es por ello que las cadenas insisten en que el embalaje debe protegerlas para que puedan soportar el traslado y manipuleo sin dañarse, indicando con una leyenda de “mercadería frágil”.

Siempre se intenta hacer llegar la mercadería al cliente en las mejores condiciones posibles. Por ese motivo, la calidad de las cajas juega un papel fundamental en el estado en que la mercadería llega a la góndola. A su vez, se recomienda que, para un mismo ítem, las cajas deben ser del mismo tamaño.

Las cajas que contienen mercadería de una sola referencia, como en el caso de la cerveza sin TACC fabricada por la empresa, debe contener una rotulación con la siguiente información:

- Nombre del proveedor
- Marca del producto
- Nombre del producto o descripción del mismo
- Código de barras de la caja en formato DUN 14
- Cantidad de unidades internas
- Exigencias de rotulación según código alimentario argentino vigente

Las cadenas de supermercados no permiten embalar mercadería en cajas con leyendas, publicidad o marcas de otros productos que no sean los del interior de la misma. Por lo que se deberá contar con cajas propias con el logo de la empresa y la información requerida para su ingreso al CD.

Otro aspecto fundamental es la vida útil de los productos alimenticios en la puerta de recepción del centro de distribución. Según procedimiento de Aseguramiento de la calidad, toda la mercadería que disponga de vida útil deberá ingresar en el centro de distribución con el 80% de la misma.

Pedido de turno para la entrega de la mercadería en el CD

La forma en el que se piden los turnos para la entrega de mercadería en los distintos centros de las distintas cadenas no varía mucho.

Como primera medida hay que comunicarse con el asociado de turnos de cada cadena al cual se le debe indicar todas las órdenes que van a ser entregadas. Hay que indicar la cantidad de cajas que serán entregadas, y si estas corresponden a la totalidad de la orden de compra o es una entrega parcial. A su vez, indicar la cantidad de pallets que corresponden a la entrega y el tipo de vehículo en el que se realizará la entrega de mercadería. En el caso de que sea más de un camión, indicar cuántos son.

En el caso de entregarse mercadería en más de un camión, se le asignará un turno a cada camión. Se debe respetar a rajatabla las fechas y el horario de turno indicados por el asociado de turnos.

Los turnos se otorgan siempre dentro del rango de tiempo preestablecido por el comprador: se debe entregar siempre entre la fecha de envío y la fecha de cancelación. El CD necesita que el proveedor sea muy puntual con las citas. Se tiene que tener en cuenta el tiempo de espera antes de ingresar al predio debido a los controles que allí se realizan a los proveedores que llegan antes, más el control que se le realiza al camión que transporta la cerveza.

En el caso de que se sepa que no se llegará en el horario puntual de la cita, se deberá llamar a satisfacción al cliente de la cadena para dar aviso y preguntar si se podrá recibir la mercadería en la hora en la que se calcula llegar.

Si se decidiera cancelar el turno, se podrá hacer hasta cierta hora del día anterior al turno (generalmente horas después del mediodía), caso contrario se considera al proveedor como “*No show*”.

Una vez que se llega la entrada del CD, el personal de seguridad verificará que los datos de las órdenes de compras y del conductor sean los correctos. En caso de que eso sea así, se le entregará una Planilla de control de ingreso en donde figuran los datos del conductor y de la compañía a la que pertenece. En muchos casos se adosa consigo un mapa del DC para que sepa cómo dirigirse hasta la sala de atención de choferes.

Figura 13.14. Ejemplo de una planilla estándar de control de ingreso a un CD.

El chofer del camión debe presentar la factura original por la orden de compra. A su vez, se realiza un control, por parte del personal del centro, de un número de cuestiones que en caso de no cumplirse se impedirá recibir la mercadería.

Una vez realizados y aprobados los controles pertinentes, se le comunica al chofer la puerta de descarga en el cual se retira la mercadería. Durante la descarga es conveniente que el chofer presencie la descarga para evitar reclamos posteriores a la misma.

En el caso de que durante la recepción de la mercadería se encuentre que la misma no se encuentra en condiciones de ser aceptada por la cadena, se devuelve al proveedor. Esto puede ocurrir por una inadecuada calidad de la mercadería o unidades internas faltantes, entre las razones más importantes. (Walmart, 2015)

14. LAYOUT

14.1. Layout planta de producción de cerveza

Teniendo en cuenta el análisis realizado para la identificación de la maquinaria necesaria para cada año del proyecto, se procedió a hacer un estudio que busque integrar todos los procesos en un mismo espacio, eficientemente diseñado para garantizar la correcta circulación de materiales y garantizar la comodidad y seguridad de los operarios. Se trató de evitar la existencia de movimientos innecesarios, esperas y demás factores que quiten tiempo productivo. En paralelo con la política de crecimiento anual de producción de la empresa, se dispuso de un espacio extra que permita expandir el área de producción cuando el volumen así lo requiera.

Requerimientos de espacio

A partir de las especificaciones de la maquinaria necesaria para la producción de la cerveza, se calculó el espacio requerido para cada una de las máquinas. Se tomó como modelo el año 2026, donde el batch de producción es de 15.000 L y se cuenta con 20 fermentadores.

Equipo	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m ²)	Unidades	Superficie total
Fermentador	2,17	2,17	3,7	20	74
Equipo de cocción	2,5	2,5	4,9	4	19,6
Embotelladora	6,5	6,7	43,55	1	43,55

Tabla 14.1. Espacio y superficie requerido por cada equipo.

Cerveza sin TACC

Siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de maquinaria, se debieron respetar las siguientes indicaciones:

- Mínimo espacio de separación entre fermentadores: 0,5 m
- Mínimo espacio de circulación entre fila de fermentadores: 2 m
- Mínimo espacio de separación entre equipos del módulo de cocción: 1,5 m

Los fermentadores serán alineados en 4 grupos de producción, siguiendo la lógica explicada anteriormente para el funcionamiento en régimen de la planta.

Los depósitos de stock, tanto de MP como de producto terminado, estarán ubicados próximos a las zonas de carga y descarga. Se dispone una superficie para almacenamiento de 800 m².

Adicionalmente, la planta contará con salas de control de calidad, un laboratorio para testeos de los componentes de la cerveza, sala de máquinas y oficinas para el gerente de planta y empleados administrativos.

El terreno total cuenta con 3250 m².

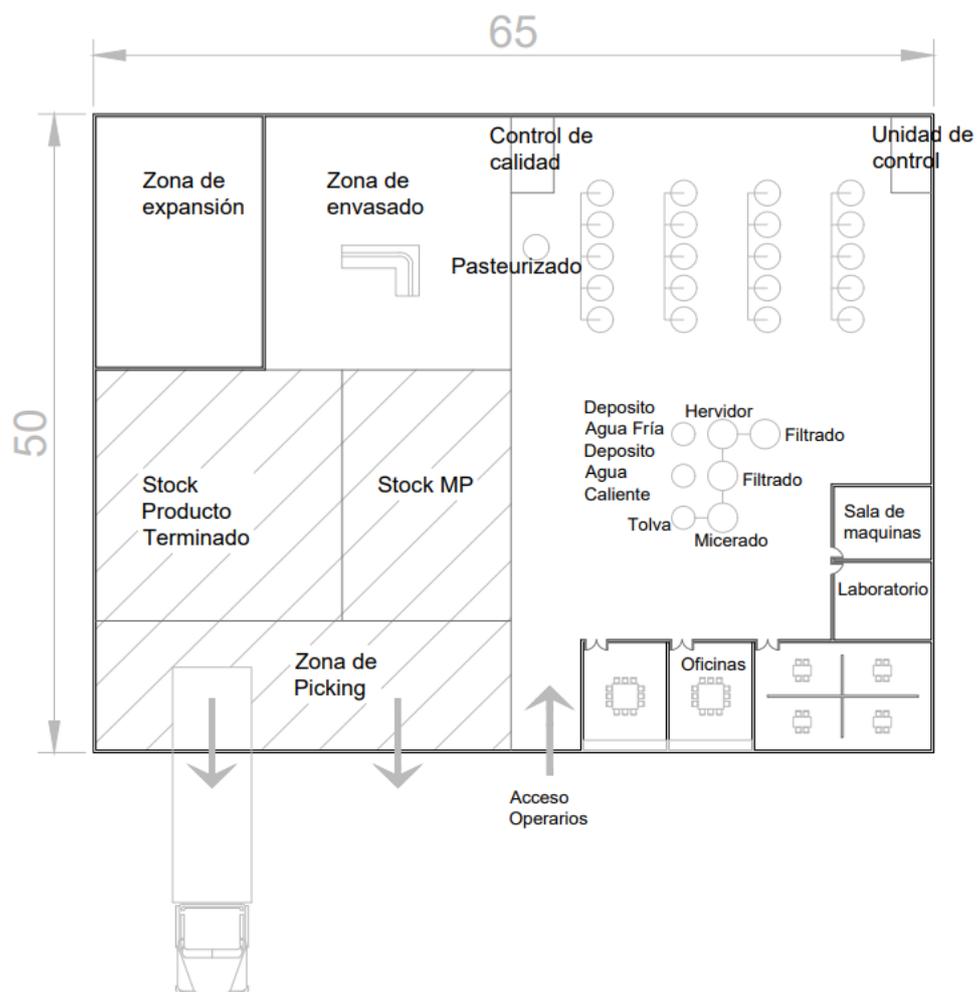


Figura 14.1. Layout para el año 2026 (15.000L/batch, 20 fermentadores).

Movimiento y circulación de materiales

Buscando minimizar los traslados y evitar movimientos innecesarios, la planta fue diseñada con el objetivo de generar una circulación fluida y tener espacios libres para la comodidad y seguridad de los empleados.

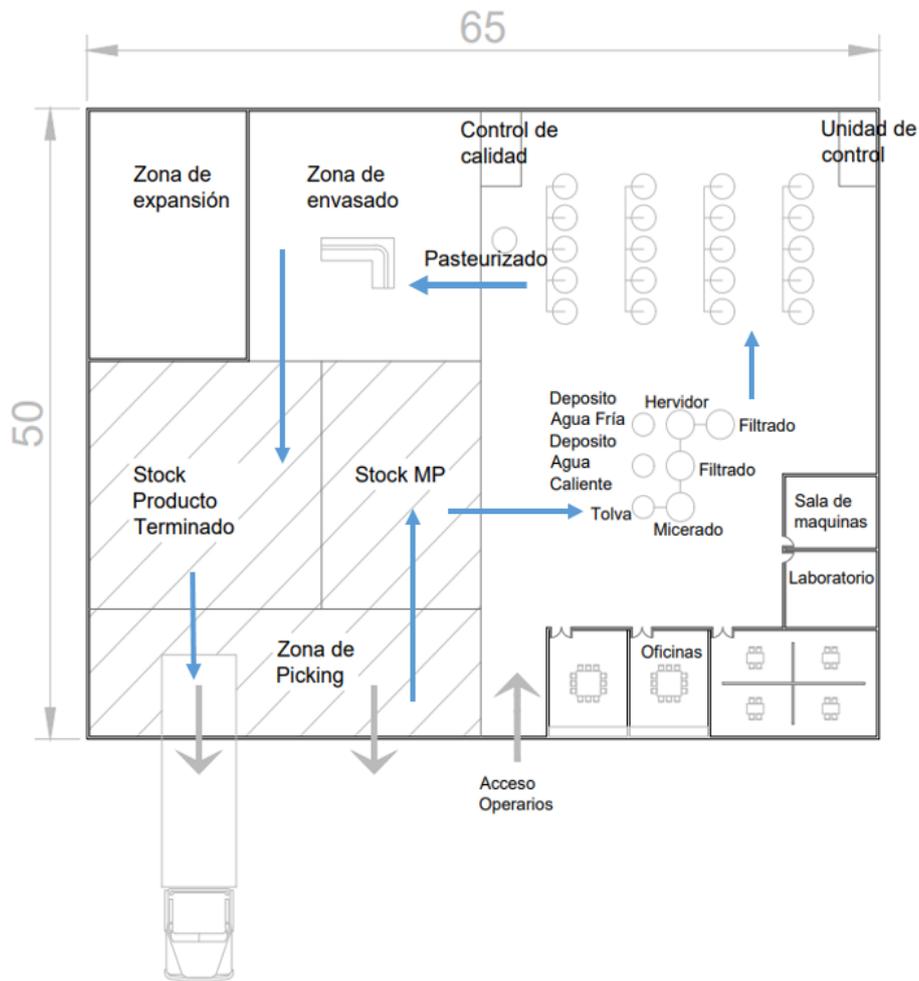


Figura 14.2. Layout para el año 2026 con el movimiento de materiales a lo largo de la planta.

14.2. Layout maltería

A diferencia de la fábrica de cerveza, en la maltería se necesita un menor espacio físico para acoger la totalidad de la maquinaria. Las características del proceso, de naturaleza automática, conducen a que el operario únicamente deba estar pendiente del set-up de las máquinas y de su limpieza.

El movimiento de materiales se realiza a través de tuberías, por lo que no se requiere de un espacio amplio de circulación.

Los depósitos, tanto de materia prima como de producto terminado, estarán ubicados en silos por fuera de la planta construida. Las zonas de carga y descarga de materiales estarán ubicadas en el exterior, cercanas a la estructura de los silos.

Requerimientos de espacio

A partir de las especificaciones de los fabricantes, se determinaron los siguientes requerimientos de superficie para la maquinaria. Además, se menciona el espacio requerido para la instalación de cada silo de almacenamiento.

Máquina	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m ²)	Cantidad	Superficie total (m ²)
Remojo	4	6	24	1	24
Germinador	4	6	24	4	96
Silos	5,2	5,2	21,2		

Tabla 14.2. Espacio y superficie requerida para la maquinaria de la maltería.

La maltería tendrá una superficie cerrada de 600 m², suficiente para acomodar las máquinas y tener espacio para el movimiento de los operarios. Además, se contará con una oficina para el gerente y empleados administrativos.

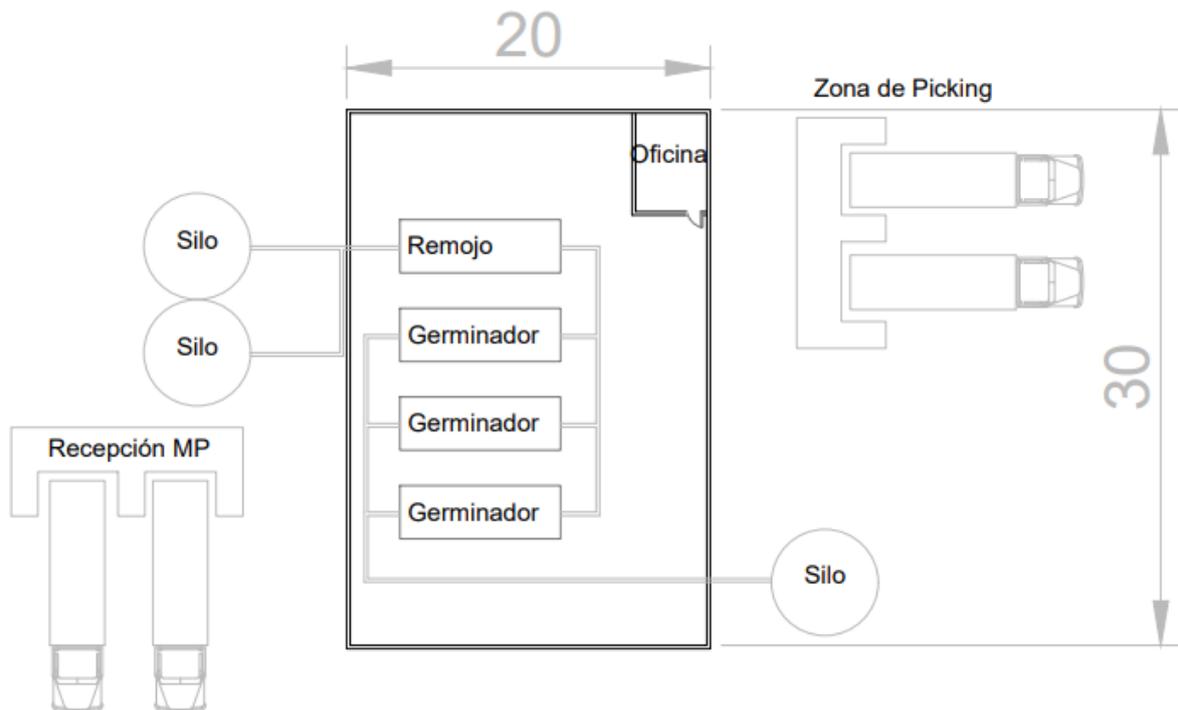


Figura 14.3. Layout de la maltería para el año 2025.

15. TERCERIZACIÓN DE FUNCIONES

Se tercerizan las funciones de traslado de materia prima hacia la maltería, desde la misma hacia la fábrica de producción de la cerveza y por último la distribución hacia los centros logísticos de los supermercados o a los mismos supermercados.

15.1 Transporte de materia prima

El traslado desde los centros de acopio a la maltería se tercerizará. Para ello se contratará un servicio de transporte de granos. Este servicio se realiza con camiones que tienen capacidades de 35 a 55 toneladas de transporte individual.

El costo del transporte se calcula a partir de la cantidad de toneladas que se van a transportar y los kilómetros que se recorrerán. A julio del 2020, el precio promedio es de 4 pesos por kilómetro transportado por tonelada. Estos precios pueden variar dependiendo tanto del puerto en donde se efectúe la compra, como así también dependiendo del acopiador al que se le adquieran los granos.



Figura 15.1. Transporte de materia prima.

Cabe aclarar que también se puede comprar con el costo del transporte hasta la planta incluido dentro del precio total, llamado: mercadería puesta en planta.

15.2 Transporte de producto terminado

Para el producto terminado y su distribución hay que tener en cuenta que en los primeros años de fabricación los volúmenes manejados son bajos, por lo tanto no serán necesarios camiones de gran porte e inicialmente se deberá contar con un transporte de menor medida, que sea más rentable.



Figura 15.2. Transporte de producto terminado a bajos volúmenes de ventas.

Luego cuando los volúmenes de ventas y producción lo requieran, se deberá actualizar la forma de distribución para poder satisfacer la demanda. Para ello, se deberá ampliar la capacidad transportada hacia camiones de mayor capacidad, como por ejemplo uno que pueda transportar más de 6 pallets Arlog.



Figura 15.3. Transporte de producto terminado.

Para este transporte la cotización del trabajo realizado normalmente es por viaje realizado por día. El precio base depende de la cantidad de kilómetros que se realizan dentro de este viaje pre-programado. También, se pauta una cantidad de entregas normales que se realizan por día, y si la cantidad de entregas excede a lo pactado, normalmente se cobra un extra de la mitad del valor del costo inicial.

16. GESTIÓN AMBIENTAL

16.1 Seguridad e higiene

Para la elaboración de un producto libre de gluten las prácticas de seguridad e higiene son de vital importancia para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada. Por lo tanto, el cuidado de la higiene personal y el medio ambiente de trabajo es esencial para garantizar un producto acorde a las especificaciones establecidas.

Para que ello se cumpla y así evitar que se contamine un lote de producción se van a introducir las siguientes acciones preventivas:

- **Identificación del personal:** se instalará la política de que cada operario que esté involucrado en el proceso de cocción o manipulación de las materias primas de un lote de producción quede registrado en una planilla, para así poder tener trazabilidad de la partida producida.
- **Higienizado personal:** se instalará la política de aseo de los operarios antes de que puedan ingresar al área de producción, para ello deberán lavarse con abundante agua y jabón las manos.
- **Vestimenta adecuada:** se le proporcionará un vestidor donde se encontrará la vestimenta para el equipo de trabajo que esté involucrado en el proceso de cocción o

transporte de materia prima, que contará con borcegos de seguridad y ropa acorde para el área de producción.

- **Visitas:** para cualquier individuo que desee entrar al área de producción se le proporcionará un instructivo con las prácticas de higiene requeridas en el establecimiento. También con el fin de minimizar riesgos se le proporciona ropa acorde para la ocasión. Además, se realizará un recorrido preestablecido para las visitas con el fin de limitar su movimiento dentro del área de producción.

16.2 Análisis de consumo y contaminación

La producción de cerveza produce distintos tipos de residuos. Por eso, se debe realizar un análisis de gestión ambiental para determinar un correcto tratamiento de éstos. Los principales residuos son:

- la levadura que se decanta en el fondo de los fermentadores.
- las aguas residuales utilizadas para el mantenimiento de los equipos y otras que se desprenden de los procesos con restos de levadura, lúpulo y malta de sorgo.
- el bagazo obtenido como residuo principal luego de la maceración.

A estos residuos mencionados se los dividirá en tres categorías: líquidos, gaseosos y sólidos. La contaminación sonora y odorífera que se produce en el proceso de fabricación no tiene un impacto significativo en la salud de los empleados.

16.3 Residuos y Subproductos

16.3.1 Efluentes Líquidos

Los residuos líquidos de la producción de cerveza, para cervecerías pequeñas o micro emprendimientos no tienen mayores inconvenientes, simplemente son vertidos en el sistema de aguas servidas de la ciudad. Pero con la escalabilidad que tiene este emprendimiento, los efluentes líquidos empiezan a ser de mayor volumen, con mayor cantidad de materia orgánica presente y por eso deben de ser tratados acorde.

Las aguas provenientes de la producción de cerveza cuentan con desechos de lúpulo, malta y levadura. Para volúmenes industriales de aguas residuales se debe realizar un tratamiento que consiste en primer lugar de separar los residuos sólidos de mayor tamaño con un filtrado en cual, se decanta cualquier partícula sólida de malta, lúpulo o levadura que se encuentre en ellas. Luego, se busca eliminar las partículas sólidas pequeñas que quedan presentes en los líquidos. Para esto, se lo pasa por un tratamiento aeróbico en el cual se insertan bacterias al líquido que se encargan de consumir los restos de materia orgánica presente. Con este tratamiento se busca que los niveles de actividad biológica en las aguas residuales disminuyan significativamente. Posteriormente, estas aguas son vertidas en un decantador secundario el cual termina de eliminar cualquier lodo que se encuentre flotando.

Se deben tener en cuenta las aguas de mantenimiento, las cuales se usan para la limpieza de los equipos y de la planta. Estas poseen químicos y aunque no presenten niveles de toxicidad altos se deben tratar correctamente, ya que tienen un pH ácido y material orgánico presente. Para ello se utilizará un sistema de saneamiento similar al de las aguas provenientes del macerado, pero con los correctos agentes químicos que ayuden a aumentar su pH para su reutilización.

Cabe aclarar que para verter estas aguas en una red saneadora o depuradora, las mismas deben cumplir con las normativas municipales. Estas normativas especifican, según el lugar donde se ubique la planta: el pH que debe tener el agua para verterla, el DBO y DQO, cantidad de minerales presentes, y algunos otros parámetros que deben ser controlados antes de verterlas.

Estas aguas residuales luego de su tratamiento pueden ser liberadas a cualquier cuerpo de agua o también pueden ser reutilizadas dentro de las instalaciones. Un ejemplo de reutilización del agua es el que proporciona la Cervecería Patagonia que utiliza los efluentes de su planta de producción en la provincia de Río Negro para el riego de humedales, que se encuentran en las cercanías de la fábrica y hasta incluso para el riego de sus campos de lúpulo.

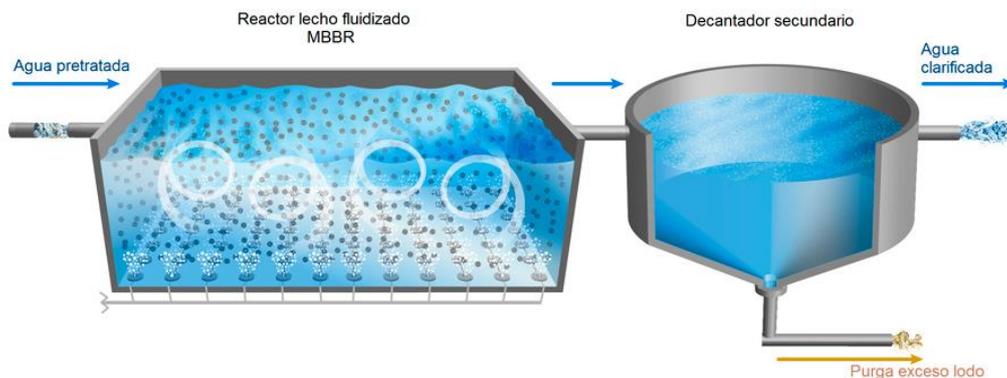


Figura 16.1. Proceso de oxigenación de aguas residuales producto de la producción de cerveza industrial.

El Parque Industrial Pilar en la actualidad cuenta con una planta de tratamiento de efluentes líquidos.

16.3.2 Efluentes Gaseosos

Los efluentes gaseosos de la producción de cerveza no representan un problema mayor. Estos se pueden identificar en vapor de agua, producto del proceso de cocción de la cerveza, o en una pequeña fracción de los fluidos refrigerantes. Del proceso de fermentación se puede llegar a liberar pequeñas cantidades de dióxido de carbono a la atmósfera, aunque la función de los fermentadores es que este dióxido quede dentro de la cerveza para su correcta carbonatación.

También se deben considerar los gases de la combustión realizada para calentar los *boilers*, para lo cual se deberá realizar un correcto estudio de cantidad de ventanas a instalar durante el desarrollo del plan de construcción de la planta. También se deberá considerar la altura de los techos para la correcta ventilación de la planta, siempre respetando las legislaciones correspondientes.

16.3.3 Efluentes Sólidos

Para los tratamientos de los residuos sólidos provenientes de la fabricación de cerveza existen distintas posibilidades que se detallarán a continuación.

Se puede simplemente vender los residuos de la producción, más específicamente el bagazo, que es la parte sólida que queda después del proceso de macerado, a granjeros que se lo llevan como alimento para la cría de porcinos o bovinos.



Figura 16.2 Bovinos de *feedlot* siendo alimentados por residuos de producción cervecera.

Otra forma de aprovechar estos residuos, es para la producción de biogás, a través de la fermentación del bagazo. Esta fermentación genera gas metano que se puede aprovechar para utilizar como energía para los *boilers* de la fábrica. (Info Campo, 2016)

También se podría aprovechar el bagazo para hacer un producto comestible, como barras de cereal, utilizándolo como materia prima. Para realizarlo se deberá retirar el exceso de humedad del mismo para luego molerlo y generar harina de sorgo. (Harina.info, 2015)

Por último, se podría usar el bagazo para la creación de arillos de *six packs* completamente biodegradables. Esto produciría una baja en el consumo de plásticos o cartones para la distribución de la cerveza. El principal problema de los arillos de *six packs* de plástico es que, si no son reciclados, estos generan problemas con la fauna animal que sufre de lesiones o incluso la muerte. (El Empaque, 2018)



Figura 16.3. Anillo *six pack* hecho a partir de bagazo para latas de cerveza.

16.4 Tratamientos de efluentes de la Maltería

Dentro del proyecto se debe contemplar que a partir del año 2023 se desarrollará la maltería por lo cual hay que analizar los residuos provenientes del malteado del sorgo. El malteado utiliza sorgo, agua y una fuente de calor (combustión de gas) para secar el grano y frenar el proceso de germinado.

Como residuos sólidos se obtienen las raicillas, los brotes secos o los granos de sorgo que se filtran en el proceso. También se deben considerar aquellos lotes de producción que sean descartados por un error del proceso que, en conjunto con las raicillas y brotes secos, pueden usarse para alimentación de bovinos en *feedlots*.

Para el tratamiento del agua que resulte excedente del proceso de remojo, se colocaran tanques para normalizar la DBO y DQO como se hará para la cervecería, para luego poder verterlos a un cuerpo de agua. Aquí el tratamiento del agua será más sencillo ya que no cuenta con químicos que estén disueltos, sino que se tendrán únicamente restos sólidos del sorgo que se pueden filtrar. También está el agua con la cual se lavan los equipos, pero al no utilizarse ningún químico en el proceso de limpieza, esta puede ser vertida en los mismos tanques que el agua proveniente excedente del proceso de remojo.

En cuanto a los residuos gaseosos provenientes del proceso de secado, en su mayoría vapor de agua que se evapora de los granos de sorgo, no tendrían mayores inconvenientes en ser vertidos a la atmósfera.

17. MARCO NORMATIVO

A continuación, se detalla el marco regulatorio y normativo que se debe respetar para la puesta en funcionamiento de una fábrica de cerveza, más precisamente una cerveza sin gluten.

Al ser un proyecto dentro de la categoría alimenticia, los principales entes que ejercen control sobre la misma son:

- **SENASA** (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria)
- **ANMAT** (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica)
- **INTA** (Instituto Nacional de Tecnología de Alimentos)

17.1 Marco regulatorio Bromatológico

Para la correcta regulación de los productos sin TACC el gobierno nacional dispuso leyes, entre ellas la **Ley 27.196** y la **Ley 26.588**. Pero para este proyecto se van a analizar en conjunto con las leyes que regulan la producción y venta de bebidas alcohólicas en el territorio argentino, para ello se cuenta con la **Ley 24.788**.

1. **Ley 27.196** – El Artículo 1 menciona que las instituciones y establecimientos que se encuentran detallados en ella deben de ofrecer al menos una opción de alimentos o un menú libre de gluten (sin TACC) que cumpla con las condiciones de manufactura y los requerimientos nutricionales por porción, que certifica la autoridad de aplicación. (Congreso de La Nación Argentina, 2015)
2. **Ley 26.588** – El Artículo 1.383 menciona que se entiende por “alimento libre de gluten” al que está preparado únicamente con ingredientes que por su origen natural y por la aplicación de buenas prácticas de elaboración—que impidan la contaminación cruzada— no contiene prolaminas procedentes del trigo, de todas las especies de *Triticum*, de trigo duro, centeno, cebada, avena ni de sus variedades cruzadas. El contenido de gluten no podrá superar el máximo de 10 mg/Kg. (Congreso de La Nación Argentina, 2015)

Dentro de la misma, en el Artículo 1.383 bis, se hace mención a que los alimentos que estén certificados libres de gluten, tienen que estar rotulados con la leyenda “Sin TACC” en las proximidades de la denominación del producto en conjunto con las características del mismo, de manera legible.



Figura 17.1. Logotipo sin T.A.C.C. para el envase.

3. **Ley 24.788** – Ley nacional de lucha contra el alcoholismo en la cual el primer artículo establece lo siguiente - En todas las bocas de expendio de bebidas alcohólicas, cualquiera fuere su envergadura, deberá exhibirse ante el público consumidor, por cualquier medio —afiches, carteles, stickers, etc.—, y con letras con suficiente relieve, tamaño y visibilidad, la leyenda: "PROHIBIDA LA VENTA DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS A MENORES DE 18 AÑOS - LEY NACIONAL DE LUCHA CONTRA EL ALCOHOLISMO - N° 24.788". Deberá propiciarse el conocimiento de las responsabilidades éticas y legales de quienes comercializan y expenden bebidas alcohólicas y la implementación de mecanismos de control. (Congreso de La Nación Argentina, 1997)

Los subsiguientes artículos de la ley hacen referencia a las medidas que se deben realizar dentro de las publicidades y el mismo producto para poder ser comercializado, estableciendo leyendas y sus tamaños preestablecidos en base al total de las superficies de ambos; también de los programas de prevención para el alcoholismo y cómo deben actuar el estado y las obras sociales para poder tratarlo.

17.2 Normativa aplicada a la cerveza

El Código Alimentario Argentino (**Ley 18.284**) establece las Normas para producción, elaboración y circulación de alimentos para consumo humano en todo el país. En el capítulo 13, se determinan las características que deben cumplir las bebidas fermentadas para ser consideradas aptas para el consumo humano.

El **artículo 1080** establece una definición acerca de las bebidas que se consideran cervezas¹, el porcentaje de alcohol máximo que deben tener y las materias primas que se utilizan para su fabricación. Si bien conforme la definición de cerveza se exige que la misma sea elaborada con malta de cebada, el punto 1.1.3 del Art. 1080 dispone que: *“Cualquier otro cereal sometido a un proceso de malteo deberá denominarse "malta de..." seguido del nombre del cereal.”* Por lo tanto, en principio, el producto de este proyecto podría comercializarse como cerveza aclarándose que es de malta de sorgo.

El **artículo 1081** establece qué prácticas se permiten, se autorizan y se prohíben para la fabricación de cervezas. Para comenzar, al agua a utilizar solo se le puede modificar la dureza y el pH; las materias acordes para cada tipo de tratamiento que se permiten, adición de extractos de lúpulos o enzimas, pasteurización de los envases. Dentro de las prácticas que no están permitidas se destacan el agregado de alcohol, la sustitución del lúpulo por otro derivado que proporcione el amargor, el uso de edulcorantes artificiales y estabilizantes químicos que no están extrañamente autorizados.

El **artículo 1082** establece el aspecto que debe tener la cerveza; yendo desde la acidez total y la volátil, el porcentaje de glicerina y ácido fosfórico, la turbidez (no tiene que ser menor a 3 unidades de formazina), pH, dióxido de carbono máximo y el grado de fermentación que presenta.

También son de aplicación a la cerveza la Resolución Conjunta SPRyRS No. 63/02 y SAGPyA No. 345/02, la Resolución Conjunta RESFC-2018-16-APN-SRYGS#MSYDS No. 16/2018 y la Resolución No. 2142/83.

17.3 Normativa aplicada a la cerveza artesanal

Conforme el **artículo 1082 bis** del Código Alimentario, se podrá comercializar con la leyenda de “Cerveza Artesanal”, aquella cerveza que cumpla con las siguientes exigencias:

- a. Que no utilice en su producción aditivos alimentarios; y
- b. Que se encuentra adicionada únicamente con ingredientes naturales; y
- c. Que la elaboración sea de manera manual o semiautomática; y

¹ *“Se entiende exclusivamente por cerveza la bebida resultante de fermentar, mediante levadura cervecera, al mosto de cebada malteada o de extracto de malta, sometido previamente a un proceso de cocción, adicionado de lúpulo. Una parte de la cebada malteada o de extracto de malta podrá ser reemplazada por adjuntos cerveceros.”*

- d. Que en aquella a la que se agrega jugo o extractos de frutas, éstos deben ser previamente pasteurizados.
- e. Que la carbonatación sea de origen natural.

También es de aplicación a la cerveza artesanal la Resolución Conjunta SPReI y SAV No. 5-E/2017. (Código Alimentario, 2017)

17.4 Normativa Polos industriales

La **Ley 13.656** de la provincia de Buenos Aires tiene por objeto la promoción industrial y la atracción de inversiones productivas para fomentar el desarrollo productivo en la provincia. Esta ley prevé una serie de beneficios y franquicias a las empresas que quieran acogerse a su régimen como exenciones de impuestos provinciales y municipales, acceso a financiamiento en condiciones preferenciales, apoyo para la obtención de las certificaciones de calidad, entre otros.

Específicamente en cuanto a las exenciones impositivas, este régimen prevé la exención total por un plazo de hasta 10 años de los impuestos sobre los ingresos brutos, de sellos, automotor y sobre consumos energéticos y otros servicios públicos.

Las empresas que se radiquen en parques industriales como este proyecto califican para acceder a los beneficios de la **Ley 13.656**, incluidas las exenciones impositivas. La duración de la exención dependerá del Partido donde se radique la planta (Anexo II Decreto No. 523/08). En el caso de Pilar, por ser un municipio de Desarrollo Industrial Intermedio la exención a la que podrá acceder el proyecto es de 5 años. El Municipio de Pilar, ha decidido no adherirse al régimen de la **Ley 13.656** y por lo tanto el proyecto no podrá acceder a incentivos municipales para su radicación. (Legislatura de la Provincia de Buenos Aires, 2007)

17.5 Normativa medio ambiental

Las principales cuestiones ambientales a considerar desde un punto legal para el desarrollo de proyecto de estas características en la provincia de Buenos Aires son las siguientes:

- a. **Zonificación:** **Ley provincial 8.912/77** de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo. Contempla cinco tipos de zonas: Zona A: Residencial exclusiva: No se admite ninguna Industria; Zona B: Residencial mixta: Se admiten solo industrias de 1era. Categoría; Zona C: Industrial mixta: Se admiten industrias de 1era. y 2da. Categorías; Zona D: Industrial exclusiva: Se admite todo tipo de industria y Zona E: Rural: Actividades relacionadas con materias primas derivadas de la actividad minera o agropecuaria y tratamiento o disposición de residuos. Cada municipio decide como divide su territorio entre estas zonas.

Dado que el proyecto se instalará en el Parque Industrial Pilar, se constató que dicho parque está ubicado en una zona Industrial Exclusiva (admite industrias de todas las categorías) y cuenta con las aprobaciones provinciales y municipales pertinentes.

El Parque Industrial Pilar es, según el Decreto N° 2117/78, “Privado de Relocalización” (Art. 7 de la **Ley 7.982** y Decreto N° 1623/73). Está clasificado según la **Ley 13.744** de parques industriales como parque industrial privado (Art. 40).

- b. **Radicación industrial:** **Ley 11.459** y Decretos N° 1.741/96, 353/11 y 531/19. Esta normativa dispone los requisitos para la tramitación del Certificado de Aptitud Ambiental (CAA), la licencia ambiental para establecimientos industriales que tiene vigencia por 2 años. A estos efectos las industrias se dividen en 3 categorías según su nivel de complejidad ambiental. Los establecimientos de categorías 2 y 3 tienen que presentar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para obtener el CAA que es emitido por el Organismo Para el Desarrollo Sustentable de la provincia de Buenos Aires.

En función de las características del proceso productivo, los insumos (que no incluyen sustancias peligrosas), el consumo de energía y los residuos proyectados, se estima que el proyecto será de categoría 1 o, en el peor de los casos, categoría 2 (Decreto N° 531/19).

- c. **Residuos especiales:** **Ley 11.720** y Decretos N° 806/97 y 650/11. Estas normas regulan el almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales. Los únicos residuos especiales que generará el proceso productivo considerado son aquellos correspondientes a tareas de mantenimiento (por ej. trapos embebidos en aceites y baterías usadas), los mismos serán dispuestos por los contratistas de mantenimiento.
- d. **Efluentes líquidos:** **Ley 12.257**, Decreto N° 3.511/07 y Resoluciones N° 336/03 y 289/08 de la Autoridad del Agua. Estas normas requieren que los establecimientos que generan efluentes líquidos cuenten con un permiso para su vuelco. Cuando los efluentes por sus características o componentes no pueden ser volcados a cloacas o cuerpos receptores se debe instalar una planta de tratamiento para tratarlos de forma tal que queden en condiciones de ser dispuestos a través de la red cloacal o a un cuerpo receptor.

Dado que el proyecto se instalará en un parque industrial que cuenta con infraestructura de recolección, tratamiento y disposición de efluentes líquidos industriales, se constató que el mismo cuenta con el permiso de vuelco vigente.

- e. **Emisiones gaseosas:** **Ley 5.965** y Decreto N° 1074/18. Estas normas establecen los niveles máximos/permitidos de distintos componentes de las emisiones gaseosas y exigen la presentación periódica de declaraciones juradas y la realización de monitoreos de calidad de aire también periódicos.

El proceso considerado no contempla emisiones gaseosas que requieran la tramitación de un permiso al efecto.

- f. Aparatos sometidos a presión. Resolución OPDS N° 231/96. Esta norma regula lo relativo a las instalaciones que operan a presión (calderas, hornos etc.) y establece la obligatoriedad de realizar pruebas hidráulicas en forma periódica.

Las máquinas de cocción a ser empleadas deberán registrarse y someterse a estas pruebas periódicas.

17.6 Impuestos aplicados a la cerveza

La empresa que desarrollará el proyecto se constituirá bajo la forma de una sociedad anónima con domicilio en CABA.

Los principales impuestos nacionales que aplican al negocio proyectado son los siguientes:

- La **Ley 23.349** establece que la comercialización de cervezas contendrá una alícuota del 21% correspondiente al IVA (impuesto al valor agregado).
- La **Ley 27.430**, en su artículo 111, establece un impuesto interno a pagar con tasa del 14% sobre la base imponible. En cuanto a las cervezas de carácter artesanal, las empresas productoras consideradas micro, pequeñas y medianas empresas, según la normativa vigente, deberán contemplar una tasa del 8%. Se encuentran exentas de impuesto las cervezas que contengan menos de 1,2% de alcohol.
- La **Ley 20.628** establece que todas las empresas y personas que generen ingresos a lo largo del año deben pagar un impuesto denominado: impuesto a las ganancias. Este impuesto ronda el 35% de las ganancias generadas por la empresa o la persona y es recaudado por la AFIP.

De algunos de los impuestos provinciales la empresa será exenta ya que se ubicará en un polo industrial con beneficios fiscales. Conforme la información difundida por la Cámara de la Industria Cervecera, el sector posee una alta carga tributaria promedio del 52,4%.

18. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE INGENIERÍA

En la presente sección se detallan las principales conclusiones obtenidas del estudio de ingeniería.

- El abastecimiento del principal insumo para la producción de cerveza sin TACC, la malta de sorgo, será a través de proveedores externos, no será posible a partir del tercer año del proyecto. Se recurre a la integración vertical del proceso productivo con la instalación de una maltería de sorgo propia de la empresa, a partir del año 2023.
- Tanto la producción de la malta de sorgo como la de la cerveza sin TACC se producen en batches de una cierta cantidad de litros para cerveza y de toneladas para la malta.

- Para producir una botella de 350 mL de cerveza libre de gluten a base de sorgo, con graduación alcohólica del 5% y un IBU de 22, se necesitarán:
 - 0,112 kg de sorgo para la producción de malta
 - 0,101 kg de malta de sorgo
 - 0,52 gramos de lúpulo Cascade
 - 0,18 gramos de levadura seca SAF Lager
 - 0,761 litros de agua (0,095 L para maltería + 0,666 L para cervecería)

La misma, será escalada para producir los volúmenes proyectados.

- La duración del proceso de producción de un lote de malta de sorgo es de aproximadamente 6 días.
- La producción de un lote de cerveza tiene una duración aproximada de 23 días, desde la molienda de la malta de sorgo hasta el embotellado de la cerveza.
- El plan de producción se realizó mensualmente, teniendo en cuenta la estacionalidad del producto. Se establece un stock de seguridad de 21 días, capaz de solventar la pérdida de un lote entero de fabricación. La diferencia de stock fue calculada año a año y se producirá en los meses en los que se presentan las estacionalidades más bajas.
- Para el plan de producción de la maltería se tuvo en cuenta el de la cerveza. Se estableció un stock de seguridad de 5 días, que es la duración de la etapa de germinación. La producción de la maltería se realizó de la misma manera que para la fábrica de cerveza, teniendo en cuenta la misma estacionalidad, ya que está completamente ligada a su producción.
- La empresa trabajará de lunes a sábado durante los 10 años del proyecto. Se consideran 5 días de producción (lunes a viernes) y 1 de mantenimiento y limpieza de equipos (sábado). Se toma un promedio de 20 días hábiles por mes, considerando feriados y vacaciones, y turnos de 8 horas.
- Para la producción de cerveza se trabajará 1 turno de 8 horas los primeros 3 años. A principios del año 4 se comenzará a trabajar 1 turno más. A comienzos del año 8 se añade un turno más llegando a 3 turnos de 8 horas por día, lo que equivaldría a trabajar las 24 horas del día.
- Para la producción de cerveza, durante el primer año se trabaja con máquinas de 200 L/batch de capacidad. Se realizan 2 cambios completos de la maquinaria. Cambio de maquinaria de 200 L/batch por maquinaria de 5.000 L/batch al final del año 1. Cambio de maquinaria de 5.000 L/batch por maquinaria de 15.000 L/batch al final del año 4. En los años en los que la maquinaria no se reemplaza, se realiza la compra de fermentadores adicionales de igual capacidad que la cocina, según corresponda.

Cerveza sin TACC

- La maquinaria para la producción de cerveza a adquirir a partir del segundo año de producción será a través de proveedores chinos. Se mantendrá el mismo proveedor para el reemplazo de la maquinaria de 5.000 L/batch por la de 15.000 L/batch, el cual es Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.
- Para la maltería, se mantiene siempre la misma capacidad productiva por batch durante los años del proyecto en los que la maltería funciona (de 2023 a 2030), siendo esta de 25 toneladas por batch. No se realiza en ningún año el reemplazo de la maquinaria, sino que se realiza la compra de unidades adicionales de germinadores según corresponda.
- El cuello de botella en la maltería es la germinación y secado, mientras que en la producción de cerveza es la sección de fermentación.
- La maltería trabajará en un único turno de 8 horas, de lunes a viernes.
- La única actividad que se va a tercerizar es la distribución de los productos, tanto de la malta de sorgo hacia la cervecería como la cerveza terminada hacia los distribuidores.
- La planta de producción de cerveza estará ubicada en el Parque Industrial Pilar, Partido de Pilar, Provincia de Buenos Aires, mientras que la maltería se ubicará en un lote en el partido de Zárate, cerca de la Ruta 9, a una distancia considerablemente corta respecto de la ubicación de la planta de producción de cerveza.

ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO

19. INFLACIÓN Y TIPO DE CAMBIO

A partir de la proyección de la inflación realizada en el Estudio de Mercado del presente trabajo, se siguieron los lineamientos de la cátedra para el cálculo de la inflación acumulada, tanto en Pesos Argentinos como en Dólares Estadounidenses, y el cálculo de la cotización del Dólar para cada uno de los años del proyecto. Los mismos serán utilizados en cada uno de los capítulos del presente estudio.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tipo de cambio ARS/US\$ Nominal	73,9	95,7	117,5	138,3	157,1	173,4	186,8	197,4	205,5	211,2	214,9
Depreciación		29%	23%	18%	14%	10%	8%	6%	4%	3%	2%
Inflación Arg.		32,3%	25,6%	20,3%	16,1%	12,8%	10,1%	8,0%	6,4%	5,0%	4,0%
Inflación Arg. Acumulada		32,3%	66,1%	99,8%	131,9%	161,5%	187,9%	211,0%	230,8%	247,5%	261,4%
Inflación USA		2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%
Inflación USA Acumulada		2,2%	4,4%	6,7%	9,1%	11,5%	13,9%	16,5%	19,0%	21,6%	24,3%

Tabla 19.1. Parámetros inflacionarios.

20. COSTOS

El sistema de costeo que se eligió para el desarrollo económico-financiero del proyecto es el de absorción. En este sistema, los stocks se valorizan al costo de producción y la componente fija de los gastos generales de fabricación están prorrateados por unidad de producto. Los costos de fabricación cuentan con 3 componentes: la materia prima, la mano de obra directa y los gastos generales de fabricación fijos y variables. Al utilizar este sistema de costeo se puede conocer y precisar las incidencias de los gastos de estructura en los costos unitarios.

20.1 Materia Prima

A fin de realizar el cálculo del costo de la materia prima, se tuvieron en cuenta todos los componentes necesarios para obtener el producto final para llevar a los centros de distribución de los supermercados: una cerveza a base de sorgo en packs de 6 botellas. A partir de estos componentes, se determinó el costo total a partir del balance de línea establecido en la sección anterior. En conjunto con el precio unitario y la cantidad necesaria de cada componente, se obtuvo el costo total de la materia prima.

Como el agua es un componente fundamental para la fabricación de la cerveza, su valor fue considerado dentro del costo de la materia prima. A partir del cálculo del consumo estimado del servicio de agua a partir de las tablas de AySA (AYSA, 2020) (desarrollado en el punto 20.3.2), el costo variable calculado fue considerado dentro del costo de la materia prima del producto. Para el precio del sorgo, al ser un *commodity*, fue necesario proyectarlo con un modelo de *Mean Reversion* como se explicó en la sección de ingeniería.

Es necesario destacar, que para obtener el costo de la materia prima se quitó el IVA del precio de estos componentes para luego tenerlo en cuenta en el flujo de fondos del IVA. Además, el

precio del sorgo es el único en USD, mientras que, para los demás insumos, sus precios se encuentran en ARS.

Insumo (unidad)	Costo (ARS 2020/Unidad)	Unidades / Litro	Costo (ARS 2020/Litro)	Costo c/IVA (ARS 2020/Botella)	IVA (ARS 2020/Botella)	Costo s/IVA (ARS 2020/Botella)
Agua (L)	0,03	1,90	0,05	0,02	0,00	0,01
Levadura (kg)	7.800,00	0,00	11,70	4,10	0,86	3,24
Lúpulo (kg)	1.530,00	0,00	0,77	0,27	0,06	0,21
Malta de sorgo (kg)	34,05	0,31	10,41	3,64	0,77	2,88
Botellas (U)	11,00	2,86	31,43	11,00	2,31	8,69
Pack 6 botellas (U)	25,00	0,48	11,90	4,17	0,88	3,29
Etiquetas (U)	1,10	2,86	3,14	1,10	0,23	0,87
		Total	69,40	24,29		19,19

Tabla 20.1. Costo de la materia prima de los años 2021 y 2022 en millones ARS 2020.

Insumo (unidad)	Costo (ARS 2020/Unidad)	Unidades / Litro	Costo (ARS 2020/Litro)	Costo c/IVA (ARS 2020/Botella)	IVA (ARS 2020/Botella)	Costo s/IVA (ARS 2020/Botella)
Agua maltería (L)	0,03	0,32	0,01	0,00	0,00	0,00
Sorgo (kg)	11,73	0,27	3,18	1,11	0,23	0,88
Bolsas 25 kg (U)	7,30	0,04	0,29	0,10	0,02	0,08
TOTAL MALTERÍA			3,48	1,22		0,96
Agua cervecera (L)	0,03	1,90	0,05	0,02	0,00	0,01
Levadura (kg)	7.800,00	0,00	11,70	4,10	0,86	3,24
Lúpulo (kg)	1.530,00	0,00	0,77	0,27	0,06	0,21
Botellas (U)	11,00	2,86	31,43	11,00	2,31	8,69
Pack 6 botellas (U)	25,00	0,48	11,90	4,17	0,88	3,29
Etiquetas (U)	1,10	2,86	3,14	1,10	0,23	0,87
TOTAL CERVECERÍA			58,99	20,65		16,31
		Total	62,47	21,87		17,27

Tabla 20.2. Costo de la materia prima de los años 2023 a 2030 en millones ARS 2020.

Para obtener el costo de ventas fue necesario calcular el costo de la materia prima por botella para luego multiplicarlo por la cantidad vendida por año.

20.2 Mano de Obra Directa

Para el cálculo del costo de la mano de obra se utilizó como referencia la escala salarial establecida por la Federación Argentina de Trabajadores Cerveceros y Afines (FATCA, 2020) (FATCA) establecido en Agosto del 2020 (Poder Ejecutivo de la República Argentina, 2019). También se tuvieron en cuenta las contribuciones y cargas sociales que se deben pagar:

Contribuciones	Empleador
Jubilación	16,00%
PAMI	2,00%
Obra Social	6,00%
Contribuciones empleador	9,00%
Seguro de vida obligatorio	0,03%
ART	2,00%
TOTAL	35,03%

Tabla 20.3. Contribuciones a pagar por el empleador.

Dentro de este costo también se tienen en cuenta las vacaciones de los empleados (15 días al año) y la cantidad de días hábiles por año según el calendario oficial desde 2021 al 2030.

Consideraciones	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Turnos por día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hs por turno	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Horas por día	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Días hábiles por año	249	249	248	251	246	246	248	248	248	250
Horas por año	1992	1992	1984	2008	1968	1968	1984	1984	1984	2000

Tabla 20.4. Cantidad de días y horas hábiles por año según el calendario oficial.

A partir de la información obtenida de la escala salarial del FATCA, las contribuciones y las vacaciones, se calcularon los salarios totales según la operación realizada. Además, se tuvo en cuenta la cantidad de operarios por operación por turno, establecida en el capítulo de Ingeniería y la cantidad de turnos que se trabajan por día y su evolución año a año.

CERVECERÍA					
Operación	Tipo de operario	Sueldo Básico (\$/mes)	Sueldo Bruto (\$/mes)	Vacaciones adicional (\$/año)	Vacaciones bruto (\$/año)
Recepción MP	Operario calificado	\$ 66.401,00	\$ 89.661,27	\$ 46.480,70	\$ 62.762,89
Dosificación MP	Operario	\$ 55.334,00	\$ 74.717,50	\$ 38.733,80	\$ 52.302,25
Movimiento PT	Operario	\$ 55.334,00	\$ 74.717,50	\$ 38.733,80	\$ 52.302,25
Control de calidad	Operario calificado	\$ 66.401,00	\$ 89.661,27	\$ 46.480,70	\$ 62.762,89
Cocción - set up + limpieza	Operario	\$ 55.334,00	\$ 74.717,50	\$ 38.733,80	\$ 52.302,25
Cocción - supervisión	Operario calificado	\$ 66.401,00	\$ 89.661,27	\$ 46.480,70	\$ 62.762,89
Fermentación - set up + limpieza	Operario	\$ 55.334,00	\$ 74.717,50	\$ 38.733,80	\$ 52.302,25
Fermentación - supervisión	Operario calificado	\$ 66.401,00	\$ 89.661,27	\$ 46.480,70	\$ 62.762,89
Embotellado	Operario	\$ 55.334,00	\$ 74.717,50	\$ 38.733,80	\$ 52.302,25

Tabla 20.5. Salarios según la operación a realizar en la cervecería en ARS 2020.

MALTERÍA					
Operación	Tipo de operario	Sueldo Básico (\$/h)	Sueldo Bruto (\$/hr)	Vacaciones adicional (\$/año)	Vacaciones bruto (\$/año)
Recepción MP	Operario	\$ 215,98	\$ 291,64	\$ 24.189,76	\$ 32.663,43
Movimiento PT	Operario	\$ 215,98	\$ 291,64	\$ 24.189,76	\$ 32.663,43
Control de calidad	Operario calificado	\$ 232,60	\$ 314,08	\$ 26.051,20	\$ 35.176,94
Remojo	Operario calificado	\$ 232,60	\$ 314,08	\$ 26.051,20	\$ 35.176,94
Germinado y secado	Operario calificado	\$ 232,60	\$ 314,08	\$ 26.051,20	\$ 35.176,94

Tabla 20.6. Salarios según la operación a realizar en la maltería en ARS 2020.

El detalle del cálculo del costo de la MOD se encuentra en las tablas del Anexo IX, donde se ve el costo por año para cada operación según la cantidad de empleados trabajando y la cantidad de turnos trabajados.

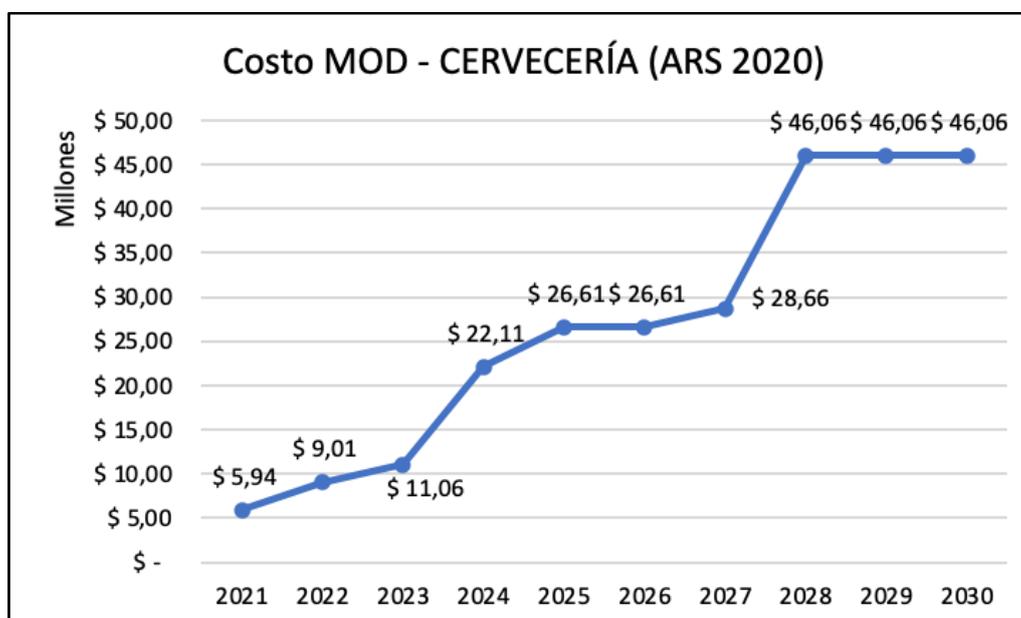


Figura 20.1. Evolución del Costo de MOD para la cervecería en millones ARS 2020.

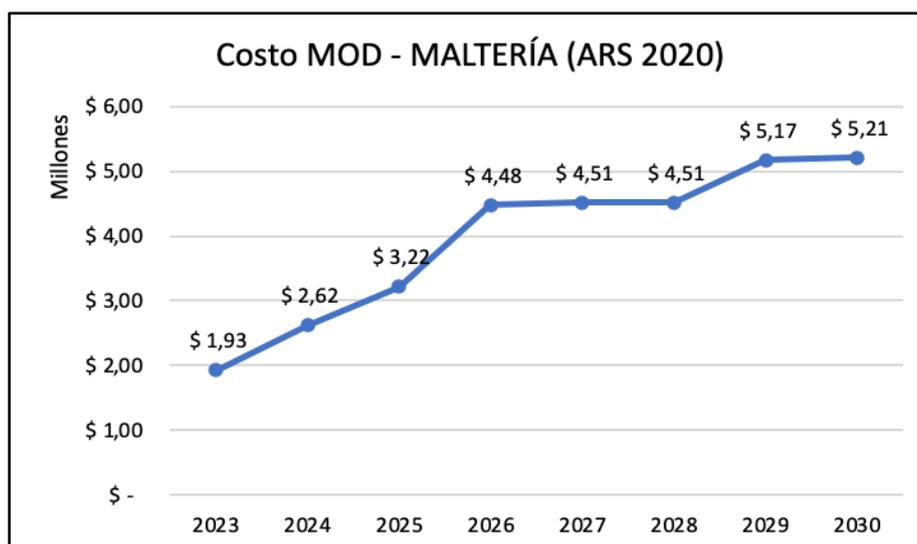


Figura 20.2. Evolución del Costo de MOD para la maltería en millones ARS 2020.

20.3 Gastos Generales de Fabricación

Los gastos generales de fabricación se componen de:

- El mantenimiento de la línea de producción;
- Los servicios (agua, luz y gas);
- El transporte hasta los centros de distribución de los supermercados; y
- Las expensas del parque industrial.

20.3.1 Mantenimiento

Para el cálculo del mantenimiento de la línea se consideró el **1% del valor** de la misma para cada año. Este valor es explicado en mayor profundidad en la sección 21.1.1.2 donde se determina el valor de la maquinaria. El mantenimiento es del tipo correctivo, por lo que se toma ese valor como estimativo para arreglar las máquinas en caso de que se dañen.

20.3.2 Servicios

Para el cálculo del costo de los servicios, se tomó cada servicio por separado y se estimó el consumo de agua, luz y gas que será necesario para cumplir con la producción estimada de cada año. Además, al costo estimado se le quitó el IVA que luego será reflejado en el flujo de fondos del IVA.

Agua

El consumo de agua se calculó teniendo en cuenta los requerimientos de MP necesarios para producir la cerveza y la malta de sorgo y se le agregó un 5% de ese valor calculado que representa el uso del recurso por los operarios en las instalaciones. Junto con las tablas provistas

por AySA (AYSA, 2019) para el cálculo del gasto fijo y gasto variable, se obtuvo el valor final del consumo del recurso. El costo del consumo variable del servicio, fue considerado en el costo de la materia prima, ya que este recurso es el principal para la producción de la cerveza. (ERAS, 2020)

Gas natural

El consumo de gas natural fue calculado de la misma forma que el agua, estimando el consumo a partir de la producción estimada. Se determinaron cuáles son las máquinas que consumen la mayor cantidad de gas natural dentro de la línea de producción y se determinó su consumo a lo largo de los años. Se hizo este procedimiento tanto para la cervecería como para la maltería. Del mismo modo que el agua, el consumo del gas se separó en costo fijo y costo variable. (MetroGas, 2020)

Energía eléctrica

Por último, se calculó el costo de energía eléctrica por parte de ambas plantas. A partir de las especificaciones del proveedor de las máquinas elegidas se estimó el consumo de energía eléctrica de cada una de ellas y a partir de la producción estimada de cerveza y malta se obtuvo el costo para cada una de las plantas. Al igual que los servicios anteriores, se diferenció el costo fijo del costo variable según el cuadro tarifario establecido por Edenor. (Edenor, 2020)

A partir de estos 3 cálculos arribamos al costo total de los servicios para cada año.

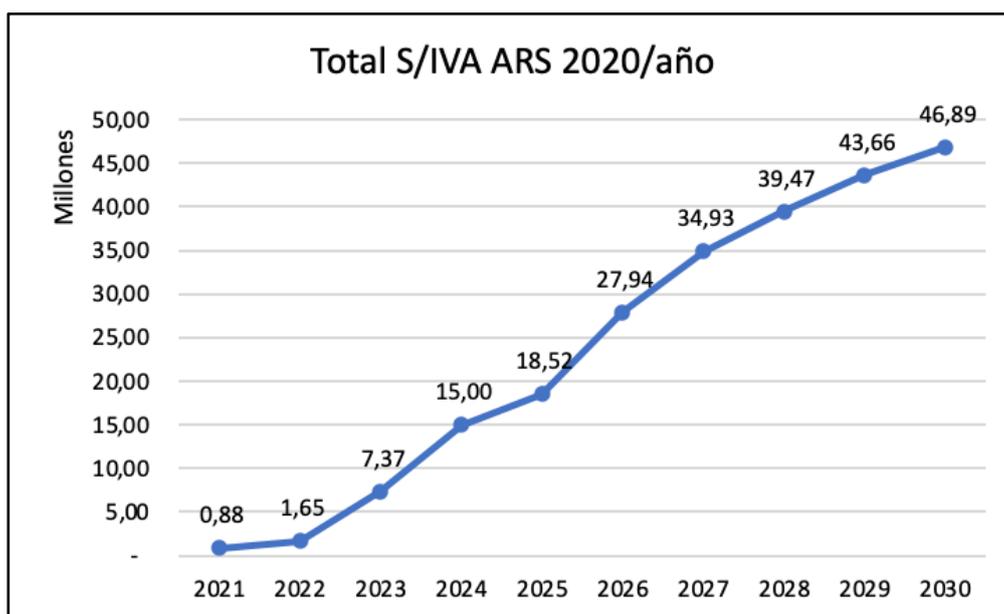


Figura 20.3. Evolución del Costo de los servicios sin IVA en millones ARS 2020.

A lo largo de los años, el servicio que representa más del 95% del costo total es la energía eléctrica, seguido por el gas con solamente un 3% y por último el costo fijo del agua. El detalle del cálculo del costo de los servicios se encuentra detallado en el Anexo.

20.3.3 Transporte

El costo del transporte se calculó a partir de la cantidad de mercadería a transportar. Se determinaron la cantidad de pallets a transportar y así se determinó el tipo de transporte que se contratará. Una vez elegido el tipo, se calculó su costo total, incluyendo variables y fijos.

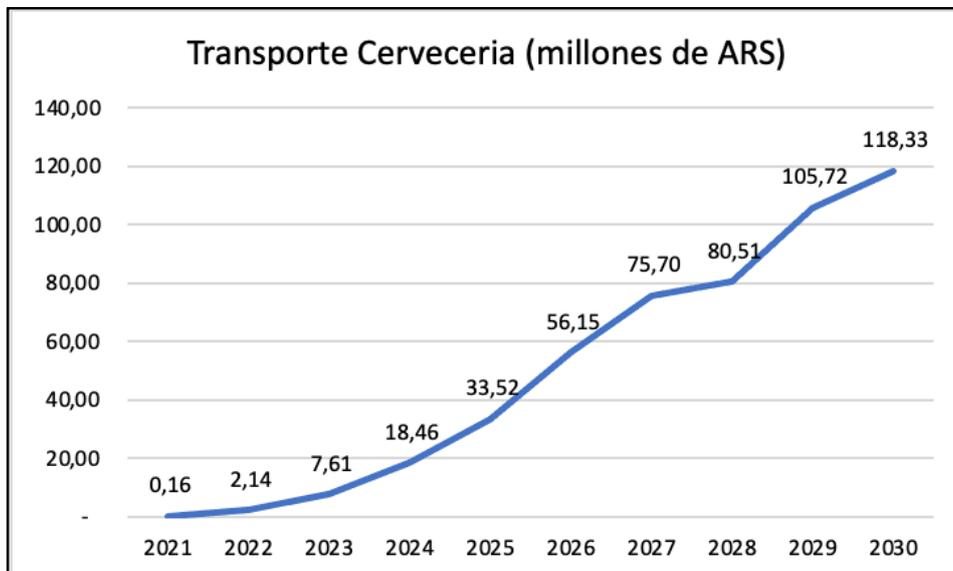


Figura 20.4. Evolución del costo del transporte para la cervecería en millones ARS.

En el caso de la maltería se calculó el costo del transporte para el traslado de las bolsas de malta hacia la cervecería.

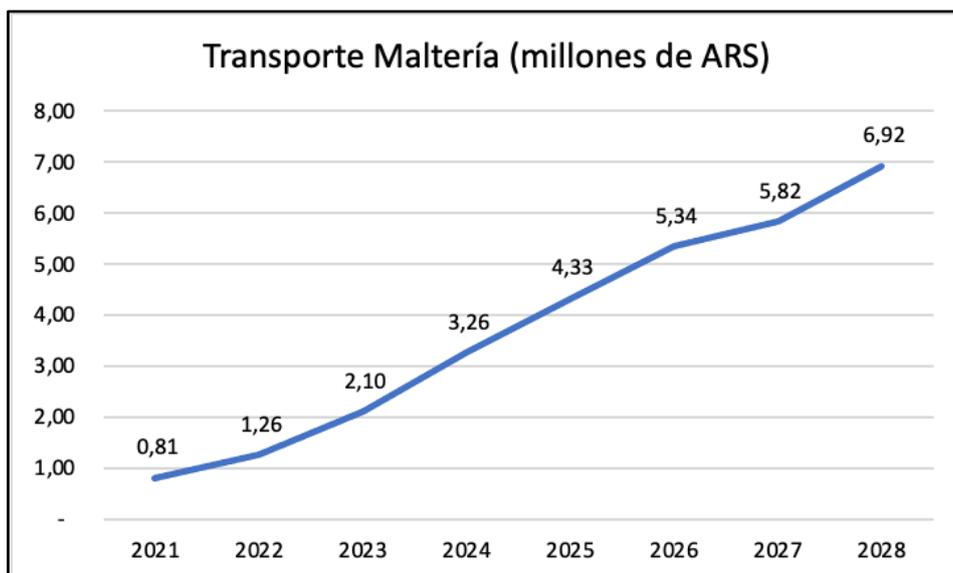


Figura 20.5. Evolución del costo del transporte para la maltería en millones ARS.

El detalle de los cálculos realizados para determinar el costo del transporte se encuentra en el anexo.

20.3.4 Gastos

El cálculo de los gastos tuvo en cuenta los gastos propiamente dichos cobrados por el Parque Industrial de Pilar, y el ABL recaudado por el municipio de Pilar. Se tomó como valor de referencia el del 2020 y se proyectó a partir de la inflación para los años siguientes.

En el caso de la maltería no se consideró ninguno de estos dos costos ya que ésta se ubicará en un terreno que no corresponde a ningún parque, por lo que no se cobran gastos.

Concepto	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Gastos	0,79	1,04	1,31	1,58	1,83	2,07	2,27	2,46	2,61	2,75	2,85
ABL	0,14	0,18	0,23	0,27	0,32	0,36	0,39	0,43	0,45	0,48	0,50
Total ARS	0,93	1,23	1,54	1,85	2,15	2,42	2,67	2,88	3,07	3,22	3,35

Tabla 20.7. Proyección del valor de los gastos y ABL en millones ARS.

20.4 Costo de ventas

Una vez que se obtuvieron todos los costos asociados a la fabricación del producto, se procedió a calcular el costo de ventas con el sistema de costo por absorción.

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Volumen de Ventas (Botellas)	67.774	557.819	1.864.687	3.981.173	6.516.222	9.965.194	12.628.517	14.436.839	15.986.838	17.253.604
Producción (Botellas)	75.681	614.991	2.017.155	4.228.097	6.811.978	10.367.574	12.939.238	14.647.810	16.167.671	17.401.393
Materia Prima ARS S/IVA	1,92	19,60	69,58	169,10	306,86	513,72	691,85	832,17	963,89	1.077,88
Materia Prima ARS S/IVA S/Sorgo	1,92	19,60	66,06	160,74	292,00	489,35	659,71	794,30	920,93	1.030,83
Materia Prima ARS S/IVA (solo sorgo)	-	-	3,52	8,36	14,86	24,37	32,14	37,87	42,96	47,05
MOD ARS	7,85	14,96	25,94	57,34	78,01	89,53	103,19	167,31	178,04	185,30
GGFV ARS	1,37	5,32	25,06	57,41	89,21	147,09	196,89	226,75	274,33	306,45
Mantenimiento	0,12	0,53	2,17	3,20	5,47	7,58	8,60	10,72	11,49	12,19
Servicios	1,09	2,65	14,47	34,50	48,12	80,10	108,26	130,17	151,29	169,00
Transporte	0,16	2,14	8,41	19,72	35,62	59,41	80,02	85,86	111,55	125,25
GGFF ARS	1,01	1,33	1,78	2,13	2,47	2,77	3,05	3,29	3,49	3,66
Gastos	0,93	1,23	1,54	1,85	2,15	2,42	2,67	2,88	3,07	3,22
Servicios	0,08	0,10	0,24	0,28	0,32	0,35	0,38	0,40	0,42	0,44
COSTEO POR ABSORCIÓN										
Costo total de fabricación ARS	12,15	41,20	122,35	285,99	476,55	753,11	994,97	1.229,52	1.419,74	1.573,29
Stock Inicial	-	7.907,00	57.172,00	152.468,00	246.924,00	295.756,00	402.380,00	310.721,00	210.971,00	180.833,00
Stock Final	7.907,00	57.172,00	152.468,00	246.924,00	295.756,00	402.380,00	310.721,00	210.971,00	180.833,00	147.789,00
Costo de Ventas ARS	10,88	38,11	113,47	268,22	455,29	723,09	969,36	1.209,62	1.403,04	1.559,46

Tabla 20.8. Detalle de los costos de ventas por año en millones ARS.

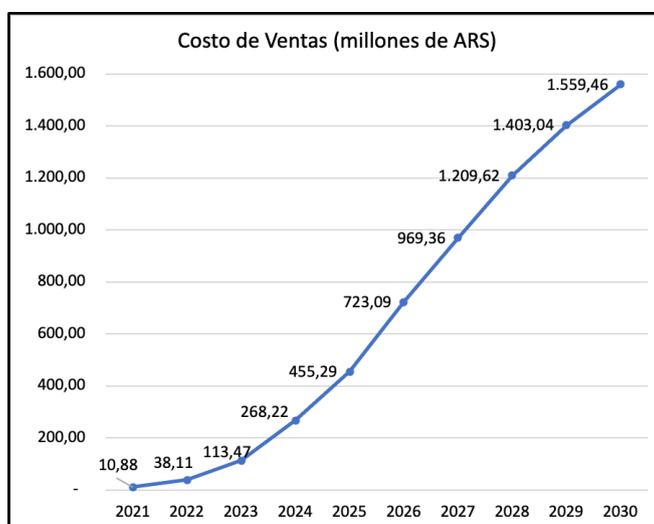


Figura 20.6. Evolución del costo de ventas por año del proyecto en millones ARS.

21. INVERSIONES

Las inversiones necesarias para llevar a cabo el proyecto se ven reflejadas en el activo fijo y en el capital de trabajo.

21.1 Activo Fijo

La inversión en activo fijo hace referencia a la inversión necesaria para la adquisición de todos los bienes tangibles para la realización del proyecto.

El activo fijo tiene separado 2 aspectos principales:

- los bienes de uso, que tienen en cuenta toda la inversión en maquinaria y su instalación, terrenos, obras civiles y bienes muebles; y
- los cargos diferidos, que lo conforman los gastos de la marca y los gastos de puesta en marcha.

21.1.1 Bienes de uso

Se denomina bien de uso a los bienes tangibles que son necesarios para desarrollar la producción de un dicho producto, en este caso de la cerveza y malta de sorgo.

21.1.1.1 Terrenos y obras civiles

Cervecería

Como fue definido en el capítulo anterior, la ubicación de la planta será dentro del P.I.P. (Parque Industrial de Pilar) en un terreno con aproximadamente 7000 m² el cual tiene un valor de 1.100.000 USD, inversión que se realizará en el año 0 del proyecto.

Cervecería	
TERRENO USD	1.100.000,00
Año	2020
TOTAL m2	7000
Metros cuadrados cubiertos	3250
OBRA CIVIL USD	1.609.250,00
Movimientos de suelos	39.750,00
Galpon y oficinas	1.513.500,00
Varios	56.000,00
TOTAL Millones ARS	118,96

Tabla 21.1. Detalle de costos del terreno y la obra civil de la cervecería.

A su vez, será necesario la construcción de la obra civil para empezar la producción. Para la obra civil se considerará una vida útil de 10 años un valor residual de 0% del V.O.

Maltería

El terreno de la maltería no se ubicará dentro de un parque industrial, sino que lo hará en un terreno cerca de la ruta 9. Este terreno, ubicado en la localidad de Zárate, tiene un costo de adquisición de 60.000 USD y una superficie de 10.000 m². En este terreno también será necesaria la construcción de una obra civil donde se llevará a cabo la producción de la malta de sorgo. La edificación tendrá 600 m² cubiertos y al igual que con la cervecería se tomará una vida útil de 10 años de esta obra con un valor residual del 0% del valor original. Estas inversiones se harán en el 2^{do} año del proyecto (2022).

Maltería	
TERRENO USD	60.000,00
Año	2022
TOTAL m2	10000
Metros cuadrados cubiertos	600
OBRA CIVIL USD	307.450,00
Movimientos de suelos	7.600,00
Galpon y oficinas	290.750,00
Varios	9.100,00
TOTAL Millones ARS	1,89

Tabla 21.2. Detalle de costos del terreno y la obra civil de la maltería.

21.1.1.2 Maquinaria

Cervecería

En el capítulo de ingeniería se determinó la cantidad y el tamaño de cada una de las máquinas para la producción de cerveza para cada año. A lo largo del proyecto se harán dos cambios de la capacidad de planta instalada:

- 2021: 200 L/*batch*
- 2022 a 2024: 5.000 L/*batch*
- 2025 a 2030: 15.000 L/*batch*

Además, durante los años donde se mantenga la misma capacidad instalada, se irán adquiriendo diferentes equipos que serán necesarios para poder cumplir con la demanda proyectada, obteniendo así el siguiente calendario de inversiones para la maquinaria:

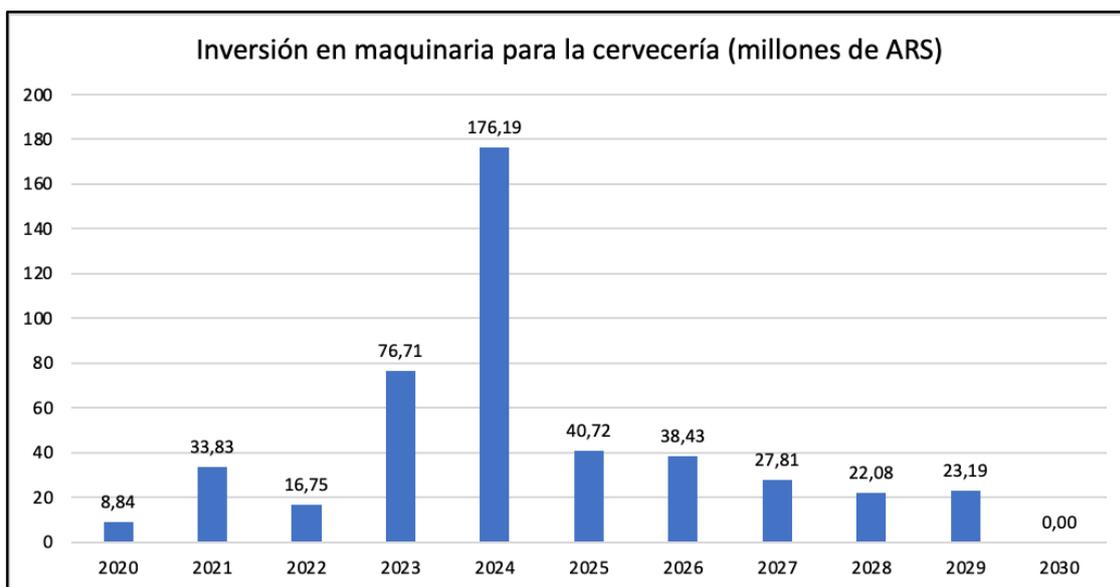


Figura 21.1. Calendario de inversión de la maquinaria para la cervecería en millones ARS.

Se observa una gran inversión en el año 2024 que proviene de la compra de maquinaria para el cambio del tamaño del *batch* a 15.000 L.

La maquinaria para la producción de *batches* de 5.000 L y 15.000 L son importadas de China, por lo cual no tienen IVA dentro de su precio, sino que se considera el impuesto a la importación y los costos aduaneros. En cambio, la maquinaria necesaria para la producción con un tamaño de *batch* 200 L es adquirida en Argentina por eso se descuenta el IVA únicamente del precio de adquisición de estas máquinas.

Maltería

Para poder satisfacer los requerimientos de malta de sorgo de la cervecería, el proyecto necesita de la instalación de una maltería de sorgo propia. El tamaño de *batch* establecido para la producción de malta es de 25 ton. La inversión de esta maquinaria tiene actualizaciones en los años 4, 5 y 7 del proyecto, donde se debe adquirir una nueva unidad de germinado cada año para poder abastecer la demanda proyectada.



Figura 21.2. Calendario de inversión de la maquinaria para la maltería en millones ARS.

En el Anexo se encuentran los valores de adquisición de cada maquinaria, su año de adquisición y el costo total el ARS nominal y real para cada maquinaria.

Además, para el cálculo de la amortización de estas máquinas se toma una vida útil de 10 años y un valor residual del 10% del valor original.

21.1.1.3 Instalación de la maquinaria

Al comprar la maquinaria, ésta debe ser instalada en las respectivas plantas. Para calcular este costo se determina la cantidad de operarios que se deben contratar para esta instalación según las recomendaciones de los proveedores. Dentro de este costo se tiene en cuenta: los pasajes que se deben comprar para que arriben al país, la cantidad de días de estadía, el costo de cada operario por día según los costos establecidos por los proveedores y su alojamiento.

Este costo de instalación se calcula para la instalación de la maquinaria para 5.000 L/*batch*, 15.000 L/*batch* y la maltería y se toma una vida útil de 10 años para el cálculo de la amortización con 0% de valor residual.

Costos de instalación 5000L		
Año	2021	
Cant Operarios	4	operarios
Días en instalar	25	días
Costo por día por operario	100	U\$\$/ope/día
Costo Pasaje Ida y Vuelta China	1200	U\$\$/pasaje
Costo Alojamiento por día	65	U\$\$/dia
Costo Comidas por día	25	U\$\$/dia
Costo Por Operario por día	190	U\$\$/ope/día
Costo Por Operario Total	5950	U\$\$/ope
Costo Total Operarios	23800	U\$\$
Costo Total Operarios	1.759.296,00	ARS 2020
Costo Total Operarios	2.326.838,58	ARS

Tabla 21.3. Inversión de la instalación para la cervecería para maquinaria de 5.000 L/*batch*.

Costos de instalación 15000L		
Año	2024	
Cant Operarios	4	operarios
Días en instalar	25	días
Costo por día por operario	100	US\$/ope/día
Costo Pasaje Ida y Vuelta China	1200	US\$/pasaje
Costo Alojamiento por día	65	US\$/dia
Costo Comidas por día	25	US\$/dia
Costo Por Operario por día	190	US\$/ope/día
Costo Por Operario Total	5950	US\$/ope
Costo Total Operarios	23800	US\$
Costo Total Operarios	1.759.296,00	ARS 2020
Costo Total Operarios	4.080.053,84	ARS

Tabla 21.4. Inversión de la instalación para la cervecería para maquinaria de 15.000 L/batch.

Costos de instalación Maltería		
Año	2022	
Cant Operarios	3	operarios
Días en instalar	30	días
Costo por día por operario	100	US\$/ope/día
Costo Pasaje Ida y Vuelta China	1200	US\$/pasaje
Costo Alojamiento por día	65	US\$/dia
Costo Comidas por día	25	US\$/dia
Costo Por Operario por día	190	US\$/ope/día
Costo Por Operario Total	6900	US\$/ope
Costo Total Operarios	20700	US\$
Costo Total Operarios	1.530.144,00	ARS 2020
Costo Total Operarios	2.541.444,73	ARS

Tabla 21.5. Inversión de la instalación para la maquinaria de la maltería.

21.1.1.4 Bienes Muebles

Los bienes muebles son aquellos bienes de uso que no están directamente ligados a la producción, pero son necesarios para llevar a cabo el proyecto. La compra de estos bienes se hace en Argentina, por ende al precio de compra se le debe quitar el valor del IVA que luego será analizado en el flujo de fondos correspondiente.

Para estos bienes se considera una vida útil de 5 años, por lo que deben ser renovados en la mitad del proyecto. Además, se considera un valor residual del 10%. En el caso de la cervecería los bienes muebles son renovados en el año 2025 y en el caso de la maltería los mismos se renuevan en el año 2027.

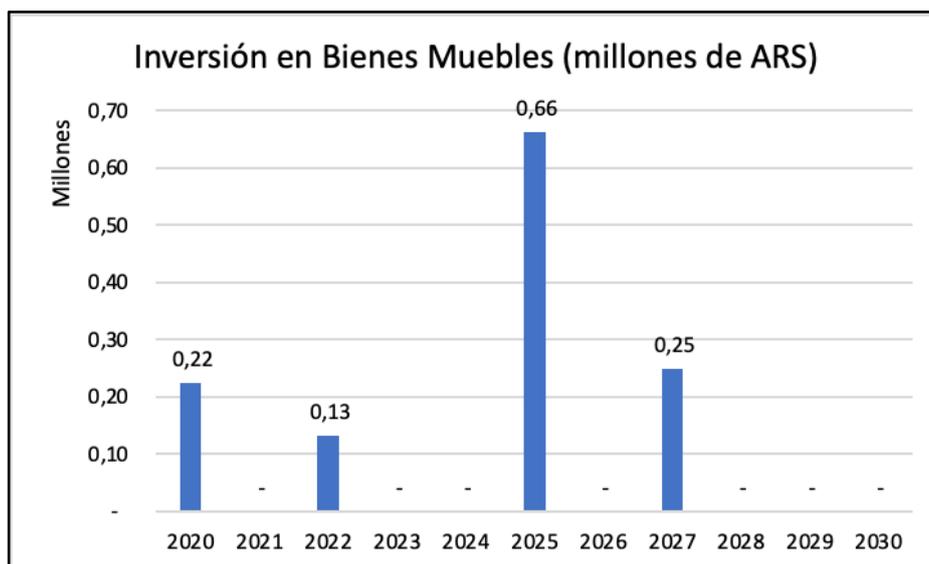


Figura 21.3. Calendario de inversión de los bienes muebles para la totalidad del proyecto en millones de ARS.

21.1.2 Cargos Diferidos

Los cargos diferidos están compuestos por los gastos de marca y los gastos de puesta en marcha. Se calculó la amortización de estos cargos con el objetivo de absorber estos costos y para su cálculo, se considera que tienen una vida útil de 5 años y un valor residual del 0% del valor original.

21.1.2.1 Gastos de Marca

El registro de la marca en el INPI (Gobierno Nacional Argentino, 2020) es necesario para proteger la propiedad industrial del producto. Dentro de estos gastos se considera el arancel que se debe pagar según la ley de marcas y designaciones (Congreso de la Nación Argentina, 1980) para inscribir la marca en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial. Este registro tiene un valor de \$2.210 y se hace en el año 0 del proyecto.

21.1.2.2 Gastos de Puesta en Marcha

Para el cálculo de los gastos de puesta en marcha se tomaron 5 *batch* de producción para cada tamaño de *batch* en la cervecería y para la maltería. Dentro de este costo se tiene en cuenta todos los recursos necesarios para la producción de estos 5 *batches*, como MP, MOD, MOI y servicios.

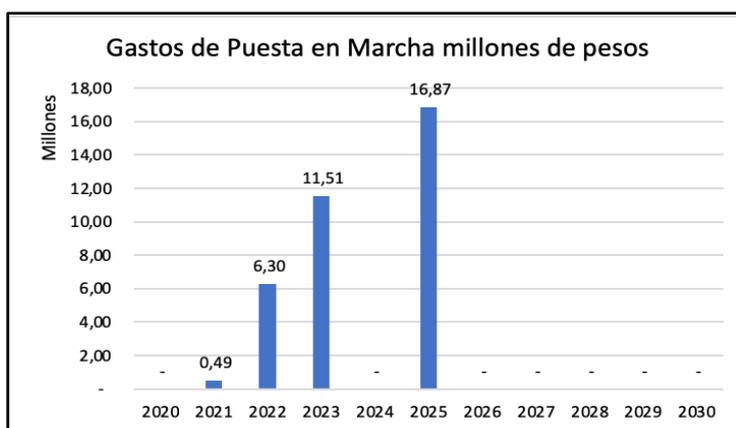


Figura 21.4. Gastos de puesta en marcha de la cervecería y maltería en millones de ARS.

21.1.3 Cálculo final del Activo Fijo

A partir de los resultados obtenidos de los cálculos del total de bienes de uso y de cargos diferidos, se obtiene el total de activo fijo para cada año del proyecto.

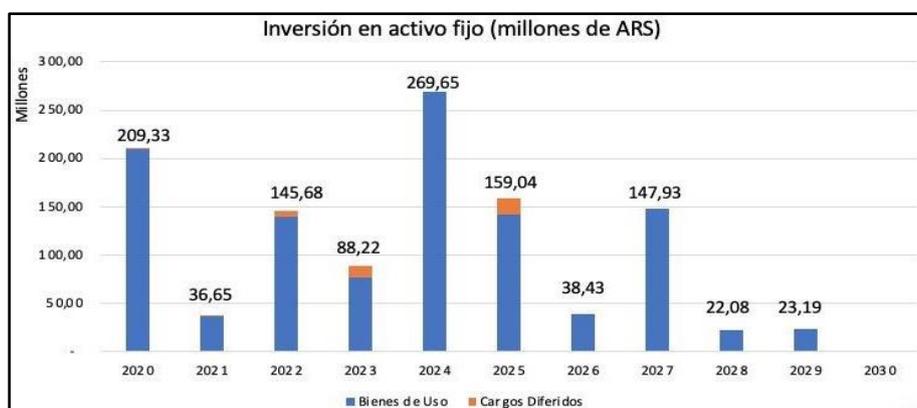


Figura 21.5. Apertura de inversiones en activo fijo por año en millones ARS.

21.2 Amortizaciones

A partir de los valores obtenidos de Activo Fijo, se calcularon las amortizaciones de los bienes de uso y de los cargos diferidos. Se consideró un sistema de depreciación lineal y se tuvieron en cuenta los valores establecidos de vida útil y valor residual, en la sección anterior para cada ítem.

Las amortizaciones asociadas a los gastos de fabricación están compuestas por:

- Obras civiles: VU = 10 años; VR = 0%.
- Maquinaria: VU = 10 años; VR = 10%.
- Instalación de la maquinaria: VU = 10 años; VR = 0%.
- Bienes muebles: VU = 5 años; VR = 10%.
- Cargos diferidos: VU = 5 años; VR = 0%.

El cálculo de la amortización se realiza a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Amortización} = \frac{(\text{Valor Original} - \text{Valor Residual})}{\text{Vida Útil}}$$

En el siguiente gráfico se puede ver la composición de la amortización de cada año y como la maquinaria aporta un gran porcentaje del valor de ésta a partir del tercer año del proyecto.

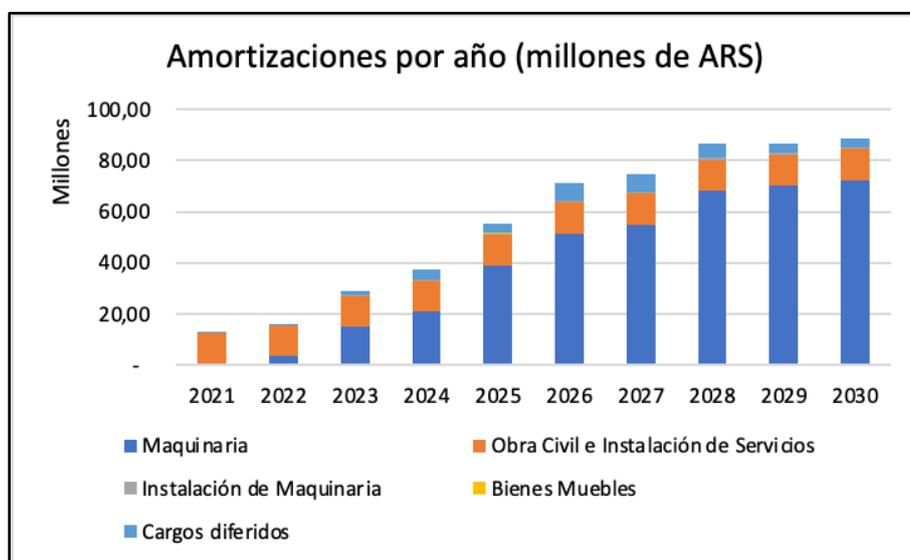


Figura 21.6. Calendario de amortizaciones del proyecto en millones ARS.

21.3 Capital de Trabajo

El capital de trabajo es la cantidad necesaria de recursos para que la empresa pueda llevar a cabo sus operaciones. La inversión en capital de trabajo se obtiene a partir del cálculo del activo de trabajo y del pasivo de trabajo.

21.3.1 Activo de Trabajo

Hace referencia a todo el activo líquido a la fecha de cierre del ejercicio. Está compuesto por:

- La disponibilidad mínima en caja y bancos: siendo ésta un 2% de las ventas.
- Los créditos por ventas: los 90 días que demoran los supermercados en pagar el producto.
- La valuación de los bienes de cambio.

21.3.1.1 Valuación de los bienes de cambio

Materia prima

Para determinar su valor al final del ejercicio es necesario conocer la cantidad restante en ese momento y otorgarle su valor correspondiente. Se consideró un tamaño de *stock* de 21 días de producción y se valuó esa cantidad.

Producto en proceso

El valor del producto en proceso se calcula a partir del valor de la materia prima y mano de obra empleada para dicha producción. Al igual que la materia prima, se tomaron 21 días de *stock* de producto en proceso y se calculó su valor.

Producto terminado

Por último, la cantidad de *stock* de producto terminado al final del ejercicio fue el establecido en el capítulo de mercado, cuyo valor es de 21 días. Para determinar la valuación de este *stock*, se multiplicó la cantidad de *stock* al final del ejercicio por el costo de ventas.

Valuación bienes de cambio	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Materia Prima	0,16	1,65	5,89	14,15	26,20	43,85	58,58	70,47	81,62	90,54
Producto en proceso	0,82	2,91	8,09	18,95	32,85	51,50	67,32	84,63	96,69	106,11
Producto terminado	1,02	3,47	10,36	23,93	40,68	64,29	84,25	104,11	120,22	132,16

Tabla 21.6. Valuación Bienes de Cambio a fin de cada período en millones ARS.

21.3.2 Pasivo de Trabajo

El pasivo de trabajo tiene que ver con las deudas a corto plazo que tendrá la empresa y estas son con los proveedores de materia prima. El plazo de pago que tendremos con los proveedores es de 30 días, por ende, al final del ejercicio se tendrán las deudas comerciales correspondientes al pago de 30 días de materia prima.

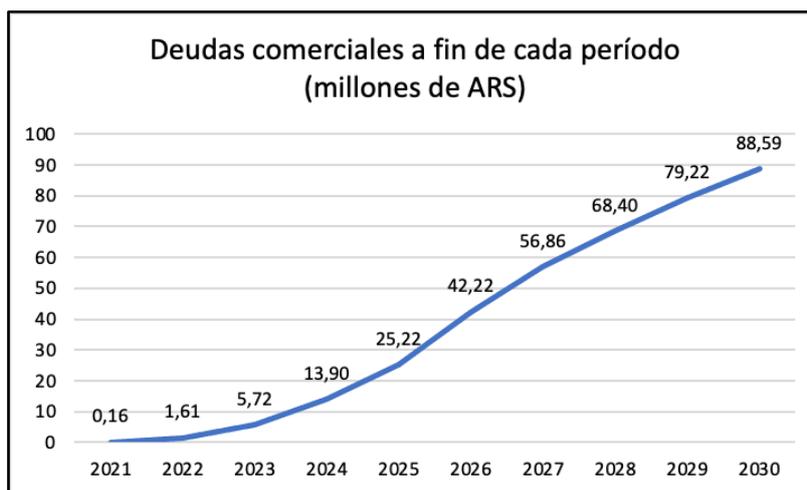


Figura 21.7. Evolución de las deudas comerciales de la empresa en millones ARS.

21.3.3 Cálculo final del capital de trabajo

A partir de los resultados obtenidos del cálculo del activo y pasivo de trabajo, se llega al valor del capital de trabajo para cada año de la duración total del proyecto.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Inversión AF											
Bienes de Uso	209,33	36,15	139,38	76,71	269,65	142,16	38,43	147,93	22,08	23,19	-
Terrenos	81,31	-	7,37	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Cíviles	118,96	-	1,93	-	-	-	-	-	-	-	-
Instalaciones	-	2,33	2,54	-	4,08	-	-	-	-	-	-
Maquinarias	8,84	33,83	127,41	76,71	265,57	141,50	38,43	147,68	22,08	23,19	-
Bienes Muebles	0,22	-	0,13	-	-	0,66	-	0,25	-	-	-
Cargos Diferidos	0,00	0,49	6,30	11,51	-	16,87	-	-	-	-	-
Gastos de Marca	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de Puesta en Marcha	-	0,49	6,30	11,51	-	16,87	-	-	-	-	-
Total AF	209,33	36,65	145,68	88,22	269,65	159,04	38,43	147,93	22,08	23,19	-
Amortización											
Obra Civil	-	11,90	11,90	12,09	12,09	12,09	12,09	12,09	12,09	12,09	12,09
Instalación Maquinaria	-	-	0,23	0,49	0,49	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Maquinaria	-	0,80	3,61	15,08	21,08	38,82	51,56	55,02	68,31	70,30	72,38
Bienes Muebles	-	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,14	0,14	0,16	0,16	0,16
Cargos Diferidos	-	0,00	0,10	1,36	3,66	3,66	7,04	6,94	5,68	3,37	3,37
Activo Trabajo											
Disponibilidad mínima Caja y	-	0,14	1,45	5,81	14,41	26,59	44,77	61,29	74,52	86,68	97,29
Créditos por Ventas	-	1,72	17,82	71,66	177,61	327,78	551,96	755,57	918,69	1.068,62	1.199,41
Bienes de Cambio	-	2,01	8,04	24,34	57,02	99,73	159,64	210,16	259,21	298,53	328,81
MP	-	0,16	1,65	5,89	14,15	26,20	43,85	58,58	70,47	81,62	90,54
PP	-	0,82	2,91	8,09	18,95	32,85	51,50	67,32	84,63	96,69	106,11
PT	-	1,02	3,47	10,36	23,93	40,68	64,29	84,25	104,11	120,22	132,16
Total Activo de Trabajo	-	3,87	27,31	101,81	249,04	454,10	756,37	1.027,02	1.252,42	1.453,83	1.625,50
ΔActivo de trabajo	-	3,87	23,44	74,50	147,22	205,06	302,28	270,64	225,40	201,41	171,66
Amortización PT	-	1,33	1,48	2,20	2,18	2,40	2,77	1,80	1,25	0,97	0,75
Activo Financiero	-	2,54	25,83	99,62	246,85	451,70	753,60	1.025,22	1.251,17	1.452,86	1.624,74
Pasivo de Trabajo	-	(0,16)	(1,61)	(5,72)	(13,90)	(25,22)	(42,22)	(56,86)	(68,40)	(79,22)	(88,59)
Capital de trabajo	-	2,39	24,22	93,90	232,95	426,48	711,38	968,36	1.182,77	1.373,64	1.536,15
Δfinanciera de capital de trabajo	-	2,39	21,84	69,67	139,06	193,52	284,90	256,98	214,42	190,87	162,51

Tabla 21.7. Total capital de trabajo del proyecto en millones ARS.

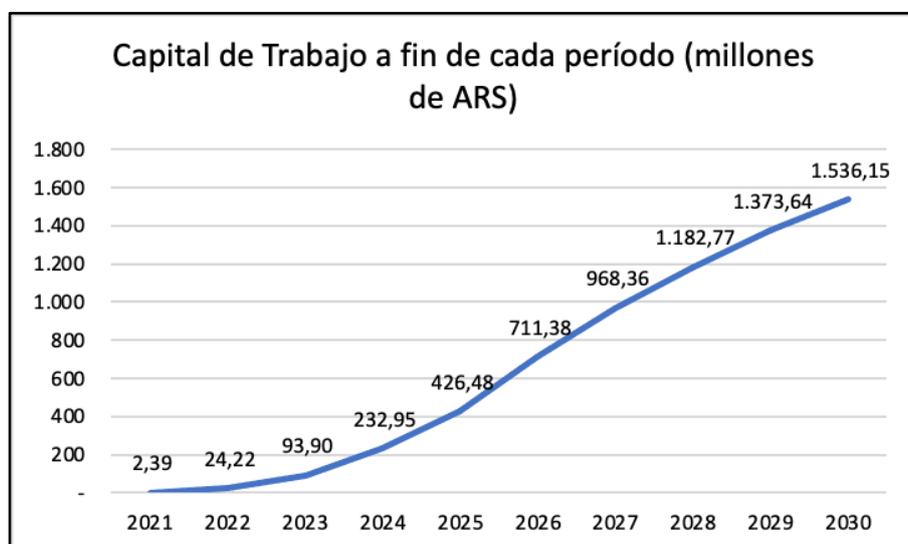


Figura 21.8. Evolución del capital de trabajo del proyecto por año en millones ARS.

22. FLUJO DEL IVA

Dentro de este flujo se plasma el IVA de las compras y las ventas realizadas por la empresa, el cual se discrimina para determinar el crédito fiscal que se tiene y a partir de este, cuál es el pago a la DGI correspondiente para cada año.

22.1 Flujo del IVA sin financiación

Dentro del flujo del IVA se encuentran tres categorías:

- IVA de las **inversiones**: se toma el valor de la alícuota correspondiente para los activos fijos adquiridos en cada año.
- IVA de las **compras**: tiene en cuenta el IVA pagado por el costo de lo vendido (MP, servicios, transporte, marketing y seguros)
- IVA de las **ventas**: tiene en cuenta el IVA de las ventas de las cervezas y de los bienes de uso a lo largo de los años.

IVA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
IVA en inversiones en AF	(26,88)	(7,59)	(27,72)	(16,11)	(56,63)	(29,85)	(8,07)	(31,06)	(4,64)	(4,87)	-
IVA en ventas	-	1,47	15,18	61,03	151,26	279,16	470,09	643,50	782,42	910,11	1.021,49
IVA venta Bien de Uso/Maquinaria	-	0,40	-	1,81	10,58	0,04	-	0,02	-	-	74,50
IVA pagado en costo de lo vendido	-	(1,14)	(6,65)	(24,24)	(54,05)	(92,76)	(152,84)	(203,98)	(243,03)	(281,28)	(313,21)
IVA Diferencia	-	0,73	8,53	38,61	107,80	186,44	317,25	439,54	539,39	628,83	782,78
Recupero del Crédito Fiscal	-	0,73	8,53	38,61	87,07	29,85	8,07	31,06	4,64	4,87	-
Crédito Fiscal	26,88	33,74	52,94	30,44	-	-	-	-	-	-	-
Incremento Crédito Fiscal	26,88	7,59	27,72	16,11	56,63	29,85	8,07	31,06	4,64	4,87	-
Pago a la DGI s/Financiación	-	-	-	-	20,73	156,58	309,18	408,47	534,76	623,96	782,78
Flujo del IVA s/Financiación	(26,88)	(6,86)	(19,19)	22,50	30,44	-	-	-	-	-	-

Tabla 22.1. Flujo del IVA sin financiación a lo largo de los años en millones ARS.

22.2 Flujo del IVA de la financiación

Los intereses que se pagan por el financiamiento que se eligió, que se encuentra más detallado en la sección 25 de financiamiento. La alícuota que se debe pagar sobre estos intereses es del 10,5%. Con la incorporación del IVA de la financiación se obtiene el siguiente calendario de pagos a la DGI:

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
IVA intereses	-	(6,73)	(5,90)	(5,19)	(3,53)	(2,33)	(1,39)	(0,63)	-	-	-
Recupero Crédito Fiscal	-	-	-	-	21,35	2,33	1,39	0,63	-	-	-
Crédito Fiscal	-	6,73	12,63	17,82	-	-	-	-	-	-	-
Incremento Crédito Fiscal	-	6,73	5,90	5,19	3,53	2,33	1,39	0,63	-	-	-
Pago a la DGI Total	-	-	-	-	(0,62)	154,26	307,80	407,84	534,76	623,96	782,78
Flujo del IVA Financiación	-	(6,73)	(5,90)	(5,19)	17,82	-	-	-	-	-	-

Tabla 22.2. Flujo del IVA de la financiación a lo largo de los años en millones ARS.

Al comparar el pago a la DGI total, contra el que no considera la financiación se puede observar que para el año 2023, gracias al aumento en el crédito fiscal por los intereses, la empresa queda exenta de pagarle a la DGI.

23. CUADRO DE RESULTADOS

El cuadro de resultados del proyecto mostrará detalladamente cómo se obtuvo el resultado de cada ejercicio durante la duración del proyecto. Además de las ventas y el costo de ventas, que fueron detallados en las secciones anteriores, se tienen en cuenta algunos componentes adicionales que se detallarán a continuación.

23.1 Componentes adicionales

23.1.1 Gastos Generales de Administración, Comercialización y Financiación

Estos gastos son en los que va a incurrir la empresa para llevar a cabo la gestión, la organización y el control de las operaciones de la empresa. No se consideran parte de los gastos de fabricación ya que tienen que ver con la administración general del negocio y no con sus actividades operativas.

Dentro de estos gastos se consideran los sueldos administrativos, los gastos de marketing y los seguros contratados.

23.1.1.1 Mano de obra Indirecta

Al igual que para el cálculo de la MOD, para la MOI se determinaron los salarios según la escala salarial de FATCA, teniendo en cuenta las contribuciones y las vacaciones.

Tipo de operario	Sueldo Básico	Unidades	Sueldo Bruto (\$/mes)	Vacaciones adicional(\$/año)
Gerente General	\$ 72.368,54	\$/mes	\$ 97.719,24	\$ 68.403,47
Gerente	\$ 62.510,42	\$/mes	\$ 84.407,82	\$ 59.085,47
Empleado	\$ 54.668,00	\$/mes	\$ 73.818,20	\$ 51.672,74

Tabla 23.1. Salarios según la operación a realizar en ARS 2020.

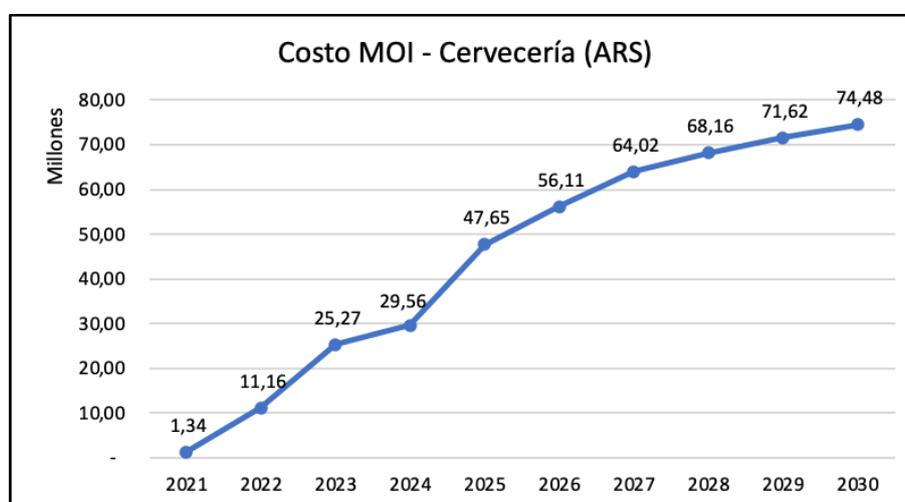


Figura 23.1. Evolución del Costo de MOI del proyecto en millones ARS.

El detalle de los cálculos realizados por operación según la cantidad de operarios y la cantidad de horas trabajadas se encuentra en el Anexo IX.

23.1.1.2 Gastos de Marketing

A lo largo del proyecto se consideró que los gastos en publicidad se le asigna un valor porcentual de las ventas según la siguiente tabla:

Tipo MKT	% S/Ventas Año 1-3	% S/Ventas Año 4-10
MKT Digital	6%	4%
Redes Sociales	4%	4%
Medios de comunicación Masivos	15%	10%
Total MKT	25%	18%

Tabla 23.2. Porcentaje de las ventas que representan los gastos de marketing.

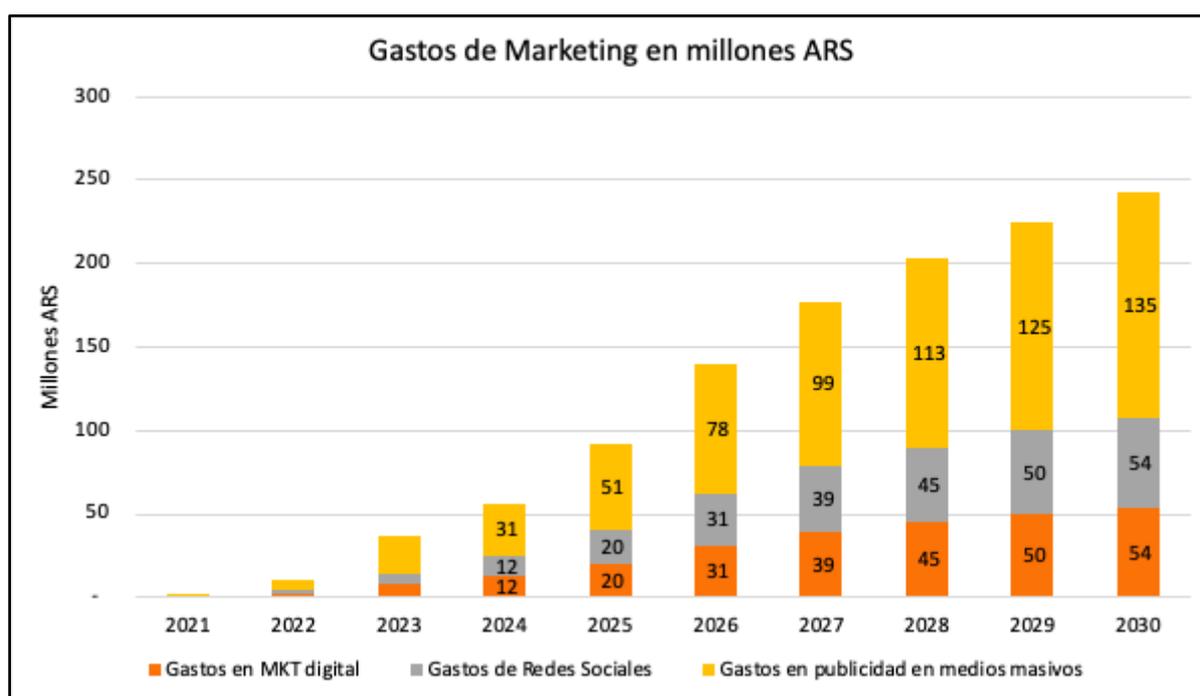


Figura 23.2. Composición del gasto de marketing anual en millones ARS.

23.1.1.3 Seguros

A lo largo del proyecto se consideraron 2 tipos de seguros:

- por rotura de la línea productiva: con un valor del 1% del valor total de la línea productiva.
- por responsabilidad civil e incendios: con un valor del 0,70% del valor total de la suma de: la línea productiva, stocks de MP y PT, obra civil y bienes muebles.

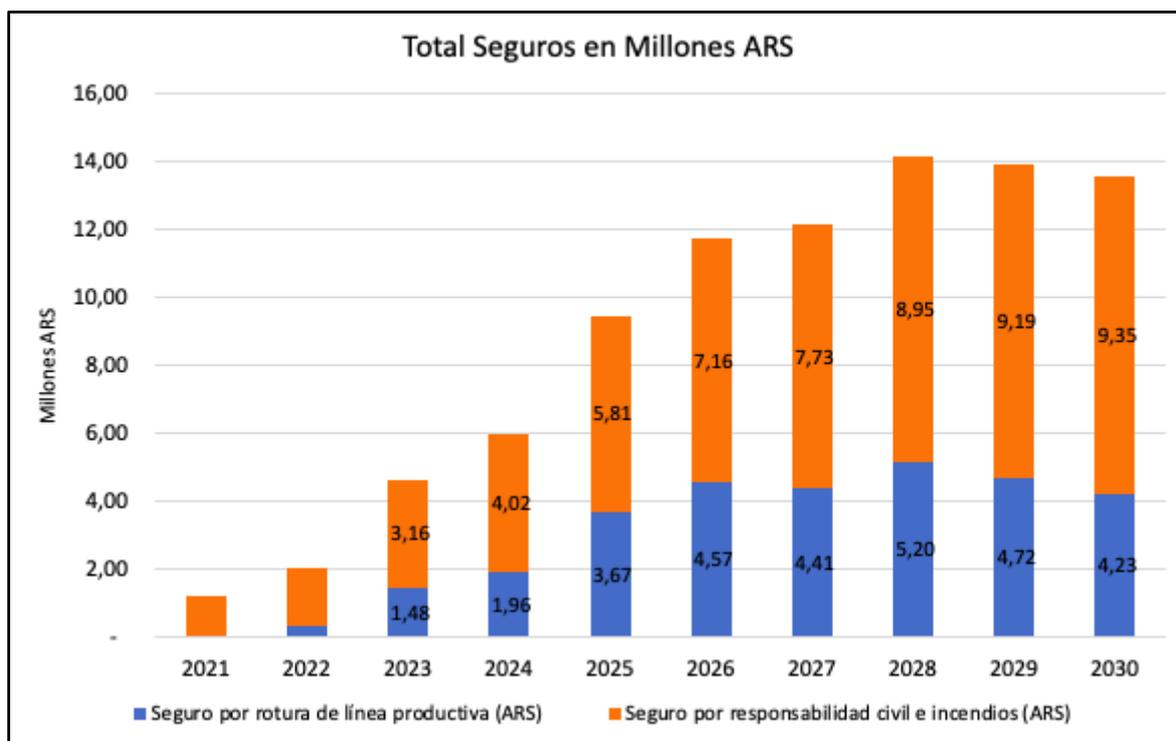


Figura 23.3. Composición del costo total de los seguros en millones ARS.

23.1.2 Utilidad por venta de bienes de uso

A lo largo de los años, la empresa venderá los bienes de uso que no se utilicen más. Estas ventas se harán los años en los que:

- haya recambio de maquinaria por cambio en el tamaño del *batch* (2021, 2024),
- se cambia la pasteurizadora y embotelladora por una de mayor capacidad (2023),
- se termina la vida útil de los bienes muebles (2025, 2027),
- ocurre el cierre del proyecto (2030).

La manera en la que se calculó el precio de venta de cada bien depende del año en el que ese bien se vende. En la siguiente tabla se determina el porcentaje del precio de compra que se considera para el cálculo de precio de venta según la cantidad de años de uso que tuvo.

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9
%	70%	62,50%	55,00%	47,50%	40,00%	32,50%	25,00%	17,50%	10,00%

Tabla 22.3. Porcentaje del valor de compra considerado para el cálculo del precio de venta.

El precio de venta para cada bien se calcula de la siguiente manera:

$$Precio\ venta_i = Precio\ compra_t \times \%_{i-t} \times inflación_i$$

$$i = \text{año de venta}; t = \text{año de compra}$$

A partir del precio de venta de cada bien se calcula el valor de la utilidad generada a partir de esta venta según:

$$Utilidad\ por\ venta = Precio\ venta_i - (Precio\ compra_i - Amortizaciones_{i-t})$$

Esta utilidad calculada es la que se refleja en el cuadro de resultados año a año, según los bienes vendidos. En el Anexo se encuentra el detalle de los cálculos realizados para determinar el valor de venta de cada pieza de maquinaria según el año de compra y el año de venta.

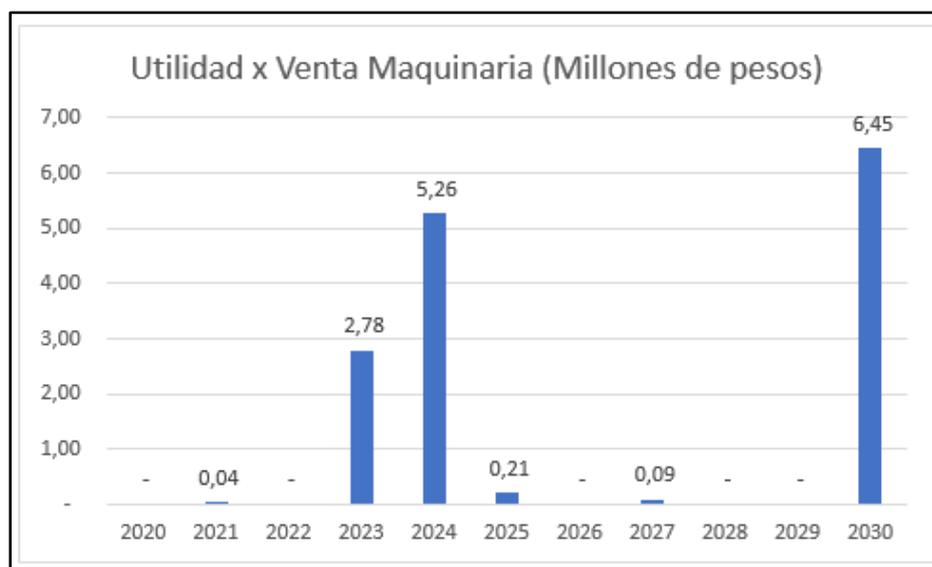


Figura 23.4. Utilidad por venta de maquinaria por año en millones ARS.

23.1.3 Utilidad por venta de terreno

Al cierre del proyecto, en el 2030, los terrenos donde se ubican la cervecería y la maltería se venderán. Como estos terrenos no se amortizan, el precio de venta de estos se calcula a partir de los parámetros inflacionarios del 2030 y la utilidad generada está completamente ligada a la inflación acumulada.

Los valores de compra y venta de terrenos se realizan en USD, es por esto que para determinar el valor de venta se debe tener en cuenta el tipo de cambio y la inflación acumulada de Estados Unidos del año de venta. El cálculo realizado para determinar el valor de venta del terreno se hace a partir de:

$$Precio\ venta\ terreno = Precio\ compra \times (1 + Inflación\ acum.\ USA_{2030}) \times Tipo\ de\ cambio_{2030}$$

Y la utilidad se obtiene según:

$$Utilidad\ venta\ terreno = Precio\ venta - Precio\ compra \times Tipo\ de\ cambio_{2020}$$

De esta manera se obtiene una utilidad de alrededor de **224 millones de ARS**.

23.1.4 Remuneraciones por cierre

Como fue mencionado, se considera que en el 2030 se realiza el cierre del proyecto en el cual se liquidan todos los activos. Dentro de esta sección se determinan las indemnizaciones que se deben pagar a los empleados cuando se termine el proyecto.

Primero se determina la cantidad de sueldos a pagar por tipo de empleado a partir del año en el que fueron contratados según la siguiente fórmula:

$$\text{Sueldos a pagar} = (2031 - \text{año de contratación}) \times \text{cantidad contratada ese año}$$

Posteriormente se procedió al cálculo total del valor de las remuneraciones por cierre según:

$$\text{Remuneraciones por cierre} = \text{sueldos a pagar} \times \text{sueldo según tipo de empleado} \times (1 + \text{inflación acum}_{2030})$$

Y así se obtiene un valor de remuneraciones por cierre de alrededor de **215 millones de ARS**. El detalle del cálculo de las remuneraciones se encuentra en el Anexo.

23.1.5 Impuesto a la cerveza

El único impuesto a la cerveza que se consideró para este proyecto es el impuesto sobre las bebidas alcohólicas, el cual tiene una tasa del 8% según la ley 27.430. La empresa se encuentra exenta del pago de ingresos brutos y del impuesto de sellos debido a que la cervecería se encuentra ubicada en el Parque Industrial de Pilar.



Figura 23.5. Valor del impuesto a la cerveza en millones ARS.

23.1.6 Intereses

Los intereses a pagar cada año son los establecidos según el préstamo bancario seleccionado explicado en la sección 25 del informe. Estos intereses se pagarán la cantidad de años de plazo que tenga el préstamo seleccionado y su monto variará según el monto del préstamo, la capitalización de éste y su tasa efectiva anual.

23.1.7 Impuesto a las ganancias

El impuesto a las ganancias del proyecto es de un 30% para los primeros dos años y 25% para los ocho restantes. Para aquellos años donde el EBT sea negativo, el valor del impuesto será considerado como monto a favor para el pago de los próximos años. En la siguiente tabla se muestra la evolución del impuesto a lo largo de la duración del proyecto.

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
EBT	(90,56)	(73,39)	8,06	234,71	541,53	1.045,19	1.516,69	1.848,64	2.190,39	2.514,74
IG	27,17	22,02	(2,02)	(58,68)	(135,38)	(261,30)	(379,17)	(462,16)	(547,60)	(628,68)
IG Saldo Acumulado	27,17	49,18	47,17	(11,51)	(135,38)	(261,30)	(379,17)	(462,16)	(547,60)	(628,68)
IG a Pagar	-	-	-	(11,51)	(135,38)	(261,30)	(379,17)	(462,16)	(547,60)	(628,68)
IG Saldo a Cierre	27,17	49,18	47,17	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 23.4. Cálculo del impuesto a las ganancias para cada año en millones ARS.

23.2 Cuadro de resultados

Recopilando todos los cálculos realizados se confisó el siguiente cuadro de resultados del proyecto para sus 10 años de duración. Se considera que el cierre de cada ejercicio se realiza el 31 de diciembre de cada año.

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ventas	6,99	72,28	290,63	720,31	1.329,33	2.238,52	3.064,27	3.725,81	4.333,85	4.864,26
CMV	(10,88)	(38,11)	(113,47)	(268,22)	(455,29)	(723,09)	(969,36)	(1.209,62)	(1.403,04)	(1.559,46)
Utilidad Bruta	(3,89)	34,17	177,16	452,08	874,04	1.515,43	2.094,91	2.516,18	2.930,81	3.304,80
GG Adm+Com+Fin	(3,92)	(23,97)	(65,63)	(90,47)	(146,81)	(205,46)	(250,73)	(282,03)	(306,84)	(327,03)
Sueldos Administrativos	(1,34)	(11,05)	(24,62)	(28,58)	(45,83)	(53,79)	(61,25)	(65,15)	(68,43)	(71,17)
Gastos MKT	(1,32)	(10,88)	(36,37)	(55,91)	(91,51)	(139,94)	(177,34)	(202,73)	(224,50)	(242,29)
Seguros	(1,26)	(2,04)	(4,64)	(5,98)	(9,48)	(11,73)	(12,14)	(14,15)	(13,91)	(13,58)
Utilidad x Venta Maquinaria	0,04	-	2,78	5,26	0,21	-	0,09	-	-	6,45
Utilidad x Venta Terreno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	224,12
Remuneraciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(215,57)
EBITDA	(7,77)	10,20	114,31	366,87	727,44	1.309,97	1.844,27	2.234,15	2.623,96	2.992,77
Amortización	(11,40)	(15,74)	(28,36)	(37,40)	(55,08)	(71,12)	(75,83)	(87,45)	(86,87)	(88,89)
EBIT	(19,17)	(5,53)	85,95	329,48	672,36	1.238,85	1.768,44	2.146,70	2.537,10	2.903,88
Impuesto a la Cerveza	(0,56)	(5,78)	(23,25)	(57,62)	(106,35)	(179,08)	(245,14)	(298,06)	(346,71)	(389,14)
Intereses	(70,83)	(62,07)	(54,64)	(37,14)	(24,48)	(14,58)	(6,61)	-	-	-
EBT	(90,56)	(73,39)	8,06	234,71	541,53	1.045,19	1.516,69	1.848,64	2.190,39	2.514,74
IG	27,17	22,02	(2,02)	(58,68)	(135,38)	(261,30)	(379,17)	(462,16)	(547,60)	(628,68)
IG Saldo Acumulado	27,17	49,18	47,17	(11,51)	(135,38)	(261,30)	(379,17)	(462,16)	(547,60)	(628,68)
IG a Pagar	-	-	-	(11,51)	(135,38)	(261,30)	(379,17)	(462,16)	(547,60)	(628,68)
IG Saldo a Cierre	27,17	49,18	47,17	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad Neta	(63,39)	(51,37)	6,05	176,03	406,15	783,90	1.137,51	1.386,48	1.642,79	1.886,05
Dividendos en efectivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Honorarios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RNA	(63,39)	(51,37)	6,05	176,03	406,15	783,90	1.137,51	1.386,48	1.642,79	1.886,05

Tabla 23.5. Cuadro de resultados para cada año en millones ARS.

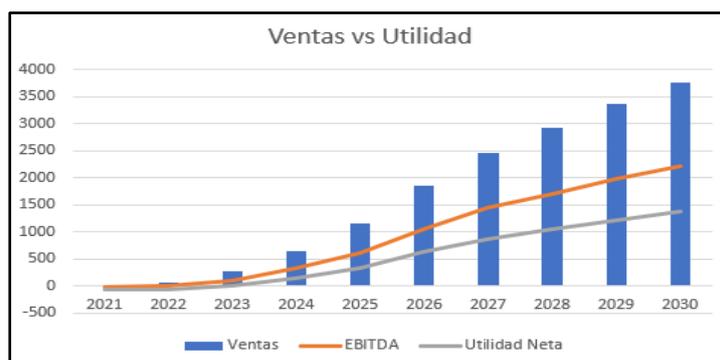


Figura 23.6. Comparación de las ventas con las utilidades de cada ejercicio en millones ARS.

A partir del cuadro y del gráfico se puede observar la utilidad negativa de los primeros ejercicios y su evolución a lo largo de los años con el aumento exponencial de las ventas. Acompañan ese crecimiento de las ventas el EBITDA y la Utilidad Neta, donde se puede ver un fuerte crecimiento a partir del año 2023 hasta el final del proyecto.

23.3 Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio se calculó según la fórmula:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{(\text{Precio} - \text{Costos Variables})} \div \text{Volumen Vendido}$$

Los costos fijos incluyen: costo de la MOI, seguros, amortizaciones y los gastos generales de fabricación fijos.

- El precio: hace referencia al precio unitario del producto ajustado a la inflación para cada año.
- Los costos variables incluyen: gastos de marketing, costo de la materia prima, costo de la MOD y los gastos generales de fabricación variables.

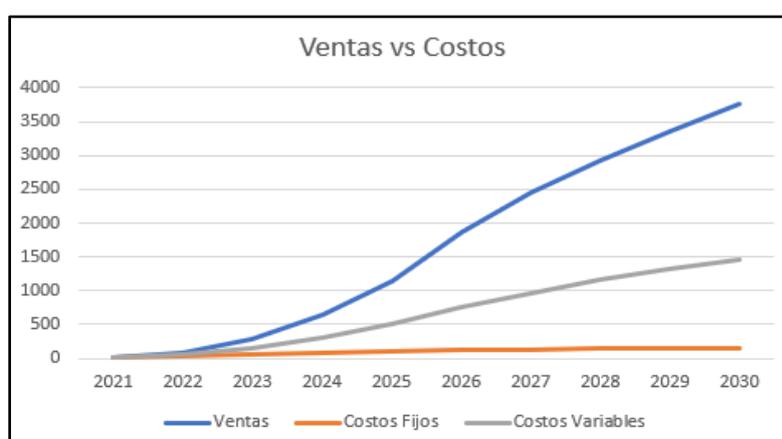


Figura 23.7. Comparación de las ventas con los costos a lo largo de los años en millones ARS.

Como se observa en el gráfico, los costos fijos son prácticamente insignificantes y los costos variables presentan un crecimiento importante a lo largo de los años.

A partir del cálculo del punto de equilibrio, para el primer año el resultado fue negativo. Esto significa que con el precio de venta establecido para ese año no se llegarían a pagar los costos fijos y variables, por lo tanto se toma el 2021 como un año de aprendizaje y de inserción en el mercado.

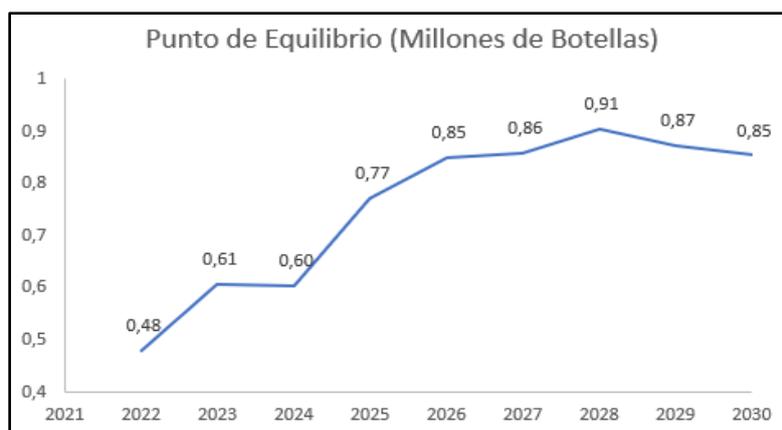


Figura 23.8. Evolución del punto de equilibrio a lo largo de los años en millones de botellas.

24. FUENTES Y USOS

El cuadro de Fuentes y Usos, también conocido como el estado de Origen y Aplicación de fondos, tiene como objetivo reconocer los orígenes de fondos de la empresa en cada ejercicio y las aplicaciones de estos fondos.

A partir de este cuadro se observa el cambio de la situación financiera de la empresa en cada ejercicio y determina si los orígenes de fondos son suficientes para satisfacer las necesidades financieras. En el caso que no se cubran, se establecerá un requerimiento de capital para cada año el cual puede ser cubierto por aportes de capital o pedido de préstamos bancarios.

Por último, a partir de este cuadro se obtiene el valor del saldo acumulado, el cual será necesario para la construcción del balance.

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ventas	-	6,99	72,28	290,63	720,31	1.329,33	2.238,52	3.064,27	3.725,81	4.333,85	4.864,26
Ventas de BU y Terreno	-	0,04	-	2,78	5,26	0,21	-	0,09	-	-	230,57
Créditos no renovables (LP)	166,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Créditos renovables proveedores	-	0,16	1,45	4,11	8,18	11,32	17,00	14,64	11,53	10,83	9,37
Recupero del crédito fiscal IVA	-	0,73	8,53	38,61	108,42	32,18	9,46	31,69	4,64	4,87	-
Recupero de Activo Fijo	-	2,29	-	7,66	57,33	0,02	-	0,01	-	-	514,02
Recupero de Activo de Trabajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.625,50
TOTAL DE FUENTES(ORÍGENES)	166,35	10,21	82,26	343,79	899,49	1.373,07	2.264,98	3.110,71	3.741,98	4.349,55	7.243,71
Inversión en Activo Fijo	209,33	36,65	145,68	88,22	269,65	159,04	38,43	147,93	22,08	23,19	-
Δ Activo de Trabajo	-	2,54	23,29	73,78	147,24	204,84	301,90	271,62	225,95	201,69	171,88
IVA inversión	26,88	7,59	27,72	16,11	56,63	29,85	8,07	31,06	4,64	4,87	-
IVA intereses	-	6,73	5,90	5,19	3,53	2,33	1,39	0,63	-	-	-
Costo total de lo vendido	-	97,03	139,89	262,10	433,24	681,66	1.014,24	1.302,53	1.579,10	1.796,76	1.975,37
Remuneraciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215,57
4 Aplicaciones de la utilidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impuesto IG / Impuesto activos	-	0,56	5,78	23,25	69,13	241,73	440,38	624,31	760,22	894,31	1.017,83
Cancelación de deudas no renovables	-	-	-	33,27	33,27	33,27	33,27	33,27	-	-	-
Cancelación de deudas de proveedores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88,59
TOTAL DE USOS (APLICACIONES)	236,22	151,11	348,26	501,93	1.012,69	1.352,72	1.837,68	2.411,36	2.591,99	2.920,81	3.469,25
Fuentes - Usos	(69,87)	(140,90)	(266,00)	(158,14)	(113,19)	20,35	427,30	699,35	1.149,99	1.428,73	3.774,46
Amortizaciones del ejercicio	-	11,40	15,74	28,36	37,40	55,08	71,12	75,83	87,45	86,87	88,89
Saldo acumulado	(69,87)	(129,50)	(250,26)	(129,78)	(75,79)	75,43	498,41	775,18	1.237,43	1.515,60	3.863,35
Saldo propio del ejercicio	(69,87)	(59,63)	(120,77)	120,48	53,99	151,22	422,98	276,77	462,26	278,17	2.347,75
Saldo de Fuentes y Usos	(69,87)	(140,90)	(266,00)	(158,14)	(113,19)	20,35	427,30	699,35	1.149,99	1.428,73	3.774,46
Aporte Capital	69,87	129,50	250,26	129,78	75,79	-	-	-	-	-	-
Disponibilidad	-	-	-	-	-	75,43	498,41	775,18	1.237,43	1.515,60	3.863,35
Aporte Capital USD	0,95	1,35	2,13	0,94	0,48	-	-	-	-	-	-

Tabla 24.1. Cuadro de Fuentes y Usos para cada año en millones ARS.

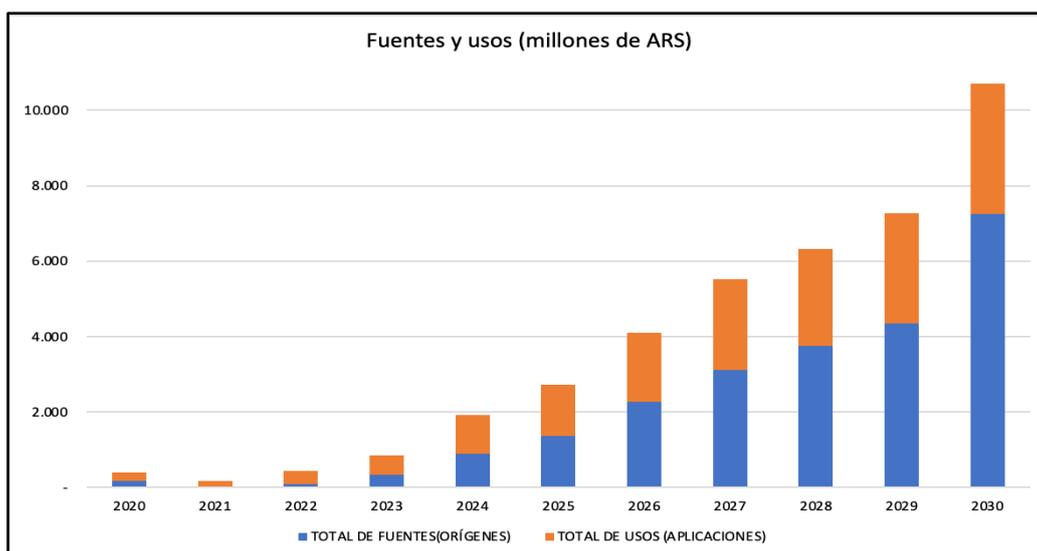


Figura 24.1. Fuentes y Usos de la empresa a lo largo de los años en miles de millones ARS.

25. FINANCIAMIENTO

25.1 Alternativas

Para la realización de este proyecto se requiere de una gran cantidad de capital para poder realizar la inversión inicial y la puesta en marcha del mismo. Lo que en la realidad se busca es que el tipo de financiamiento que se elija maximice el rendimiento del proyecto. Las formas de financiamiento por las que se decide optar es por una línea de crédito provista por una entidad bancaria y por aportes de capital por parte de los socios de la empresa. Se barajó la posibilidad de realizar una emisión de obligaciones negociables pero este tipo de financiamiento por parte de una nueva empresa presenta un riesgo demasiado alto.

Lo que se buscó fue entonces distintas alternativas de líneas de créditos a largo plazo. Antes de comenzar con dicha búsqueda fue necesario definir el porcentaje de deuda y de capital propio con el que el proyecto se iba a financiar. Debido a que el proyecto propone la realización de una empresa completamente de cero, lo que implica una inversión muy grande en el año 0, se decide financiar un mayor porcentaje mediante un préstamo externo y el restante con aporte de capital a través de socios. Es importante considerar que cada banco supone distintos toques al porcentaje sobre la inversión total a realizar. En base a eso se optó por financiar el 70% de la inversión inicial a través de un préstamo bancario y el 30% restante con aportes de capital.

Una vez definido la proporción de *Share* y *Equity* que se decide tomar, se procede a la búsqueda de distintas opciones de líneas de créditos provistos por bancos que operan en la República Argentina para el financiamiento de este proyecto. Se analizaron opciones con distintos métodos de amortización, años de gracia y en distintas monedas.

Si bien tomar un préstamo en dólares americanos fue una opción al comienzo de la búsqueda, y a pesar de que las tasas en dólares son significativamente más bajas a las tasas en pesos, fue

rápidamente descartada debido al alto riesgo que implica endeudarse en moneda extranjera cuando todos los ingresos que la empresa tiene son en pesos argentinos.

Se encontraron líneas de crédito del Banco Provincia (Banco Provincia, 2020) y del BICE (Banco de Inversión y Comercio Exterior, 2020), el cual es un banco estatal promovido por el Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación.

A continuación se presentan las dos líneas de créditos con sus diversas alternativas de tipos de amortización y de períodos de gracia:

BICE	
Tasa	Variable BADLAR Bancos Privados + 850 Puntos Básicos
Tipo de Cuota	Francés o Alemán
Moneda	ARS
Monto Máximo	\$300 millones por empresa o grupo económico.
Porcentaje a Financiar	Hasta el ochenta por ciento (80%) del monto total de cada proyecto excluido el IVA.
Plazo	Hasta 7 años
Años de Gracia	2 Años
Comisión	0,60%
Capitalización	Semestral

Tabla 25.1. Préstamo provisto por el banco BICE.

Banco Provincia	
Tasa	Tasa Fija + Variable BADLAR Bancos Privados
Tipo de Cuota	Alemán
Moneda	ARS
Monto Máximo	\$300 millones
Porcentaje a Financiar	Hasta el 100% de la inversión neta de I.V.A
Plazo	5 años
Años de Gracia	0 años
Comisión	0,00%
Capitalización	Mensual

Tabla 25.2. Préstamo provisto por el Banco Provincia.

Hay que destacar que debido a la alta inestabilidad y constante fluctuación de la inflación en nuestro país es que la gran mayoría, por no decir todos, de los préstamos a largo plazo en la Argentina tienen una tasa fija y una variable. Ambas tasas variables están fijadas según la tasa BADLAR la cual está definida y ajustada por el BCRA (Banco Central de la República Argentina).

25.2 Proyección de la tasa BADLAR

Para el cálculo de ambas tasas variables, tanto para el préstamo BICE como el del Banco Provincia, fue necesario proyectar la BADLAR. Para ello se tomaron los datos históricos de la tasa desde Enero del 2017 hasta Julio del 2020 provistas por el Banco Central de la República Argentina. Lo que se hizo fue una Regresión lineal entre los valores de la tasa BADLAR y los valores de la inflación para cada uno de dichos meses, utilizando como variable explicativa esta última. El resultado es el siguiente:

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,830346774
Coefficiente de determinación R ²	0,789475765
R ² ajustado	0,781902003
Error típico	7,268381992
Observaciones	43

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	4809,310853	4809,310853	91,03478303	5,71686E-12
Residuos	41	2166,004448	52,82937678		
Total	42	6975,315301			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	3,674638313	3,329815028	1,103556288	0,276220796	-3,05005956	10,39933619	-3,05005956	10,39933619
Inflación	82,57666452	8,654732633	9,541214966	5,71686E-12	65,09807738	100,0552517	65,09807738	100,0552517

Tabla 25.3. Resumen de la Regresión entre la tasa BADLAR Vs. Inflación.

Como se puede apreciar, el coeficiente de correlación ajustado es mayor a 0,7. A su vez, el valor crítico de F es menor a 0,05 y la probabilidad de la variable explicativa, la inflación, es menor a 0,05. Debido a estos 3 parámetros es que no existen motivos para que la proyección se descarte, es por ello que se acepta como válida la proyección. Debido a que la proyección es mensual, se decide tomar el promedio de los 12 meses para calcular la proyección del valor de la tasa para los años entre el 2021 y 2030. A continuación se presenta los valores de la BADLAR para el período entre el 2020 y 2030:

PROYECCIÓN		
AÑO	INFLACIÓN	BADLAR
2020	51,00%	45,79%
2021	32,26%	30,31%
2022	26,87%	25,86%
2023	22,21%	22,02%
2024	16,98%	17,69%
2025	13,33%	14,68%
2026	10,47%	12,32%
2027	8,23%	10,47%
2028	6,47%	9,02%
2029	5,08%	7,87%
2030	3,99%	6,97%

Tabla 25.4. Proyección de la tasa BADLAR para los años entre 2020 y 2030 (%).

25.3 Elección del préstamo

El préstamo provisto por el banco BICE tiene una capitalización semestral mientras que la del Banco Provincia se paga capital e intereses mensualmente, por lo que la capitalización es mensual. Es por ello que las Tasas Efectivas Anuales (TEA) se calcularon de dos maneras diferentes para cada uno de los préstamos.

Se analizaron ambas líneas de créditos por separado. Para el caso del Banco Provincia, únicamente se contaba con la opción de tomar un crédito a 5 años, lo cual, debido que durante los primeros años de vida del proyecto existen problemas de liquidez y el proyecto no llega a repagarse en dicho periodo de tiempo es que se descarta esa opción.

Luego se prosiguió con el análisis de los distintos tipos de préstamos otorgados por el banco BICE. El mismo ofrece distintas variantes en cuanto a los plazos a repagarse, tipo de amortización y períodos de gracia.

En primer lugar se analizó el plazo de pago del mismo. Como se mencionó anteriormente, debido a la falta de liquidez y a que se tienen flujos negativos de caja durante los primeros años es que se busca que el plazo del préstamo sea lo más largo posible. Como el banco BICE otorga líneas de crédito a 7 años como máximo, es que se elige dicho plazo.

Posteriormente se realizó la comparación entre los dos tipos de amortización posibles, alemán y francés. Se comparó la TIR del flujo de fondos de la deuda para cada caso. Si bien ambas tendrían que ser iguales, al depender de una tasa variable el costo de cada una de ellas (Kd) es distinto, siendo este mayor en el préstamo de tipo francés. A continuación se muestra la comparación entre los dos tipos:

Préstamo BICE - Alemán Vs. Francés - 0 Años de gracia		
Duración del Préstamo (Años)	TIR del Préstamo - Alemán (%) (USD)	TIR del Préstamo - Francés (%) (USD)
5	11,25%	11,40%
6	11,37%	11,53%
7	11,47%	11,64%

Tabla 25.5. Comparación de Préstamos BICE según Plazos de Repago. Tipo Alemán y Francés (TIR en %).

Por último, se evaluó la posibilidad de contar con distintos períodos de gracia. El banco BICE otorga como máximo un periodo de 2 años de gracia. Si bien el costo del préstamo aumenta a medida que aumentan los años con beneficio, se decidió optar por la opción de los 2 años debido a que estos son los períodos con los flujos más negativos.

Habiendo dicho lo anterior, es que se terminó optando por el préstamo provisto por el banco BICE con un sistema de amortización Alemán, un plazo de 7 años de repago y un período de gracia de 2 años.

Por último, se realizó el cálculo del Flujo de Fondos del préstamo en dólares americanos y se obtuvo que el costo de la deuda, **Kd**, era de **11,47%**. Dicha tasa **Kd** se mantendrá constante para todos los años. El cálculo de esta no incluye el escudo impositivo o *tax shield* que genera la financiación, ya que este está incluido en el cálculo del WACC.

25.4 Análisis del préstamo elegido

Para terminar, se optó por realizar el análisis de si el efecto que tenía financiar el proyecto mediante una deuda bancaria produce un efecto positivo en el proyecto.

Para ello se realizó una comparación entre el **ROE vs. ROA**. Estos índices se deben analizar en conjunto ya que evalúan de manera integrada la eficiencia de la empresa con respecto a los aportes realizados por los inversores y el financiamiento.

El ROE mide la capacidad de la empresa de hacer remuneraciones a los inversores, es decir, del total de recursos que la empresa posee cuánto contribuye a la generación de beneficio

económico. El ROA mide la capacidad de la empresa de generar ganancias, es decir, la rentabilidad de los activos y determina si la empresa está utilizando correctamente sus activos.

Si el valor del ROE resulta mayor al del ROA, quiere decir que la deuda se encuentra apalancando los resultados de los inversores. Esto justifica aún más la necesidad de financiamiento del proyecto.

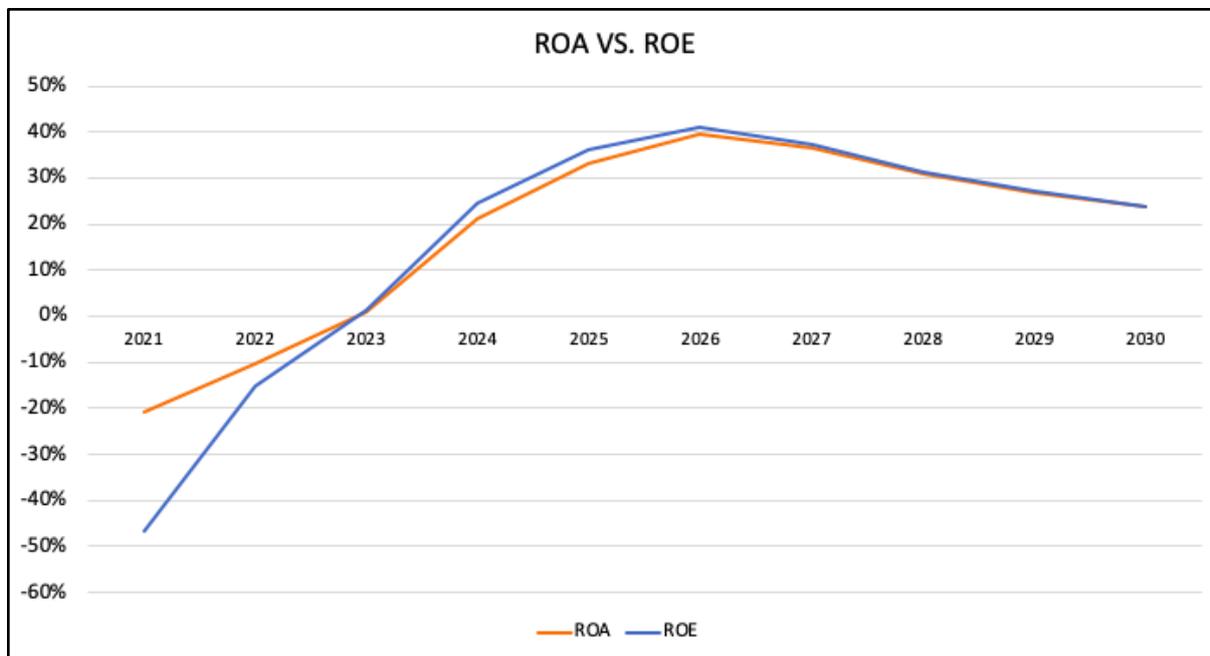


Figura 25.1. Indicador de Rentabilidad. ROE Vs. ROA para los años 2021-2030.

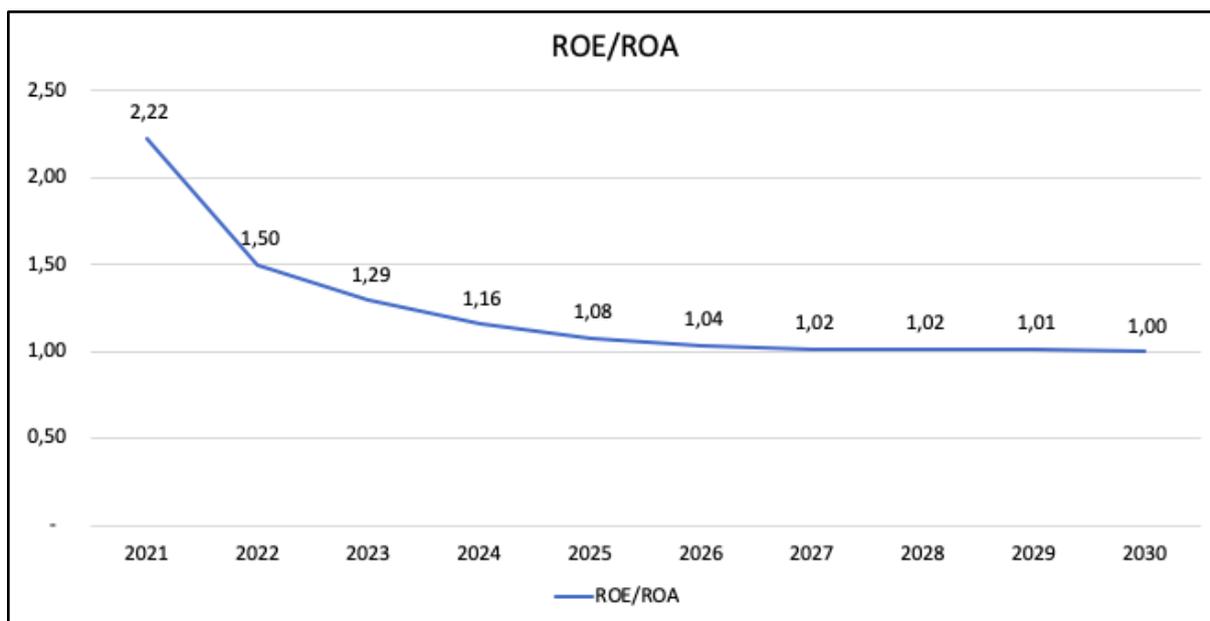


Figura 25.2. Indicador de Rentabilidad. ROE /ROA para los años 2021-2030.

26. TASA DE DESCUENTO (WACC)

El WACC o *Weighted Average Cost of Capital* (costo promedio ponderado del capital) hace referencia a la rentabilidad que el propio accionista le va a exigir al proyecto por renunciar a darle un uso alternativo a sus recursos en proyectos que cuentan con niveles de riesgo similares. Esta tasa es con la cual se descontará el Flujo de Fondos del Proyecto.

El WACC debe considerar no solo los fondos propios de la empresa sino también el nivel de endeudamiento y los aspectos impositivos que esta tiene a lo largo de los años del proyecto. Esta tasa, luego de descontar el flujo de fondos del proyecto permitirá el cálculo de algunos indicadores de rentabilidad como lo son el VAN y la TIR.

La fórmula que se utiliza para el cálculo del WACC es:

$$WACC = Ke \times \left(\frac{E}{E+D}\right) + Kd \times (1 - \alpha) \times \left(\frac{D}{E+D}\right)$$

- **Ke** representa el costo de oportunidad del capital propio,
- **Kd** representa el costo de la deuda,
- **α** es la tasa de impuesto a las ganancias,
- **E** es el *Equity*,
- **D** es la Deuda.

Para la realización de este proyecto se tuvieron en cuenta los siguientes conceptos con sus respectivos valores:

Descripción	Valor
Impuesto a las Ganancias (α) - 2020 y 2021	30,00%
Impuesto a las Ganancias (α) - 2022 a 2030	25,00%
Tasa Libre de Riesgo (R_f)	0,68%
Rentabilidad del Mercado (R_m)	10,51%
Prima de Mercado (P_m)	9,83%
Beta Unlevered	0,91
Acceso al Mercado de Capitales (g_1)	10
Susceptibilidad a la inversión por riesgo político (g_2)	2
Importancia relativa de la inversión para la Cia. (g_3)	10
Riesgo País (R_p)	21,40%
Riesgo País Ajustado (RP_{aj})	15,69%

Tabla 26.1. Valores usados para el cálculo del WACC.

El costo de oportunidad del capital propio (**Ke**) se calcula según el método llamado CAPM (*Capital Assets Price Model*, por sus siglas en inglés). El mismo se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Ke = R_f + \beta l \times P_m + RP_{aj}$$

El valor de **Rf**, la tasa libre de riesgo, es el la tasa del tesoro americano a 10 años el cual representa el rendimiento recibido por invertir en un título del Tesoro emitido por el gobierno de EE. UU, que tiene un vencimiento a 10 años. (YCHARTS, 2020) Este valor, al 14 de Septiembre del 2020 es de 0,68%.

El valor de la Rentabilidad del Mercado, **Rm**, se obtuvo como el promedio geométrico del retorno de S/P 500 de los años 1970-2019. (Damodaran, 2020) El valor de este resulta ser de 10,51%. La Prima de Mercado, **Pm**, resulta ser la resta entre la Rentabilidad del mercado, **Rm**, y de la Tasa Libre de Riesgo, **Rf**. La **Pm** resultó ser 9,83%. Debido a la estabilidad de la economía norteamericana, esos valores pueden asumir constantes durante los años que dure el proyecto.

El riesgo país **Rp** fue tomado del EMBI+ elaborado por el banco JP Morgan y fue calculado como el promedio del riesgo país para la Argentina del mes de Agosto de 2020 (JP Morgan, 2020). El riesgo país se relaciona con la posibilidad de que un estado se vea imposibilitado o incapaz de poder cumplir con las obligaciones que tiene con algún agente extranjero. En este caso se tomó un valor de 2140 puntos, es decir, 21,40%. Igualmente cuando se realizan evaluaciones de proyectos generalmente se utiliza dicho indicador de riesgo país pero ajustado por una serie de 3 elementos, los cuales son: el acceso al mercado de capitales (g1), la susceptibilidad a la inversión por riesgo político (g2) y la importancia relativa de la inversión para la empresa (g3) (Barney, 2002). Con el g1 se mide el hecho de que las grandes empresas con amplio acceso a los mercados de capitales probablemente tengan inversores completamente diversificados y, por lo tanto, lo más probable es que estén preocupados sólo sobre el riesgo sistemático capturado por CAPM beta y menos preocupado por cualquier riesgo diversificable o específico de un país. Es por ello que, como la empresa no planea salir al mercado de capitales durante la vida del proyecto se toma el mayor valor de indicador, es decir, 10. El indicador g2 tiene que ver con el riesgo que presenta la intervención del gobierno en la empresa, el cual es muy bajo, por eso se toma un valor de 2. El g3 hace referencia a la importancia que tiene para la empresa la inversión. En este caso la inversión es un requisito fundamental y esencial para que la compañía pueda subsistir y prosperar a lo largo de la vida del proyecto. Es por ello que se toma el valor máximo posible del indicador, se toma un valor de 10.

Finalmente, para el cálculo del riesgo país ajustado (**RPaj**), usado en la fórmula del cálculo del costo del capital propio, se utilizó la siguiente fórmula, la cual incluye los indicadores previamente mencionados:

$$RP_{aj} = RP \times \left(\frac{g1 + g2 + g3}{30} \right)$$

Para definir el valor del *Beta Unlevered* (**βL**, Beta Desapalancado) también se consiguió a partir de un informe de Damodaran (Damodaran, 2020), al igual que el valor de la Rentabilidad del mercado. Este Beta hace referencia al riesgo sistemático propio del mercado. Por falta de información en el mercado argentino, se decide el tomar el Beta desapalancado del mercado de las bebidas alcohólicas del mercado americano. El mismo resultó ser a Septiembre del 2020 0,91 y se tomará como constante para cada uno de los años a lo largo del proyecto. Luego, a

través de una fórmula, que se mostrará a continuación, se buscó conseguir el *Beta Levered* o Beta de la empresa. Hace falta aclarar que a diferencia del Beta desapalancado, el apalancado si varía a lo largo de los años del proyecto, esto es debido a que el mismo depende de la tasa de impuesto a las ganancias y el porcentaje de Deuda y *Equity* que se tome en cada año. A continuación la fórmula para el cálculo:

$$\beta L = \beta u \times (1 + (1 - \alpha) \times (\frac{D}{E}))$$

El costo de deuda, **Kd**, como se explicó antes, resultó ser el la TIR del flujo de fondos del financiamiento, en dólares, sin tener en cuenta el ahorro o escudo impositivo, o *tax shield*. Es por eso que en la fórmula del WACC el término de la deuda está multiplicado por $(1-\alpha)$ ya que, al endeudarse, los intereses del préstamo se deducen de la utilidad lo que hace que se disminuya el impuesto a las ganancias a pagar.

Habiendo realizado todas esas aclaraciones se procede a mostrar el cálculo del WACC para cada uno de los años del proyecto, entre 2020 y 2030. Por ende el valor de esta tasa varía año a año:

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tasa Libre de Riesgo (Rf)	0,68%	0,68%	0,68%	0,68%	0,68%	0,68%	0,68%	0,68%	0,68%	0,68%	0,68%
Rentabilidad del Mercado (Rm)	10,51%	10,51%	10,51%	10,51%	10,51%	10,51%	10,51%	10,51%	10,51%	10,51%	10,51%
Prima de Mercado (Pm)	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%
Beta Unlevered	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
Riesgo País Ajustado (RPaj)	15,69%	15,69%	15,69%	15,69%	15,69%	15,69%	15,69%	15,69%	15,69%	15,69%	15,69%
D (ARS)	166,35	166,35	166,35	133,08	99,81	66,54	33,27	0,00	0,00	0,00	0,00
E (ARS)	69,87	135,97	334,86	470,70	722,52	1.128,67	1.912,57	3.050,08	4.436,56	6.079,35	7.965,41
D + E (ARS)	236,22	302,32	501,21	603,77	822,33	1.195,21	1.945,84	3.050,08	4.436,56	6.079,35	7.965,41
D/(D+E)	70%	55%	33%	22%	12%	6%	2%	0%	0%	0%	0%
E/(D+E)	30%	45%	67%	78%	88%	94%	98%	100%	100%	100%	100%
Beta Levered	2,4267	1,6893	1,2490	1,1030	1,0043	0,9502	0,9219	0,9100	0,9100	0,9100	0,9100
Ke	40,23%	32,98%	28,65%	27,22%	26,25%	25,71%	25,44%	25,32%	25,32%	25,32%	25,32%
Kd	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%	11,63%
WACC	17,63%	19,31%	22,04%	23,14%	24,12%	24,77%	25,15%	25,32%	25,32%	25,32%	25,32%

Tabla 26.2. Cálculo del WACC para los años del 2020 al 2030.

Se puede apreciar que los valores del WACC se encuentran dentro de los parámetros normales para la industria y van a ser las tasas máximas a las que se contrastará la TIR del proyecto para finalmente concluir si se rechaza o se acepta el mismo. Además, se chequea que el valor de la tasa WACC vaya creciendo a lo largo de los años a medida que la deuda va disminuyendo y el patrimonio neto aumentando. A su vez, el valor del *Beta Levered* va tendiendo al valor del *Beta Unlevered*, y termina siendo ese valor a partir del año 2027 y se mantiene constante hasta el 2030.

27. BALANCE

En la siguiente sección se presenta el balance contable de la empresa para los años 2020, donde fueron realizadas las primeras inversiones, al 2030, año del *exit* del proyecto.

Los componentes incluidos en el balance fueron los siguientes:

- **Activo:** Disponibilidad en caja y bancos, Créditos por venta, Impuesto a las ganancias saldo a favor, Crédito fiscal IVA, Bienes de Cambio, Cargos Diferidos y Maquinaria y Bienes de uso.
- **Pasivo:** Deudas comerciales y deudas bancarias.
- **Patrimonio Neto:** Capital, Utilidad del ejercicio y Utilidad de ejercicios anteriores.

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Disponibilidad en Caja y Bancos	-	0,14	1,45	5,81	14,41	102,02	618,61	1.410,30	2.660,97	4.188,73	7.965,41
Caja Mínima	-	0,14	1,45	5,81	14,41	26,59	44,77	61,29	74,52	86,68	-
Caja Adicional	-	-	-	-	-	75,43	573,84	1.349,02	2.586,45	4.102,05	7.965,41
Créditos por ventas (sin IVA)	-	1,72	17,82	71,66	177,61	327,78	551,96	755,57	918,69	1.068,62	-
IG saldo a favor	-	27,17	49,18	47,17	-	-	-	-	-	-	-
Crédito Fiscal IVA	26,88	40,47	65,56	48,26	-	-	-	-	-	-	-
Bienes de Cambio	-	2,01	8,04	24,34	57,02	99,73	159,64	210,16	259,21	298,53	-
Total Activo Corriente	26,88	71,52	142,06	197,24	249,04	529,53	1.330,22	2.376,04	3.838,87	5.555,89	7.965,41
Maquinaria y Bienes de Uso	209,33	230,47	354,07	395,40	574,00	664,50	638,48	718,48	659,34	599,31	-
Adquisición Maq y Bs Uso VO	209,33	36,15	139,38	76,71	269,65	142,16	38,43	147,93	22,08	23,19	-
Amortización Anual	-	(12,73)	(15,78)	(27,72)	(33,72)	(51,64)	(64,45)	(67,91)	(81,22)	(83,21)	(85,30)
Venta Maq y Bs Uso VO	-	(2,29)	-	(7,66)	(57,33)	(0,02)	-	(0,01)	-	-	(514,02)
Cargos Diferidos	0,00	0,50	6,70	16,85	13,19	26,40	19,37	12,43	6,75	3,37	(0,00)
Total Activo No Corriente	209,33	230,96	360,77	412,25	587,19	690,91	657,85	730,91	666,09	602,69	(0,00)
Total Activo	236,22	302,48	502,82	609,49	836,23	1.220,43	1.988,06	3.106,95	4.504,96	6.158,58	7.965,41
Deudas Comerciales	-	0,16	1,61	5,72	13,90	25,22	42,22	56,86	68,40	79,22	-
Deudas Bancarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Pasivo Corriente	-	0,16	1,61	5,72	13,90	25,22	42,22	56,86	68,40	79,22	-
Deudas Bancarias	166,35	166,35	166,35	133,08	99,81	66,54	33,27	-	-	-	-
Total Pasivo No Corriente	166,35	166,35	166,35	133,08	99,81	66,54	33,27	-	-	-	-
Total Pasivo	166,35	166,51	167,96	138,80	113,71	91,76	75,49	56,86	68,40	79,22	-
Capital	69,87	199,36	449,63	579,41	655,20	655,20	655,20	655,20	655,20	655,20	655,20
Utilidad del Ejercicio	-	(63,39)	(51,37)	6,05	176,03	406,15	783,90	1.137,51	1.386,48	1.642,79	1.886,05
Utilidad de Ejercicios Anteriores	-	-	(63,39)	(114,76)	(108,71)	67,32	473,47	1.257,36	2.394,88	3.781,36	5.424,15
Total Patrimonio Neto	69,87	135,97	334,86	470,70	722,52	1.128,67	1.912,57	3.050,08	4.436,56	6.079,35	7.965,41
Total Pasivo + Patrimonio Neto	236,22	302,48	502,82	609,49	836,23	1.220,43	1.988,06	3.106,95	4.504,96	6.158,58	7.965,41

Tabla 27.1. Balance contable del proyecto en millones ARS.

Por último, se corroboró que en todos los años del proyecto el Activo sea igual a la suma del Pasivo y Patrimonio Neto.

28. FLUJO DE FONDOS

28.1 Flujo de Fondos del Proyecto

El flujo de fondos del proyecto muestra los ingresos y egresos de dinero que afectarán a la empresa a lo largo de los 10 años.

Dentro de los ingresos se consideran todas las ventas y las utilidades de las ventas. Dentro de los egresos se consideran todos los costos del proyecto, los de fabricación y los indirectos. A partir de estos dos se obtiene el valor del EBITDA. Luego, a esto se le restan los impuestos (sobre *revenues* e IG), la inversión en Activo Fijo, la variación financiera del capital de trabajo, el flujo de IVA sin financiamiento y se le suma el recupero del activo fijo y el capital de trabajo.

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ingresos	-	7,03	72,28	293,41	725,57	1.329,54	2.238,52	3.064,36	3.725,81	4.333,85	5.094,83
Ventas	-	6,99	72,28	290,63	720,31	1.329,33	2.238,52	3.064,27	3.725,81	4.333,85	4.864,26
Utilidad por venta Bienes de Uso	-	0,04	-	2,78	5,26	0,21	-	0,09	-	-	6,45
Utilidad por venta Terrenos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	224,12
Egresos	-	14,80	62,08	179,10	358,70	602,10	928,55	1.220,10	1.491,66	1.709,89	2.102,06
CMV	-	10,88	38,11	113,47	268,22	455,29	723,09	969,36	1.209,62	1.403,04	1.559,46
Materia Prima	-	1,72	18,13	64,52	158,59	293,17	493,24	674,04	818,71	952,55	1.068,40
MOD	-	7,03	13,84	24,05	53,78	74,53	85,96	100,53	164,60	175,94	183,67
Mantenimiento	-	0,10	0,49	2,01	3,00	5,22	7,28	8,38	10,55	11,36	12,09
Servicios	-	1,05	2,54	13,65	32,62	46,28	77,24	105,84	128,46	149,93	167,95
Transporte	-	0,14	1,98	7,80	18,49	34,03	57,04	77,96	84,47	110,24	124,15
Expensas	-	0,83	1,13	1,43	1,74	2,05	2,33	2,60	2,84	3,03	3,19
Sueldos Administrativos	-	1,34	11,05	24,62	28,58	45,83	53,79	61,25	65,15	68,43	71,17
Gastos MKT	-	1,32	10,88	36,37	55,91	91,51	139,94	177,34	202,73	224,50	242,29
Seguros	-	1,26	2,04	4,64	5,98	9,48	11,73	12,14	14,15	13,91	13,58
Costos de Cierre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215,57
EBITDA	-	(7,77)	10,20	114,31	366,87	727,44	1.309,97	1.844,27	2.234,15	2.623,96	2.992,77
Impuestos a la Cerveza	-	(0,56)	(5,78)	(23,25)	(57,62)	(106,35)	(179,08)	(245,14)	(298,06)	(346,71)	(389,14)
Pago impuesto a las ganancias	-	-	-	-	(74,32)	(141,50)	(264,94)	(380,82)	(462,16)	(547,60)	(628,68)
Inversión Activo Fijo	(209,33)	(36,65)	(145,68)	(88,22)	(269,65)	(159,04)	(38,43)	(147,93)	(22,08)	(23,19)	-
Δ financiera de capital de trabajo	-	(2,39)	(21,84)	(69,67)	(139,06)	(193,52)	(284,90)	(256,98)	(214,42)	(190,87)	(162,51)
Recupero de AF + CT	-	2,29	-	7,66	57,33	0,02	-	0,01	-	-	2.050,92
Flujo de IVA s/financiamiento	(26,88)	(6,86)	(19,19)	22,50	30,44	-	-	-	-	-	-
Flujo de Fondos de la Empresa	(236,22)	(51,93)	(182,30)	(36,68)	(86,02)	127,06	542,61	813,41	1.237,43	1.515,60	3.863,35

Tabla 28.1. Flujo de fondos del proyecto en millones ARS.

28.2 Flujo de Fondos de la Deuda

Para el cálculo del flujo de fondos de la deuda, se tuvo en cuenta el ingreso generado por el recibo del préstamo al que se incurre en el primer año del proyecto. En los siguientes años, los intereses y el pago de las cuotas del préstamo explican las variaciones en el flujo. A su vez, los intereses generan un ahorro impositivo en términos de impuesto a las ganancias y cambios en el flujo de IVA. Los mismos se ven manifestados en la siguiente tabla.

Cerveza sin TACC

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Principal											
Inicio del periodo	-	166,35	166,35	166,35	133,08	99,81	66,54	33,27	-	-	-
Desembolsos	166,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Repago	-	-	-	(33,27)	(33,27)	(33,27)	(33,27)	(33,27)	-	-	-
Fin del periodo	166,35	166,35	166,35	133,08	99,81	66,54	33,27	-	-	-	-
Intereses											
Tasa Fija	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%
Tasa Variable (BADLAR)	45,8%	30,3%	25,9%	22,0%	17,7%	14,7%	12,3%	10,5%	9,0%	7,9%	7,0%
TNA (Cap. Semestral)	54,3%	38,8%	34,4%	30,5%	26,2%	23,2%	20,8%	19,0%	17,5%	16,4%	15,5%
TES	27,1%	19,4%	17,2%	15,3%	13,1%	11,6%	10,4%	9,5%	8,8%	8,2%	7,7%
TEA	61,7%	42,6%	37,3%	32,8%	27,9%	24,5%	21,9%	19,9%	18,3%	17,0%	16,1%
Intereses	-	(70,83)	(62,07)	(54,64)	(37,14)	(24,48)	(14,58)	(6,61)	-	-	-
Ahorro Impositivo	-	-	-	-	62,82	6,12	3,64	1,65	-	-	-
Flujo de IVA financiamiento	-	(6,73)	(5,90)	(5,19)	17,82	-	-	-	-	-	-
FF de la deuda (MARS)	166,35	(77,56)	(67,97)	(93,10)	10,23	(51,63)	(44,20)	(38,23)	-	-	-
FF de la deuda (M USD)	2,25	(0,81)	(0,58)	(0,67)	0,07	(0,30)	(0,24)	(0,19)	-	-	-

Tabla 28.3. Flujo de fondos de la deuda en millones ARS.

28.3 Flujo de Fondos del Inversor

En las siguientes tablas se muestran los ingresos y egresos de dinero desde el punto de vista del inversor. Para ello se tuvieron en cuenta los aportes de capital realizados en cada año, el diferencial de disponibilidad de caja (reflejado en la fila “Saldo Fuentes y Usos”) y la liquidación de la empresa, que marca el *exit* del proyecto en el año 2030.

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Aporte de capital	(69,87)	(129,50)	(250,26)	(129,78)	(75,79)	-	-	-	-	-	-
Saldo Fuentes y Usos	-	-	-	-	-	75,43	498,41	775,18	1.237,43	1.515,60	-
Liquidación de empresa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.863,35
FF del inversor (MARS)	(69,87)	(129,50)	(250,26)	(129,78)	(75,79)	75,43	498,41	775,18	1.237,43	1.515,60	3.863,35
FF del inversor (M USD)	(0,95)	(1,35)	(2,13)	(0,94)	(0,48)	0,44	2,67	3,93	6,02	7,18	17,98

Tabla 28.5. Flujo de fondos del inversor para cada año en millones ARS.

Una vez realizados los 3 flujos de fondos (proyecto, deuda e inversor), se verificó que la suma del flujo de fondos del proyecto y el de la deuda sean iguales al flujo de fondo del inversor. Explicando así todas las variaciones ocurridas durante el proyecto.

29. ÍNDICES FINANCIEROS

Luego de calcular todos los estados económicos y financieros de la empresa se prosiguió a calcular los siguientes índices.

29.1 Período de Repago

29.1.1 Período de Repago Simple

Este índice muestra en qué momento se recupera el dinero de la inversión. Se busca que este período sea inferior a la duración total del proyecto para que sea viable, pero no tan cercanos a la fecha de finalización del mismo. Se realiza a partir del flujo de fondos sin descontar, según:

$$PRS_{\text{años}} = \text{último período con FF acum negativo} + \frac{\text{Valor abs del último FF acum negativo}}{\text{FF neto período siguiente}}$$

$$PRS_{\text{meses}} = \frac{PRS_{\text{años}}}{\text{último período con FF acum negativo}}$$

29.1.1.1 Período de Repago Simple del proyecto

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
FCFF (USD)	(3,20)	(0,54)	(1,55)	(0,27)	(0,55)	0,73	2,90	4,12	6,02	7,18	17,98
FCFF (USD) Acumulado	(3,20)	(3,74)	(5,29)	(5,55)	(6,10)	(5,37)	(2,46)	1,66	7,68	14,86	32,83

Tabla 29.1. Flujo de fondos del proyecto en cada año en millones USD.

El período de repago simple del proyecto será de **6 años y 7 meses**.

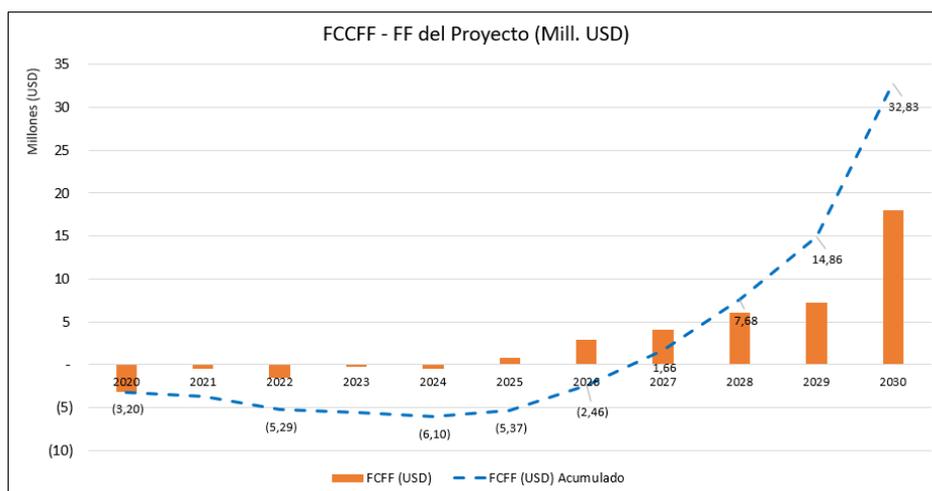


Figura 29.1. Flujo de fondos del proyecto en millones USD.

29.1.1.2 Período de Repago Simple del inversor

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
FCFF (USD)	(0,95)	(1,35)	(2,13)	(0,94)	(0,48)	0,44	2,67	3,93	6,02	7,18	17,98
FCFF (USD) Acumulado	(0,95)	(2,30)	(4,43)	(5,37)	(5,85)	(5,41)	(2,74)	1,18	7,20	14,38	32,36

Tabla 29.4. Flujo de fondos del inversor de cada año en millones USD.

El período de repago simple del inversor será de **6 años y 8 meses**.

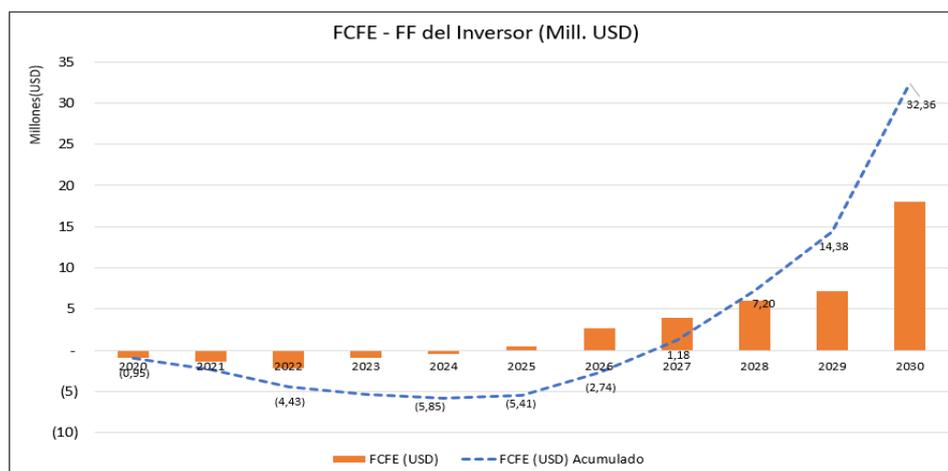


Figura 29.2. Flujo de fondos del inversor en millones USD.

29.1.2 Período de Repago Compuesto

Este índice, para el proyecto, se calcula descontando el flujo de fondos del mismo a la tasa WACC y, para el inversor, se calcula descontando su flujo a la tasa **Ke** (costo del capital propio o costo de oportunidad del inversor). Se utilizan las mismas fórmulas que para calcular el período de repago simple.

29.1.2.1 Período de Repago Compuesto del proyecto

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
FCFF (USD)	(3,20)	(0,54)	(1,55)	(0,27)	(0,55)	0,73	2,90	4,12	6,02	7,18	17,98
FCFF (USD) Acumulado	(3,20)	(3,74)	(5,29)	(5,55)	(6,10)	(5,37)	(2,46)	1,66	7,68	14,86	32,83
WACC	17,63%	19,31%	22,04%	23,14%	24,12%	24,77%	25,15%	25,32%	25,32%	25,32%	25,32%
Factor de descuento	1,000	0,838	0,687	0,558	0,449	0,360	0,288	0,230	0,183	0,146	0,117
FCFF Descontado (USD)	(3,20)	(0,46)	(1,07)	(0,15)	(0,25)	0,26	0,84	0,95	1,10	1,05	2,10
FCFF Acumulado Descontado (USD)	(3,20)	(3,65)	(4,72)	(4,86)	(5,11)	(4,85)	(4,01)	(3,06)	(1,96)	(0,91)	1,19

Tabla 29.7. Flujo de fondos del proyecto descontado para cada año en millones USD.

El período de repago descontado del proyecto será de **9 años y 5 meses**.

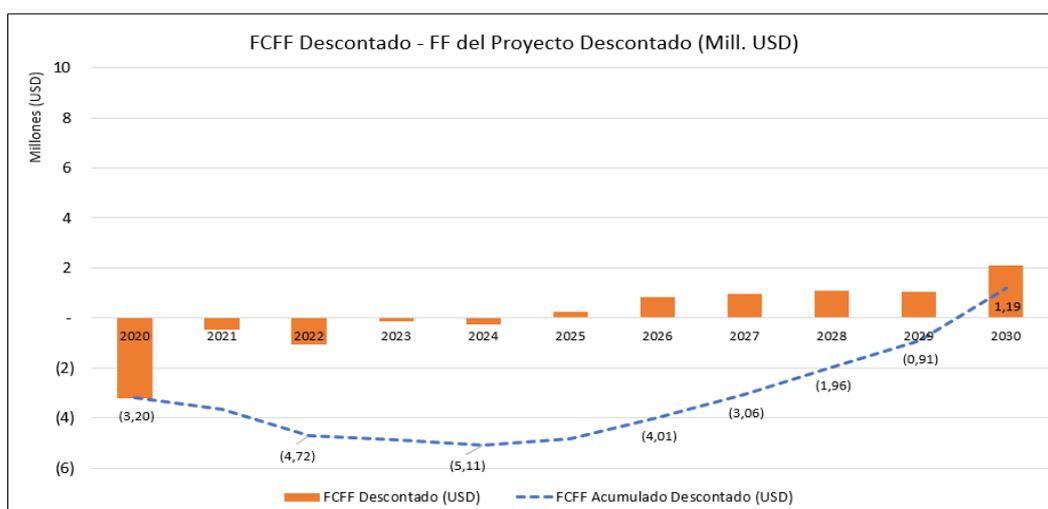


Figura 29.2. Flujo de fondos del proyecto descontado en millones USD.

29.1.2.2 Período de Repago Compuesto del inversor

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
FCFF (USD)	(0,95)	(1,35)	(2,13)	(0,94)	(0,48)	0,44	2,67	3,93	6,02	7,18	17,98
FCFF (USD) Acumulado	(0,95)	(2,30)	(4,43)	(5,37)	(5,85)	(5,41)	(2,74)	1,18	7,20	14,38	32,36
WACC	40,23%	32,98%	28,65%	27,22%	26,25%	25,71%	25,44%	25,32%	25,32%	25,32%	25,32%
Factor de descuento	1,000	0,752	0,585	0,459	0,364	0,290	0,231	0,184	0,147	0,117	0,094
FCFF Descontado (USD)	(0,95)	(1,02)	(1,24)	(0,43)	(0,18)	0,13	0,62	0,72	0,89	0,84	1,68
FCFF Acumulado Descontado (USD)	(0,95)	(1,96)	(3,21)	(3,64)	(3,81)	(3,69)	(3,07)	(2,35)	(1,46)	(0,62)	1,06

Tabla 29.10. Flujo de fondos del inversor descontado para cada año en millones USD.

El período de repago descontado del inversor será de **9 años y 4 meses**.

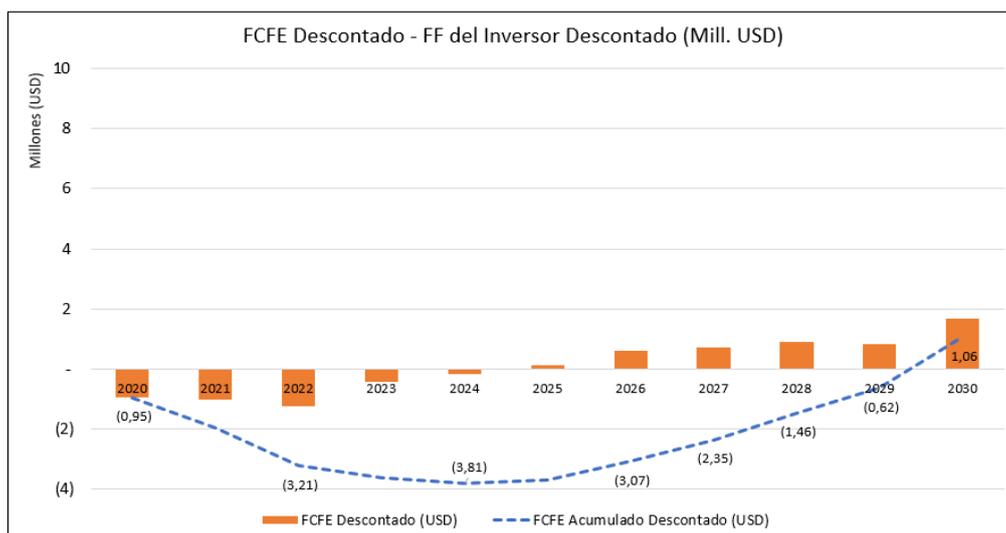


Figura 29.3. Flujo de fondos del inversor descontado en millones USD.

29.2 Valor Actual Neto

El valor actual neto se calcula a partir del flujo de fondos descontado a la tasa correspondiente.

El VAN del **proyecto** tiene un valor de **1.187.237,60 USD**.

El VAN del **inversor** tiene un valor de **1.059.969,48 USD**.

Este valor es positivo en ambos casos, lo que indica que el proyecto es conveniente. Calcular el VAN en moneda extranjera hace que tenga una mayor robustez debido a la depreciación del peso argentino.

29.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Esta es la tasa que hay que superar para que el valor actual neto del proyecto sea positivo. Se verifica que la TIR sea superior al WACC en todos los años del proyecto para que sea viable. El valor de la TIR del proyecto es del **27,46%** mientras que el valor máximo que toma el WACC es del **25,32%** en los últimos años. Esto significa que el proyecto es viable hasta tasas de descuento de este valor.

29.4 Tasa de Rentabilidad del Inversor (TOR)

Esta es la tasa a la cual el VAN del inversor se vuelve 0. Es otra medida de rentabilidad del proyecto para el inversor y esta tiene un valor de **30,84%**. Se busca que esta tasa sea mayor al **Ke** a lo largo del proyecto. Esto no se cumple para los primeros 2 años del proyecto (2020, 2021), en donde la tasa **Ke** (40,2% y 33%, respectivamente) son mayores a la TOR. De esta manera la TOR es mayor a la **Ke** únicamente desde el 2022 en adelante y por lo tanto éste se considera viable.

29.5 Efecto Palanca

El efecto palanca indica el efecto del financiamiento dentro del proyecto haciendo un cociente entre la TOR y la TIR. La diferencia entre estos dos índices es el efecto de la financiación sobre el proyecto. Si el valor de este índice es mayor a 1, entonces quiere decir que la financiación elegida es adecuada para el proyecto.

En este caso el efecto palanca del proyecto es de **1,12**, por lo tanto, al ser mayor a 1, quiere decir que se ha elegido una buena financiación para llevar a cabo el proyecto.

29.6 Índice de Liquidez

Este indicador financiero muestra cuántos recursos posee la empresa para poder determinar la capacidad de endeudamiento de ésta. Para determinar este índice se recurre al balance de la empresa y se extrae el valor del patrimonio y el activo.

Se calculan 3 índices:

- **Liquidez corriente:** enfoque a corto plazo. Se consultan los activos y los pasivos corrientes de la empresa.
- **Liquidez seca:** enfoque a un mayor corto plazo. Se extrae el stock del activo corriente ya que solo se cuentan los recursos que ya tiene la empresa.
- **Liquidez absoluta:** para este índice solamente se tiene en cuenta las disponibilidades en caja y bancos y se la divide por el pasivo corriente de la empresa. Es importante entender que tener más dinero en caja y bancos puede ser beneficioso para saldar deudas de corto plazo, pero debido a factores externos, como la inflación, ese dinero puede perder su valor. Es por esto que para un país como Argentina la empresa puede desear que el valor de este índice no sea muy elevado.

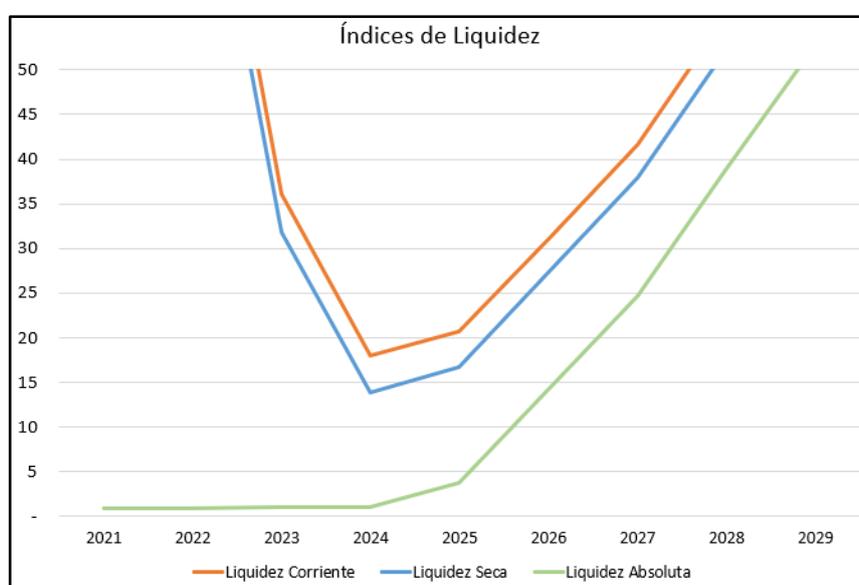


Figura 29.4. Índice de liquidez del proyecto por año.

Se puede observar que los índices al comienzo del proyecto son muy elevados y esto tiene que ver con que se hizo la toma del préstamo para la adquisición de la totalidad de los bienes de uso al comienzo del proyecto. Se decidió tomar el préstamo a largo plazo al comienzo del proyecto, por los beneficios observados en las tasas de los diferentes préstamos. Además, se podrían evaluar distintos tipos de colocaciones financieras para afrontar el costo financiero del préstamo.

También se puede observar que a partir del año 2025 la empresa comienza a aumentar sus activos corrientes frente a sus pasivos corrientes debido al aumento en las ventas y por ende, la empresa tiene mayores posibilidades de hacer frente al endeudamiento.

29.7 Índice de Rentabilidad (IR)

Este índice muestra el valor creado por cada dólar invertido. Se busca que este valor sea superior a la unidad para determinar que el proyecto es rentable. El valor de este índice es de **1,37**, esto quiere decir que por cada dólar invertido se obtienen 1,37 USD. Este índice se debe mirar en conjunto con el VAN para determinar la viabilidad del proyecto.

29.8 Índice de Endeudamiento

A partir de este índice se puede determinar el volumen de deuda de la empresa respecto a su patrimonio neto, es decir, el tamaño de la deuda que debe hacer frente la empresa a partir de los propios recursos.

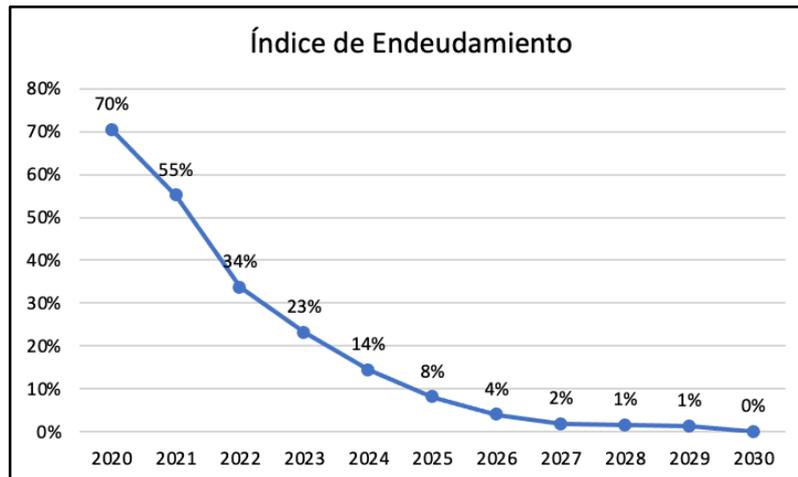


Figura 29.5. Índice de endeudamiento del proyecto por año.

Como se puede observar, el primer año la empresa se encuentra endeudada en un 70% y este índice va disminuyendo a lo largo de los años que se va pagando esta deuda. La empresa busca disminuir este índice lo más posible ya que esto indicaría que las deudas bancarias son cada vez menores.

30. ANÁLISIS ALTERNATIVO DE VALOR RESIDUAL (ANUALIDAD)

Se decidió realizar un cálculo alternativo del valor residual del proyecto debido a que en los últimos años de este se puede ver un considerable crecimiento de los ingresos y por ende, el cierre de la empresa en el año 10, coincidiría con el momento de mayor rentabilidad del proyecto. A su vez, se consideran fuertes inversiones aún en los últimos años que no llegan a ser repagados antes del año 10.

Teniendo en cuenta los siguientes supuestos a partir del año 10:

- El flujo de caja se mantiene constante
- Los precios en dólares se mantienen constantes
- No se realiza una ampliación de la planta
- No se requerirá aporte de capital ni la adquisición de un préstamo, por ende la WACC se mantendrá constante
- No se tienen en cuenta los costos de cierre del anterior análisis

Mediante un cálculo de valor residual basado en una anualidad, lo que se busca es determinar el valor actual neto de la empresa, con una duración del proyecto por un total de 20 años, en contraposición con los 10 originalmente planteados. Esto significa que el proyecto se llevará a cabo desde el 2020 hasta el 2040.

La fórmula que se utilizó para el cálculo de este análisis fue:

$$Anualidad = \frac{F_n}{WACC} \times \left[1 - \left(\frac{1}{1+WACC} \right)^n \right]$$

Se obtuvo como resultado el siguiente flujo de fondos:

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Anualidad
FCFF (USD)	(3,20)	(0,54)	(1,55)	(0,27)	(0,55)	0,73	2,90	4,12	6,02	7,18	10,35	10,35
FCFF (USD) Acumulado	(3,20)	(3,74)	(5,29)	(5,55)	(6,10)	(5,37)	(2,46)	1,66	7,68	14,86	25,21	35,56
WACC	17,63%	19,31%	22,04%	23,14%	24,12%	24,77%	25,15%	25,32%	25,32%	25,32%	25,32%	25,32%
Factor de descuento	1	0,838	0,687	0,558	0,449	0,360	0,288	0,230	0,183	0,146	0,117	
FCFF Descontado (USD)	(3,20)	(0,46)	(1,07)	(0,15)	(0,25)	0,26	0,84	0,95	1,10	1,05	1,21	36,60
FCFF Acumulado Descontado (USD)	(3,20)	(3,65)	(4,72)	(4,86)	(5,11)	(4,85)	(4,01)	(3,06)	(1,96)	(0,91)	0,30	36,90

Tabla 30.1. Flujo de fondos con la Anualidad.

A partir de los resultados obtenidos de este análisis, se procedió a realizar una comparación con los resultados obtenidos en el análisis anterior, reflejados en la siguiente tabla

Análisis	VAN (millones de USD)	TIR (%)
Valor Terminal	1,1	27,47%
Anualidad	36,81	32,95%

Tabla 30.2. Comparación del Valor Terminal contra Anualidad.

En conclusión, a partir de los resultados obtenidos, se recomienda realizar el análisis de prefactibilidad del proyecto a 20 años, en vez de recurrir a la simplificación del análisis de anualidad. Si se realizara el estudio de prefactibilidad a 20 años, habría que estudiar en mayor profundidad todas las variables externas que influyen directamente en el proyecto, como lo son: el valor del dólar, la evolución del mercado, etc.

Además, se recomienda fuertemente que el proyecto no deba concluir a los 10 años de comenzado, sino que se extienda su duración por lo menos hasta el 2040, por lo explicado anteriormente.

31. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO

Luego de haber realizado el análisis económico-financiero, se llega a la conclusión de que el proyecto a realizar es conveniente.

El valor positivo del VAN; el valor de la TIR del proyecto superior al del WACC en cada uno de los años; y un período de repago, tanto simple como compuesto, inferior a la duración del proyecto; el índice de rentabilidad mayor a la unidad; y el efecto palanca también mayor a 1 permiten arribar a la conclusión planteada.

En una próxima etapa se analizarán todos los riesgos asociados no contemplados hasta el momento y de esta manera determinar si el proyecto es efectivamente viable.

ESTUDIO DE RIESGOS

32. DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES DE RIESGO

Dentro de esta sección se presentarán aquellas variables que se consideraron relevantes y cuyo impacto es significativo dentro del desarrollo del proyecto. Se identificaron las distribuciones que mejor describen dichas variables para determinar su comportamiento y poder realizar así, una simulación de Montecarlo.

Dentro de los riesgos totales del proyecto se encuentran los sistemáticos y los no sistemáticos. Los primeros son propios del mercado, y, por ende, no diversificables. Estos tienen que ver con factores económicos, políticos y sociales que afectan en la variabilidad del proyecto. Los segundos, son riesgos diversificables propios de la empresa o industria en la que se encuentre la empresa.

32.1 Variables objetivo

Las variables objetivo elegidas son:

- VAN (USD) del proyecto y del inversor
- TIR
- TOR
- Período de repago simple del proyecto y del inversor
- Período de repago compuesto del proyecto y del inversor
- Efecto palanca (TOR/TIR)

32.2 Variables de riesgo

32.2.1 Error en el cálculo de la población

La proyección del crecimiento anual de la población aumenta el tamaño del potencial mercado consumidor para cada año y por ende la potencial demanda proyectada por la empresa para la duración total del proyecto. Para esta proyección se utilizó la siguiente ecuación:

$$Población = n * 407.134 + 35.125.918$$

Donde n = número de período a proyectar tomando $n = 1$ al año 1996.

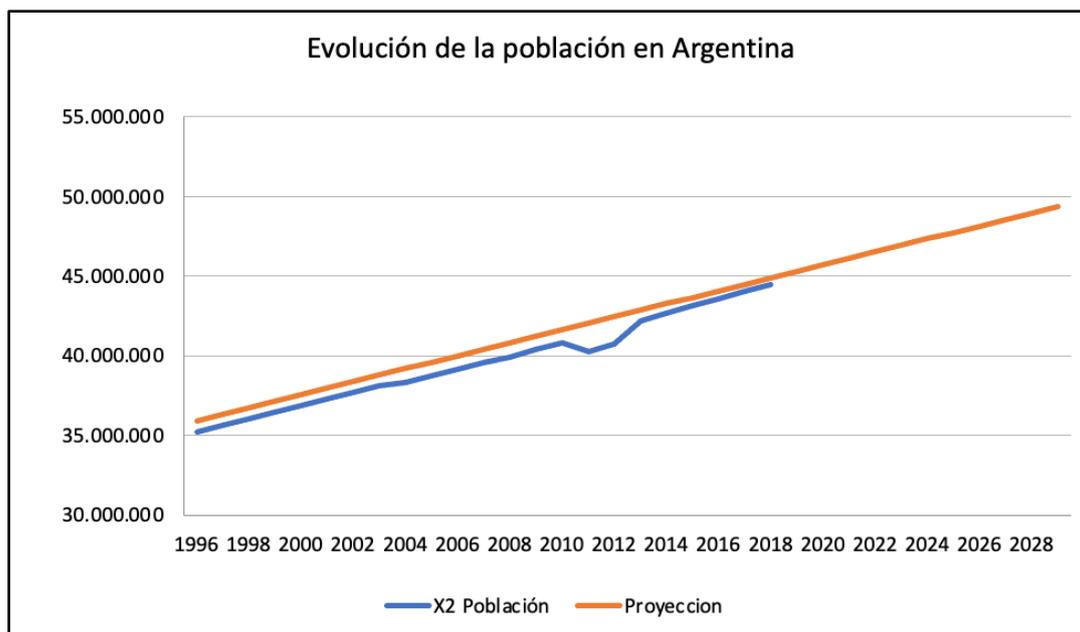


Figura 32.1. Diferencia entre los datos de la población real vs. la proyectada

Se utilizó esta ecuación para proyectar los años de los cuales se tenía el dato histórico y se calculó un error a partir de esa diferencia entre la proyección y el número real. Con los valores obtenidos, se determinó la distribución como una triangular con mínimo -3%, más probable 0%, máximo 2%.

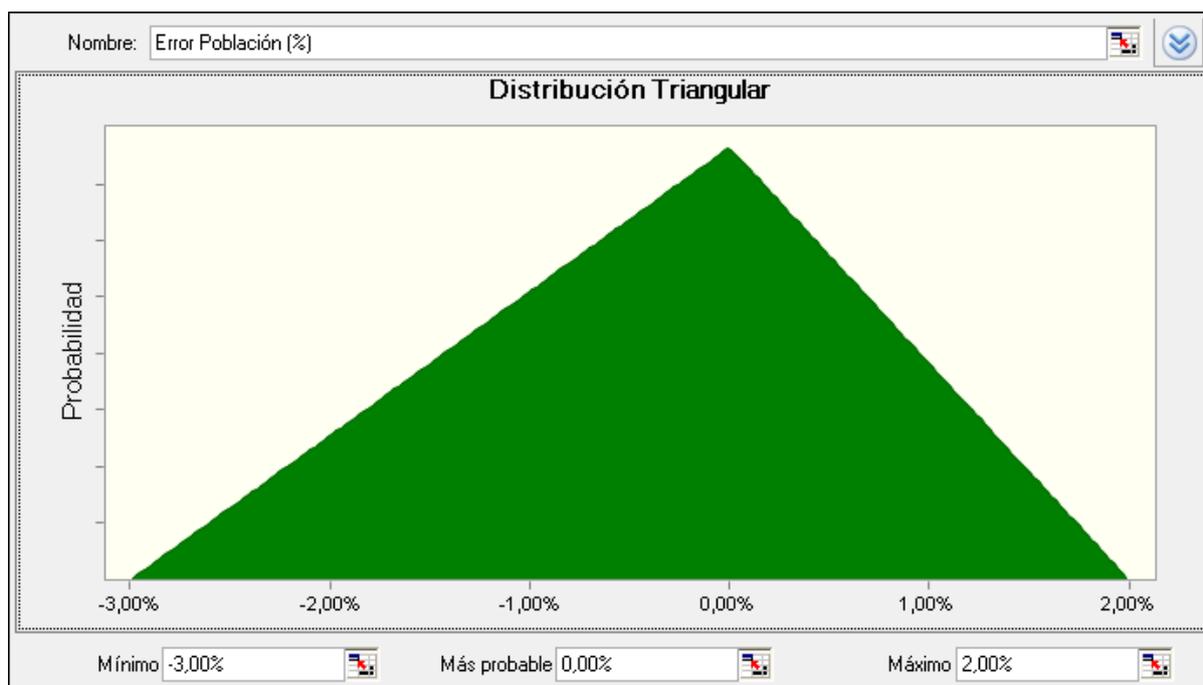


Figura 32.2. Distribución del error de la población

A partir de la determinación de esta variable, el cálculo de la población queda definida como:

$$Población = Proyección * (1 + error)$$

32.2.2 Consumo de vino (millones de L) y PBI per cápita (USD)

A partir de la ecuación que fue definida en el capítulo de mercado para la estimación del consumo de cerveza:

$$\text{Consumo de cerveza (millones de L)} = \text{PIB per cápita (USD)} \times 0,01 + \\ \text{Consumo de vino (millones de L)} \times (-1,52) + 3088,22$$

Se decidió tomar estas dos variables para el análisis de riesgos.

Para ambas variables se procedió a calcular el error, de la misma manera que se hizo para la población (la diferencia entre la proyección y el valor real), y se determinaron las siguientes distribuciones para cada una de ellas:

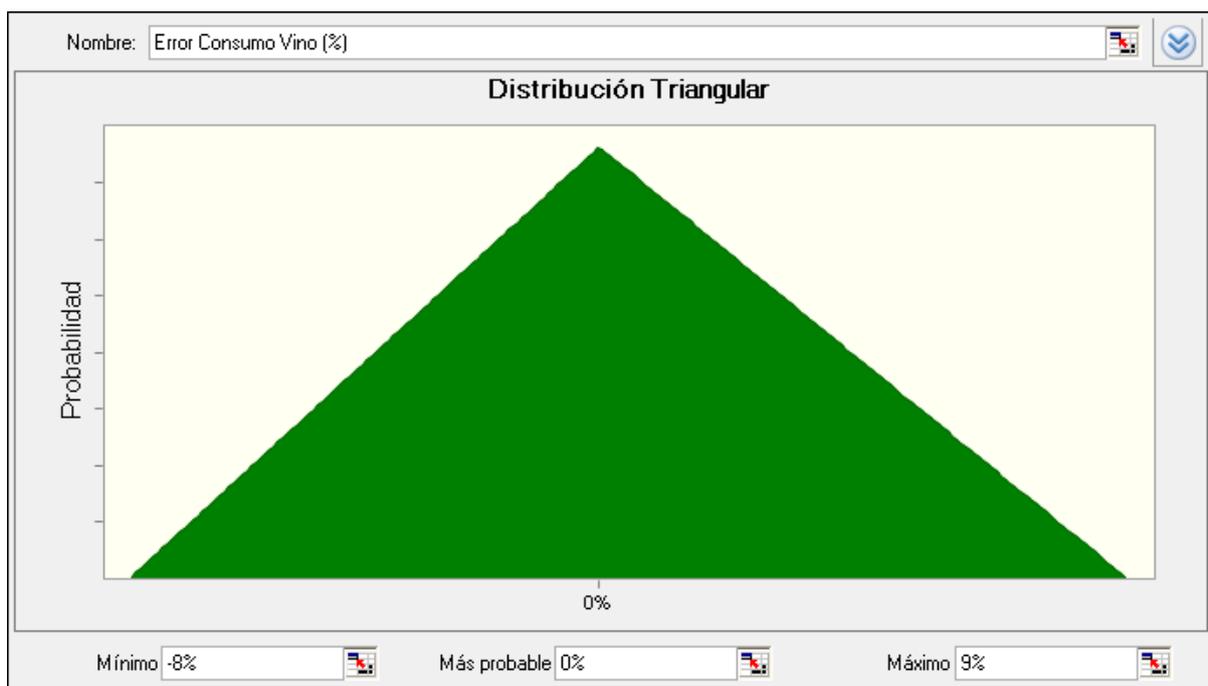


Figura 32.3. Distribución del error del consumo de vino

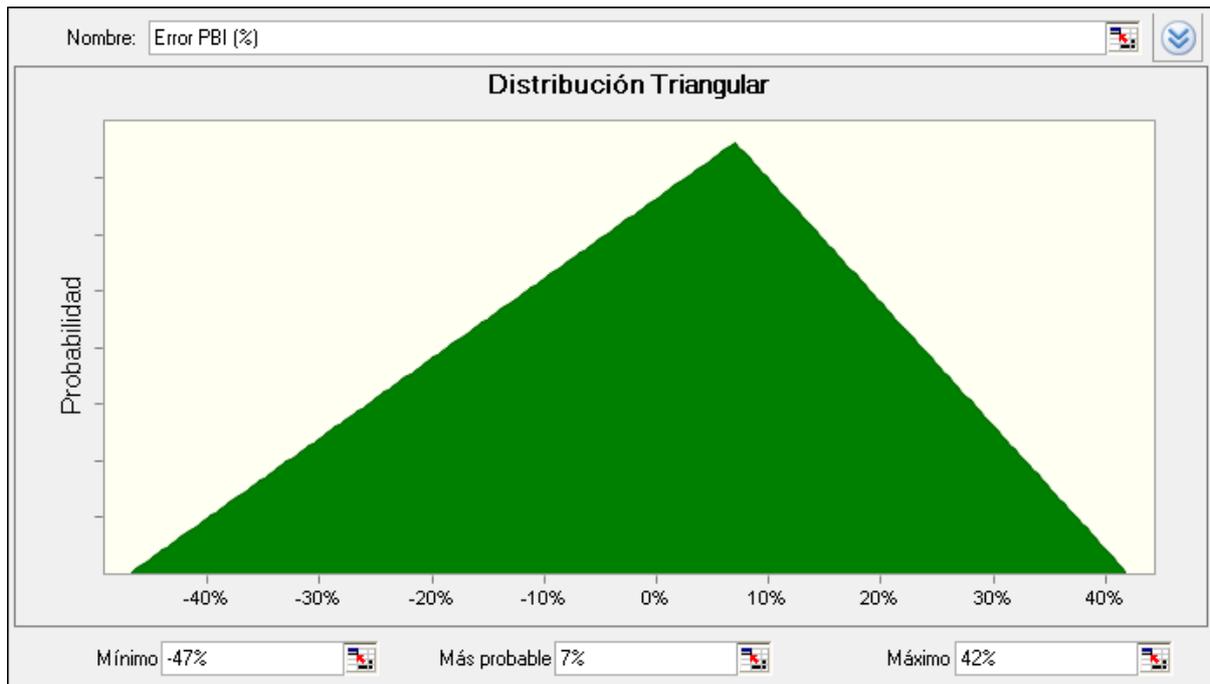


Figura 32.4. Distribución del error del PBI

En consecuencia, el cálculo de las variables quedó definida de la siguiente manera:

$$\text{Consumo de vino (millones de L)} = \text{Proyección} \times (1 + \text{error})$$

$$\text{PIB per cápita (USD)} = \text{Proyección} \times (1 + \text{error})$$

32.2.3 Crecimiento interanual de población que sigue una dieta libre de TACC

Este porcentaje determina el crecimiento año a año de la cantidad de personas del total de la población que siguen una dieta libre de gluten. La determinación de la demanda de la cerveza depende en gran medida de la cantidad de personas que siguen esta dieta.

Según lo planteado en el informe publicado por la US National Library of Medicine, el porcentaje de diagnósticos de celiaquía evoluciona con el tiempo según una distribución normal. Es por ello, que se considera como hipótesis suficientemente robusta para sustentar la distribución del crecimiento interanual de población que sigue una dieta libre de gluten. Para esta variable se determinó, entonces, que va a seguir un comportamiento de distribución Normal~ ($\mu=0,65\%$; $\sigma=0,15\%$). (US National Library of Medicine, 2018)

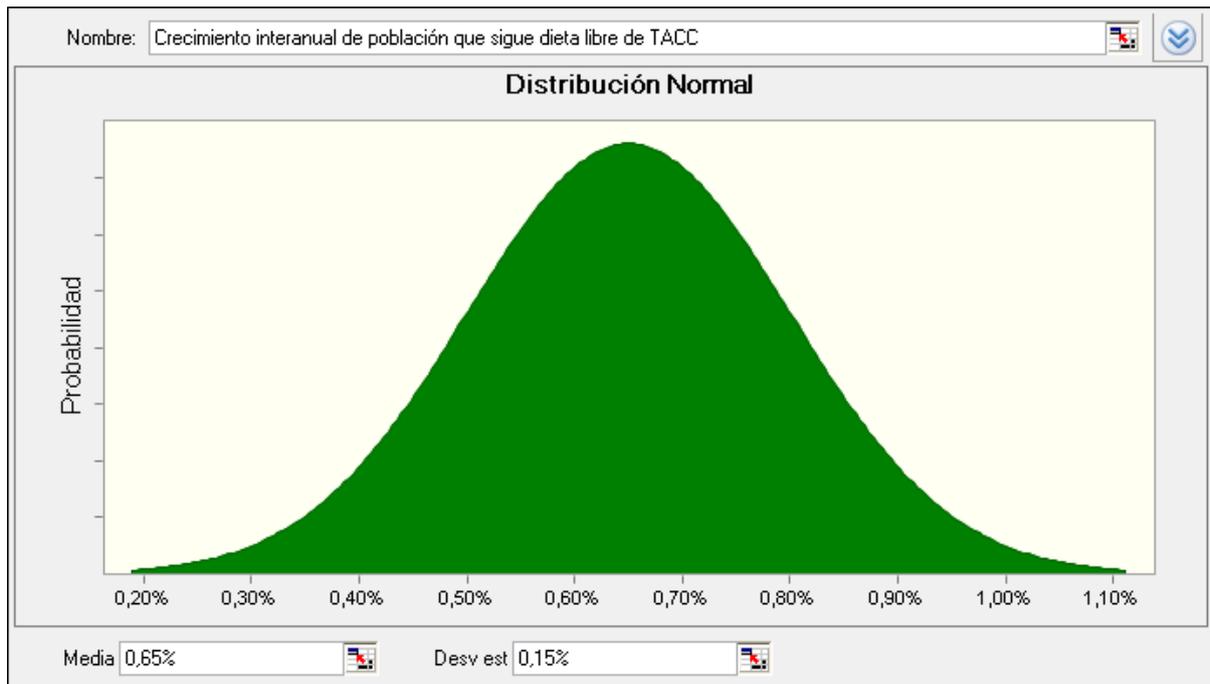


Figura 32.5. Distribución del crecimiento de población que sigue una dieta libre de TACC

32.2.4 Probabilidad de consumo de la cerveza de la población que consume productos sin TACC

Durante el estudio de mercado, se definió esta variable como: la probabilidad de volver a consumir el producto en caso de que la cerveza les haya gustado y el precio fuese competitivo, segmentado según el tipo de dieta que siguen. En este caso, se trata de aquellas personas que siguen una dieta libre de gluten.

Se eligió esta variable para el análisis de riesgos, ya que es un producto orientado principalmente a este segmento del mercado. Para modelar esta variable, se determinó que la misma sigue una distribución triangular. Se consideró esta distribución debido a que no se cuenta con información histórica de esta variable y, porque los datos utilizados son los obtenidos en la encuesta realizada en el estudio de mercado.

El porcentaje más probable y máximo es el establecido según las encuestas realizadas durante el estudio de mercado, 48,10%, y el mínimo es 25%.

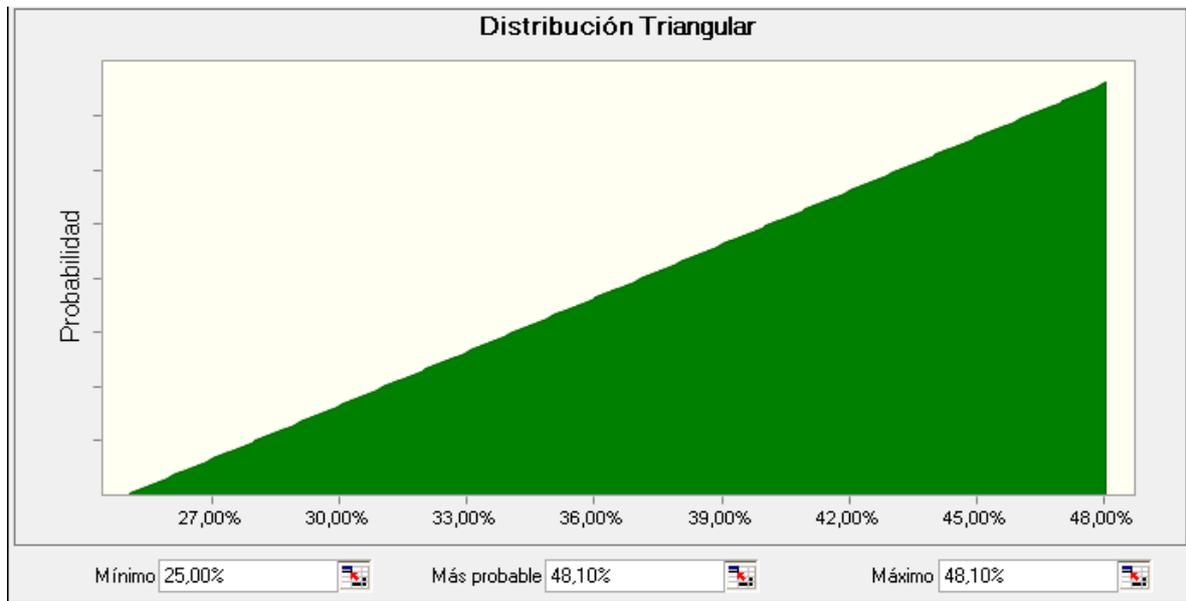


Figura 32.6. Distribución de la probabilidad de consumo población que consume productos sin TACC

32.2.5 Probabilidad de consumo de población que NO consume productos sin TACC

Al igual que la variable anterior, esta variable establece la probabilidad de volver a consumir el producto en caso de que la cerveza les haya gustado y el precio fuese competitivo, pero en este caso se trata de la población que no sigue una dieta libre de gluten.

Esta variable representa un riesgo importante para la empresa, ya que su influencia sobre la demanda estimada es significativa. Se determinó que esta variable sigue una distribución triangular, en donde el valor máximo y más probable, nuevamente se obtuvieron de las encuestas realizadas durante el estudio de mercado, 15,83%, y el mínimo es de 5%.

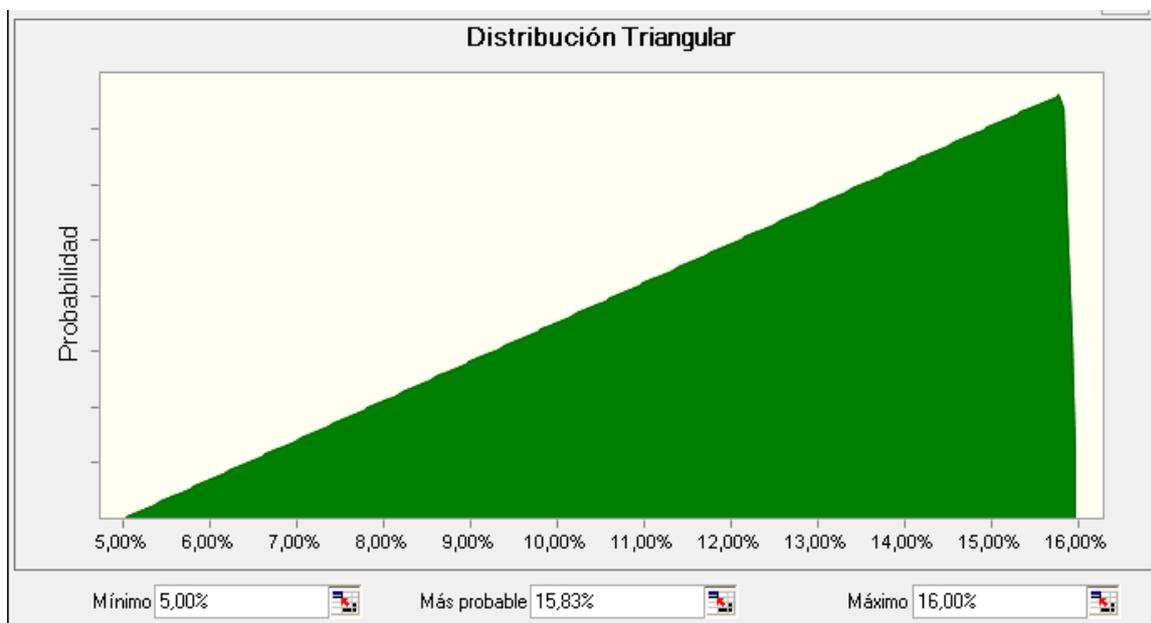


Figura 32.7. Distribución de la probabilidad de consumo de la población que no consume productos sin TACC

32.2.6 Precio de botellas

Todos los costos de la materia prima se ven afectados por la inflación. Por eso, como el precio de la botella es el que más impacta en los costos por unidad, la variación de su precio con respecto a la inflación implica un riesgo importante para el cálculo del costo de la materia prima, y por ende, para el proyecto.

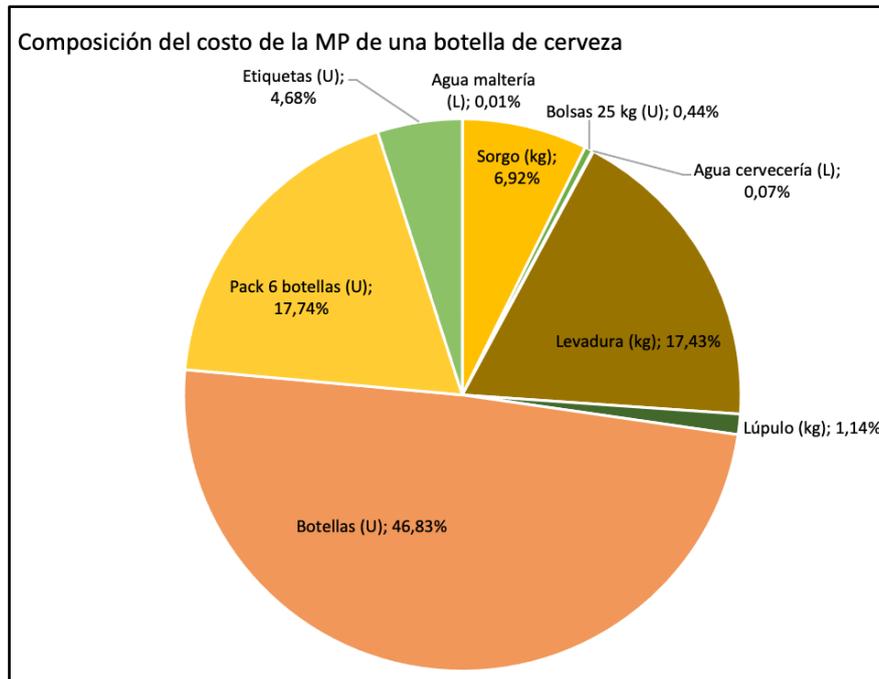


Figura 32.8. Composición del costo de la materia prima de la producción de una botella de cerveza

La distribución que seguirá esta variación del precio de las botellas es una triangular con mínimo -2%, valor más probable de 0% y un máximo de 5%.

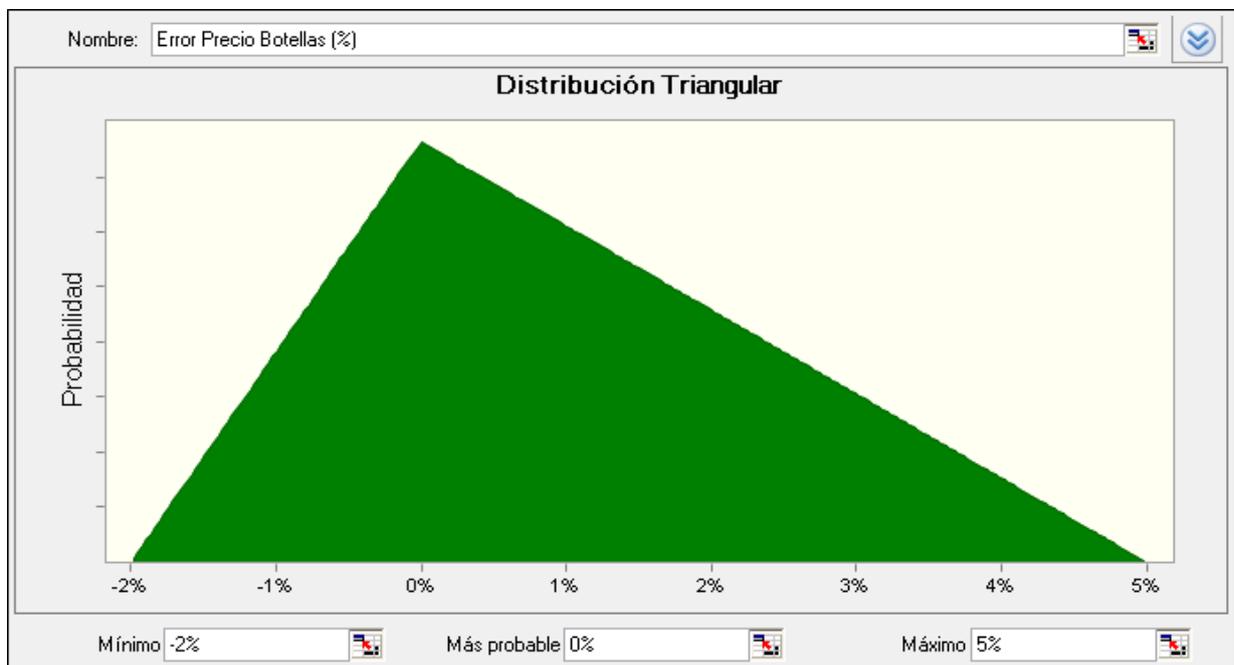


Figura 32.9. Distribución de la variación del precio de las botellas con respecto a la inflación

32.2.7 Precio del sorgo

Siendo el sorgo la materia prima imprescindible para la elaboración de esta cerveza sin TACC, hay que tener en consideración la variabilidad que se podría llegar a producir en el precio del mismo a lo largo de los años de la duración del proyecto.

Para ello, se utilizó la proyección del precio realizada con el método *Mean Reversion*. Con las variaciones, obtenidas de los datos históricos del precio del sorgo en USD/Ton en la Argentina, el valor esperado obtenido de la proyección realizada y un σ , el cual es calculado a través del inverso de la distribución normal estándar acumulativa de un número aleatorio entre 0 y 1, se obtiene el valor del precio del sorgo en USD/Ton para los próximos 10 años.

Lo que se varía en cada corrida del *Crystal Ball* es el número aleatorio entre 0 y 1, el cual es elegido con una distribución uniforme, que hace variar el valor del σ (inverso de la distribución normal estándar acumulativa) y este a su vez varía el precio esperado para cada año.

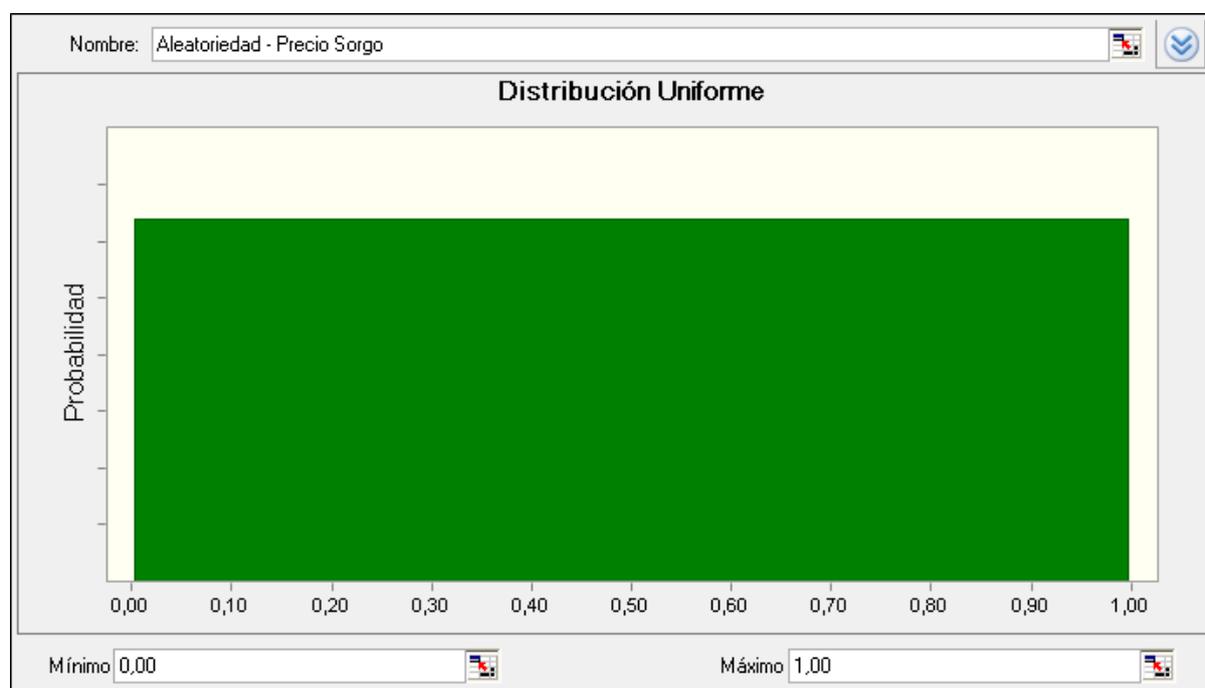


Figura 32.10. Distribución del número aleatorio del sigma para la determinación del precio del sorgo

32.2.8 Tipo de cambio 2020

El tipo de cambio es una variable que afecta a la totalidad del proyecto, y el del año 2020 es imprescindible para el cálculo de la evolución del tipo de cambio para los años siguientes. Estos valores se calculan en base al tipo de cambio del año 0, en conjunto con la evolución de la inflación.

El valor de esta variable fluctuó de manera sustancial desde la realización del análisis económico-financiero hasta ahora, es por esto que se decidió tomarla como una variable de riesgo e incierta.

Al ser una variable monetaria, se determinó que la distribución que debe seguir es una LogNormal~ ($\mu = 83,9$; $\sigma = 10$) con un valor mínimo establecido en 73,9 (valor del dólar en agosto 2020).

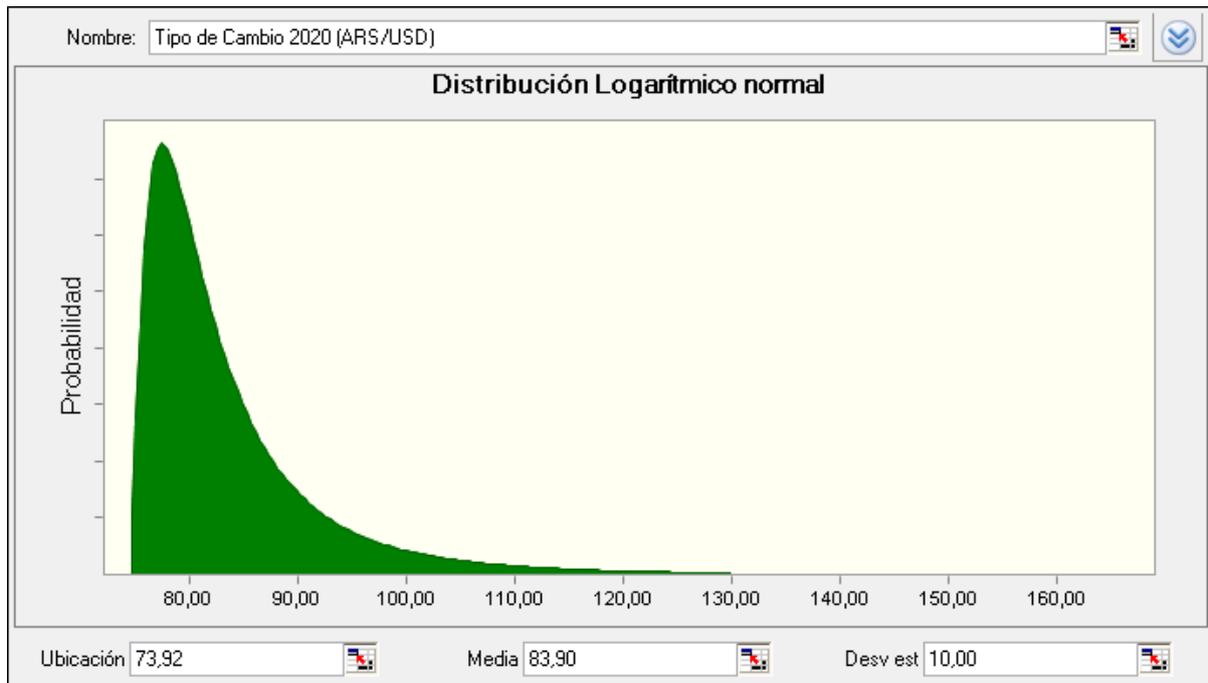


Figura 32.11. Distribución del tipo de cambio 2020

32.2.9 Inflación

El factor de la inflación tiene influencia sobre todo el proyecto en todo momento, afectando el tipo de cambio, los precios de las materias primas, del producto, los salarios, etc. A lo largo de los años, en la Argentina es difícil predecir el comportamiento de esta variable ya que tiene variaciones impredecibles e inesperadas dependiendo del gobierno de turno. Es por esto que a partir de la proyección realizada para la duración total del proyecto se tomó una variación de la misma para tener en cuenta estas variaciones que se podrían presentar a lo largo de los años del proyecto.

La inflación del año n se calcula según la ecuación:

$$\text{Inflación}_n = 32,26\% e^{-0,232 \times n}$$

Para modelar la variación de la inflación se modifica la pendiente de la ecuación manteniendo el valor proyectado para el 2021 y el 2030. Lo que se buscó variar es la velocidad que tiene caída del valor del 2021 hacia el valor del 2030, según el siguiente gráfico:

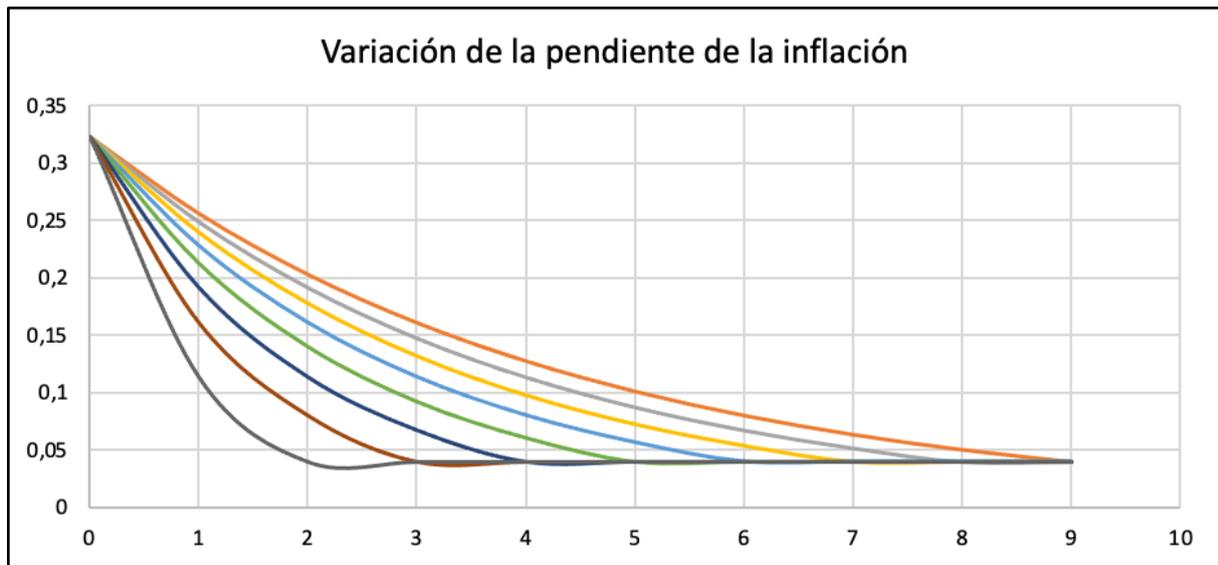


Figura 32.12. Variación de la pendiente de la curva de inflación.

Se tomó esta variación de la inflación a partir la pendiente de la ecuación de la proyección con una distribución personalizada con diferentes valores para variación.

Pendiente	Probabilidad
-0,52	0,001
-0,42	0,004
-0,35	0,025
-0,30	0,12
-0,26	0,25
-0,24	0,6

Tabla 32.1. Probabilidad de las variaciones de la pendiente de la proyección de la inflación

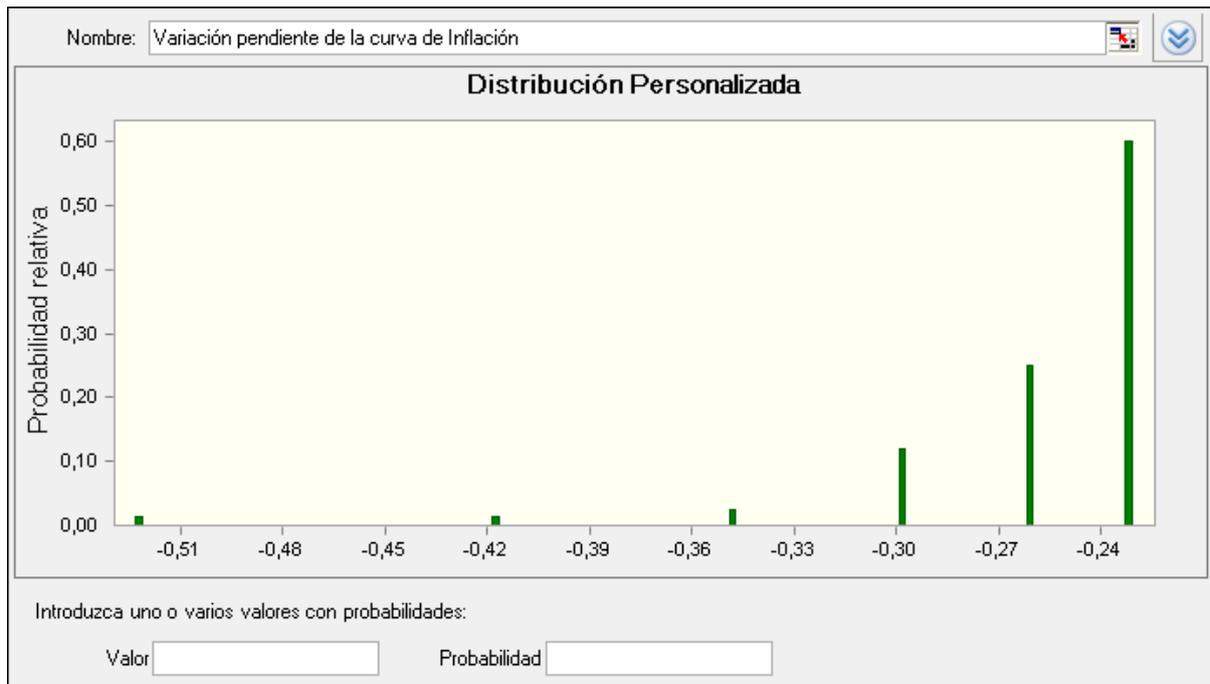


Figura 32.13. Distribución de la variación de la pendiente de la curva de inflación.

32.2.10 Precio de la cerveza

Históricamente las variaciones en el precio de la cerveza han sido en línea con los niveles de inflación, pero puede ocurrir que muchas veces este precio no siga la velocidad de aumento de la inflación de un determinado año.

Si el valor de la variable es positivo quiere decir que el precio se va a encontrar por encima de la inflación y si se encuentra por debajo, va a ser menor. Esta variable va a seguir una distribución triangular con un valor mínimo de -14%, más probable de -3% y máximo de 9%.

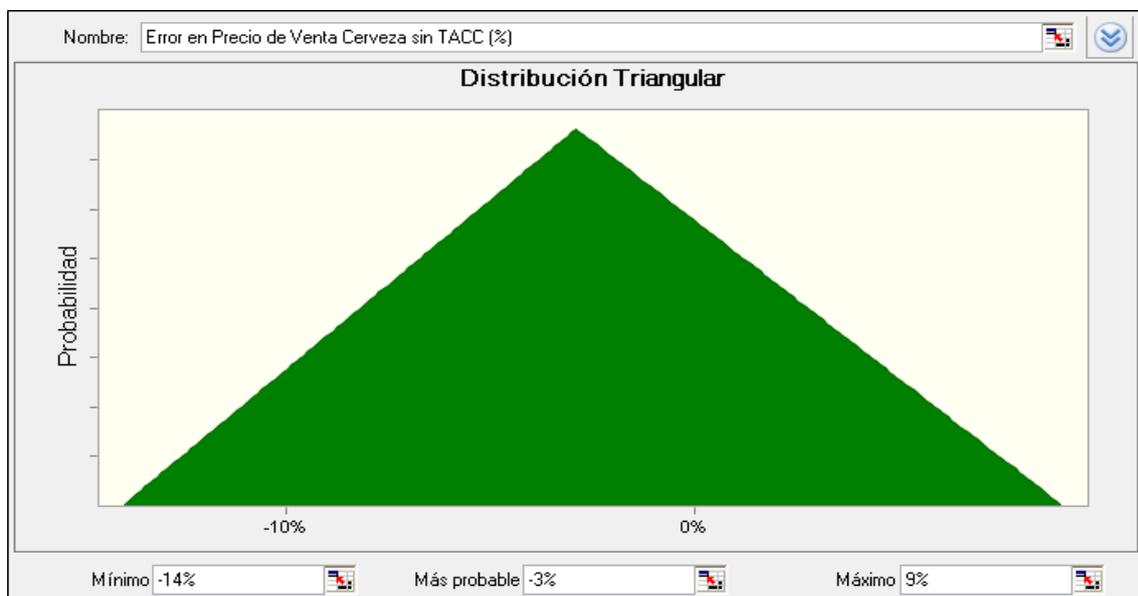


Figura 32.14. Distribución de la variación del precio de la cerveza con respecto a la inflación.

32.2.11 Plazo de cobranza de créditos por ventas

Como el producto se va a comercializar a través de supermercados, se debe tener en cuenta que los mismos tienen políticas de pago que varían dependiendo de cada uno de ellos.

En este caso lo que se hizo fue tomar una distribución personalizada en la cual se plantearon 3 escenarios posibles de plazos para el cobro de los créditos a los supermercados.

Plazo de cobranza (días)	Probabilidad
90	0,50
120	0,45
60	0,05

Tabla 32.2. Probabilidad de los diferentes plazos de cobranza

Estas probabilidades y plazos fueron pensados según comentarios y charlas realizadas con personas especializadas y con experiencia en el rubro de los supermercados. Se consideró un escenario pesimista más probable que el optimista debido al fuerte poder de negociación de las grandes cadenas de supermercados.

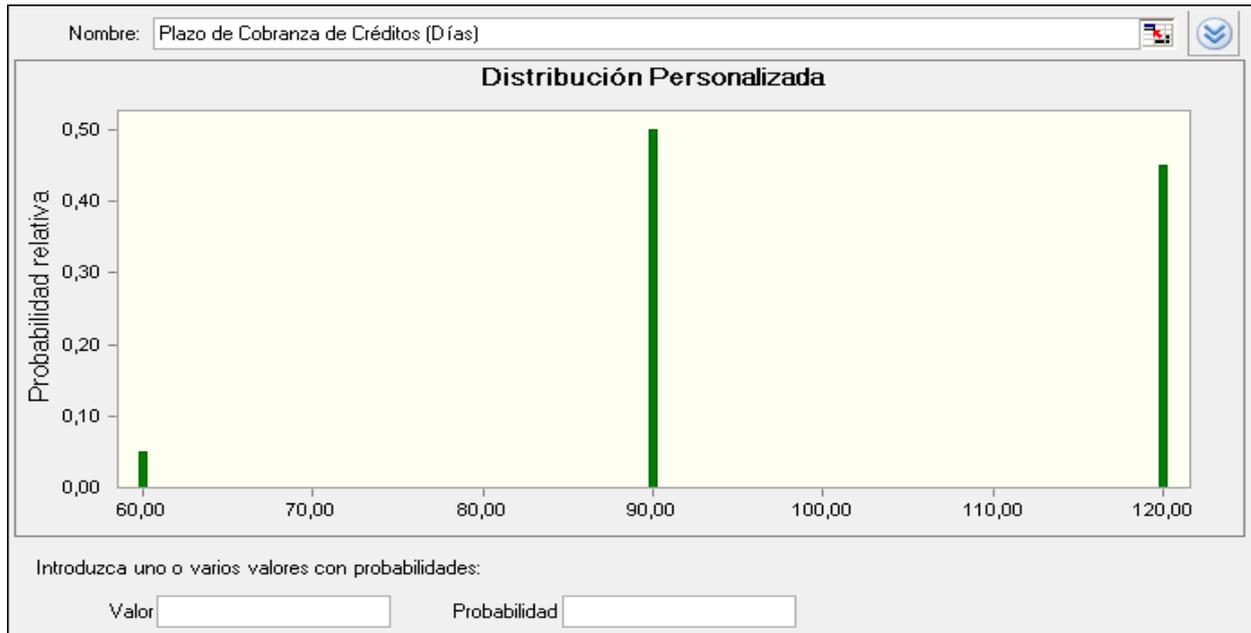


Figura 32.15. Distribución del Plazo de cobranza de créditos por ventas (Días)

32.2.12 Plazo de Pago a Proveedores

Al igual que en el caso del plazo para el cobro de los créditos, también se consideró importante tener en cuenta el efecto producido en el proyecto debido a la variación del plazo del pago a los proveedores de la materia prima.

Plazo de pago (días)	Probabilidad
30	0,50
50	0,30
90	0,15
20	0,05

Tabla 32.3. Probabilidad de los diferentes plazos de pago a proveedores

Se consideraron dos escenarios optimistas frente a uno solo pesimista con menor probabilidad de ocurrencia, debido a que se piensa que a medida que la empresa va creciendo, la marca se vuelve cada vez más popular y por lo tanto el poder de negociación de la empresa frente a los proveedores será cada vez mayor.

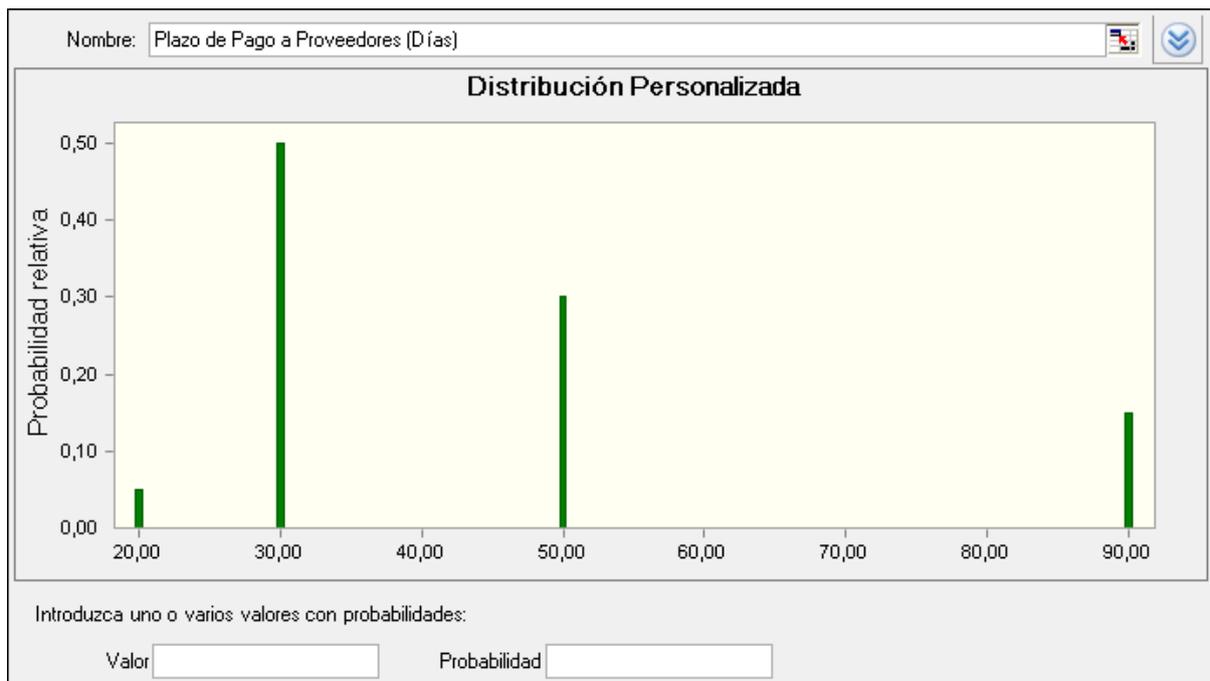


Figura 32.16. Distribución del Plazo de pago a proveedores (Días)

33. TORNADO Y SPIDER CHART

Dadas la cantidad de variables de riesgo que posee el proyecto, resultó importante hacer énfasis en aquellas que tengan mayor impacto sobre él. Para poder identificarlas se utilizó las herramientas del *Crystal ball*, *Tornado* y *Spider Chart*. Estas herramientas no respetan la estocasticidad, en contraste con el análisis de sensibilidad, ni la correlación que existiese entre las variables. Lo que hacen, es variar los valores que puede tomar una de las variables, manteniendo fijos los valores del resto, y repitiendo el procedimiento para cada una de las variables de riesgo planteadas.

Debido a que la principal variable, pero no única, para la valuación del proyecto es el VAN de este, las influencias de las variables se evalúan sobre esta.

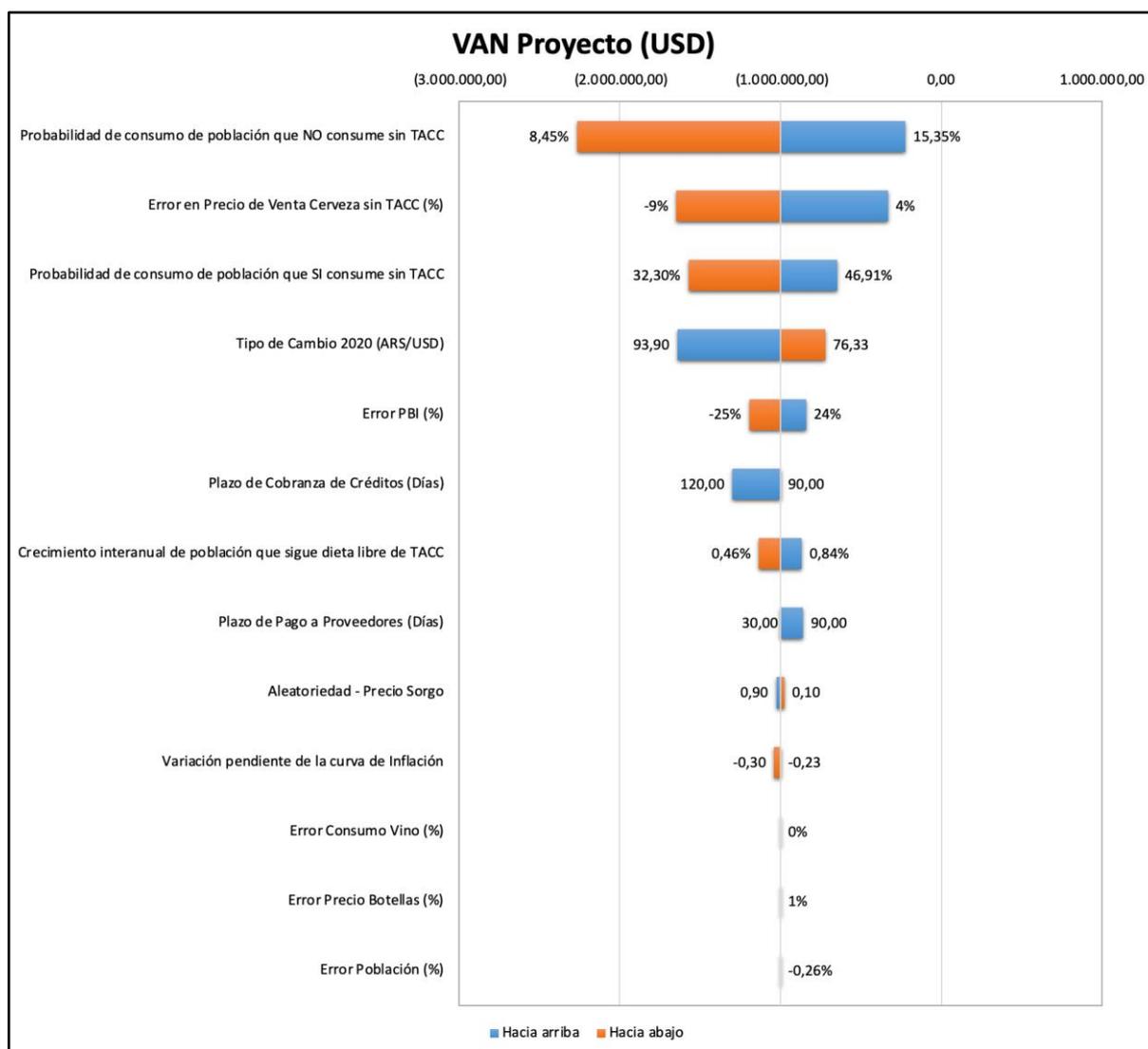


Figura 33.1. Tornado Chart (*Crystal Ball*)

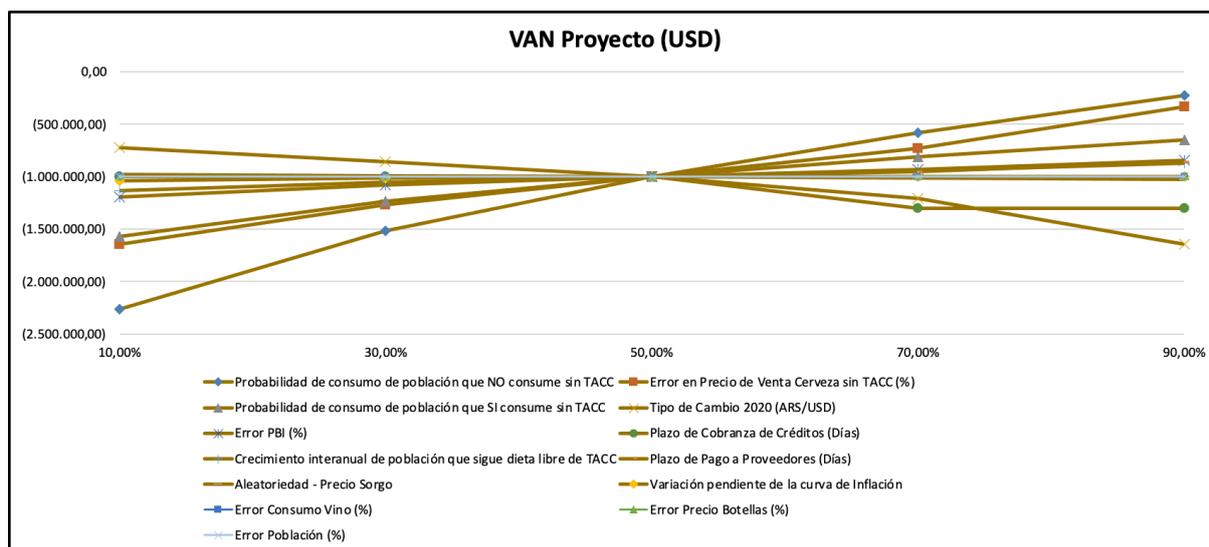


Figura 33.2. Spider Chart (Crystal Ball)

Se puede observar del Tornado y Spider chart que las variables que presentan un mayor impacto sobre el VAN del proyecto son:

- El porcentaje de gente que no sigue una dieta libre de gluten y consumiría la cerveza sin TACC (Probabilidad de consumo de población que NO consume sin TACC),
- El error en el precio de venta de la cerveza sin TACC respecto a la inflación,
- El porcentaje de gente que sigue una dieta libre de gluten y consumiría la cerveza (Probabilidad de consumo de población que SI consume sin TACC), y
- El tipo de cambio del 2020.

Las 4 variables de mayor impacto sobre el VAN son riesgos que se creen que no podrán ser mitigados, ya que se consideran sistemáticos porque afectan a todos los proyectos y empresas por igual y que no podrían diversificarse. Los primeros dos se relacionan plenamente con la demanda del mercado sin TACC y de las tendencias actuales del mercado. El error en el precio de venta de la cerveza frente a la inflación depende del rubro de las cervezas en general y afectan al precio de la mayoría de ellas.

Es por ello que se enfocaron los esfuerzos en intentar de mitigar aquellas variables que sean exclusivamente del proyecto. Los costos de la materia prima, como por ejemplo las botellas de vidrio y el sorgo, no tienen el impacto sobre el VAN del proyecto como inicialmente se esperaba.

Lo que se buscó fue realizar acciones sobre aquellas variables que tuvieran influencia, para intentar mitigar el impacto negativo que causan y disminuir las probabilidades de obtener un VAN negativo del proyecto.

34. SIMULACIÓN DE MONTECARLO

Para realizar la simulación de Montecarlo se tomaron como variables de interés de salida, las variables objetivo definidas en la sección anterior. A partir de esta simulación se buscó contemplar de qué manera estas variables se modificaron con la alteración de las variables de riesgo definidas.

Con el objetivo de obtener una curva de distribución con ajuste suave se decidió que la cantidad de corridas a realizar es de 150.000.

34.1 Resultados de la simulación sin mitigación

34.1.1 Resultados del proyecto

En la siguiente tabla se observa un resumen de los resultados obtenidos para el proyecto luego de la simulación:

Variable	Condición	Certeza
VAN (USD)	> 0	8,90%
TIR (%)	> WACC	4,60%
PRS (años)	< 10	100%
PRC (años)	< 10	1,10%

Tabla 34.1. Resultados obtenidos en la simulación de Montecarlo sin mitigación

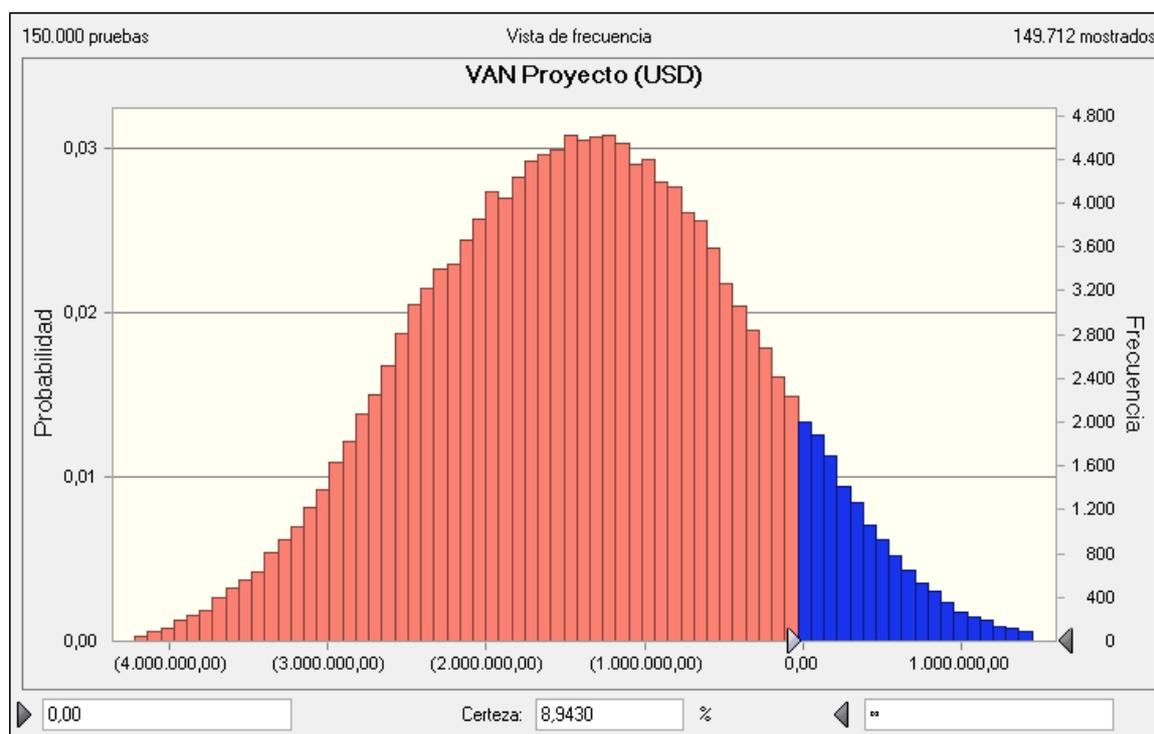


Figura 34.1. Histograma del VAN Proyecto (USD) luego de la simulación

El valor del VAN (USD) en el caso base es de 1.187.237 USD. En el gráfico se puede observar que además de que la probabilidad de que el VAN > 0 sea 8,9430%, la distribución que sigue es una Normal~ ($\mu = -1.382.452,84$; $\sigma = 1.013.630,30$).

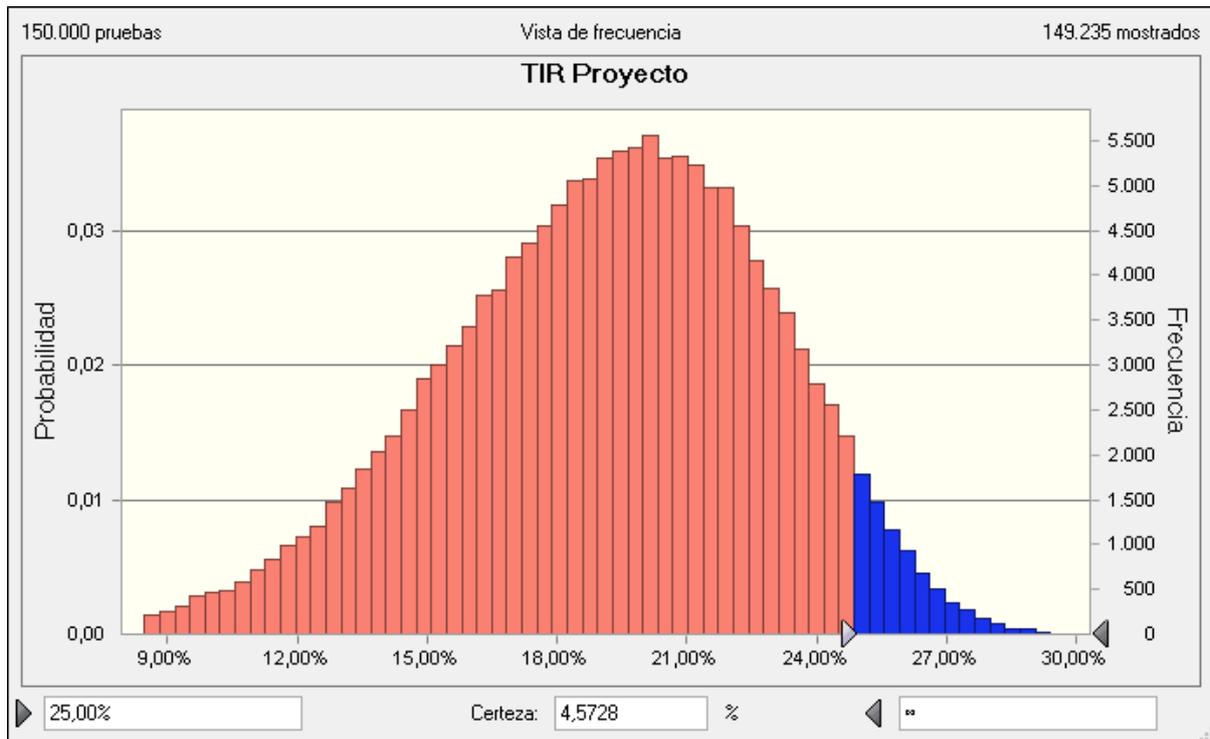


Figura 34.2. Histograma de la TIR Proyecto (%) luego de la simulación

Para que el proyecto sea considerado rentable, la TIR del proyecto debe ser mayor a la tasa WACC a lo largo de la duración del mismo. Esta variable también sigue una distribución aproximadamente Normal~ ($\mu = 19,11\%$; $\sigma = 3,82\%$). El valor de la TIR en el caso base es de 27,46%.

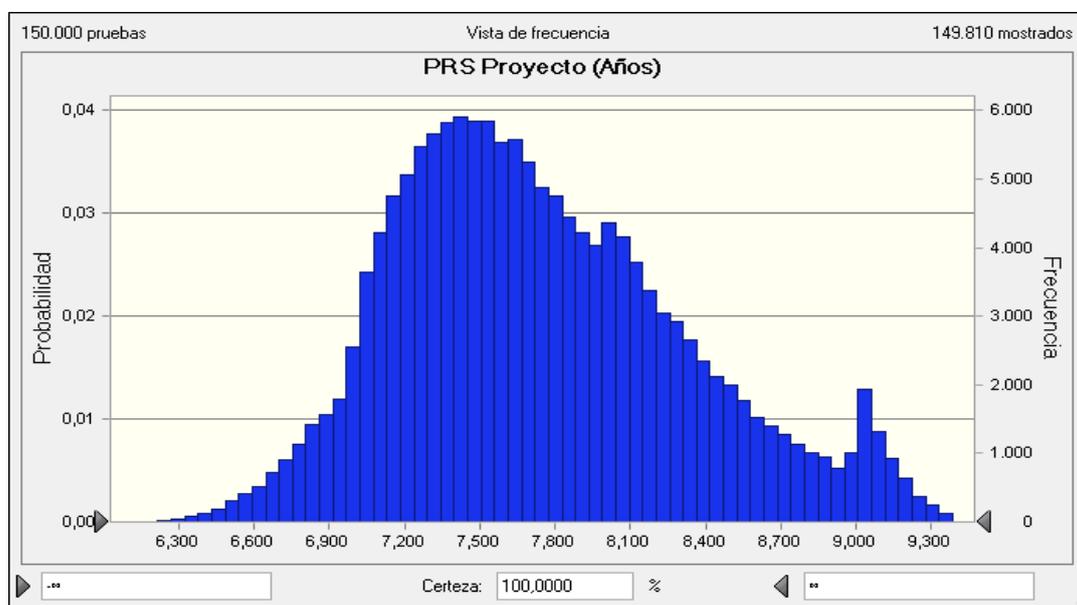


Figura 34.3. Histograma del PRS del Proyecto (años) luego de la simulación

Luego de la simulación se observa que el período de repago simple del proyecto es siempre menor que la duración del proyecto en su totalidad, esto quiere decir que el proyecto se repaga en su totalidad antes de los 10 años sin descontarlo a la tasa WACC. La media del PRS es de 7,747 años y el valor del caso base es de 6,598 años.

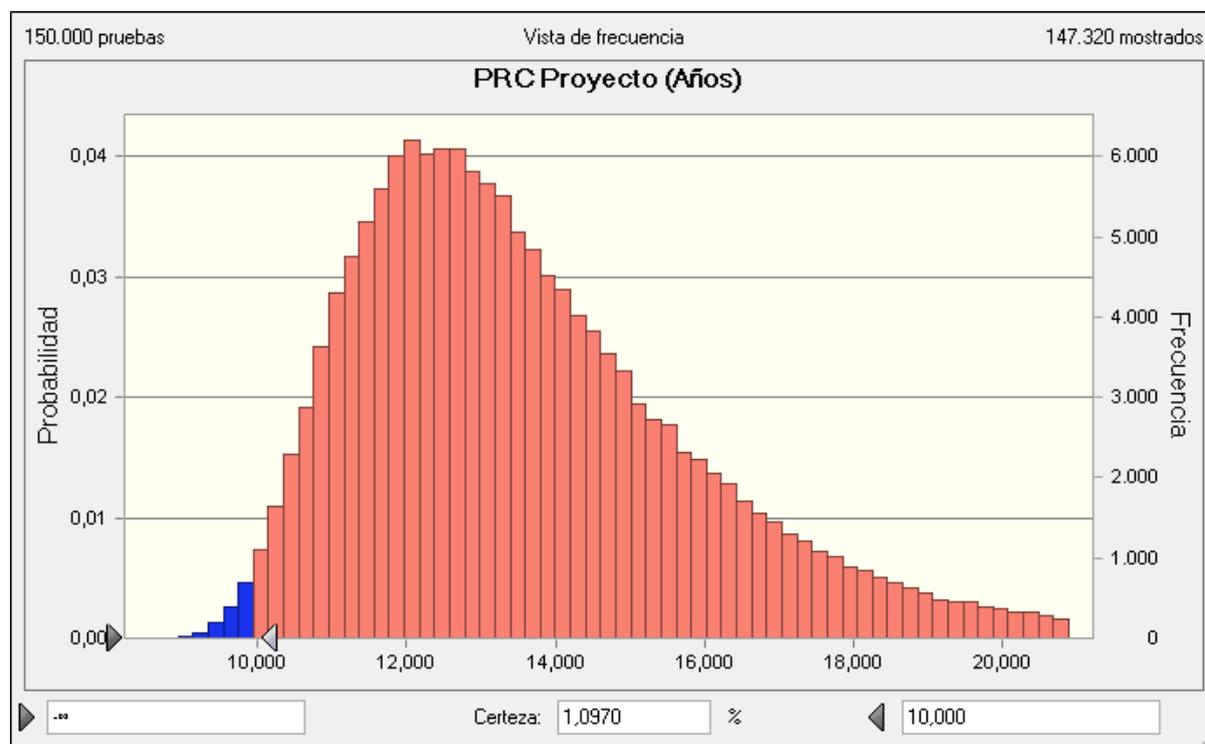


Figura 34.4. Histograma del PRC del Proyecto (años) luego de la simulación

Al descontar el proyecto a la tasa WACC se obtiene el período de repago compuesto. Luego de la simulación se puede observar que solamente en el 1,0970% de los casos el período se llega a repagar antes de finalizar el proyecto. El histograma muestra que este período de repago compuesto sigue una distribución aproximadamente LogNormal~ ($\mu = 13,719$; $\sigma = 2,574$). El valor del PRC en el caso base es de 9,434 años.

34.1.2 Resultados del inversor

En la siguiente tabla se observa el resumen de los resultados obtenidos para el inversor luego de la simulación:

Variable	Condición	Certeza
VAN (USD)	> 0	9,90%
TOR (%)	> K_e	3,80%
PRS (años)	< 10	100%
PRC (años)	< 10	9,90%

Tabla 34.2. Resultados del inversor obtenidos en la simulación de Montecarlo sin mitigación

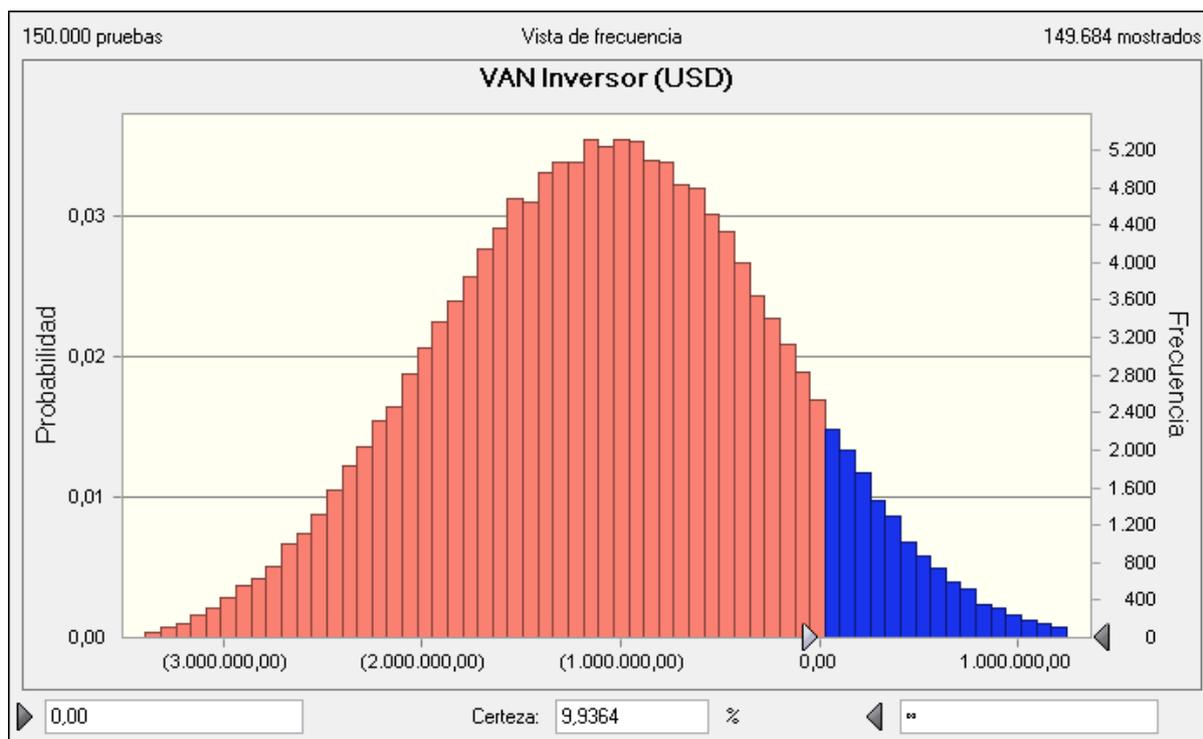


Figura 34.5. Histograma del VAN del inversor (USD) luego de la simulación

El valor del VAN del inversor (USD) en el caso base es de 1.059.969 USD. En el gráfico se puede observar que además de que la probabilidad de que el $VAN > 0$ sea 9,9364%, la distribución que sigue es una $Normal \sim (\mu = -1.072.035,23; \sigma = 829.998,44)$.

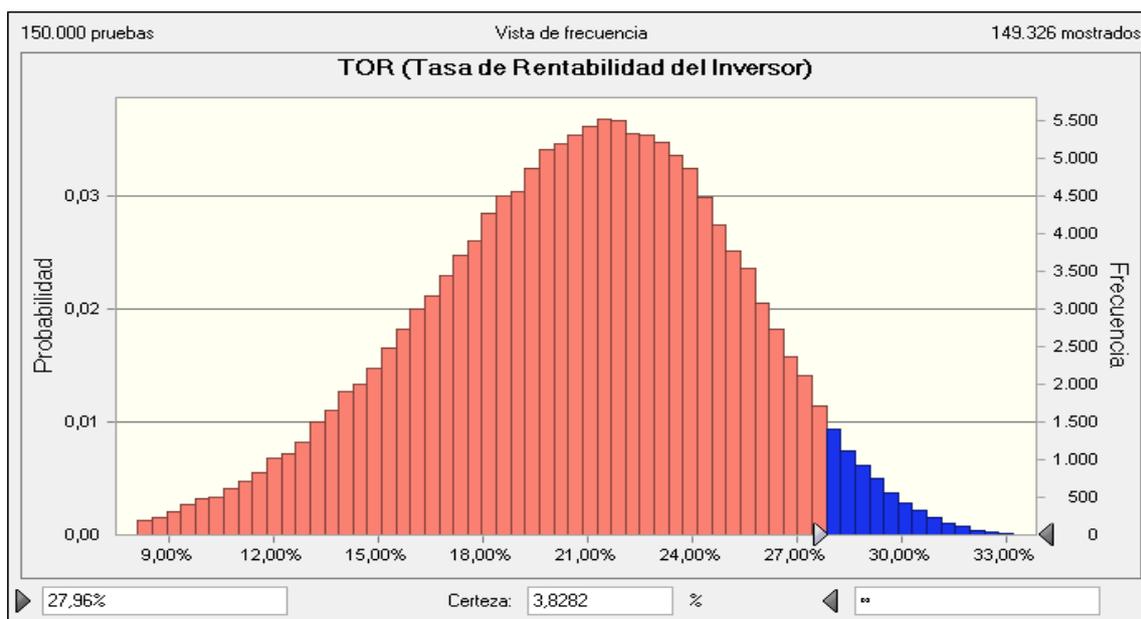


Figura 34.6. Histograma de la TOR (%) luego de la simulación

Para que el proyecto sea considerado rentable, la TOR debe ser mayor al costo del capital propio a lo largo de la duración del mismo. Esta variable también sigue una distribución aproximadamente $Normal \sim (\mu = 20,67%; \sigma = 4,50%)$. El valor de la TOR en el caso base es de 30,84%.

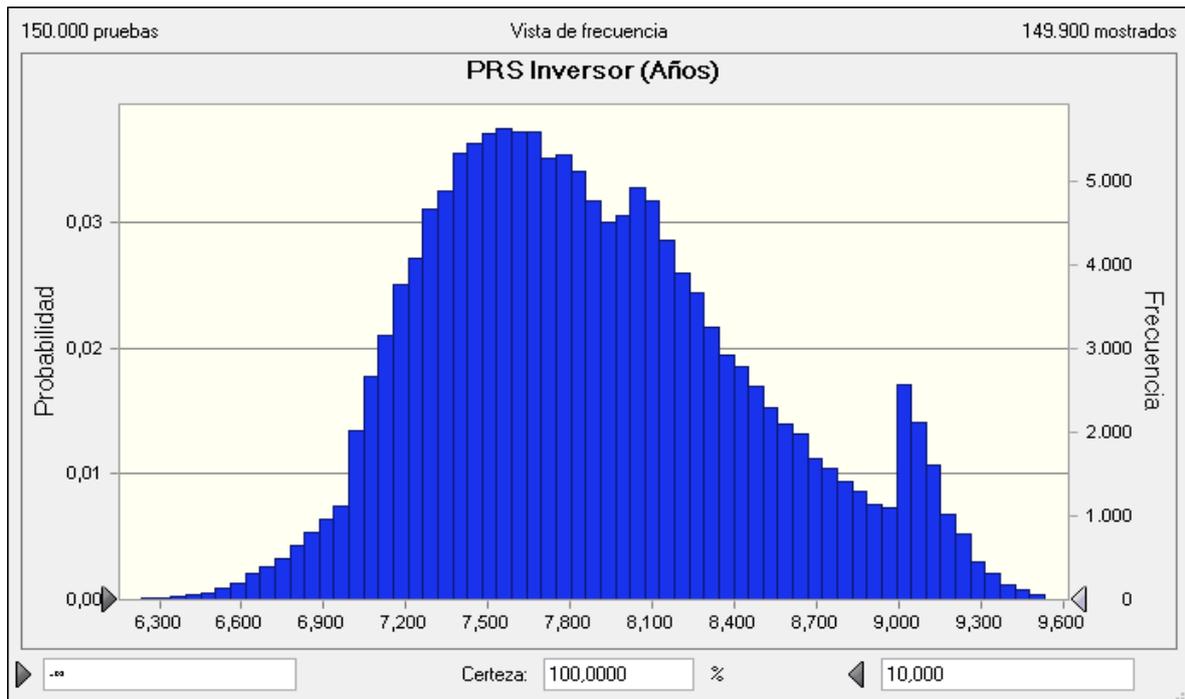


Figura 34.7. Histograma del PRS (años) del inversor luego de la simulación

Luego de la simulación se observa que el período de repago simple del inversor es siempre menor que la duración del proyecto en su totalidad, esto quiere decir que el proyecto se repaga en su totalidad antes de los 10 años sin descontarlo al costo del capital propio. La media del PRS es de 7,882 años y el valor del caso base es de 6,699 años.

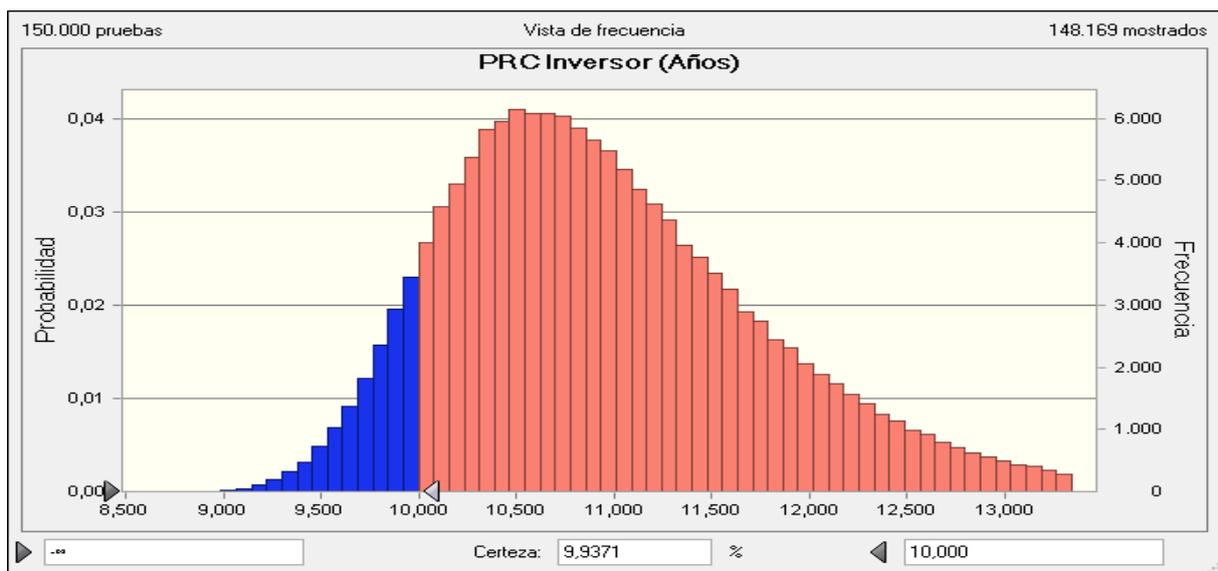


Figura 34.8. Histograma del PRC (años) del inversor luego de la simulación

Al descontar el flujo de fondos del inversor al K_e se obtiene el período de repago compuesto. Luego de la simulación se puede observar que solamente en el 9,9371% de los casos el período se llega a repagar antes de finalizar el proyecto. El histograma muestra que este período de repago compuesto sigue una distribución aproximadamente LogNormal \sim ($\mu = 10,970$; $\sigma = 0,852$). El valor del PRC en el caso base es de 9,370 años.

34.1.3 Análisis de sensibilidad

Este análisis muestra la influencia de cada una de las variables de riesgo al VAN(USD) del proyecto luego de realizar la simulación de Montecarlo.

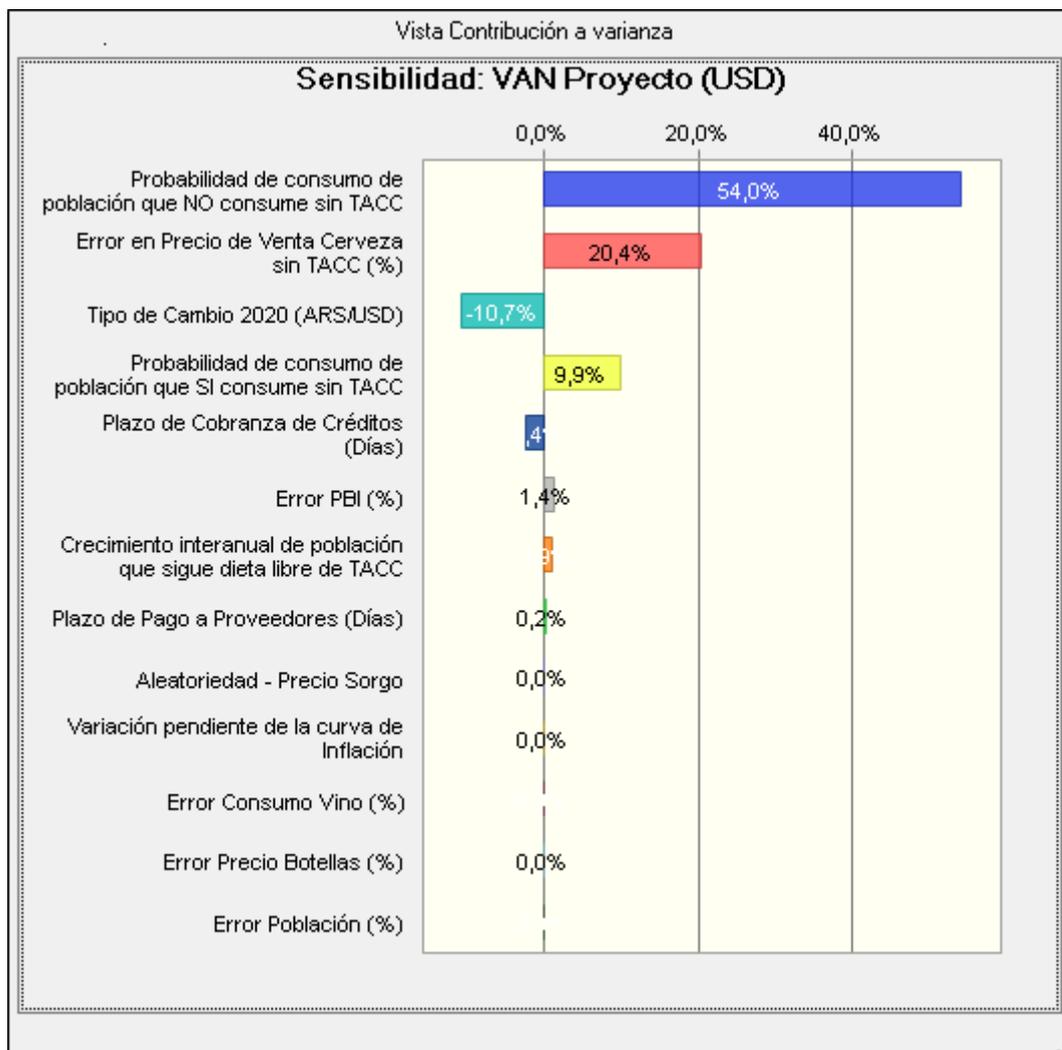


Figura 34.9. Análisis de sensibilidad de la simulación de Montecarlo

A partir de este análisis se determinaron las variables a mitigar para mejorar el resultado del proyecto. El signo del efecto de cada una de las variables tiene que ver con el razonamiento de las mismas, donde si es positivo implica que, si la variable aumenta, el VAN lo hace también y viceversa.

Se puede observar que las variables con mayor impacto en el VAN del proyecto son las relacionadas con la determinación del tamaño del mercado:

- Probabilidad de consumo de población que NO consume sin TACC
- Probabilidad de consumo de población que SI consume sin TACC
- Crecimiento interanual de población que sigue dieta libre de TACC

Estos 3 riesgos no pueden ser diversificados por el proyecto y acumulan alrededor de un 80% de la variabilidad total sobre el VAN. Es por esto que, para poder observar los cambios en el VAN al realizar acciones de mitigación, se decidió mantener estas variables constantes para dicha mitigación.

Como primera medida se realizó una simulación manteniendo estas tres variables constantes para ver el efecto de las demás y determinar cuáles son las que se podrían mitigar.

34.2 Resultados de la simulación sin considerar el efecto del mercado

A partir de la conclusión obtenida del análisis de sensibilidad anterior se realizó una simulación manteniendo las variables de riesgo que tienen que ver con la determinación del tamaño del mercado, constantes.

Los valores que tomaron estas variables fueron los determinados en la sección de mercado y se obtuvieron los siguientes resultados:

Variable	Condición	Certeza
VAN(USD)	> 0	54,80%
TIR(%)	> WACC	60,20%
VAN Inversor (USD)	> 0	57,90%
TOR(%)	> Ke	34,20%

Tabla 34.3. Resultados obtenidos en la simulación de Montecarlo sin la variabilidad del mercado

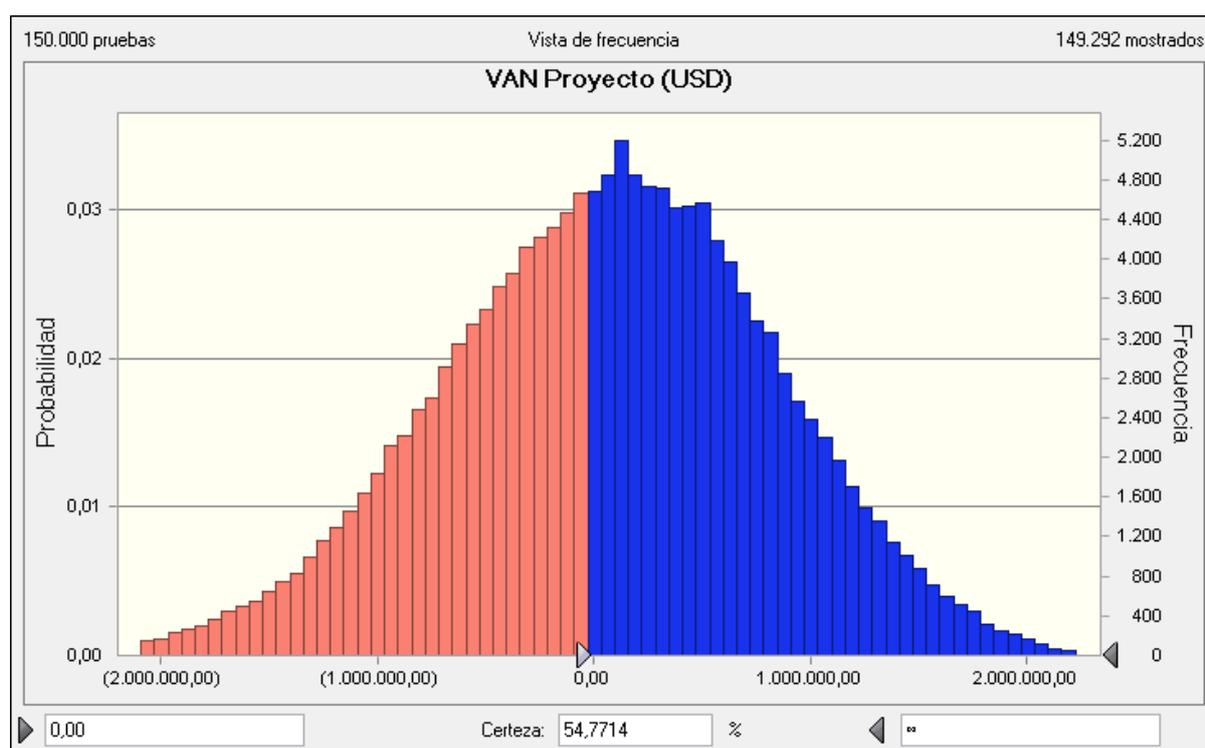


Figura 34.10. Histograma del VAN (USD) del proyecto sin la variabilidad del mercado luego de la simulación

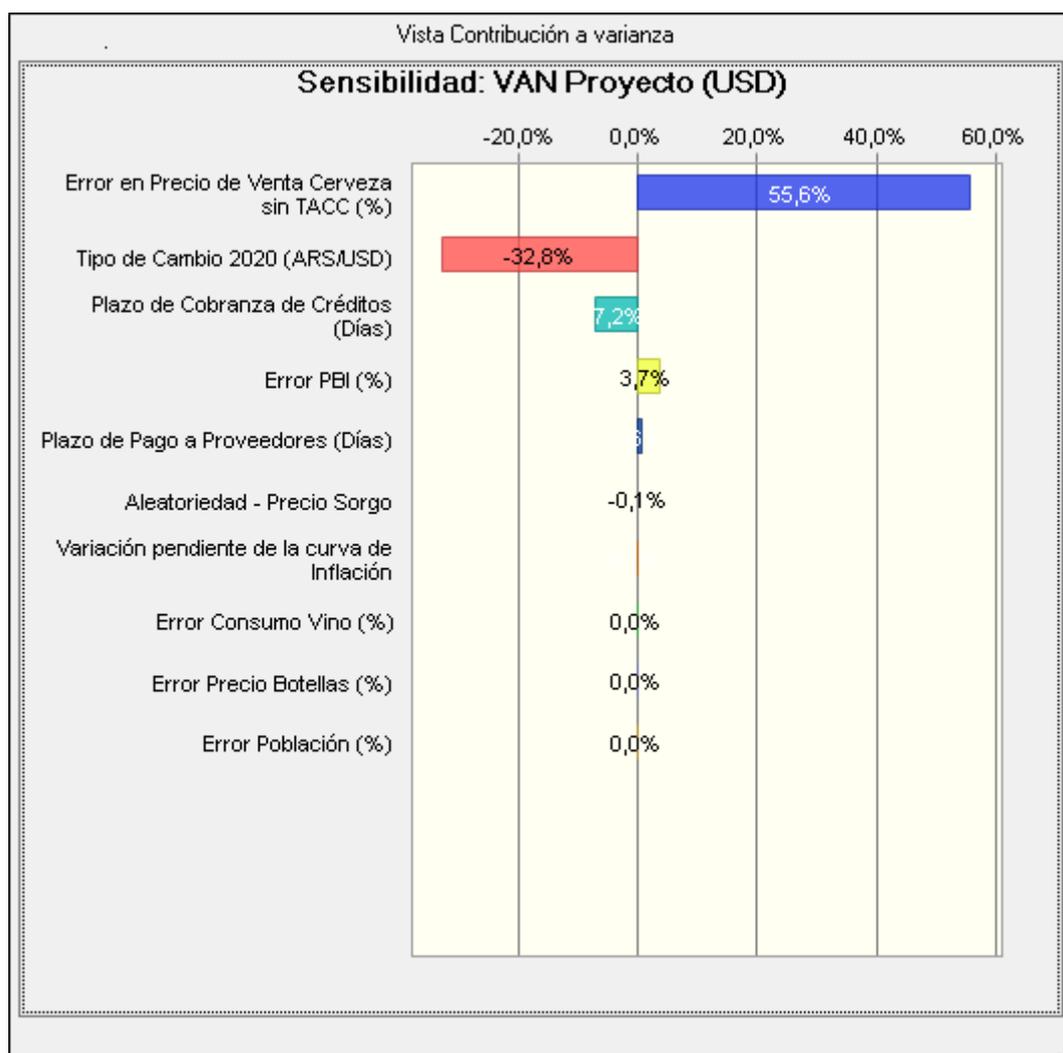


Figura 34.11. Análisis de sensibilidad sin la variabilidad del mercado de la simulación de Montecarlo

Al igual que para el análisis de sensibilidad anterior, se determinaron las variables que influyen en mayor medida el VAN del proyecto para buscar una mitigación y disminuir su efecto negativo sobre éste.

35. MITIGACIÓN DE RIESGOS

35.1 Variables de riesgo a mitigar

Luego de haber realizado el análisis de sensibilidad y el tornado chart, se identificaron aquellas variables de riesgo no sistemático (diversificables) que fueran más sensibles al VAN y por lo tanto que sus cambios tuviesen un mayor impacto en el proyecto, para bien como para mal.

El objetivo que se tiene es analizar distintas alternativas y estrategias de mitigación para disminuir el impacto negativo sobre el VAN del proyecto que estas producían. Su resultado, favorable o no, se analizó mediante otra simulación de Montecarlo para ver si efectivamente la respuesta fue la esperada o no. Lo que se buscó fue que, mediante las acciones de mitigación, se pudiese asegurar con un nivel de confianza del 95% que el VAN del proyecto fuera mejorado

con respecto a lo que fue presentado en el primer escenario sin las mitigaciones en él introducidas.

Debido a que las principales variables de riesgo que afectan al resultado del VAN del proyecto no son mitigables se apuntó a mitigar en el plazo de cobranza de créditos y el de pago a proveedores. A su vez, para intentar disminuir aún más la variabilidad del precio del sorgo se optó por buscar alguna estrategia de mitigación que limitará el riesgo en el caso de que el precio de mercado sea mayor al esperado.

Cabe aclarar que, para la evaluación de los resultados de las estrategias propuestas, se realizó otra simulación de Montecarlo, pero sin incluir las 3 variables que se relacionaban directamente con el mercado.

Igualmente, luego de evaluar cada estrategia individualmente se realizó una nueva simulación de Montecarlo con las 3 acciones incluidas, pero en ese caso sí se incluyó en el análisis nuevamente las 3 variables de riesgo previamente retiradas.

35.2 Gestión de riesgos

35.2.1 Mitigación del plazo de pago a proveedores

El plazo de pago a proveedores de materia prima según el estudio de mercado realizado es de alrededor de 30 días. Esto se debe principalmente a que los proveedores tienen una estructura de mayor tamaño en términos económicos comparado con la fábrica de cerveza sin TACC. Con el transcurso de los años, la empresa va creciendo en su tamaño y obteniendo así un mayor poder de negociación con los proveedores.

Se investigó si existe una posibilidad certera de realizar un contrato del tipo *delivery or pay* a partir del año 2022 para abastecer la cervecería, en el cual se establecen las siguientes características:

- Cantidad a entregar por el proveedor: es la cantidad establecida por la empresa para abastecer la demanda proyectada
- Precio: aumento del 10% del precio original de las materias primas
- Plazo de pago: 60 días

Variable	Condición	Certeza original	Certeza con mitigación
VAN(USD)	> 0	54,80%	57,20%
TIR(%)	> WACC	60,20%	61,90%
VAN Inversor (USD)	> 0	57,90%	59,80%
TOR(%)	> Ke	34,20%	37,10%

Tabla 35.1. Resultados obtenidos de la simulación

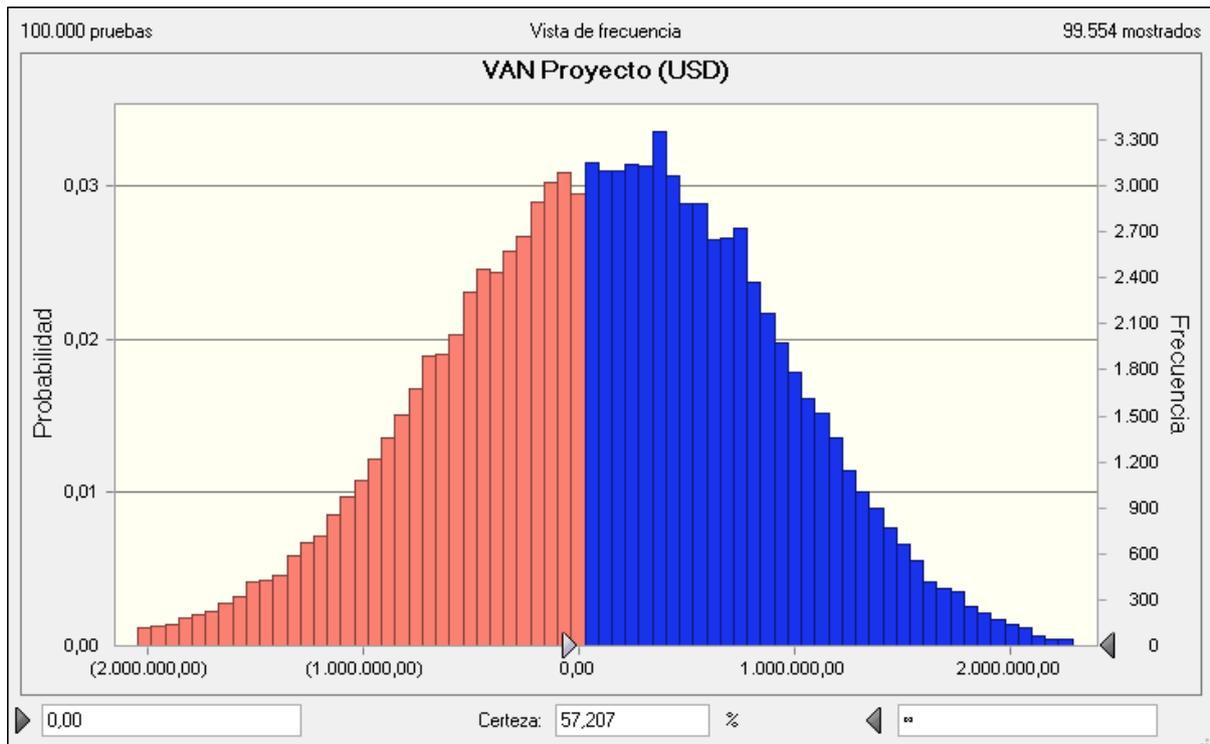


Figura 35.1. Histograma del VAN (USD) del mitigando los plazos de pago a proveedores.

35.2.2 Mitigación del plazo de créditos por ventas

La empresa tiene como principal cliente a los supermercados cuyo poder de negociación es muy fuerte. En consecuencia, a diferencia del caso de los proveedores, se cree que sería imposible negociar un contrato con ellos en el cual se disminuya el plazo de cobranza de los créditos.

Es por esto que se consideró la posibilidad de venta a distribuidores. Estos distribuidores tienen un poder de negociación significativamente más bajo que los supermercados y por eso se podría establecer un contrato con ellos en el cual se establezca un plazo de cobranza menor, pero con un precio mayor al del supermercado.

Este contrato será del tipo *take or pay* en el cual el distribuidor se compromete a pagar por una cantidad fija, con un precio establecido, en un período fijo.

- Cantidad a vender al distribuidor = cantidad producida por la empresa
- Precio establecido: 55% del precio al consumidor final = \$94,40 (precio a supermercados)
- Plazo de cobranza: 30 días

Con la determinación de estas variables del contrato se obtuvieron los siguientes resultados:

Variable	Condición	Certeza original	Certeza con mitigación
VAN(USD)	> 0	54,80%	58,40%
TIR(%)	> WACC	60,20%	61,10%
VAN Inversor (USD)	> 0	57,90%	60,00%
TOR(%)	> Ke	34,20%	39,30%

Tabla 35.2. Resultados obtenidos de la simulación

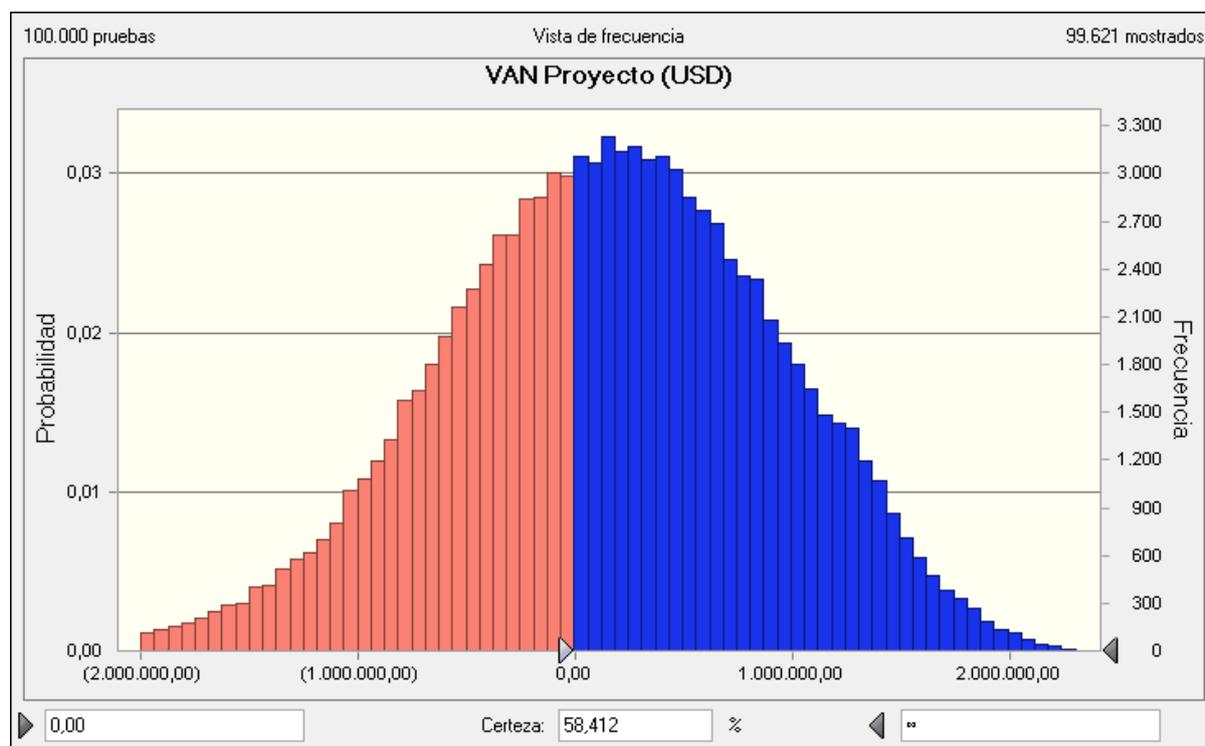


Figura 35.2. Histograma del VAN (USD), mitigando los plazos de créditos por ventas

35.2.3 Mitigación del precio del sorgo

El sorgo es un insumo fundamental y necesario para la producción de esta cerveza sin TACC. Si bien el precio del mismo no es uno de los que mayor impacto tiene en el costo total de la materia prima, al tener un precio que tiene una gran dependencia al dólar y debido a cantidad necesaria del insumo para producción de la malta y posteriormente de la cerveza, se optó por buscar una estrategia que mitigue no solo la variabilidad del precio del sorgo en los años que dure el proyecto (valuado en dólares) pero también asegurándose de que el proveedor pueda y se comprometa a abastecer a la empresa la cantidad de sorgo necesario en cada año de producción.

Es por ello que la estrategia propuesta resulta la de adquirir un *call* de sorgo, en el cual a través del pago de una prima se accederá a la posibilidad de ejecutar, o no, dicha opción de compra de sorgo en la fecha prevista y al precio fijado en el contrato (*Strike price*). Por otro lado, en el caso de que se ejecutase la opción, el vendedor del *call* se comprometerá a proveer la cantidad

de toneladas de sorgo fijadas en el contrato previamente (pagada de todas formas) sumado al precio por tonelada vendida establecido en el contrato. En el caso de que no se decidiese ejecutar la *call*, el productor recibirá únicamente el pago de la prima por el simple hecho de la creación del contrato.

Esta opción se realizará a través de un contrato OTC (*over the counter*) y se firmará para los 10 años que dura el proyecto, con la posibilidad de ejecución de esta a principio de cada año.

La prima se fija en un 4% del precio esperado del sorgo, en USD/Ton, para cada uno de los años de la duración de dicho *call*. Para la fijación de los precios máximos de contrato (*strike price*) se utilizaron los precios esperados para los años entre 2021-2030 obtenidos de la proyección realizada con el *Mean Reversion*.

A continuación, se presenta la tabla con los diferentes precios de compra del sorgo:

Gestión de Riesgos	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Prima Porcentual (%)	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Prima (USD/Ton)	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Prima de Contrato (USD/Ton)	147	141	134	133	132	132	132	132	132	132	132
Precio con cal (USD/Ton)	153	147	139	138	138	138	138	138	138	138	138

Tabla 35.3. Gestión de Riesgo por año del proyecto

En los años en los que el precio de mercado se encuentre por encima del precio fijado en la *call* se ejecutará la opción y se pegará el precio con *call* que se muestra en la tabla anterior. En los casos de que el precio de mercado sea menor al precio del contrato, se decide no ejecutar la opción y se realiza únicamente el pago de la prima y la compra del sorgo se realiza directamente en el mercado al precio que se encuentre en dicho momento.

Con la determinación de estas variables del contrato se obtuvieron los siguientes resultados:

Variable	Condición	Certeza original	Certeza con mitigación
VAN(USD)	> 0	54,80%	55,20%
TIR(%)	> WACC	60,20%	60,60%
VAN Inversor (USD)	> 0	57,90%	58,30%
TOR(%)	> Ke	34,20%	34,60%

Tabla 35.4. Resultados obtenidos de la simulación

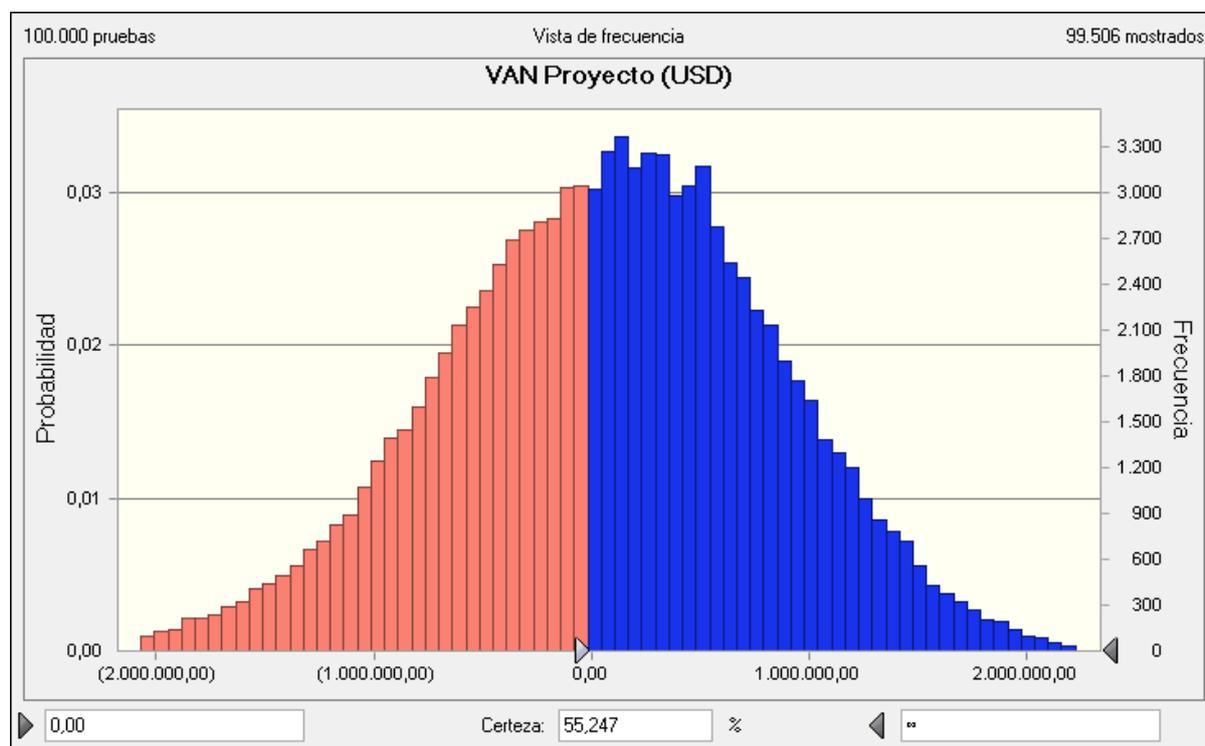


Figura 35.3. Histograma del VAN (USD), mitigando los plazos de créditos por ventas

35.2.4 Mitigación todos los riesgos

Una vez finalizado el análisis los escenarios individualmente se procedió a incluir estos tres escenarios dentro de un mismo análisis, como así también el riesgo del mercado o riesgo sistemático.

Como se puede observar en la Tabla 34.4, las mitigaciones de riesgos utilizadas en conjunto obtuvieron una mejor certeza que sin ellas, como se puede observar en la siguiente tabla donde se compara el caso base contra el escenario con las mitigaciones:

Variable	Condición	Certeza original	Certeza con mitigación
VAN(USD)	> 0	8,90%	13,60%
TIR(%)	> WACC	4,60%	14,50%
VAN Inversor (USD)	> 0	9,90%	14,20%
TOR(%)	> Ke	3,80%	6,90%

Tabla 35.5. Resultados obtenidos de la simulación

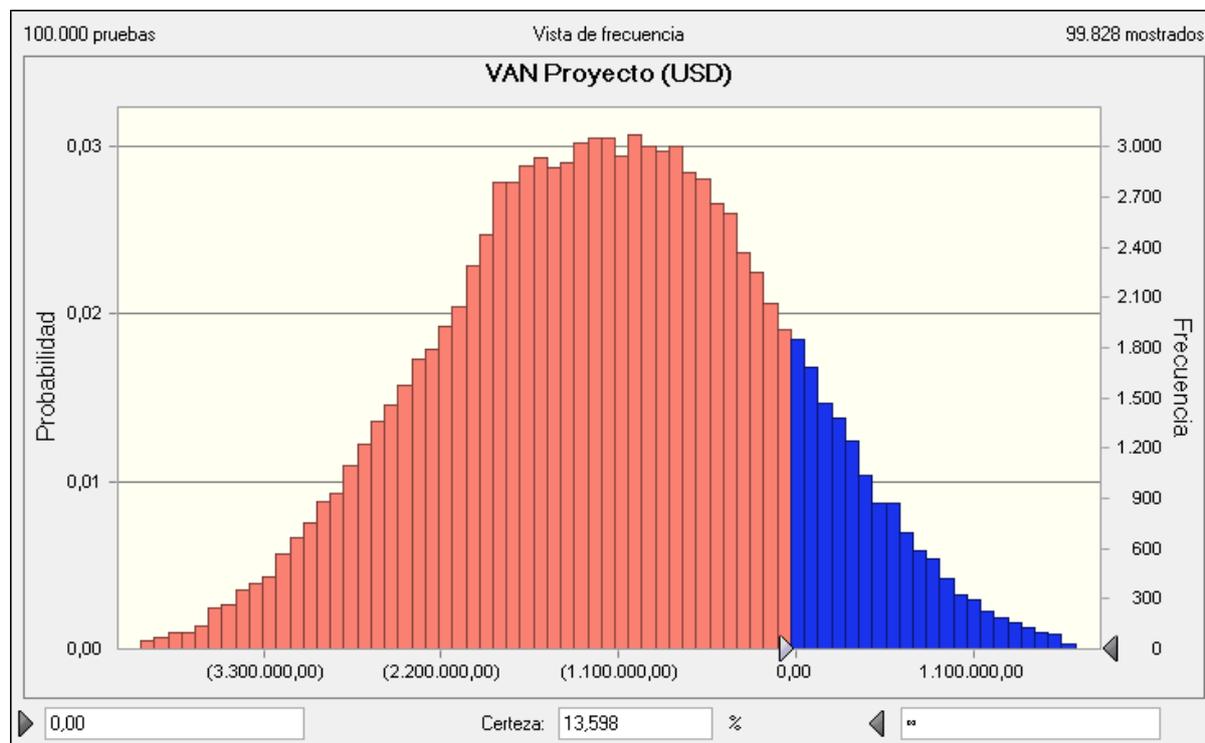


Figura 35.4. Histograma del VAN (USD), integrando las tres mitigaciones más el riesgo del mercado.

A Partir del gráfico anterior se puede observar que al aplicar las mitigaciones que se plantearon, las probabilidades de un VAN mayor que cero, aumentaron en 4,7%, que, si se compara con el caso base, es una mejora de un 46% en la certeza del VAN mayor que 0.

36. OPCIONES REALES

Como complemento de las estrategias de mitigación ya planteadas, se realiza un estudio de diferentes opciones reales que pueden influir de manera positiva en el desarrollo del proyecto. Las mismas significan un cambio en la operatoria del proyecto y comprenden una serie de decisiones a tomar.

La primera opción planteada es la de retrasar la inversión 1 año. En caso de optar por no utilizar esta opción, el proyecto seguirá con su curso habitual, tal cual fue planteado a lo largo de todo este documento. El mismo plantea una inversión en activo fijo de 2,8 Millones de Dólares para el año 0 del proyecto. Existe una posibilidad de comenzar la producción de cerveza a base de sorgo en una pequeña fábrica rentada. Dicho fábrica cuenta con las máquinas necesarias para

la cocción de la cerveza en batches de 200 Litros. El costo del alquiler es de 4,5 millones de pesos anuales, ajustables por inflación.

La principal ventaja de ejercer la opción implica evitar la incertidumbre de la variación de la demanda esperada. En caso de que la cerveza no logre las ventas que fueron pronosticadas en el estudio de mercado, y las mismas se encuentren un 30% por debajo del objetivo fijado para el primer año, se optará por el abandono del proyecto, a fin de evitar mayores pérdidas.

Debido a la estimación de la demanda realizada en el estudio de mercado, en la que se expresó que esta iba a crecer a medida que pasen los años, se toma dicho escenario como el más probable. Es por esto, que se determina la probabilidad de que ocurra con un valor de 65%. Aún así, existe la posibilidad de que este escenario no ocurra, pero es poco probable, por eso se le asigna un valor del 35%.

CASO BASE

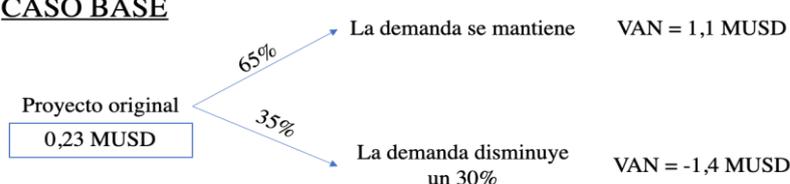


Figura 36.1. Caso base de la opción real

Tomando una probabilidad de 35% de disminución de la demanda por debajo del valor límite, se obtiene el VAN del proyecto en el caso base de no esperar de 0,23 MUSD.

OPCIÓN REAL - ESPERAR

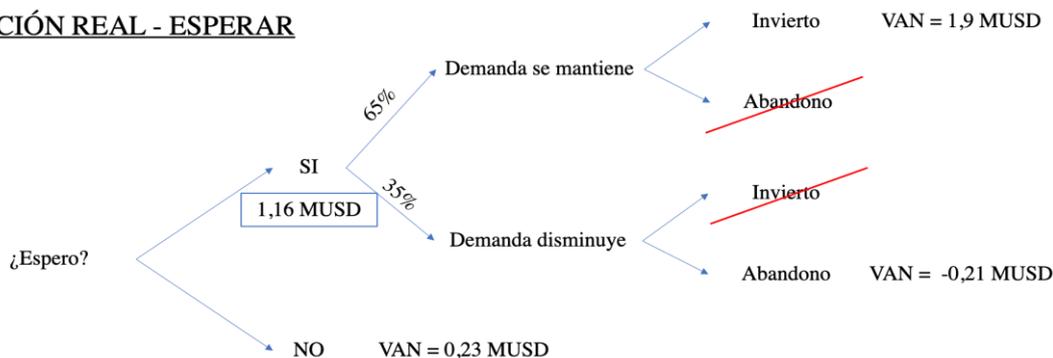


Figura 36.2. Evaluación de la opción real

Al analizar la opción real, se obtuvieron dos grandes conclusiones. En primer lugar, los costos de abandono del proyecto son significativamente inferiores al costo de seguir adelante con el proyecto en caso de que la demanda se mantenga o disminuya, respectivamente. Vale aclarar que los valores del caso base son optimistas, ya que no varían con los riesgos mencionados en este capítulo. En segundo lugar, la opción del alquiler de una pequeña fábrica para el primer año, además de garantizar la certidumbre del comportamiento de la demanda, implica un beneficio económico para el proyecto. Aplicando las probabilidades de disminución de la demanda, se obtiene un VAN para la opción real de 1,16 MUSD.

$$\text{Valor de la opción} = VAN_{Op.Real} - VAN_{base} = (1,16 - 0,23) \text{ MUSD} = 0,93 \text{ MUSD}$$

37. ANÁLISIS CON ANUALIDAD

A partir del análisis realizado en la sección 30 del informe (Análisis de anualidad), se decidió efectuar un análisis de riesgos manteniendo las mismas variables de riesgo planteadas en la sección 31.2. Se obtuvo como resultado la siguiente distribución probabilística para el VAN, demostrando que, luego de 50.000 corridas, en el 100% de los casos éste es mayor a cero.

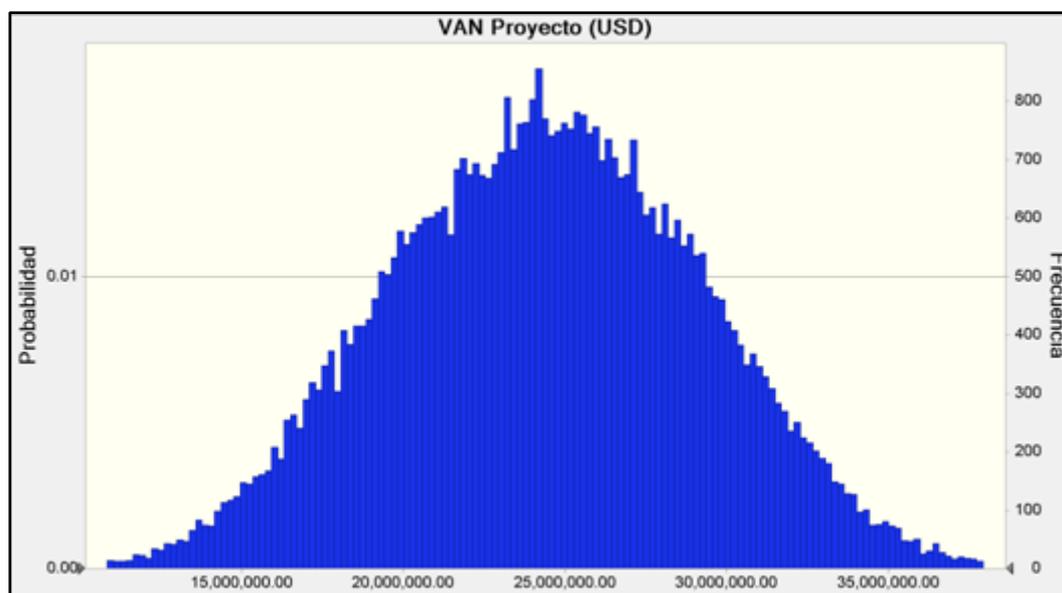


Figura 37.1. VAN proyecto con Anualidad.

Estadísticas	Valores de previsión
Caso base	36.812.049
Media	24.385.666
Desvio estándar	4.833.706

Tabla 37.1. Valores estadísticos obtenidos del análisis.

38. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE RIESGOS

Si bien en el estudio económico-financiero, en el que no se tienen en cuenta las variables de riesgo y se tiene en cuenta un único escenario posible, se obtiene como resultado un VAN proyecto mayor a 0, luego de haber realizado todo el análisis de riesgos del proyecto, la probabilidad de obtener un VAN positivo es únicamente 8,9% de las 150.000 corridas realizadas en la simulación de Montecarlo.

Este valor es bajo ya que las corridas cuentan con la limitación de no poder superar las capacidades productivas establecidas en el estudio de ingeniería, es decir, la adquisición de una segunda línea productiva en el caso de que la demanda aumente considerablemente. Este factor también acota la distribución de las variables que determinan la demanda, haciendo que no puedan crecer demasiado para que esta se pueda cubrir con la única línea productiva. Esta mirada pesimista hace que casi en el 90% de los casos se obtenga un VAN negativo de proyecto.

Habiendo realizado el estudio de distintas estrategias de mitigación de las variables al alcance del proyecto se pudo aumentar la probabilidad de obtener un VAN positivo, pero no considerablemente. Esto se debe mayormente a la gran dependencia que tiene el proyecto a la potencial variación de la demanda, siendo ésta un riesgo sistemático no diversificable.

Luego del análisis integral de mitigación de los riesgos que afectan al proyecto, se pudo notar que en más del 85% de los casos resulta un VAN negativo. Igualmente, en el caso en el que se dejan fijos los valores originales a las variables que afectan al mercado, se obtendría en casi un 50% de los casos un VAN menor a 0.

En conclusión, al ver que la baja probabilidad de obtener un VAN positivo bajo las premisas iniciales planteadas (i.e. con la duración del proyecto a 10 años), no se recomienda realizar dicha inversión.

BIBLIOGRAFÍA

AAA Metal Fabrication. (2019). *How to choose a brewhouse?* Retrieved from AAA Metal: https://aaametal.com/wp-content/uploads/2019/04/Two_VS_Four_Vessel_Brewhouse.pdf

AGR. (11 de Octubre de 2017). *"Gluten-free" claims in the marketplace*. Obtenido de Agriculture and agri-food Canada: <http://www.agr.gc.ca/eng/food-products/processed-food-and-beverages/trends-and-market-opportunities-for-the->

AGR. (Abril de 2014). *"Gluten-free" claims in the marketplace*. Obtenido de Agriculture and agri-food Canada: http://www.agr.gc.ca/resources/prod/doc/pdf/free_claims_gluten_sans_allegations2014-eng.pdf

ANMAT. (2013). *Guía de buenas prácticas de manufactura*. Retrieved from ANMAT: http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/Guia_BPM_ALG_formato_Web.pdf

ANMAT. (s.f.). *Marco regulatorio de enfermedades celíacas*. Obtenido de Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica : http://www.anmat.gov.ar/Enfermedad_Celiaca/marco_regulatorio.asp

Arriola, A. (2017). *Producción de malta cervecera*. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo. Retrieved from https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/9257/arriola-la-spina-produccion-de-malta-cervecera-2017.pdf

AYSA. (2019, Septiembre). *Cómo esta compuesta tu factura de AYSA*. From AYSA: https://www.aysa.com.ar/media-library/usuarios/conoce_tu_factura/2019-09_No_Residencial_Medido.pdf

AYSA. (2020). *Conoce tu factura*. From AYSA: <https://www.aysa.com.ar/usuarios/Conoce-tu-factura>

Banco de Inversión y Comercio Exterior. (2020). *Inversión*. From BICE: <https://www.bice.com.ar/productos/linea-pymes/>

Banco Provincia. (2020). *Financiación de inversiones en pesos*. From Banco Provincia: https://www.bancoprovincia.com.ar/web/empresas_financ_invers

Barney, S. S. (2002). *A practical approach to the international valuation*. New York.

Benedetto, M. V. (2018). *El lúpulo y su potencial*. Obtenido de Alimentos Argentinos: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=189>

Bernardez, L. d. (2017). *Elaboración de la cerveza*. Buenos Aires: Tecnologías y Procesos de Producción.

Bernardi, L. A. (2019). *Perfil del sorgo*. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/informes/perfil-de-sorgo-2019.pdf

Cabrera, J. R. (2018, Marzo 8). *El macerado de cerveza - macerado de cerveza artesanal*. Retrieved from Cervezarios: <https://cervezarios.com/articulos/el-macerado-de-cerveza-macerado-de-cerveza-artesanal/>

CAPALIGLU. (2017). *Aumento de los productores de productos gluten-free*. Obtenido de Cámara Argentino de Productores de Alimentos Libres de Gluten y afines: <http://www.capaliglu.org.ar/>

Celiaco.org.ar. (2012). *¿Qué es la celiacía?* Obtenido de Celiaco.org.ar: <http://www.celiaco.org.ar/index.php/celiaquia>

Celiaquia.info. (2018, Abril 4). *Máximo de gluten permitido en alimentos para celíacos*. Retrieved from Celiaquia.info: <https://celiaquia.info/gluten-permitido-en-alimentos-para-celicos/>

Central Bier. (2017). *Lúpulos*. Retrieved from Central Bier: <https://www.centralbier.com.ar/lupulos/>

Cerveceros Argentinos. (2020). *Impacto económico de la agroindustria cervecera - Análisis de la cadena de valor*. Obtenido de Cerveceros Argentinos: <http://www.cervecerosargentinos.org/static/pdfs/Datos%20Agroindustria%20Cervecera.pdf>

Cerveza Artesana. (2014, Marzo 6). *¿Cómo guardar lúpulo, malta y levadura?* Retrieved from Cerveza Artesana: <https://www.cervezartesana.es/blog/post/como-guardar-lupulo-malta-y-levadura.html>

Cervezas Enigma. (2018). *Proceso de elaboración de nuestras cervezas*. Retrieved from Cervezas Enigma: <http://www.cervezasenigma.com/es/mundo-enigma/proceso-de-elaboracion>

Código Alimentario Argentino. (2014). *Capítulo 13 - Bebidas fermentadas*. Obtenido de Alimentos Argentinos: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_13.htm

Código Alimentario. (2017). *Artículo 1082 bis*. Buenos Aires.

Código Argentino de Alimentos. (2014). *Capítulo 14 - Bebidas espirituosas, alcoholes, bebidas alcohólicas destiladas y licores*. Obtenido de Alimentos Argentinos: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_14.htm

Congreso de la Nación Argentina. (1980). *Ley 22.362*. Buenos Aires.

Congreso de La Nación Argentina. (1997). *Ley 24.788*. Buenos Aires.

Cerveza sin TACC

Congreso de La Nación Argentina. (2015). *Ley 26.588*. Buenos Aires.

Congreso de La Nación Argentina. (2015, Noviembre 12). *Ley 27.196*. Buenos Aires.

Congreso de la República Argentina. (31 de Marzo de 1997). *Ley 24.788 - Ley Nacional de lucha contra el alcoholismo*. Obtenido de Información Legislativa: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/42480/norma.htm>

Congreso de la República Argentina. (7 de Octubre de 2015). *Ley 26.588*. Obtenido de Información Legislativa: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/255000-259999/255225/norma.htm>

Czech Brewery System. (2015). *CCT - Depósito cilíndricos cónicos - Fermentadores de cono*. Retrieved from Czech Mini Breweries: <https://www.czechminibreweries.com/es/production/brewery-components/cold-block/cylindrical-conical-fermentation-tanks/#:~:text=Pero%20el%20principal%20beneficio%20de,los%20CCT%20tienen%20varias%20ventajas.>

Damodaran. (2020). *Betas*. From NYU: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Damodaran. (2020). *Data:Current*. From NYU: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html#discrate

Deloitte. (2017). *La cerveza artesanal: una experiencia multisensorial*. Obtenido de Deloitte: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/consumer-business/2017/Cerveza-Artesanal-Mexico-2017.pdf>

Edenor. (2020). *Cuadro tarifario*. From Edenor: https://www.edenor.com/_flysystem/s3/2019-05/CuadroTarifario.pdf

El Empaque. (2018). *Desarrollan anillos de six pack 100% biodegradables*. Retrieved from El Empaque: <http://www.eempaques.com/temas/Desarrollan-arillos-de-six-pack-100-biodegradables+114130>

Embalajes Terra. (2016, Febrero 16). *Bolsas de polipropileno: tipos y aplicaciones*. Retrieved from Embalajes Terra: <https://www.embalajesterra.com/blog/bolsas-de-polipropileno/>

ERAS. (2020). *Regimen tarifario*. From ERAS: <http://www.eras.gov.ar/informacion-tecnica/regimen-tarifario/>

Espinosa, R. (4 de Septiembre de 2018). *Ciclo de vida de un producto y sus 4 etapas*. Obtenido de robertoespinosa.es: <https://robertoespinosa.es/2018/11/04/ciclo-de-vida-de-un-producto>

Euromonitor International. (2019). *Alcoholic drinks in Argentina*.

Faigenbaum, H. (2018). *Parques industriales de Buenos Aires: la hora de crecer*. Buenos Aires: Cushman & Wakefield.

FATCA. (2020). *Salarios*. From FATCA: <https://www.fatca.com.ar>

Fraga, A. I. (14 de Septiembre de 2018). *Los productos sin gluten: un mercado de 4.480 millones de dólares a escala mundial*. Obtenido de Ticbeat: <https://www.ticbeat.com/salud/los-productos-sin-gluten-un-mercado-de-4-480-millones-de-dolares-a-escala-mundial/>

Gallardo, I. (17 de Enero de 2018). *Perfeccionamiento del proceso de malteado de sorgo UDG-110 en la elaboración de bebidas para enfermos celíacos*. Obtenido de Revista Centro Azúcar: <http://scielo.sld.cu/pdf/caz/v45n2/caz05218.pdf>

Giménez, M. G. (2014, Octubre 23). *¿Qué es el IBU?* Retrieved from Birrepertorio del Xino: <https://birrapertoriodelxino.wordpress.com/2014/10/23/que-es-el-ibu/#:~:text=IBU%20es%20una%20sigla%20definida,de%20IBUs%20m%C3%A1s%20amarga%20ser%C3%A1>.

Gobierno Nacional Argentino. (2020). *Registrar una marca*. From INPI: <https://www.argentina.gob.ar/inpi/marcas/regarstrar-una-marca>

Grupo Binbewald. (2020). *La cerveza artesana desde el interior*. Retrieved from Maltas Cerveceros: <http://www.maltascerveceros.com/el-malteado/>

Harina.info. (2015). *Harina de sorgo*. Retrieved from Harina.info: <https://harina.info/sorgo/>

Info Campo. (2016, Noviembre 21). *Analizar la capacidad del sorgo como generador de bioenergía*. Retrieved from Info Campo: <https://www.infocampo.com.ar/analizan-la-capacidad-del-sorgo-como-generador-de-bioenergia/>

InfoAgro. (2012). *Glutentox Sticks Plus*. Retrieved from InfoAgro: https://www.infoagro.com/instrumentos_medida/instrucciones/instrucciones-kit-medidor-de-gluten-alimentos-bebidas-superficies-glutentox-sticks-plus.pdf

JP Morgan. (2020). *Riesgo país argentino*. From Ambito Financiero: <https://www.ambito.com/contenidos/riesgo-pais.html>

La Academia de la Cerveza. (2017, Enero 31). *El proceso de malteado en 3 pasos*. Retrieved from SaBeer: <https://www.sabeer.es/cultura-cervecera/el-proceso-de-malteado-en-3-pasos/>

La Maltería del Cervecerero. (2018, Octubre 10). *Decocción*. Retrieved from La Maltería del Cervecerero: <http://www.lamalteriadelcervecero.es/decoccion/>

La Nación. (2014, Noviembre 10). *Oferta en el Parque Industrial Pilar*. Retrieved from La Nación: <https://www.lanacion.com.ar/propiedades/inmuebles-comerciales/oferta-en-el-parque-industrial-de-pilar-nid1742137>

La República. (23 de Abril de 2019). *La industria cervecera argentina se reconfigura con importantes inversiones para este año*. Obtenido de La República: <https://www.larepublica.co/globoeconomia/la-industria-cervecera-en-argentina-se-reconfigura-con-importantes-inversiones-para-este-ano-2854370>

Lansafame, S. (2020, Febrero 5). *¿Cuáles son las ventajas de instalarse en un parque industrial?* Retrieved from El Cronista: <https://www.cronista.com/pyme/negocios/Cuales-son-las-ventajas-de-instalarse-en-un-parque-industrial-20200205-0003.html>

Ledesma, J. (5 de Enero de 2020). *Cervecerías artesanales, un sector que perdió espuma*. Obtenido de El Cronista: <https://www.cronista.com/apertura-negocio/emprendedores/Cervecerias-artesanales-un-sector-que-perdio-espuma-20200105-0002.html>

Ledesma, J. (9 de Abril de 2019). *El mercado de la cerveza inicio el año en baja*. Obtenido de El Cronista: <https://www.cronista.com/apertura-negocio/empresas/No-sube-la-espumita-el-mercado-de-la-cerveza-inicio-el-ano-en-baja-20190409-0002.html>

Legislatura de la Provincia de Buenos Aires. (2007). *Ley 13.656*. Buenos Aires.

Los Cervecistas. (2014). *El proceso de fabricación de la cerveza*. Retrieved from Los Cervecistas: <https://www.loscervecistas.es/el-proceso-de-fabricacion-de-la-cerveza/>

Marchbanks, C. J. (2017). *The Oxford Companion to beer definition of original gravity*. Retrieved from Beer and Brewing: <https://beerandbrewing.com/dictionary/c9EBwhgZpA/>

MetroGas. (2020). *Cuadros tarifarios*. From MetroGas: <https://www.metrogas.com.ar/hogares/paginas/cuadros-tarifarios.aspx>

Miguens, A. (2015). *Análisis del mercado y la industria de alimentos saludables libres de gluten*. Buenos Aires: Universidad Torcuato di Tella.

Moreno, G. (10 de Octubre de 2017). *El despegue del mercado de los productos sin gluten*. Obtenido de Statista: <https://es.statista.com/grafico/11421/el-despegue-del-mercado-de-los-productos-sin-gluten/>

Noticias FACE. (3 de Marzo de 2016). *El mercado mundial sin gluten sigue creciendo*. Obtenido de Federación de asociaciones de celíacos de España: <https://celiacos.org/mercado-mundial-sin-gluten/>

Notimundo. (25 de Julio de 2015). *Consumo de alcohol en países latinos*. Obtenido de <http://notimundord.com/2015/07/rd-ocupa-la-posicion-numero-11-en-paises-latinos-que-mas-consumen-alcohol/>

Oliveto, G. (2 de Abril de 2019). *La pirámide social argentina*. Obtenido de AgendAR: <https://agendarweb.com.ar/2019/04/02/la-piramide-social-argentina/>

Organización Mundial de la Salud. (2018). *Informe sobre la situación mundial del alcohol y la salud*. Obtenido de https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51352/OPSNMH19012_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Palmer, P. S. (14 de Mayo de 2015). *Coctelería apta para celíacos*. Obtenido de Diario Clarín: https://www.clarin.com/nutricion/cocteleria-tacc_0_H18PiFPXe.html

Poder Ejecutivo de la República Argentina. (2019). *FATCA y Compañía Industrial Cervecera SA*. Buenos Aires.

Polo Sur Noticias Online. (6 de Agosto de 2015). *Argentina, segunda en un ranking de consumo de alcohol en la región*. Obtenido de <http://polosurtdf.com.ar/argentina-segunda-en-un-ranking-de-consumo-de-alcohol-en-la-region/>

Population Pyramid. (2019). *Población: Argentina 2019*. Obtenido de Population Pyramid: <http://www.populationpyramid.net/es/argentina/2019/>

RPP Noticias. (2 de Agosto de 2019). *Países que consumen más cerveza*. Obtenido de RPP Noticias: <https://rpp.pe/economia/economia/estos-son-los-paises-que-consumen-mas-cerveza-peru-esta-en-la-lista-cerveza-dia-de-la-cerveza-peru-pilsen-cusquena-cristal-brasil-argentina-noticia-1212391?ref=rpp>

SEDRONAR. (2017). *Magnitud del consumo de sustancias a nivel nacional*. Obtenido de <http://www.observatorio.gov.ar/media/k2/attachments/2018-10-05ZEncuestaZHogares.pdf>

Sirrine, R. (2018, Septiembre 12). *Understanding the importance of the hop storage index*. Retrieved from Michigan State University: <https://www.canr.msu.edu/news/understanding-the-importance-of-the-hop-storage-index>

Supermercado Día%. (2018). *¿Tiene beneficios comer sin gluten?* Obtenido de El blog de Día: <https://blog.dia.es/beneficios-comer-sin-gluten/>

Survey Monkey. (2016). *Calculadora del tamaño de muestra*. Obtenido de Survey Monkey: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

Tour de la Cerveza. (2017). *Envasado de la cerveza*. Retrieved from 3btourspraga: <https://3btourspraga.com/tour-de-la-cerveza/elaboracion-de-la-cerveza/envasado-de-la-cerveza/>

Unidiversidades. (21 de Septiembre de 2018). *OMS: Los que más toman en Argentina tienen entre 15 y 19 años*. Obtenido de Unidiversidades: <http://www.universidad.com.ar/oms-los-que-mas-toman-alcohol-en-argentina-tienen-entre-15-y-19-anos>

Universidad de Oriente. (2007). *Análisis del intercambiador de calor de placas enfriador del mosto de la cerveza*. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.

Vertú, M. G. (2017). *Diseño del proceso industrial para la elaboración de cerveza*. Retrieved from Riunet: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/73275/Dise%C3%B1o%20y%20puesta%20en%20marcha%20de%20una%20planta%20elaboradora%20de%20cerveza.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Walmart. (2015). *Manual para proveedores que entregan en el centro de distribución*. Buenos Aires: Walmart.

Wyeast Laboratories. (2016). *Pitch Rates*. Retrieved from Wyeast Laboratories: <https://wyeastlab.com/pitch-rates>

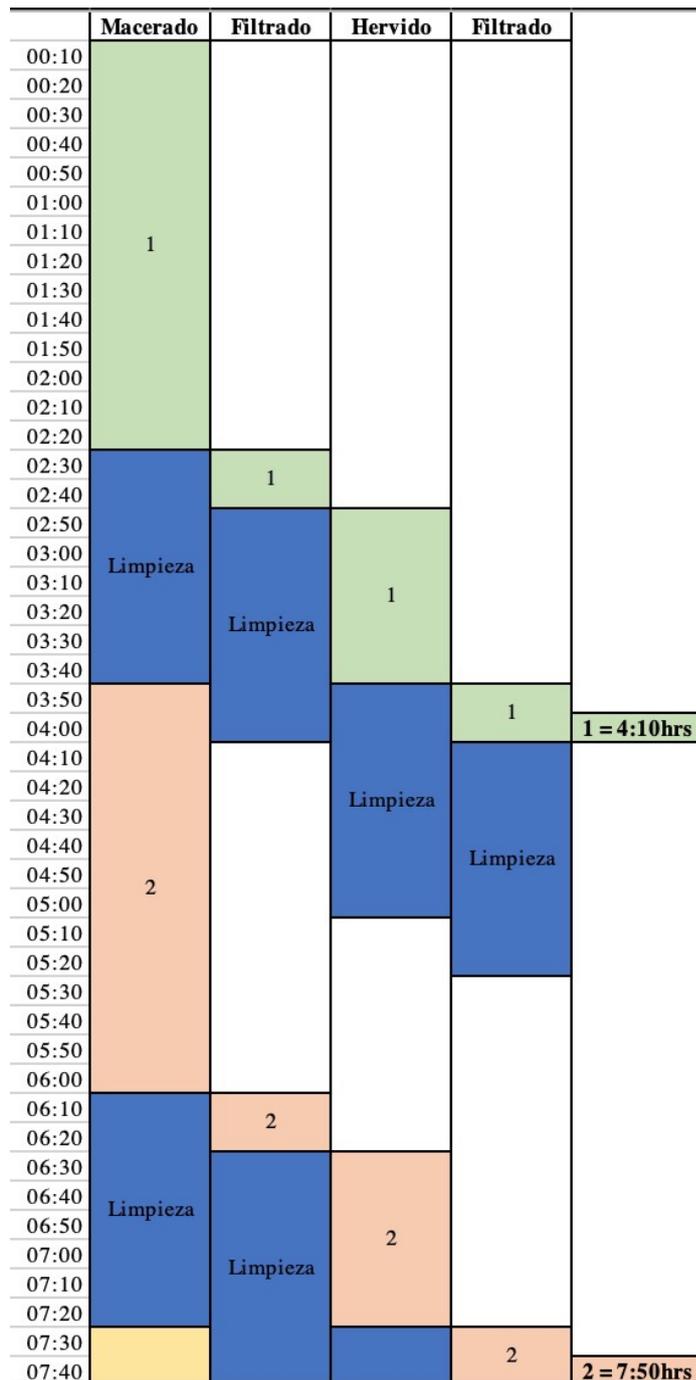
YCHARTS. (2020). *10 year treasury rate*. From YCHARTS: https://ycharts.com/indicators/10_year_treasury_rate

ANEXO

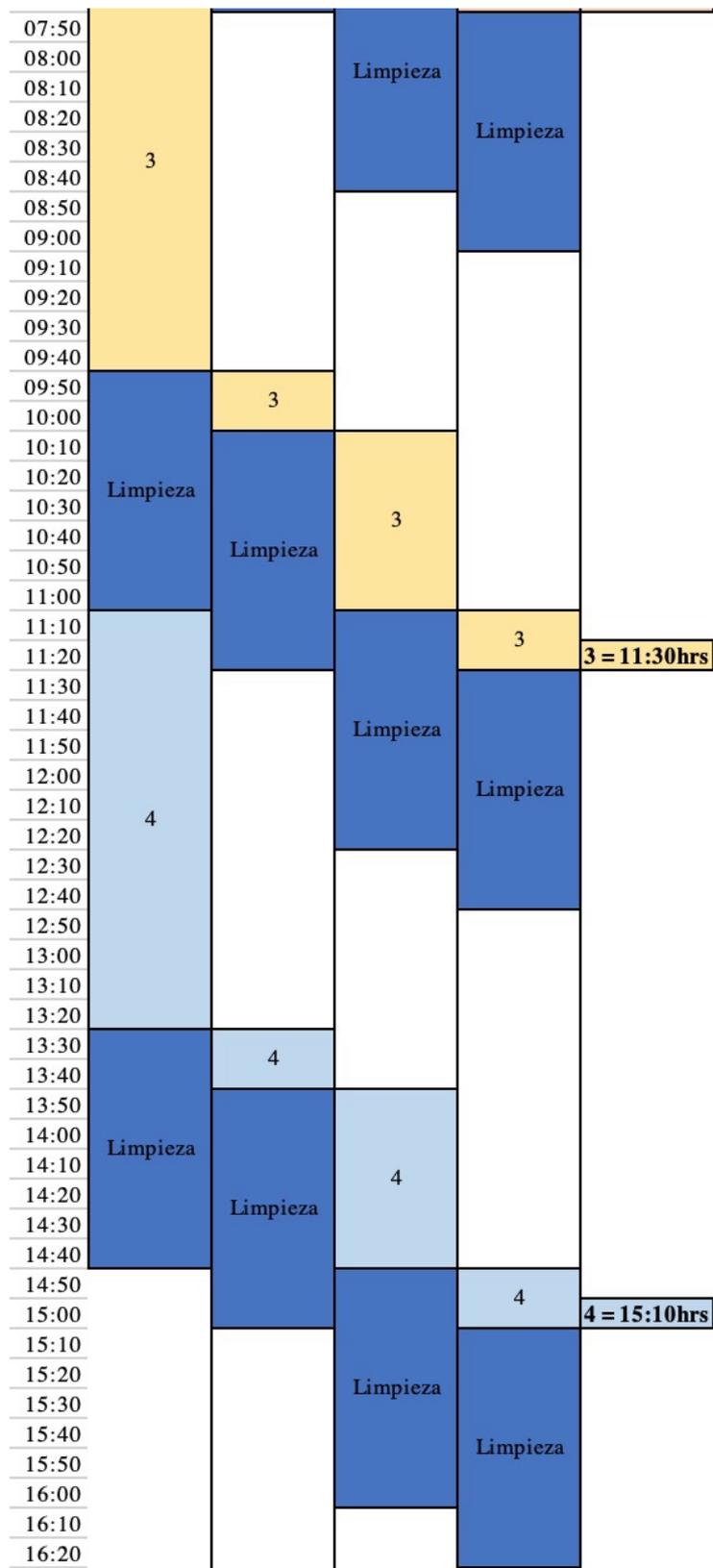
I- Requerimientos de duración para el diagrama hombre-máquina

Proceso	Duración (hrs)
Macerado	02:30
Filtrado	00:20
Hervido	01:00
Filtrado	00:20
Limpieza	01:20

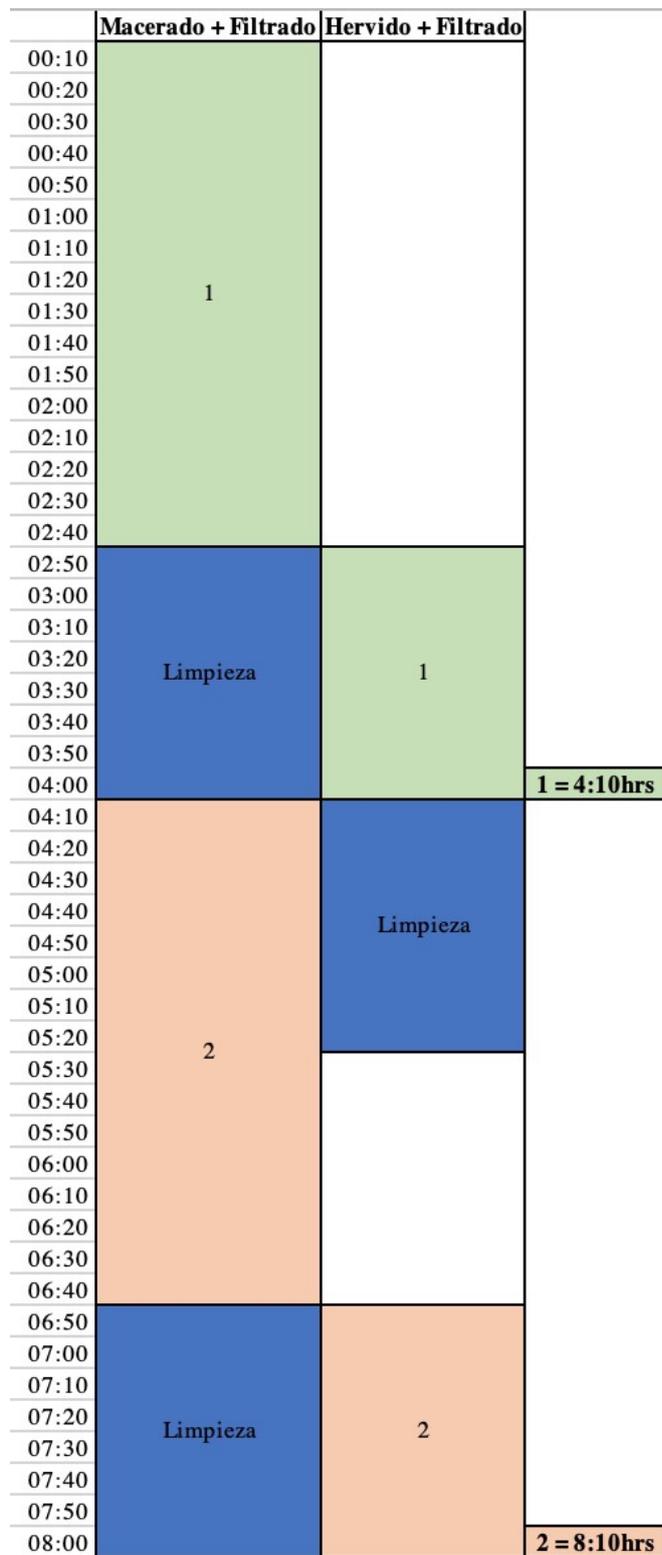
II- Diagrama hombre-máquina para 4-Vessel Brewhouse



Cerveza sin TACC



III- Diagrama hombre-máquina para 2-Vessel Brewhouse



Cerveza sin TACC

08:10	3	Limpieza		
08:20				
08:30				
08:40				
08:50				
09:00				
09:10				
09:20				
09:30		4		
09:40				
09:50				
10:00				
10:10				
10:20				
10:30				
10:40				
10:50	Limpieza		3	
11:00				
11:10				
11:20				
11:30				
11:40				
11:50				
12:00			3 = 12:10hrs	
12:10	4	Limpieza		
12:20				
12:30				
12:40				
12:50				
13:00				
13:10				
13:20				
13:30		4		
13:40				
13:50				
14:00				
14:10				
14:20				
14:30				
14:40				
14:50	Limpieza		4	
15:00				
15:10				
15:20				
15:30				
15:40				
15:50				
16:00			4 = 16:10hrs	
16:10		Limpieza		
16:20				
16:30				
16:40				
16:50				
17:00				
17:10				
17:20				

IV- Balance de necesidades mensuales por proceso

2021														
Proceso	Unidad	1 botella	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recepción	kg (sorgo)	0,112	884,54	804,13	723,72	643,30	643,30	593,28	593,28	673,69	673,69	723,72	723,72	804,13
Remojo	kg (sorgo)	0,111	875,78	796,17	716,55	636,93	636,93	587,41	587,41	667,02	667,02	716,55	716,55	796,17
Remojo	l (agua)	0,095	749,54	681,40	613,26	545,12	545,12	502,74	502,74	570,88	570,88	613,26	613,26	681,40
Germinación	kg (sorgo)	0,171	1.350,71	1.227,92	1.105,13	982,34	982,34	905,95	905,95	1.028,75	1.028,75	1.105,13	1.105,13	1.227,92
Secado	kg (sorgo)	0,171	1.350,71	1.227,92	1.105,13	982,34	982,34	905,95	905,95	1.028,75	1.028,75	1.105,13	1.105,13	1.227,92
Desgerminación	kg (malta)	0,107	844,19	767,45	690,70	613,96	613,96	566,22	566,22	642,97	642,97	690,70	690,70	767,45
Molienda	kg (malta)	0,101	796,41	724,01	651,61	579,21	579,21	534,17	534,17	606,57	606,57	651,61	651,61	724,01
Macerado	kg (malta)	0,098	773,21	702,92	632,63	562,34	562,34	518,61	518,61	588,90	588,90	632,63	632,63	702,92
	l (agua)	0,666	5.252,51	4.775,01	4.297,51	3.820,01	3.820,01	3.522,98	3.522,98	4.000,48	4.000,48	4.297,51	4.297,51	4.775,01
Macerado	l	0,764	6.025,72	5.477,93	4.930,14	4.382,34	4.382,34	4.041,59	4.041,59	4.589,38	4.589,38	4.930,14	4.930,14	5.477,93
Filtrado	l	0,486	3.838,04	3.489,13	3.140,21	2.791,30	2.791,30	2.574,26	2.574,26	2.923,17	2.923,17	3.140,21	3.140,21	3.489,13
Cocción	l	0,459	3.620,79	3.291,63	2.962,47	2.633,30	2.633,30	2.428,55	2.428,55	2.757,71	2.757,71	2.962,47	2.962,47	3.291,63
Clarificación	l	0,459	3.620,79	3.291,63	2.962,47	2.633,30	2.633,30	2.428,55	2.428,55	2.757,71	2.757,71	2.962,47	2.962,47	3.291,63
Enfriamiento	l	0,399	3.148,52	2.862,29	2.576,06	2.289,83	2.289,83	2.111,78	2.111,78	2.398,01	2.398,01	2.576,06	2.576,06	2.862,29
Fermentación	l	0,399	3.148,52	2.862,29	2.576,06	2.289,83	2.289,83	2.111,78	2.111,78	2.398,01	2.398,01	2.576,06	2.576,06	2.862,29
Maduración	l	0,369	2.915,29	2.650,27	2.385,24	2.120,21	2.120,21	1.955,35	1.955,35	2.220,38	2.220,38	2.385,24	2.385,24	2.650,27
Embotellado	l	0,362	2.858,13	2.598,30	2.338,47	2.078,64	2.078,64	1.917,01	1.917,01	2.176,84	2.176,84	2.338,47	2.338,47	2.598,30
Botella	1 botella 350 ml	1	7.890	7.173	6.455	5.738	5.738	5.292	5.292	6.009	6.009	6.455	6.455	7.173

2022														
Proceso	Unidad	1 botella	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recepción	kg (sorgo)	0,112	7.231,59	6.574,17	5.916,76	5.259,34	5.259,34	4.745,70	4.745,70	5.403,11	5.403,11	5.916,76	5.916,76	6.574,17
Remojo	kg (sorgo)	0,111	7.159,99	6.509,08	5.858,17	5.207,27	5.207,27	4.698,71	4.698,71	5.349,62	5.349,62	5.858,17	5.858,17	6.509,08
Remojo	l (agua)	0,095	6.127,92	5.570,84	5.013,75	4.456,67	4.456,67	4.021,42	4.021,42	4.578,50	4.578,50	5.013,75	5.013,75	5.570,84
Germinación	kg (sorgo)	0,171	11.042,78	10.038,89	9.035,01	8.031,12	8.031,12	7.246,77	7.246,77	8.250,66	8.250,66	9.035,01	9.035,01	10.038,89
Secado	kg (sorgo)	0,171	11.042,78	10.038,89	9.035,01	8.031,12	8.031,12	7.246,77	7.246,77	8.250,66	8.250,66	9.035,01	9.035,01	10.038,89
Desgerminación	kg (malta)	0,107	6.901,74	6.274,31	5.646,88	5.019,45	5.019,45	4.529,23	4.529,23	5.156,66	5.156,66	5.646,88	5.646,88	6.274,31
Molienda	kg (malta)	0,101	6.511,08	5.919,16	5.327,24	4.735,33	4.735,33	4.272,86	4.272,86	4.864,78	4.864,78	5.327,24	5.327,24	5.919,16
Macerado	kg (malta)	0,098	6.321,43	5.746,76	5.172,08	4.597,41	4.597,41	4.148,41	4.148,41	4.723,09	4.723,09	5.172,08	5.172,08	5.746,76
	l (agua)	0,666	42.942,05	39.038,23	35.134,41	31.230,58	31.230,58	28.180,51	28.180,51	32.084,34	32.084,34	35.134,41	35.134,41	39.038,23
Macerado	l	0,764	49.263,48	44.784,99	40.306,49	35.827,99	35.827,99	32.328,92	32.328,92	36.807,42	36.807,42	40.306,49	40.306,49	44.784,99
Filtrado	l	0,486	31.378,02	28.525,47	25.672,92	22.820,37	22.820,37	20.591,67	20.591,67	23.444,22	23.444,22	25.672,92	25.672,92	28.525,47
Cocción	l	0,459	29.601,90	26.910,82	24.219,74	21.528,66	21.528,66	19.426,10	19.426,10	22.117,19	22.117,19	24.219,74	24.219,74	26.910,82
Clarificación	l	0,459	29.601,90	26.910,82	24.219,74	21.528,66	21.528,66	19.426,10	19.426,10	22.117,19	22.117,19	24.219,74	24.219,74	26.910,82
Enfriamiento	l	0,399	25.740,78	23.400,71	21.060,64	18.720,57	18.720,57	16.892,26	16.892,26	19.232,34	19.232,34	21.060,64	21.060,64	23.400,71
Fermentación	l	0,399	25.740,78	23.400,71	21.060,64	18.720,57	18.720,57	16.892,26	16.892,26	19.232,34	19.232,34	21.060,64	21.060,64	23.400,71
Maduración	l	0,369	23.834,06	21.667,33	19.500,59	17.333,86	17.333,86	15.640,99	15.640,99	17.807,72	17.807,72	19.500,59	19.500,59	21.667,33
Embotellado	l	0,362	23.366,72	21.242,48	19.118,23	16.993,98	16.993,98	15.334,30	15.334,30	17.458,55	17.458,55	19.118,23	19.118,23	21.242,48
Botella	1 botella 350 ml	1	64.504	58.640	52.776	46.912	46.912	42.331	42.331	48.195	48.195	52.776	52.776	58.640

2023														
Proceso	Unidad	1 botella	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recepción	kg (sorgo)	0,112	23.935,62	21.759,66	19.583,69	17.407,73	17.407,73	15.192,44	15.192,44	17.368,41	17.368,41	19.583,69	19.583,69	21.759,66
Remojo	kg (sorgo)	0,111	23.698,64	21.544,22	19.389,79	17.235,37	17.235,37	15.042,02	15.042,02	17.196,44	17.196,44	19.389,79	19.389,79	21.544,22
Remojo	l (agua)	0,095	20.282,62	18.438,74	16.594,87	14.750,99	14.750,99	12.873,80	12.873,80	14.717,68	14.717,68	16.594,87	16.594,87	18.438,74
Germinación	kg (sorgo)	0,171	36.550,18	33.227,44	29.904,69	26.581,95	26.581,95	23.199,17	23.199,17	26.521,91	26.521,91	29.904,69	29.904,69	33.227,44
Secado	kg (sorgo)	0,171	36.550,18	33.227,44	29.904,69	26.581,95	26.581,95	23.199,17	23.199,17	26.521,91	26.521,91	29.904,69	29.904,69	33.227,44
Desgerminación	kg (malta)	0,107	22.843,86	20.767,15	18.690,43	16.613,72	16.613,72	14.499,48	14.499,48	16.576,19	16.576,19	18.690,43	18.690,43	20.767,15
Molienda	kg (malta)	0,101	21.550,81	19.591,65	17.632,48	15.673,32	15.673,32	13.678,75	13.678,75	15.637,92	15.637,92	17.632,48	17.632,48	19.591,65
Macerado	kg (malta)	0,098	20.923,12	19.021,02	17.118,92	15.216,82	15.216,82	13.280,34	13.280,34	15.182,45	15.182,45	17.118,92	17.118,92	19.021,02
	l (agua)	0,666	142.132,61	129.211,46	116.290,32	103.369,17	103.369,17	90.214,55	90.214,55	103.135,70	103.135,70	116.290,32	116.290,32	129.211,46
Macerado	l	0,764	163.055,73	148.232,48	133.409,23	118.585,99	118.585,99	103.494,90	103.494,90	118.318,15	118.318,15	133.409,23	133.409,23	148.232,48
Filtrado	l	0,486	103.857,15	94.415,59	84.974,03	75.532,48	75.532,48	65.920,32	65.920,32	75.361,88	75.361,88	84.974,03	84.974,03	94.415,59
Cocción	l	0,459	97.978,45	89.071,32	80.164,18	71.257,05	71.257,05	62.188,98	62.188,98	71.096,11	71.096,11	80.164,18	80.164,18	89.071,32
Clarificación	l	0,459	97.978,45	89.071,32	80.164,18	71.257,05	71.257,05	62.188,98	62.188,98	71.096,11	71.096,11	80.164,18	80.164,18	89.071,32
Enfriamiento	l	0,399	85.198,65	77.453,32	69.707,99	61.962,65	61.962,65	54.077,37	54.077,37	61.822,70	61.822,70	69.707,99	69.707,99	77.453,32
Fermentación	l	0,399	85.198,65	77.453,32	69.707,99	61.962,65	61.962,65	54.077,37	54.077,37	61.822,70	61.822,70	69.707,99	69.707,99	77.453,32
Maduración	l	0,369	78.887,64	71.716,03	64.544,43	57.372,83	57.372,83	50.071,64	50.071,64	57.243,24	57.243,24	64.544,43	64.544,43	71.716,03
Embotellado	l	0,362	77.340,82	70.309,84	63.278,85	56.247,87	56.247,87	49.089,84	49.089,84	56.120,83	56.120,83	63.278,85	63.278,85	70.309,84
Botella	1 botella 350 ml	1	213.501	194.092	174.683	155.274	155.274	135.514	135.514	154.923	154.923	174.683	174.683	194.092

Cerveza sin TACC

2024

Proceso	Unidad	1 botella	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recepción	kg (sorgo)	0,112	50.618,80	46.017,09	41.415,38	36.813,68	36.813,68	31.070,58	31.070,58	35.672,29	35.672,29	41.415,38	41.415,38	46.017,09
Remojo	kg (sorgo)	0,111	50.117,63	45.561,48	41.005,33	36.449,18	36.449,18	30.762,96	30.762,96	35.319,10	35.319,10	41.005,33	41.005,33	45.561,48
Remojo	l (agua)	0,095	42.893,47	38.994,06	35.094,65	31.195,25	31.195,25	26.328,66	26.328,66	30.228,06	30.228,06	35.094,65	35.094,65	38.994,06
Germinación	kg (sorgo)	0,171	77.295,94	70.269,03	63.242,13	56.215,23	56.215,23	47.445,41	47.445,41	54.472,32	54.472,32	63.242,13	63.242,13	70.269,03
Secado	kg (sorgo)	0,171	77.295,94	70.269,03	63.242,13	56.215,23	56.215,23	47.445,41	47.445,41	54.472,32	54.472,32	63.242,13	63.242,13	70.269,03
Desgerminación	kg (malta)	0,107	48.309,96	43.918,15	39.526,33	35.134,52	35.134,52	29.653,38	29.653,38	34.045,20	34.045,20	39.526,33	39.526,33	43.918,15
Molienda	kg (malta)	0,101	45.575,44	41.432,21	37.288,99	33.145,77	33.145,77	27.974,89	27.974,89	32.118,11	32.118,11	37.288,99	37.288,99	41.432,21
Macerado	kg (malta)	0,098	44.248,00	40.225,45	36.202,91	32.180,36	32.180,36	27.160,09	27.160,09	31.182,63	31.182,63	36.202,91	36.202,91	40.225,45
	l (agua)	0,666	300.580,55	273.255,04	245.929,54	218.604,03	218.604,03	184.500,87	184.500,87	211.826,37	211.826,37	245.929,54	245.929,54	273.255,04
Macerado	l	0,764	344.828,54	313.480,49	282.132,44	250.784,39	250.784,39	211.660,96	211.660,96	243.009,01	243.009,01	282.132,44	282.132,44	313.480,49
Filtrado	l	0,486	219.636,01	199.669,10	179.702,19	159.735,28	159.735,28	134.815,90	134.815,90	154.782,81	154.782,81	179.702,19	179.702,19	199.669,10
Cocción	l	0,459	207.203,79	188.367,08	169.530,37	150.693,66	150.693,66	127.184,81	127.184,81	146.021,52	146.021,52	169.530,37	169.530,37	188.367,08
Clarificación	l	0,459	207.203,79	188.367,08	169.530,37	150.693,66	150.693,66	127.184,81	127.184,81	146.021,52	146.021,52	169.530,37	169.530,37	188.367,08
Enfriamiento	l	0,399	180.177,21	163.797,46	147.417,71	131.037,97	131.037,97	110.595,48	110.595,48	126.975,23	126.975,23	147.417,71	147.417,71	163.797,46
Fermentación	l	0,399	180.177,21	163.797,46	147.417,71	131.037,97	131.037,97	110.595,48	110.595,48	126.975,23	126.975,23	147.417,71	147.417,71	163.797,46
Maduración	l	0,369	166.830,75	151.664,31	136.497,88	121.331,45	121.331,45	102.403,23	102.403,23	117.569,66	117.569,66	136.497,88	136.497,88	151.664,31
Embotellado	l	0,362	163.559,55	148.690,50	133.821,45	118.952,40	118.952,40	100.395,32	100.395,32	115.264,37	115.264,37	133.821,45	133.821,45	148.690,50
Botella	1 botella 350 ml	1	451.510	410.464	369.417	328.371	328.371	277.144	277.144	318.190	318.190	369.417	369.417	410.464

2025

Proceso	Unidad	1 botella	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recepción	kg (sorgo)	0,112	80.619,93	73.290,85	65.961,76	58.632,68	58.632,68	44.567,96	44.567,96	51.897,04	51.897,04	65.961,76	65.961,76	73.290,85
Remojo	kg (sorgo)	0,111	79.821,72	72.565,20	65.308,68	58.052,16	58.052,16	44.126,69	44.126,69	51.383,21	51.383,21	65.308,68	65.308,68	72.565,20
Remojo	l (agua)	0,095	68.315,88	62.105,35	55.894,81	49.684,28	49.684,28	37.766,09	37.766,09	43.976,62	43.976,62	55.894,81	55.894,81	62.105,35
Germinación	kg (sorgo)	0,171	123.108,27	111.916,61	100.724,95	89.533,29	89.533,29	68.056,17	68.056,17	79.247,83	79.247,83	100.724,95	100.724,95	111.916,61
Secado	kg (sorgo)	0,171	123.108,27	111.916,61	100.724,95	89.533,29	89.533,29	68.056,17	68.056,17	79.247,83	79.247,83	100.724,95	100.724,95	111.916,61
Desgerminación	kg (malta)	0,107	76.942,67	69.947,88	62.953,09	55.958,31	55.958,31	42.535,11	42.535,11	49.529,90	49.529,90	62.953,09	62.953,09	69.947,88
Molienda	kg (malta)	0,101	72.587,42	65.988,57	59.389,71	52.790,85	52.790,85	40.127,46	40.127,46	46.726,32	46.726,32	59.389,71	59.389,71	65.988,57
Macerado	kg (malta)	0,098	70.473,23	64.066,57	57.659,91	51.253,26	51.253,26	38.958,70	38.958,70	45.365,36	45.365,36	57.659,91	57.659,91	64.066,57
	l (agua)	0,666	478.730,87	435.209,88	391.688,89	348.167,90	348.167,90	264.649,89	264.649,89	308.170,88	308.170,88	391.688,89	391.688,89	435.209,88
Macerado	l	0,764	549.204,10	499.276,45	449.348,81	399.421,16	399.421,16	303.608,59	303.608,59	353.536,23	353.536,23	449.348,81	449.348,81	499.276,45
Filtrado	l	0,486	349.811,53	318.010,48	286.209,43	254.408,38	254.408,38	193.381,27	193.381,27	225.182,31	225.182,31	286.209,43	286.209,43	318.010,48
Cocción	l	0,459	330.010,87	300.009,89	270.008,90	240.007,91	240.007,91	182.435,16	182.435,16	212.436,14	212.436,14	270.008,90	270.008,90	300.009,89
Clarificación	l	0,459	330.010,87	300.009,89	270.008,90	240.007,91	240.007,91	182.435,16	182.435,16	212.436,14	212.436,14	270.008,90	270.008,90	300.009,89
Enfriamiento	l	0,399	286.965,98	260.878,16	234.790,35	208.702,53	208.702,53	158.639,27	158.639,27	184.727,08	184.727,08	234.790,35	234.790,35	260.878,16
Fermentación	l	0,399	286.965,98	260.878,16	234.790,35	208.702,53	208.702,53	158.639,27	158.639,27	184.727,08	184.727,08	234.790,35	234.790,35	260.878,16
Maduración	l	0,369	265.709,24	241.553,85	217.398,47	193.243,08	193.243,08	146.888,21	146.888,21	171.043,59	171.043,59	217.398,47	217.398,47	241.553,85
Embotellado	l	0,362	260.499,25	236.817,50	213.135,75	189.454,00	189.454,00	144.008,05	144.008,05	167.689,80	167.689,80	213.135,75	213.135,75	236.817,50
Botella	1 botella 350 ml	1	719.115	653.741	588.366	522.992	522.992	397.538	397.538	462.912	462.912	588.366	588.366	653.741

2026

Proceso	Unidad	1 botella	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recepción	kg (sorgo)	0,112	124.546,09	113.223,72	101.901,34	90.578,97	90.578,97	71.693,48	71.693,48	83.015,85	83.015,85	101.901,34	101.901,34	113.223,72
Remojo	kg (sorgo)	0,111	123.312,96	112.102,69	100.892,42	89.682,15	89.682,15	70.983,64	70.983,64	82.193,91	82.193,91	100.892,42	100.892,42	112.102,69
Remojo	l (agua)	0,095	105.538,12	95.943,74	86.349,37	76.754,99	76.754,99	60.751,76	60.751,76	70.346,14	70.346,14	86.349,37	86.349,37	95.943,74
Germinación	kg (sorgo)	0,171	190.184,40	172.894,91	155.605,42	138.315,93	138.315,93	109.477,39	109.477,39	126.766,88	126.766,88	155.605,42	155.605,42	172.894,91
Secado	kg (sorgo)	0,171	190.184,40	172.894,91	155.605,42	138.315,93	138.315,93	109.477,39	109.477,39	126.766,88	126.766,88	155.605,42	155.605,42	172.894,91
Desgerminación	kg (malta)	0,107	118.865,25	108.059,32	97.253,38	86.447,45	86.447,45	68.423,37	68.423,37	79.229,30	79.229,30	97.253,38	97.253,38	108.059,32
Molienda	kg (malta)	0,101	112.137,03	101.942,75	91.748,48	81.554,20	81.554,20	64.550,35	64.550,35	74.744,62	74.744,62	91.748,48	91.748,48	101.942,75
Macerado	kg (malta)	0,098	108.870,90	98.973,55	89.076,19	79.178,84	79.178,84	62.670,24	62.670,24	72.567,60	72.567,60	89.076,19	89.076,19	98.973,55
	l (agua)	0,666	739.569,65	672.336,04	605.102,44	537.868,83	537.868,83	425.724,49	425.724,49	492.958,09	492.958,09	605.102,44	605.102,44	672.336,04
Macerado	l	0,764	848.440,55	771.309,59	694.178,63	617.047,67	617.047,67	488.394,73	488.394,73	565.525,69	565.525,69	694.178,63	694.178,63	771.309,59
Filtrado	l	0,486	540.407,99	491.279,99	442.151,99	393.023,99	393.023,99	311.079,45	311.079,45	360.207,45	360.207,45	442.151,99	442.151,99	491.279,99
Cocción	l	0,459	509.818,86	463.471,69	417.124,52	370.777,35	370.777,35	293.471,18	293.471,18	339.818,34	339.818,34	417.124,52	417.124,52	463.471,69
Clarificación	l	0,459	509.818,86	463.471,69	417.124,52	370.777,35	370.777,35	293.471,18	293.471,18	339.818,34	339.818,34	417.124,52	417.124,52	463.471,69
Enfriamiento	l	0,399	443.320,75	403.018,86	362.716,98	322.415,09	322.415,09	255.192,33	255.192,33	295.494,21	295.494,21	362.716,98	362.716,98	403.018,86
Fermentación	l	0,399	443.320,75	403.018,86	362.716,98	322.415,09	322.415,09	255.192,33	255.192,33	295.494,21	295.494,21	362.716,98	362.716,98	403.018,86
Maduración	l	0,369	410.482,17	373.165,61	335.849,05	298.532,49	298.532,49	236.289,19	236.289,19	273.605,75	273.605,75	335.849,05	335.849,05	373.165,61
Embotellado	l	0,362	402.433,50	365.848,64	329.263,78	292.678,91	292.678,91	231.656,07	231.656,07	268.240,93	268.2			

Cerveza sin TACC

2027														
Proceso	Unidad	1 botella	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recepción	kg (sorgo)	0,112	157.013,11	142.739,19	128.465,27	114.191,35	114.191,35	88.546,38	88.546,38	102.820,30	102.820,30	128.465,27	128.465,27	142.739,19
Remojo	kg (sorgo)	0,111	155.458,52	141.325,93	127.193,34	113.060,74	113.060,74	87.669,68	87.669,68	101.802,27	101.802,27	127.193,34	127.193,34	141.325,93
Remojo	l (agua)	0,095	133.050,09	120.954,63	108.859,16	96.763,70	96.763,70	75.032,61	75.032,61	87.128,07	87.128,07	108.859,16	108.859,16	120.954,63
Germinación	kg (sorgo)	0,171	239.762,20	217.965,63	196.169,07	174.372,51	174.372,51	135.212,11	135.212,11	157.008,67	157.008,67	196.169,07	196.169,07	217.965,63
Secado	kg (sorgo)	0,171	239.762,20	217.965,63	196.169,07	174.372,51	174.372,51	135.212,11	135.212,11	157.008,67	157.008,67	196.169,07	196.169,07	217.965,63
Desgerminación	kg (malta)	0,107	149.851,37	136.228,52	122.605,67	108.982,82	108.982,82	84.507,57	84.507,57	98.130,42	98.130,42	122.605,67	122.605,67	136.228,52
Molienda	kg (malta)	0,101	141.369,22	128.517,47	115.665,73	102.813,98	102.813,98	79.724,12	79.724,12	92.575,87	92.575,87	115.665,73	115.665,73	128.517,47
Macerado	kg (malta)	0,098	137.251,67	124.774,24	112.296,82	99.819,40	99.819,40	77.402,06	77.402,06	89.879,49	89.879,49	112.296,82	112.296,82	124.774,24
	l (agua)	0,666	932.362,73	847.602,48	762.842,23	678.081,98	678.081,98	525.799,04	525.799,04	610.559,29	610.559,29	762.842,23	762.842,23	847.602,48
Macerado	l	0,764	1.069.614,40	972.376,72	875.139,05	777.901,38	777.901,38	603.201,10	603.201,10	700.438,77	700.438,77	875.139,05	875.139,05	972.376,72
Filtrado	l	0,486	681.283,05	619.348,23	557.413,41	495.478,58	495.478,58	384.204,52	384.204,52	446.139,35	446.139,35	557.413,41	557.413,41	619.348,23
Cocción	l	0,459	642.719,86	584.290,78	525.861,71	467.432,63	467.432,63	362.457,10	362.457,10	420.886,18	420.886,18	525.861,71	525.861,71	584.290,78
Clarificación	l	0,459	642.719,86	584.290,78	525.861,71	467.432,63	467.432,63	362.457,10	362.457,10	420.886,18	420.886,18	525.861,71	525.861,71	584.290,78
Enfriamiento	l	0,399	558.886,84	508.078,94	457.271,05	406.463,15	406.463,15	315.180,08	315.180,08	365.987,98	365.987,98	457.271,05	457.271,05	508.078,94
Fermentación	l	0,399	558.886,84	508.078,94	457.271,05	406.463,15	406.463,15	315.180,08	315.180,08	365.987,98	365.987,98	457.271,05	457.271,05	508.078,94
Maduración	l	0,369	517.487,81	470.443,47	423.399,12	376.354,77	376.354,77	291.833,41	291.833,41	338.877,76	338.877,76	423.399,12	423.399,12	470.443,47
Embotellado	l	0,362	507.340,99	461.219,08	415.097,18	368.975,27	368.975,27	286.111,19	286.111,19	332.233,10	332.233,10	415.097,18	415.097,18	461.219,08
Botella	1 botella 350 ml	1	1.400.527	1.273.207	1.145.886	1.018.565	1.018.565	789.817	789.817	917.138	917.138	1.145.886	1.145.886	1.273.207

2028														
Proceso	Unidad	1 botella	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recepción	kg (sorgo)	0,112	178.903,57	162.639,61	146.375,65	130.111,69	130.111,69	99.554,77	99.554,77	115.818,73	115.818,73	146.375,65	146.375,65	162.639,61
Remojo	kg (sorgo)	0,111	177.132,25	161.029,32	144.926,39	128.823,46	128.823,46	98.569,08	98.569,08	114.672,01	114.672,01	144.926,39	144.926,39	161.029,32
Remojo	l (agua)	0,095	151.599,67	137.817,89	124.036,10	110.254,31	110.254,31	84.360,92	84.360,92	98.142,71	98.142,71	124.036,10	124.036,10	137.817,89
Germinación	kg (sorgo)	0,171	273.189,38	248.353,98	223.518,58	198.683,19	198.683,19	152.022,15	152.022,15	176.857,55	176.857,55	223.518,58	223.518,58	248.353,98
Secado	kg (sorgo)	0,171	273.189,38	248.353,98	223.518,58	198.683,19	198.683,19	152.022,15	152.022,15	176.857,55	176.857,55	223.518,58	223.518,58	248.353,98
Desgerminación	kg (malta)	0,107	170.743,36	155.221,24	139.699,11	124.176,99	124.176,99	95.013,84	95.013,84	110.535,97	110.535,97	139.699,11	139.699,11	155.221,24
Molienda	kg (malta)	0,101	161.078,64	146.435,13	131.791,62	117.148,10	117.148,10	89.635,70	89.635,70	104.279,21	104.279,21	131.791,62	131.791,62	146.435,13
Macerado	kg (malta)	0,098	156.387,03	142.170,03	127.953,03	113.736,02	113.736,02	87.024,95	87.024,95	101.241,96	101.241,96	127.953,03	127.953,03	142.170,03
	l (agua)	0,666	1.062.350,94	965.773,58	869.196,23	772.618,87	772.618,87	591.168,20	591.168,20	687.745,56	687.745,56	869.196,23	869.196,23	965.773,58
Macerado	l	0,764	1.218.737,97	1.107.943,61	997.149,25	886.354,89	886.354,89	678.193,15	678.193,15	788.987,51	788.987,51	997.149,25	997.149,25	1.107.943,61
Filtrado	l	0,486	776.266,23	705.696,57	635.126,91	564.557,26	564.557,26	431.970,16	431.970,16	502.539,82	502.539,82	635.126,91	635.126,91	705.696,57
Cocción	l	0,459	732.326,63	665.751,48	599.176,33	532.601,18	532.601,18	407.519,02	407.519,02	474.094,17	474.094,17	599.176,33	599.176,33	665.751,48
Clarificación	l	0,459	732.326,63	665.751,48	599.176,33	532.601,18	532.601,18	407.519,02	407.519,02	474.094,17	474.094,17	599.176,33	599.176,33	665.751,48
Enfriamiento	l	0,399	636.805,76	578.914,33	521.022,90	463.131,46	463.131,46	354.364,36	354.364,36	412.255,80	412.255,80	521.022,90	521.022,90	578.914,33
Fermentación	l	0,399	636.805,76	578.914,33	521.022,90	463.131,46	463.131,46	354.364,36	354.364,36	412.255,80	412.255,80	521.022,90	521.022,90	578.914,33
Maduración	l	0,369	589.634,97	536.031,79	482.428,61	428.825,43	428.825,43	328.115,15	328.115,15	381.718,33	381.718,33	482.428,61	482.428,61	536.031,79
Embotellado	l	0,362	578.073,50	525.521,36	472.969,22	420.417,09	420.417,09	321.681,52	321.681,52	374.233,66	374.233,66	472.969,22	472.969,22	525.521,36
Botella	1 botella 350 ml	1	1.595.786	1.450.715	1.305.643	1.160.572	1.160.572	888.010	888.010	1.033.081	1.033.081	1.305.643	1.305.643	1.450.715

2029														
Proceso	Unidad	1 botella	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recepción	kg (sorgo)	0,112	197.894,53	179.904,12	161.913,71	143.923,29	143.923,29	109.631,91	109.631,91	127.622,33	127.622,33	161.913,71	161.913,71	179.904,12
Remojo	kg (sorgo)	0,111	195.935,18	178.122,89	160.310,60	142.498,31	142.498,31	108.546,45	108.546,45	126.358,74	126.358,74	160.310,60	160.310,60	178.122,89
Remojo	l (agua)	0,095	167.692,27	152.447,52	137.202,77	121.958,01	121.958,01	92.900,11	92.900,11	108.144,87	108.144,87	137.202,77	137.202,77	152.447,52
Germinación	kg (sorgo)	0,171	302.188,95	274.717,23	247.245,51	219.773,78	219.773,78	167.410,15	167.410,15	194.881,88	194.881,88	247.245,51	247.245,51	274.717,23
Secado	kg (sorgo)	0,171	302.188,95	274.717,23	247.245,51	219.773,78	219.773,78	167.410,15	167.410,15	194.881,88	194.881,88	247.245,51	247.245,51	274.717,23
Desgerminación	kg (malta)	0,107	188.868,10	171.698,27	154.528,44	137.358,62	137.358,62	104.631,35	104.631,35	121.801,17	121.801,17	154.528,44	154.528,44	171.698,27
Molienda	kg (malta)	0,101	178.177,45	161.979,50	145.781,55	129.583,60	129.583,60	98.708,82	98.708,82	114.906,77	114.906,77	145.781,55	145.781,55	161.979,50
Macerado	kg (malta)	0,098	172.987,81	157.261,65	141.535,48	125.809,32	125.809,32	95.833,80	95.833,80	111.559,97	111.559,97	141.535,48	141.535,48	157.261,65
	l (agua)	0,666	1.175.121,52	1.068.292,29	961.463,06	854.633,83	854.633,83	651.007,49	651.007,49	757.836,72	757.836,72	961.463,06	961.463,06	1.068.292,29
Macerado	l	0,764	1.348.109,34	1.225.553,94	1.102.998,55	980.443,15	980.443,15	746.841,29	746.841,29	869.396,69	869.396,69	1.102.998,55	1.102.998,55	1.225.553,94
Filtrado	l	0,486	858.668,37	780.607,61	702.546,85	624.486,09	624.486,09	475.695,09	475.695,09	553.755,85	553.755,85	702.546,85	702.546,85	780.607,61
Cocción	l	0,459	810.064,50	736.422,27	662.780,04	589.137,82	589.137,82	448.768,95	448.768,95	522.411,18	522.411,18	662.780,04	662.780,04	736.422,27
Clarificación	l	0,459	810.064,50	736.422,27	662.780,04	589.137,82	589.137,82	448.768,95	448.768,95	522.411,18	522.411,18	662.780,04	662.780,04	736.422,27
Enfriamiento	l	0,399	704.403,91	640.367,19	576.330,47	512.293,75	512.293,75	390.233,87	390.233,87	454.270,59	454.270,59	576.330,47	576.330,47	640.367,19
Fermentación	l	0,399	704.403,91	640.367,19	576.330,47	512.293,75	512.293,75	390.233,87	390.233,87	454.270,59	454.270,59	576.330,47	576.330,47	640.367,19
Maduración	l	0,369	652.225,84	592.932,59	533.639,33	474.346,07	474.346,07	361.327,66	361.327,66	420.620,92	420.620,92	533.639,33	533.639,33	592

Cerveza sin TACC

2030														
Proceso	Unidad	1 botella	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recepción	kg (sorgo)	0,112	213.380,71	193.982,47	174.584,22	155.185,97	155.185,97	117.770,21	117.770,21	137.168,46	137.168,46	174.584,22	174.584,22	193.982,47
Remojo	kg (sorgo)	0,111	211.268,03	192.061,85	172.855,66	153.649,48	153.649,48	116.604,17	116.604,17	135.810,36	135.810,36	172.855,66	172.855,66	192.061,85
Remojo	l (agua)	0,095	180.814,98	164.377,26	147.939,53	131.501,80	131.501,80	99.796,36	99.796,36	116.234,09	116.234,09	147.939,53	147.939,53	164.377,26
Germinación	kg (sorgo)	0,171	325.836,67	296.215,15	266.593,64	236.972,12	236.972,12	179.837,50	179.837,50	209.459,01	209.459,01	266.593,64	266.593,64	296.215,15
Secado	kg (sorgo)	0,171	325.836,67	296.215,15	266.593,64	236.972,12	236.972,12	179.837,50	179.837,50	209.459,01	209.459,01	266.593,64	266.593,64	296.215,15
Desgerminación	kg (malta)	0,107	203.647,92	185.134,47	166.621,02	148.107,58	148.107,58	112.398,44	112.398,44	130.911,88	130.911,88	166.621,02	166.621,02	185.134,47
Molienda	kg (malta)	0,101	192.120,68	174.655,16	157.189,64	139.724,13	139.724,13	106.036,26	106.036,26	123.501,78	123.501,78	157.189,64	157.189,64	174.655,16
Macerado	kg (malta)	0,098	186.524,93	169.568,12	152.611,31	135.654,49	135.654,49	102.947,83	102.947,83	119.904,64	119.904,64	152.611,31	152.611,31	169.568,12
Macerado	l (agua)	0,666	1.267.080,33	1.151.891,21	1.036.702,09	921.512,97	921.512,97	699.333,69	699.333,69	814.522,81	814.522,81	1.036.702,09	1.036.702,09	1.151.891,21
Macerado	l	0,764	1.453.605,26	1.321.459,33	1.189.313,39	1.057.167,46	1.057.167,46	802.281,51	802.281,51	934.427,45	934.427,45	1.189.313,39	1.189.313,39	1.321.459,33
Filtrado	l	0,486	925.863,22	841.693,84	757.524,46	673.355,07	673.355,07	511.007,33	511.007,33	595.176,72	595.176,72	757.524,46	757.524,46	841.693,84
Cocción	l	0,459	873.455,87	794.050,79	714.645,71	635.240,63	635.240,63	482.082,39	482.082,39	561.487,47	561.487,47	714.645,71	714.645,71	794.050,79
Clarificación	l	0,459	873.455,87	794.050,79	714.645,71	635.240,63	635.240,63	482.082,39	482.082,39	561.487,47	561.487,47	714.645,71	714.645,71	794.050,79
Enfriamiento	l	0,399	759.526,84	690.478,95	621.431,05	552.383,16	552.383,16	419.202,08	419.202,08	488.249,97	488.249,97	621.431,05	621.431,05	690.478,95
Fermentación	l	0,399	759.526,84	690.478,95	621.431,05	552.383,16	552.383,16	419.202,08	419.202,08	488.249,97	488.249,97	621.431,05	621.431,05	690.478,95
Maduración	l	0,369	703.265,60	639.332,36	575.399,12	511.465,89	511.465,89	388.150,07	388.150,07	452.083,31	452.083,31	575.399,12	575.399,12	639.332,36
Embotellado	l	0,362	689.476,07	626.796,43	564.116,79	501.437,15	501.437,15	380.539,29	380.539,29	443.218,93	443.218,93	564.116,79	564.116,79	626.796,43
Botella	1 botella 350 ml	1	1.903.316	1.730.287	1.557.258	1.384.230	1.384.230	1.050.488	1.050.488	1.223.517	1.223.517	1.557.258	1.557.258	1.730.287

V- Cálculo del precio del sorgo con Mean Reversion

En primera medida lo que se hizo fue calcular los distintos errores entre los valores de los años anteriores, es decir, el Et-1 hace referencia a la diferencia entre el precio del año actual y el precio por tonelada del año anterior, así sucesivamente hasta el cálculo del Et-4. Es muy importante tener en cuenta que para poder realizar el *Mean Reversion* y utilizarlo para proyectar el precio de un *commodity* es necesario validarlo estadísticamente.

Hay tres supuestos que deben cumplirse para que esto ocurra:

- La primera es que el coeficiente de correlación entre los precios del sorgo de todos los períodos respecto sus anteriores, sea mayor a 0,80; algo que se cumple ya que el valor de dicho coeficiente resulta ser 0,84.
- El segundo supuesto a validar es que el coeficiente de correlación entre los valores del Error t-1 y el Error t-2; del Et-2 y el Et-3; y del Et-3 y Et-4 tienen que ser, en módulo, menores a 0,25; es decir que ningún valor de los 3 coeficientes sea menor a -0,25 o mayor a 0,25. Como se puede visualizar en la tabla a continuación, eso también ocurre y resultan ser 0,07, 0,07 y 0,06 respectivamente.
- Por último, hace falta validar el supuesto de que la media del Error t-1 sea aproximadamente 0. Esto también se cumple ya que el mismo resultó ser igual a 0,08 lo que hace suponer que el supuesto éste también se cumple.

Mes	Año	Precio Real (USD/Ton)	Yt-1	Yt-2	Yt-3	Yt-4	Et-1	Et-2	Et-3	Et-4
Media		\$ 132,45	\$ 132,07	\$ 131,81	\$ 131,61	\$ 131,48	\$ 0,08	\$ (0,05)	\$ (0,11)	\$ (0,19)
Std		\$ 17,44	\$ 17,14	\$ 17,05	\$ 17,03	\$ 17,08	\$ 9,62	\$ 9,60	\$ 9,63	\$ 9,66
Coef. De Correl			0,84				0,07	0,07	0,06	

Una vez validados los 3 supuestos del *Random Walk* se procedió a realizar la proyección mensual desde el año 2020 hasta el 2030 del precio del sorgo en USD/Ton a través un modelo de *Mean Reversion*.

Para la realización de este modelo, es necesario primero obtener una serie de parámetros. A continuación, se presentan los parámetros usados:

Parámetros de MR	
n	0,161
b	-0,149
σ	\$ 9,62
M	\$ 132,45

Para el cálculo del b se realizó una Regresión lineal entre el $(Y(t) - Y(t-1))$ vs. $Y(t-1)$. El valor de dicho parámetro se obtuvo como la pendiente de la curva provista por la regresión. El valor de n se obtiene de una fórmula que depende del b . El sigma es el desvío de la media de los precios y la M representa la media de los precios que fueron tenidos en cuenta para realizar la proyección.

La fórmula utilizada para proyectar los precios para cada uno de los periodos es la siguiente:

$$Precio = Media + (\text{Último Precio conocido} - Media) * e^{-n * nro. de periodo}$$

Luego, lo que se hizo fue calcular el precio proyectado menos 1, 2 y 3 Sigmas y el precio proyectado más 1, 2 y 3 Sigmas. Los Sigmas para cada periodo a proyectar se calcularon como:

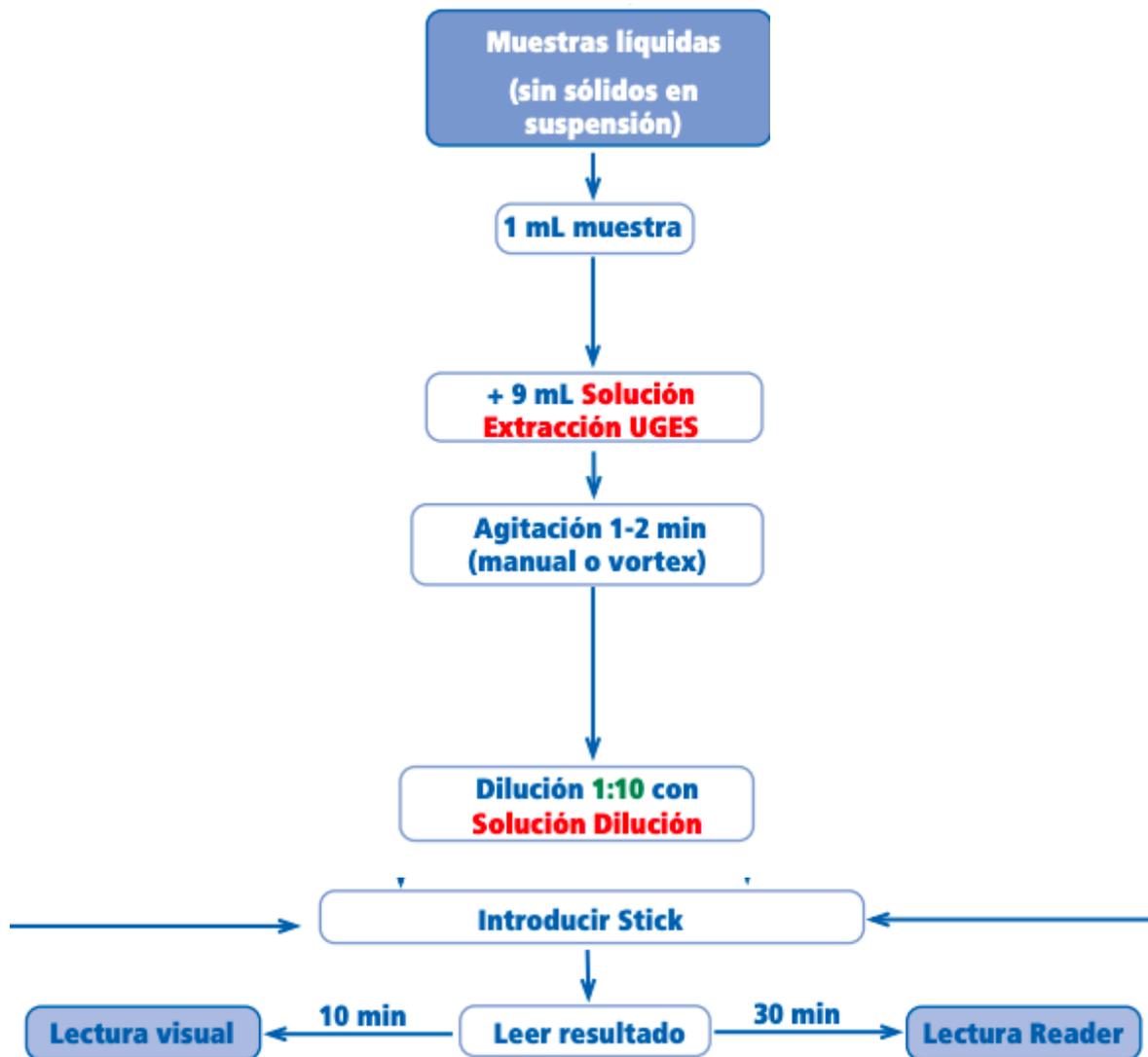
$$Sigma = \sigma = \sqrt{Varianza}$$

$$Varianza = (Media^2 / (2 * n)) * (1 - e^{-2 * n * nro de periodo})$$

VI- Kit de control rápido de partículas de TACC

En todos los métodos de análisis de gluten, en primer lugar, lo que se hace es extraer una pequeña muestra en la cual se analiza la cantidad de gluten que esta contiene, siendo este uno de los puntos más críticos e importantes. La solución de extracción que es proporcionada en este kit es válida para todo tipo de alimentos gracias a la combinación de agentes disgregantes, reductores y solubilizantes.

Tras la extracción, en la etapa de detección, la muestra reacciona con los conjugados coloreados previamente fijados en la tira. Para indicar que el resultado es positivo, una línea de color rojo aparecerá en la zona de resultado que figura en la tira. La ausencia de esta línea indica un resultado negativo. Independientemente de que haya presencia o no de gluten, la mezcla de conjugado va avanzando por la tira y si el test se ha realizado correctamente, deberá aparecer una línea azul (línea de control). La aparición de esta línea se utiliza para verificar que se ha añadido el volumen de muestra suficiente, para indicar que el flujo ha sido el apropiado y como control interno de los reactivos. Si la línea azul no aparece, el test se tiene que considerar como invalido.

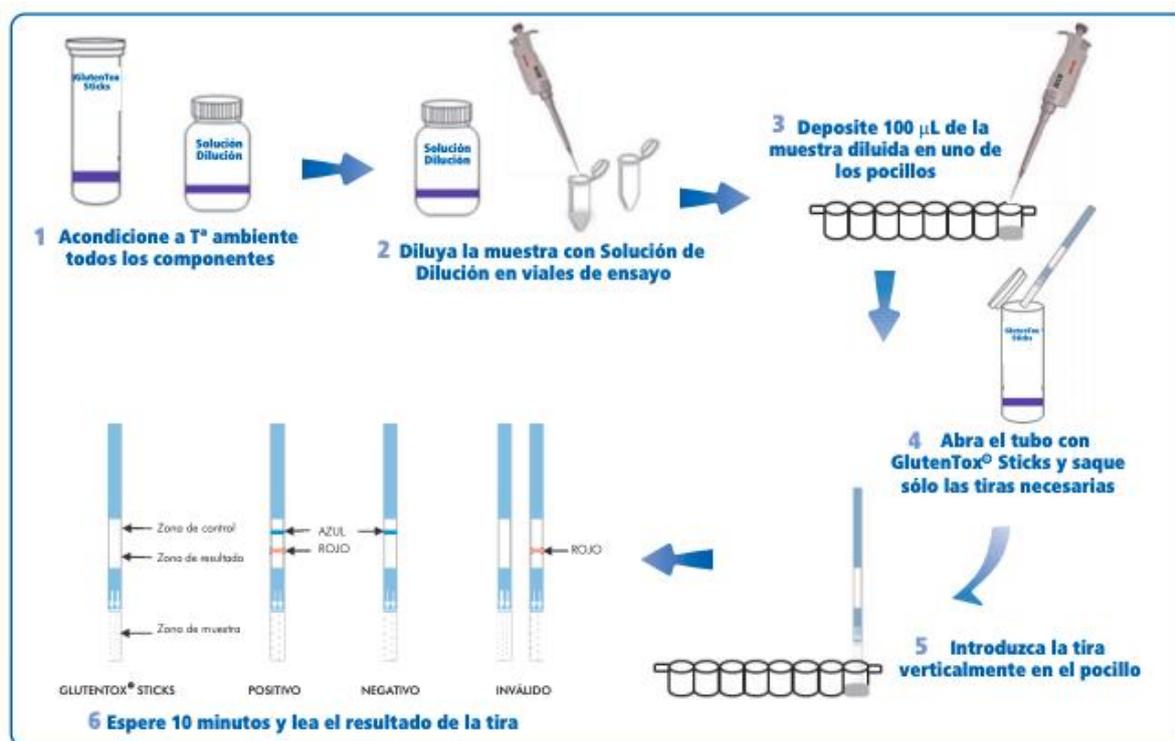


Esta técnica admite dos alternativas para llevar a cabo la lectura final de la tira inmunocromatográfica: lectura visual o lectura mediante el uso de un lector de tiras GlutenTox Reader. La lectura visual es válida para aplicaciones en las que se requieran resultados semicuantitativos. Para obtener resultados cuantitativos es necesario utilizar un lector cromatográfico con alta sensibilidad. Dicho lector satisface estos requerimientos y cumple con la normativa europea de marcado CE y ha sido fabricada de acuerdo a las normas ISO 9001 e ISO 13845.

El proceso de extracción de una muestra es el siguiente:

1. Añadir 1 mL de muestra en un tubo de ensayo.
2. Añadir 9 mL de solución de extracción UGES. Cerrar el tubo y mezclar para homogeneizar.
3. Agitar la muestra manualmente (de forma vigorosa) o mediante un vortex, durante 1-2 minutos.

El esquema del procedimiento de análisis de la muestra es el siguiente:



La muestra se puede diluir con distintos volúmenes de solución de dilución. Un volumen final de 900-1000 µL es suficiente para la realización del ensayo. A continuación, se presenta una tabla con diversos volúmenes de muestra a extraer y los volúmenes de solución dilución a introducir en cada una de ellas:

Dilución	Volumen de Muestra extraída	Volumen de Solución Dilución
1:10	100 µL	900 µL
1:30	30 µL	870 µL
1:60	15 µL	885 µL
1:100	10 µL	990 µL
1:300	3 µL	897 µL

Como se busca que en la cerveza sin TACC no se encuentre ningún miligramo de gluten, se deberá trabajar al máximo de sensibilidad, es decir con la menor dilución posible.

En cuanto a las ppm (partes por millón) de gluten, el límite de detección del ensayo dependerá de la dilución realizada con la muestra clarificada después de la extracción.

En la siguiente tabla se muestra la dilución que se debe realizar según el nivel de gluten que se quiere detectar:

		Limite Detección / ppm Gluten				
		Diluciones				
		1:10	1:30	1:60	1:100	1:300
Resultado del test	Positivo	> 3 ppm	> 10 ppm	> 20 ppm	> 30 ppm	> 100 ppm
	Negativo	< 3 ppm	< 10 ppm	< 20 ppm	< 30 ppm	< 100 ppm

VII- Comparación de proveedores de maquinaria para cervecería

Molienda y tolva

Para 200 L/batch:

MOLIENDA				
Proveedor		Loyto	Funbeer	Maraco
<i>Malt Miller</i>	Precio	54.950 ARS	27.000 ARS	45.050 ARS
	Dimensión (mm)	650x80x250	650x80x250	650x80x250
	Capacidad (kg/hr)	200	200	240
	Potencia (KW)	0,75	0,56	1,12

Para 5.000 L/batch:

MOLIENDA				
Proveedor		Jinan Rainbow Machinery Co	Jinan Cassman Machinery Co	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.
<i>Malt Miller</i>	Precio	1800 USD	3250 USD	2200 USD
	Dimensión (mm)	1800x1050x620	1700x1200x700	1900x1100x638
	Capacidad (kg/hr)	1000	1000	1000
	Potencia (KW)	4	6	5,5-7,7
<i>Grain Auger</i>	Precio	2100 USD	2500 USD	3500 USD

Cerveza sin TACC

<i>Grist Case</i>	Precio	1200 USD	850 USD	1600 USD
	Capacidad (L)	2000	1500	1500

Para 15.000 L/batch:

MOLIENDA				
Proveedor		SCHULZ	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.	Ningbo Lehui International Engineering Equipment Co., Ltd.
Elemento	Precio	11.500 EUR	5.500 USD	8.700 USD
<i>Malt Miller + Auger</i>	Dimensión (mm)	2100x1200	1900x1100	2000x1050
	Capacidad (kg/hr)	3000	3500	3500
	Potencia (KW)	5	5,5	6
<i>Grist Case</i>	Precio	6.900 EUR	3.500 USD	5.500 USD
	Capacidad (L)	11.000	13.000	13.000

Maquinaria para la cocción

Para 200 L/batch:

3-VESSEL BREWHOUSE (Macerado + Filtrado + Hervido)				
Proveedor		Acero 304	Funbeer	Orpach
Elemento	Precio	4.000 USD	290.000 ARS	5.000 USD
<i>Mash Tun</i> (Macerador)	Dimensión (mm)	700x1000	700x1000	700x1000
	Cap. Operativa (L)	200	200	200
<i>Lauter Tun</i> (Filtrador)	Dimensión (mm)	636x1000	636x1000	636x1000
	Cap. Operativa (L)	200	200	200

Cerveza sin TACC

<i>Brew Kettle</i>	Dimensión (mm)	700x1000	700x1000	700x1000
(Hervidor)	Cap. Operativa (L)	200	200	200

Para 5.000 L/batch:

4-VESSEL BREWHOUSE (Macerado + Filtrado + Hervido + Filtrado)				
Proveedor		Jinan Rainbow Machinery Co	Jinan Cassman Machinery Co	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.
Elemento	Precio	98.800 USD	106.500 USD	105.500 USD
<i>Mash Tun</i> (Macerador)	Dimensión (mm)	2300x4100	2400x4300	2160x4200
	Cap. Operativa (L)	5000	5000	5000
<i>Lauter Tun</i> (Filtrador)	Dimensión (mm)	2300x4100	2400x4300	2160x4200
	Cap. Operativa (L)	5000	5000	5000
<i>Brew Kettle</i> (Hervidor)	Dimensión (mm)	2300x4100	2400x4300	2160x4200
	Cap. Operativa (L)	5000	5000	5000
<i>Whirlpool Tank</i> (Filtrador)	Dimensión (mm)	2300x4100	2400x4300	2160x4200
	Cap. Operativa (L)	5000	5000	5000
Elementos Auxiliares		<i>Plate Heat exchanger; Wort pump; Lauter pump; Hot water pump; Sanitary piping system; Working platform</i>		

Para 15.000 L/batch:

4-VESSEL (Macerado + Filtrado + Hervido + Filtrado)			
Proveedor	SCHULZ	Shandong Tonsen Equipment Co.,	Ningbo Lehui International Engineering Equipment Co., Ltd.

Cerveza sin TACC

		Ltd.		
Elemento	Precio	478.440 EUR	235.100 USD	326.900 USD
<i>Mash Tun</i>	Dimensión (mm)	2900x3400	2740x3360	2850x3350
(Macerador)	Cap. Operativa (L)	15.000	15.000	15.000
<i>Lauter Tun</i>	Dimensión (mm)	2900x3400	2740x4200	2850x3350
(Filtrador)	Cap. Operativa (L)	15.000	15.000	15.000
<i>Brew Kettle</i>	Dimensión (mm)	2900x3400	3220x4130	2850x3350
(Hervidor)	Cap. Operativa (L)	15.000	15.000	15.000
<i>Whirlpool Tank</i>	Dimensión (mm)	3600x3000	3800x2766	2850x3350
(Filtrador)	Cap. Operativa (L)	15.000	15.000	15.000
Elementos Auxiliares		<i>Plate Heat exchanger; Wort pump; Lauter pump; Hot water pump; Sanitary piping system; Working platform</i>		

Fermentadores

Para 200 L/batch:

FERMENTACIÓN				
Proveedor		Acero 304	Funbeer	Duber
Elemento	Precio	1.800 USD	117.000 ARS	2.000 USD
<i>Fermentation tanks</i>	Dimensión (mm)	700x1300	690x1300	690x1300
(Fermentadores)	Cap. Operativa (L)	260	250	250

Para 5000 L/batch:

FERMENTACIÓN				
---------------------	--	--	--	--

Proveedor		Jinan Rainbow Machinery Co	Jinan Cassman Machinery Co	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.
Elemento	Precio	7600 USD	7500 USD	8600 USD
<i>Fermentation tanks</i> (Fermentadores)	Dimensión (mm)	2000x4100	2100x4150	2100x4250
	Cap. Operativa (L)	5000	5000	5000

Para 15.000 L/batch:

FERMENTACIÓN				
Proveedor		SCHULZ	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.	Ningbo Lehui International Engineering Equipment Co., Ltd.
Elemento	Precio	46.980 EUR	20.300 USD	32.400 USD
<i>Fermentation tanks</i> (Fermentadores)	Dimensión (mm)	2300x8800	2160x8500	2200x8650
	Cap. Operativa (L)	15.000	15.000	15.000

Llenado y envasado

Para 1000 botellas/hora:

LLENADO Y ENVASADO (<i>Filling line</i>)				
Proveedor		Jinan Rainbow Machinery Co	Jinan Cassman Machinery Co	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.
Elemento	Precio	53.400 USD	56.000 USD	61.000 USD
<i>Bottling line + labelling</i>	Dimensión (mm)	2460x1860x26 50	2100x1900x26 50	3100x1650x265 0
	Cap. Operativa (Bot/hr)	1.000	1.000	1.000

Para 5000 botellas/hora:

LLENADO Y ENVASADO (<i>Filling line</i>)				
Proveedor		SCHULZ	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.	Ningbo Lehui International Engineering Equipment Co., Ltd.
Elemento	Precio	500.000 EUR	249.400 USD	267.320 USD
<i>Bottling line + labelling</i>	Dimensión (mm)	4350x2550x285 0	4100x2400x270 0	4200x2500x2800
	Cap. Operativa (Bot/hr)	5.000	5.000	5.000

Pasteurización**Para 1000 botellas/hora:**

PASTEURIZACIÓN				
Proveedor		Jinan Rainbow Machinery Co	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.	Jinan Cassman Equipment Co
Elemento	Precio	32.800 USD	35.500 USD	27.500 USD
<i>Pasteurization machine</i>	Dimensión (mm)	10000x1200x180 0	9000x1150x170 0	10200x1100x175 0
	Cap. Operativa (bot/hora)	1000	1000	800

Para 5000 botellas/hora:

PASTEURIZACIÓN				
Proveedor		SCHULZ	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.	Ningbo Lehui International Engineering Equipment Co., Ltd.
Elemento	Precio	134.000 EUR	76.000 USD	N/A
<i>Pasteurization machine</i>	Dimensión (mm)	12550x2200x1980	12000x2000x185 0	

Cerveza sin TACC

	Cap. Operativa (bot/hr)	5.000	5.000	
--	----------------------------	-------	-------	--

Sistema de control

Para 5000 L/batch:

SIEMENS PLC (Control System)			
Proveedor	Jinan Rainbow Machinery Co	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.	Jinan Cassman Machinery Co
Precio	6.900 USD	6.000 USD	5.000 USD

Para 15.000 L/batch:

SIEMENS PLC (Control System)			
Proveedor	SCHULZ	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.	Ningbo Lehui International Engineering Equipment Co., Ltd.
Precio	54.000 EUR	36.000 USD	43.600 USD

Sistema de limpieza (CIP System)

Para 5.000 L/batch:

LIMPIEZA (CIP System)				
Proveedor		Jinan Rainbow Machinery Co	Jinan Cassman Machinery Co	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.
Elemento	Precio	3.700 USD	5.000 USD	6.000 USD
<i>Sterilizing tank</i>	Cap. Operativa (L)	500	500	1.000
<i>Alkali liquor tank</i>	Cap. Operativa (L)	500	500	1.000
<i>Hot water tank</i>	Cap. Operativa (L)	500	500	1.000

Cerveza sin TACC

<i>Washing pump</i>	Cap. Operativa (T/H)	5	5	5
---------------------	----------------------	---	---	---

Para 15.000 L/batch:

LIMPIEZA (CIP System)				
Proveedor		SCHULZ	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.	Ningbo Lehui International Engineering Equipment Co., Ltd.
Elemento	Precio	34.140 EUR	15.400 USD	25.400 USD
<i>Sterilizing tank</i>	Cap. Operativa (L)	2.000	2.000	3.500
<i>Alkali liquor tank</i>	Cap. Operativa (L)	2.000	2.000	3.000
<i>Hot water tank</i>	Cap. Operativa (L)	2.000	2.000	3.000
<i>Washing pump</i>	Cap. Operativa (T/H)	5	5	7,5

Sistema de enfriamiento (Cooling System)

Para 200 L/batch:

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO (Enfriador de placas)				
Proveedor		Calgaro	Calgaro	Calgaro
Intercambiador de placas	Precio	10.900 ARS	20.000 ARS	9.100 ARS
	Batch máximo (L)	220	300	200
	Capacidad (L/hr)	400	600	360
	Cantidad de placas	60	40	40

Para 5.000 L/batch:

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO (Cooling System)				
---	--	--	--	--

Proveedor		Jinan Rainbow Machinery Co	Jinan Cassman Machinery Co	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.
Elemento	Precio	39.300 USD	28.000 USD	23.800 USD
<i>Chiller machine</i>	Cap. Operativa (HP)	30	25	20
<i>Glycol tank</i>	Dimensión (mm)	1600x2300	1800x2400	2150x4700
	Cap. Operativa (L)	10.000	10.000	10.000
<i>Cool water pump</i>	Cap. Operativa (T/H)	5	7	10

Para 15.000 L/batch:

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO (<i>Cooling System</i>)				
Proveedor		SCHULZ	Shandong Tonsen Equipment Co., Ltd.	Ningbo Lehui International Engineering Equipment Co., Ltd.
Elemento	Precio	221.940 EUR	112.000 USD	156.300 USD
<i>Chiller machine</i>	Cap. Operativa (HP)	100	100	120
<i>Glycol tank</i>	Dimensión (mm)	37500x4400	35000x4100	38000x4600
	Cap. Operativa (L)	30.000	30.000	35.000
<i>Cool water pump</i>	Cap. Operativa (m3/H)	40	40	50

VIII - Mean Reversion precio del sorgo

Año	-3Sigmas	-2Sigma	-1Sigm	E(Precio Sorgo)	1Sigm	2Sigma	3Sigmas
2002	\$ 60,86	\$ 60,86	\$ 60,86	\$ 60,86	\$ 60,86	\$ 60,86	\$ 60,86
2003	\$ 63,93	\$ 63,93	\$ 63,93	\$ 63,93	\$ 63,93	\$ 63,93	\$ 63,93
2004	\$ 63,35	\$ 63,35	\$ 63,35	\$ 63,35	\$ 63,35	\$ 63,35	\$ 63,35
2005	\$ 49,80	\$ 49,80	\$ 49,80	\$ 49,80	\$ 49,80	\$ 49,80	\$ 49,80
2006	\$ 71,26	\$ 71,26	\$ 71,26	\$ 71,26	\$ 71,26	\$ 71,26	\$ 71,26
2007	\$ 103,58	\$ 103,58	\$ 103,58	\$ 103,58	\$ 103,58	\$ 103,58	\$ 103,58
2008	\$ 125,80	\$ 125,80	\$ 125,80	\$ 125,80	\$ 125,80	\$ 125,80	\$ 125,80
2009	\$ 97,73	\$ 97,73	\$ 97,73	\$ 97,73	\$ 97,73	\$ 97,73	\$ 97,73
2010	\$ 109,15	\$ 109,15	\$ 109,15	\$ 109,15	\$ 109,15	\$ 109,15	\$ 109,15
2011	\$ 169,85	\$ 169,85	\$ 169,85	\$ 169,85	\$ 169,85	\$ 169,85	\$ 169,85
2012	\$ 159,79	\$ 159,79	\$ 159,79	\$ 159,79	\$ 159,79	\$ 159,79	\$ 159,79
2013	\$ 154,98	\$ 154,98	\$ 154,98	\$ 154,98	\$ 154,98	\$ 154,98	\$ 154,98
2014	\$ 121,57	\$ 121,57	\$ 121,57	\$ 121,57	\$ 121,57	\$ 121,57	\$ 121,57
2015	\$ 116,32	\$ 116,32	\$ 116,32	\$ 116,32	\$ 116,32	\$ 116,32	\$ 116,32
2016	\$ 141,09	\$ 141,09	\$ 141,09	\$ 141,09	\$ 141,09	\$ 141,09	\$ 141,09
2017	\$ 121,63	\$ 121,63	\$ 121,63	\$ 121,63	\$ 121,63	\$ 121,63	\$ 121,63
2018	\$ 130,87	\$ 130,87	\$ 130,87	\$ 130,87	\$ 130,87	\$ 130,87	\$ 130,87
2019	\$ 132,70	\$ 132,70	\$ 132,70	\$ 132,70	\$ 132,70	\$ 132,70	\$ 132,70
2020	\$ 138,40	\$ 141,23	\$ 144,06	\$ 146,88	\$ 149,71	\$ 152,54	\$ 155,36
2021	\$ 92,59	\$ 108,81	\$ 125,04	\$ 141,27	\$ 157,49	\$ 173,72	\$ 189,95
2022	\$ 82,92	\$ 99,86	\$ 116,79	\$ 133,73	\$ 150,67	\$ 167,60	\$ 184,54
2023	\$ 81,79	\$ 98,74	\$ 115,69	\$ 132,64	\$ 149,59	\$ 166,54	\$ 183,49
2024	\$ 81,63	\$ 98,58	\$ 115,53	\$ 132,48	\$ 149,43	\$ 166,38	\$ 183,33
2025	\$ 81,61	\$ 98,56	\$ 115,51	\$ 132,46	\$ 149,41	\$ 166,36	\$ 183,31
2026	\$ 81,60	\$ 98,55	\$ 115,50	\$ 132,45	\$ 149,41	\$ 166,36	\$ 183,31
2027	\$ 81,60	\$ 98,55	\$ 115,50	\$ 132,45	\$ 149,41	\$ 166,36	\$ 183,31
2028	\$ 81,60	\$ 98,55	\$ 115,50	\$ 132,45	\$ 149,41	\$ 166,36	\$ 183,31
2029	\$ 81,60	\$ 98,55	\$ 115,50	\$ 132,45	\$ 149,41	\$ 166,36	\$ 183,31
2030	\$ 81,60	\$ 98,55	\$ 115,50	\$ 132,45	\$ 149,41	\$ 166,36	\$ 183,31

IX- Cálculo de MOD

TURNOS/OPERARIOS	2021	2022	2023	2024	2025
Recepción MP - Cervecería	1	1	1	1	2
Dosificación MP - Cervecería	0	0	1	1	1
Movimiento PT - Cervecería	0	1	1	1	2
Control de calidad - Cervecería	1	1	1	1	1
Cocción - set up + limpieza	0	1	1	1	1
Cocción - supervisión	1	1	1	1	1
Fermentación - set up + limpieza	0	1	1	2	2
Fermentación - supervisión	1	1	1	1	1
Embotellado	1	1	1	1	1
Turnos Cervecería	1	1	1	2	2
Turnos Embotellado	1	1	2	2	2
Recepción MP - Maltería	0	0	1	1	1
Movimiento PT - Maltería	0	0	0	0	0
Control de calidad - Maltería	0	0	1	1	1
Remojo	0	0	1	1	1
Germinado y secado	0	0	0	1	1
Turnos Maltería	0	0	1	1	1

TORNOS/OPERARIOS	2026	2027	2028	2029	2030
Recepción MP - Cervecería	2	2	2	2	2
Dosificación MP - Cervecería	1	1	1	1	1
Movimiento PT - Cervecería	2	2	3	3	3
Control de calidad - Cervecería	1	1	1	1	1
Cocción - set up + limpieza	1	1	1	1	1
Cocción - supervisión	1	1	1	1	1
Fermentación - set up + limpieza	2	3	3	3	3
Fermentación - supervisión	1	1	1	1	1
Embotellado	1	1	1	1	1
Turnos Cervecería	2	2	3	3	3
Turnos Embotellado	2	2	3	3	3
Recepción MP - Maltería	1	1	1	1	1
Movimiento PT - Maltería	1	1	1	1	1
Control de calidad - Maltería	1	1	1	1	1
Remojo	1	1	1	1	1
Germinado y secado	1	1	1	1	1
Turnos Maltería	1	1	1	1	1

	Operación	2021	2022	2023	2024	2025
CERVECERÍA	Recepción MP - Cervecería	1.228.359,40	1.228.359,40	1.228.359,40	2.393.955,92	4.725.148,94
	Dosificación MP - Cervecería	-	-	1.023.629,75	1.994.957,26	1.994.957,26
	Movimiento PT - Cervecería	-	1.023.629,75	1.023.629,75	1.994.957,26	3.937.612,26
	Control de calidad - Cervecería	1.228.359,40	1.228.359,40	1.228.359,40	2.393.955,92	2.393.955,92
	Cocción - set up + limpieza	-	1.023.629,75	1.023.629,75	1.994.957,26	1.994.957,26
	Cocción - supervisión	1.228.359,40	1.228.359,40	1.228.359,40	2.393.955,92	2.393.955,92
	Fermentación - set up + limpieza	-	1.023.629,75	1.023.629,75	3.937.612,26	3.937.612,26
	Fermentación - supervisión	1.228.359,40	1.228.359,40	1.228.359,40	2.393.955,92	2.393.955,92
	Embotellado	1.023.629,75	1.023.629,75	1.994.957,26	1.994.957,26	1.994.957,26
MALTERÍA	Recepción MP - Maltería	-	-	611.272,82	618.272,12	606.606,61
	Movimiento PT - Maltería	-	-	-	-	-
	Control de calidad - Maltería	-	-	658.311,22	665.849,13	653.285,94
	Remojo	-	-	658.311,22	665.849,13	653.285,94
	Germinado y secado	-	-	-	665.849,13	653.285,94
	Total	5.937.067,37	9.007.956,62	12.930.809,13	24.109.084,47	28.333.577,42
Producción Botellas/año	75.681	614.990	2.017.155	4.228.100	6.811.988	
Costo total MOD/Botella	78,45	14,65	6,41	5,70	4,16	
Producción Litros/año	26.488,05	215.246,40	706.004,01	1.479.834,89	2.384.195,77	
Costo total MOD/Litros	224,14	41,85	18,32	16,29	11,88	

	Operación	2026	2027	2028	2029	2030
CERVECERÍA	Recepción MP - Cervecería	4.725.148,94	4.725.148,94	7.056.341,97	7.056.341,97	7.056.341,97
	Dosificación MP - Cervecería	1.994.957,26	1.994.957,26	2.966.284,76	2.966.284,76	2.966.284,76
	Movimiento PT - Cervecería	3.937.612,26	3.937.612,26	8.794.249,77	8.794.249,77	8.794.249,77
	Control de calidad - Cervecería	2.393.955,92	2.393.955,92	3.559.552,43	3.559.552,43	3.559.552,43
	Cocción - set up + limpieza	1.994.957,26	1.994.957,26	2.966.284,76	2.966.284,76	2.966.284,76
	Cocción - supervisión	2.393.955,92	2.393.955,92	3.559.552,43	3.559.552,43	3.559.552,43
	Fermentación - set up + limpieza	3.937.612,26	5.880.267,27	8.794.249,77	8.794.249,77	8.794.249,77
	Fermentación - supervisión	2.393.955,92	2.393.955,92	3.559.552,43	3.559.552,43	3.559.552,43
	Embotellado	1.994.957,26	1.994.957,26	2.966.284,76	2.966.284,76	2.966.284,76
MALTERÍA	Recepción MP - Maltería	606.606,61	611.272,82	611.272,82	611.272,82	615.939,02
	Movimiento PT - Maltería	606.606,61	611.272,82	611.272,82	611.272,82	615.939,02
	Control de calidad - Maltería	653.285,94	658.311,22	658.311,22	658.311,22	663.336,50
	Remojo	653.285,94	658.311,22	658.311,22	658.311,22	663.336,50
	Germinado y secado	653.285,94	658.311,22	658.311,22	658.311,22	663.336,50
	Total	28.940.184,03	30.907.247,28	47.419.832,38	47.419.832,38	47.444.240,61
Producción Botellas/año	10.367.596	12.939.210	14.647.794	16.167.664	17.401.397	
Costo total MOD/Botella	2,79	2,39	3,24	2,93	2,73	
Producción Litros/año	3.628.658,44	4.528.723,42	5.126.727,78	5.658.682,13	6.090.488,64	
Costo total MOD/Litros	7,98	6,82	9,25	8,38	7,79	

X - Cálculo de MOI

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
CERVECERÍA										
Gerente general	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Ventas	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Compras	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Director de planta	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Recursos Humanos	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2
Marketing	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Logística	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Administración y Finanzas	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2
TOTAL	1	6	9	9	12	13	14	14	14	14

Cerveza sin TACC

SUELDOS - MANO DE OBRA INDIRECTA (MOI)						
CERVECERIA	Cargo	2021	2022	2023	2024	2025
Gerente general	Gerente General	-	-	1.338.753,58	1.338.753,58	1.338.753,58
Ventas	Gerente	-	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14
	Empleado	-	-	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35
Compras	Gerente	-	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14
	Empleado	-	-	-	-	1.011.309,35
Director de planta	Gerente	-	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14
Recursos Humanos	Empleado	-	-	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14
Marketing	Empleado	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35
Logística	Gerente	-	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	2.312.774,27
	Empleado	-	-	-	-	1.011.309,35
Administración y finanzas	Empleado	-	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	2.022.618,69
TOTAL (ARS 2020)		1.013.330,35	6.650.189,23	10.156.640,30	10.156.641,30	14.346.957,47
Producción Litros/año		26.488,05	215.246,40	706.004,01	1.479.834,89	2.384.195,77
Costo Total MOI/Litro		38,26	30,90	14,39	6,86	6,02

SUELDOS - MANO DE OBRA INDIRECTA (MOI)						
CERVECERIA	Cargo	2026	2027	2028	2029	2030
Gerente general	Gerente General	1.338.753,58	1.338.753,58	1.338.753,58	1.338.753,58	1.338.753,58
Ventas	Gerente	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14
	Empleado	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35
Compras	Gerente	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14
	Empleado	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35
Director de planta	Gerente	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14
Recursos Humanos	Empleado	2.312.774,27	2.312.774,27	2.312.774,27	2.312.774,27	2.312.774,27
Marketing	Empleado	1.011.309,35	2.022.618,69	2.022.618,69	2.022.618,69	2.022.618,69
Logística	Gerente	2.312.774,27	2.312.774,27	2.312.774,27	2.312.774,27	2.312.774,27
	Empleado	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35
Administración y finanzas	Empleado	2.022.618,69	2.022.618,69	2.022.618,69	2.022.618,69	2.022.618,69
TOTAL (ARS 2020)		15.503.345,60	16.514.655,95	16.514.656,95	16.514.657,95	16.514.658,95
Producción Litros/año		3.628.658,44	4.528.723,42	5.126.727,78	5.658.682,13	6.090.488,64
Costo Total MOI/Litro		4,27	3,65	3,22	2,92	2,71

MALTERÍA	Cargo	2021	2022	2023	2024	2025
Director de planta	Gerente	-	-	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14
Administración y Finanzas	Empleado	-	-	-	-	1.011.309,35
Logística	Empleado	-	-	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35
TOTAL		-	-	2.167.696,48	2.167.696,48	3.179.005,83
Producción kg malta sorgo/año		-	-	203.611,56	426.784,38	687.602,06
Costo MOI/kg malta de sorgo		-	-	10,65	5,08	4,62

MALTERÍA	Cargo	2026	2027	2028	2029	2030
Director de planta	Gerente	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14	1.156.387,14
Administración y Finanzas	Empleado	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35
Logística	Empleado	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35	1.011.309,35
TOTAL		3.179.005,83	3.179.005,83	3.179.005,83	3.179.005,83	3.179.005,83
Producción kg malta sorgo/año		1.046.505,09	1.306.083,83	1.478.548,29	1.631.963,93	1.756.496,92
Costo MOI/kg malta de sorgo		3,04	2,43	2,15	1,95	1,81

	2021	2022	2023	2024	2025
TOTAL MOI ARS 2020	1.013.330,35	6.650.189,23	12.324.336,78	12.324.337,78	17.525.963,30
TOTAL MOI ARS	1.340.227,08	11.158.749,21	25.273.366,89	29.564.110,77	47.645.761,42

	2026	2027	2028	2029	2030
TOTAL MOI ARS 2020	18.682.351,43	19.693.661,78	19.693.662,78	19.693.663,78	19.693.664,78
TOTAL MOI ARS	56.109.443,46	64.015.297,82	68.156.129,23	71.620.655,18	74.481.618,82

XI - Cálculo del costo de los servicios**AGUA**

Cervecería	Consumo (m3)	Costo Variable (ARS 2020)	Costo Fijo (ARS 2020)	Costo Total (ARS 2020)
2021	52,91	1.097,61	974,58	2.072,19
2022	429,89	10.741,64	974,58	11.716,22
2023	1410,01	35.815,35	974,58	36.789,93
2024	2955,48	75.351,89	974,58	76.326,47
2025	4761,64	121.557,36	974,58	122.531,95
2026	7247,05	185.139,35	974,58	186.113,93
2027	9044,63	231.125,40	974,58	232.099,98
2028	10238,94	261.678,52	974,58	262.653,11
2029	11301,34	288.857,14	974,58	289.831,73
2030	12163,73	310.918,96	974,58	311.893,54

Maltería	Consumo (m3)	Costo Variable (ARS 2020)	Costo Fijo (ARS 2020)	Costo Total (ARS 2020)
2021	-	-	-	-
2022	-	-	-	-
2023	212,46	5.179,39	974,58	6.153,98
2024	445,31	11.136,13	974,58	12.110,72
2025	717,41	18.097,10	974,58	19.071,69
2026	1091,86	27.676,23	974,58	28.650,82
2027	1362,62	34.602,91	974,58	35.577,50
2028	1542,50	39.204,66	974,58	40.179,24
2029	1702,53	43.298,67	974,58	44.273,25
2030	1832,43	46.621,84	974,58	47.596,43

GAS

GAS (ARS 2020/año)	Costo variable Cervecería	Costo Fijo Cervecería	Costo Cervecería	Costo variable Maltería	Costo fijo Maltería	Costo Maltería	Costo total
2021	4.174,56	25.431,74	29.606,29	-	-	0	29.606,29
2022	23.122,51	25.431,74	48.554,25	-	-	0	48.554,25
2023	75.841,39	25.431,74	101.273,13	73.903,96	25.431,74	99.335,70	200.608,83
2024	158.968,99	25.431,74	184.400,72	143.549,25	25.431,74	168.980,99	353.381,71
2025	213.432,14	25.431,74	238.863,87	239.542,99	25.431,74	264.974,73	503.838,60
2026	324.835,88	25.431,74	350.267,61	357.558,87	25.431,74	382.990,61	733.258,22
2027	405.409,29	25.431,74	430.841,03	449.570,52	25.431,74	475.002,26	905.843,29
2028	458.942,37	25.431,74	484.374,11	506.995,65	25.431,74	532.427,39	1.016.801,50
2029	506.562,69	25.431,74	531.994,42	563.428,12	25.431,74	588.859,86	1.120.854,28
2030	545.217,81	25.431,74	570.649,55	602.969,97	25.431,74	628.401,71	1.199.051,26

LUZ

LUZ (ARS 2020/año)	Costos variables Cervecería	Costos fijos Cervecería	Costo Cervecería	Costos variables Maltería	Costos fijos Maltería	Costo Maltería	Costo total
2021	1.042.349,95	50.775,00	1.093.124,95	-	-	-	1.093.124,95
2022	2.000.301,66	50.775,00	2.051.076,66	-	-	-	2.051.076,66
2023	6.560.950,58	50.775,00	6.611.725,58	2.489.860,88	50.775,00	2.540.635,88	9.152.361,46
2024	13.752.221,68	50.775,00	13.802.996,68	4.836.245,18	50.775,00	4.887.020,18	18.690.016,86
2025	14.848.650,32	50.775,00	14.899.425,32	8.070.321,87	50.775,00	8.121.096,87	23.020.522,19
2026	22.599.100,68	50.775,00	22.649.875,68	12.046.335,31	50.775,00	12.097.110,31	34.746.985,99
2027	28.204.659,71	50.775,00	28.255.434,71	15.146.253,26	50.775,00	15.197.028,26	43.452.462,97
2028	31.929.000,52	50.775,00	31.979.775,52	17.080.934,26	50.775,00	17.131.709,26	49.111.484,78
2029	35.241.985,25	50.775,00	35.292.760,25	18.982.172,01	50.775,00	19.032.947,01	54.325.707,26
2030	37.931.254,27	50.775,00	37.982.029,27	20.314.356,54	50.775,00	20.365.131,54	58.347.160,81

TOTAL

TOTAL	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Agua Fijos	767,39	767,39	1.534,78	1.534,78	1.534,78	1.534,78	1.534,78	1.534,78	1.534,78	1.534,78
Luz Variables	820.747,99	1.575.040,68	7.126.623,19	14.636.588,08	18.046.434,80	27.279.870,86	34.134.577,14	38.590.499,83	42.696.186,82	45.862.685,68
Luz Fijos	39.980,31	39.980,31	79.960,63	79.960,63	79.960,63	79.960,63	79.960,63	79.960,63	79.960,63	79.960,63
Gas Variables	3.287,05	18.206,70	117.909,73	238.203,33	356.673,33	537.318,70	673.212,45	760.581,12	842.512,44	904.084,87
Gas Fijos	20.024,99	20.024,99	40.049,98	40.049,98	40.049,98	40.049,98	40.049,98	40.049,98	40.049,98	40.049,98
Costo Fijo	60.772,69	60.772,69	121.545,39	121.545,39	121.545,39	121.545,39	121.545,39	121.545,39	121.545,39	121.545,39
Costo Variable	824.035,04	1.593.247,38	7.244.532,92	14.874.791,41	18.403.108,12	27.817.189,56	34.807.789,59	39.351.080,95	43.538.699,27	46.766.770,55
Total S/IVA	884.807,74	1.654.020,08	7.366.078,31	14.996.336,80	18.524.653,51	27.938.734,95	34.929.334,98	39.472.626,34	43.660.244,65	46.888.315,93
IVA	238.898,09	446.585,42	1.988.841,14	4.049.010,94	5.001.656,45	7.543.458,44	9.430.920,44	10.657.609,11	11.788.266,06	12.659.845,30
Total C/IVA	1.123.705,82	2.100.605,50	9.354.919,45	19.045.347,74	23.526.309,96	35.482.193,38	44.360.255,42	50.130.235,45	55.448.510,71	59.548.161,24
Producción	75.681	614.990	2.017.155	4.228.100	6.811.988	10.367.596	12.939.210	14.647.794	16.167.664	17.401.397
Costo	11,69	2,69	3,65	3,55	2,72	2,70	2,70	2,70	2,70	2,69
Producción	26.488	215.246	706.004	1.479.835	2.384.196	3.628.658	4.528.723	5.126.728	5.658.682	6.090.489
Costo	33,40	7,68	10,43	10,13	7,77	7,70	7,71	7,70	7,72	7,70

XII- Cálculo del costo del Transporte

Transporte Cerveceria		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cantidad Palets anual	Nro palets	33	267	877	1838	2962	4508	5626	5626	7029	7566
Cantidad de viajes anual	viajes	9	20	32	66	106	161	201	201	252	271
Cant de Palets por viaje	Nro palets	4	14	28	28	28	28	28	28	28	28
Tipo de transporte		Camioneta	Balancin	Semi	Semi	Semi	Semi	Semi	Semi	Semi	Semi
Costo por Viaje 2020	Pesos	6750	16000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Costos Adm	Pesos	1.518,75	8.000,00	16.000,00	33.000,00	53.000,00	80.500,00	100.500,00	100.500,00	126.000,00	135.500,00
Costo Reba	Pesos	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Costo Seguro	Pesos	59.293,08	959.469,84	3.151.517,04	6.604.889,76	10.644.006,24	16.199.588,16	20.217.143,52	20.217.143,52	25.258.852,08	27.188.572,32
Costo Total Anual	Pesos 2020	122.161,83	1.288.069,84	3.808.117,04	7.958.489,76	12.817.606,24	19.500.688,16	24.338.243,52	24.338.243,52	30.425.452,08	32.744.672,32
Costo por unidad	Pesos/botella 2020	0,4024	0,1498	0,0674	0,0672	0,0672	0,0672	0,0672	0,0672	0,0672	0,0672

Transporte Malteria		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cantidad Palets anual	Nro palets	273	526	871	1297	1619	1817	2016	2154
Cantidad de viajes anual	viajes	35	24	35	49	60	70	72	83
Cant de Palets por viaje	Nro palets	8	22	25	27	27	26	28	26
Tipo de transporte		Chasis	Semi	Semi	Semi	Semi	Semi	Semi	Semi
Costo por Viaje 2020	Pesos	10500	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Costos Adm	Pesos	9187,5	12000	17500	24500	30000	35000	36000	41500
Costo Seguro	Pesos	27126,81	52266,31	86547,44	128877,18	160872,91	180547,30	200321,05	214033,50
Costo Total Anual	Pesos	403814,31	544266,31	804047,44	1133377,18	1390872,91	1615547,30	1676321,05	1915533,50
Costos Adm	Pesos/bolsa 2020	1,06	1,08	0,66	0,45	0,36	0,32	0,29	0,27

XIII- Cálculo de la inversión de maquinaria

Planta	Maquinaria	Año	Año	Cantidad por año	Costo Unit (Nominal)	Costo Total ExWork	Moneda	Costo ARS (Nominal)
Cervecería	Molino 240 kg/h	0	2020	1	45.050,00	45.050,00	ARS	45.050,00
	3-Vessel Brewhouse 200L	0	2020	1	4.000,00	4.000,00	USD	295.680,00
	Fermentador 200L	0	2020	11	1.800,00	19.800,00	USD	1.463.616,00
	Enfriador de placas	0	2020	1	10.900,00	10.900,00	ARS	10.900,00
	Tanque agua fría	0	2020	1	16.000,00	16.000,00	ARS	16.000,00
	Embotelladora 1000 bot/h	0	2020	1	61.000,00	61.000,00	USD	4.509.120,00
	Sistema molienda 1000 kg/h	1	2021	1	8.073,80	8.073,80	USD	772.353,98
	Brewhouse system 5000L	1	2021	1	143.182,20	143.182,20	USD	13.697.062,42
	Fermentation system 5000L	1	2021	4	9.691,63	38.766,50	USD	3.708.472,32
		2	2022	8	9.904,84	79.238,73	USD	9.409.774,36
		3	2023	13	10.122,75	131.595,73	USD	18.687.474,18
	Pasteurizador	1	2021	1	28.105,00	28.105,00	USD	2.688.573,99
	Cooling system	1	2021	1	24.323,60	24.323,60	USD	2.326.838,58
	CIP system	1	2021	1	6.132,00	6.132,00	USD	586.597,96
	Set válvulas	1	2021	1	5.110,00	5.110,00	USD	488.831,64
	Embotelladora 5000 bot/h	3	2023	1	266.225,18	266.225,18	USD	37.805.758,16
	Sistema molienda 3500 kg/h	4	2024	1	11.454,94	11.454,94	USD	1.861.883,42
	Brewhouse system 15000L	4	2024	1	256.481,60	256.481,60	USD	41.688.456,46
	Fermentation system 15000L	4	2024	14	23.552,45	329.734,31	USD	53.594.934,98
		5	2025	7	24.070,60	168.494,23	USD	30.369.308,16
		6	2026	6	24.600,16	147.600,95	USD	28.757.435,79
		7	2027	3	25.141,36	75.424,09	USD	15.562.273,18
		8	2028	3	25.694,47	77.083,42	USD	16.568.918,43
9		2029	3	26.259,75	78.779,25	USD	17.411.152,11	
4		2024	1	9.273,05	9.273,05	USD	1.507.238,96	
Cooling system	4	2024	1	122.186,04	122.186,04	USD	19.860.089,85	
Steam system	4	2024	1	36.001,25	36.001,25	USD	5.851.633,62	
Control system	4	2024	1	39.274,09	39.274,09	USD	6.383.600,31	
Zorras manuales	0	2020	2	25.000,00	50.000,00	ARS	50.000,00	
Autoelevador	2	2022	1	22.978,65	22.978,65	USD	2.728.765,10	
	7	2027	1	25.619,99	25.619,99	USD	5.286.179,84	
Maltería	Unidad de remojo	2	2022	1	100.302,84	100.302,84	USD	11.911.183,71
	Unidad de germinado	2	2022	1	390.696,55	390.696,55	USD	46.396.076,74
		4	2024	1	408.076,30	408.076,30	USD	66.328.621,69
		5	2025	1	417.053,98	417.053,98	USD	75.169.579,11
		7	2027	1	435.606,20	435.606,20	USD	89.878.753,34
	Control system	2	2022	1	158.921,37	158.921,37	USD	18.872.263,49
	Silos	2	2022	3	167.795,97	503.387,90	ARS	503.387,90
	Autoelevador	2	2022	1	22.978,65	22.978,65	USD	2.728.765,10

Planta	Maquinaria	Año	Año	Costo FOB	Costo CFR	Costo Seguro	Costo CIF	Gastos aduana	Costo ARS S/IVA	Costo ARS TOTAL	Costo Total ARS 2020
Cervecería	Molino 240 kg/h	0	2020	-	-	-	-	-	37.231,40	37.231,40	37.231,40
	3-Vessel Brewhouse 200L	0	2020	305.892,79	351.776,71	3.517,77	355.294,47	56.847,12	-	412.141,59	412.141,59
	Fermentador 200L	0	2020	1.514.169,30	1.741.294,69	17.412,95	1.758.707,64	281.393,22	-	2.040.100,86	2.040.100,86
	Enfriador de placas	0	2020	-	-	-	-	-	9.008,26	9.008,26	9.008,26
	Tanque agua fría	0	2020	-	-	-	-	-	13.223,14	13.223,14	13.223,14
	Embotelladora 1000 bot/h	0	2020	4.664.865,00	5.364.594,76	53.645,95	5.418.240,70	866.918,51	-	6.285.159,22	6.285.159,22
	Sistema molienda 1000 kg/h	1	2021	799.031,09	918.885,75	9.188,86	928.074,61	148.491,94	-	1.076.566,55	813.979,64
	Brewhouse system 5000L	1	2021	14.170.158,95	16.295.682,79	162.956,83	16.458.639,62	2.633.382,34	-	19.092.021,96	14.435.259,12
	Fermentation system 5000L	1	2021	3.836.562,95	4.412.047,39	44.120,47	4.456.167,87	712.986,86	-	5.169.154,73	3.908.338,68
		2	2022	9.734.787,96	11.195.006,16	111.950,06	11.306.956,22	1.809.112,99	-	13.116.069,21	7.816.677,36
		3	2023	19.332.939,54	22.232.880,47	222.328,80	22.455.209,27	3.592.833,48	-	26.048.042,75	12.702.100,70
	Pasteurizador	1	2021	2.781.437,34	3.198.652,94	31.986,53	3.230.639,47	516.902,32	-	3.747.541,78	2.833.473,42
	Cooling system	1	2021	2.407.207,59	2.768.288,73	27.682,89	2.795.971,61	447.355,46	-	3.243.327,07	2.452.242,45
	CIP system	1	2021	606.859,06	697.887,91	6.978,88	704.866,79	112.778,69	-	817.645,48	618.212,38
	Set válvulas	1	2021	505.715,88	581.573,26	5.815,73	587.388,99	93.982,24	-	681.371,23	515.176,98
	Embotelladora 5000 bot/h	3	2023	39.111.569,04	44.978.304,40	449.783,04	45.428.087,45	7.268.493,99	-	52.696.581,44	25.697.028,01
	Sistema molienda 3500 kg/h	4	2024	1.926.192,88	2.215.121,81	22.151,22	2.237.273,03	357.963,68	-	2.595.236,71	1.081.871,67
	Brewhouse system 15000L	4	2024	43.128.375,75	49.597.632,11	495.976,32	50.093.608,43	8.014.977,35	-	58.108.585,78	24.223.621,83
	Fermentation system 15000L	4	2024	55.446.104,03	63.763.019,63	637.630,20	64.400.649,83	10.304.103,97	-	74.704.753,80	31.142.036,59
		5	2025	31.418.264,07	36.131.003,68	361.310,04	36.492.313,72	5.838.770,19	-	42.331.083,91	15.571.018,30
		6	2026	29.750.717,62	34.213.325,26	342.133,25	34.555.458,51	5.528.873,36	-	40.084.331,87	13.346.587,11
		7	2027	16.099.794,09	18.514.763,21	185.147,63	18.699.910,84	2.991.985,73	-	21.691.896,57	6.673.293,56
		8	2028	17.141.208,87	19.712.390,20	197.123,90	19.909.514,11	3.185.522,26	-	23.095.036,36	6.673.293,56
9		2029	18.012.533,31	20.714.413,30	207.144,13	20.921.557,44	3.347.449,19	-	24.269.006,63	6.673.293,56	
4		2024	1.559.299,00	1.793.193,85	17.931,94	1.811.125,78	289.780,13	-	2.100.905,91	875.800,87	
Cooling system	4	2024	20.546.057,35	23.627.965,96	236.279,66	23.864.245,62	3.818.279,30	-	27.682.524,92	11.539.964,46	
Steam system	4	2024	6.053.749,04	6.961.811,40	69.618,11	7.031.429,51	1.125.028,72	-	8.156.458,23	3.400.168,10	
Control system	4	2024	6.604.089,86	7.594.703,34	75.947,03	7.670.650,38	1.227.304,06	-	8.897.954,44	3.709.274,29	
Zorras manuales	0	2020	-	-	-	-	-	41.322,31	41.322,31	41.322,31	
Autoelevador	2	2022	2.823.016,65	3.246.469,15	32.464,69	3.278.933,84	524.629,41	-	3.803.563,25	2.266.778,73	
	7	2027	5.468.764,49	6.289.079,17	62.890,79	6.351.969,96	1.016.315,19	-	7.368.285,15	2.266.778,73	
Maltería	Unidad de remojo	2	2022	12.322.596,00	14.170.985,40	141.709,85	14.312.695,25	2.290.031,24	-	16.602.726,49	9.894.592,21
	Unidad de germinado	2	2022	47.998.597,24	55.198.386,82	551.983,87	55.750.370,69	8.920.059,31	-	64.670.430,00	38.541.111,49
		4	2024	68.619.612,29	78.912.554,13	789.125,54	79.701.679,67	12.752.268,75	-	92.453.948,42	38.541.111,49
		5	2025	77.765.936,37	89.430.826,83	894.308,27	90.325.135,10	14.452.021,62	-	104.777.156,71	38.541.111,49
		7	2027	92.983.165,48	106.930.640,31	1.069.306,40	107.999.946,71	17.279.991,47	-	125.279.938,18	38.541.111,49
	Control system	2	2022	19.524.111,47	22.452.728,19	224.527,28	22.777.255,48	3.628.360,88	-	26.305.616,35	15.677.144,76
	Silos	2	2022	-	-	-	-	-	416.023,05	416.023,05	247.933,88
	Autoelevador	2	2022	2.823.016,65	3.246.469,15	32.464,69	3.278.933,84	524.629,41	-	3.803.563,25	2.266.778,73

XIV - Cálculo de las amortizaciones

Amortizaciones	2021	2022	2023	2024	2025
Maquinaria	795.436,81	3.613.869,93	15.198.489,18	21.382.562,26	39.873.617,49
Obra Civil e Instalación de Servicios	11.895.576,00	11.895.576,00	12.090.101,37	12.090.101,37	12.090.101,37
Instalación de Maquinaria	-	232.683,86	489.435,85	489.435,85	678.778,90
Bienes Muebles	40.286,26	40.286,26	64.434,36	64.434,36	64.434,36
Cargos diferidos	442,00	111.621,64	1.779.868,65	4.142.867,57	4.142.867,57
Total (ARS)	12.731.741,07	15.894.037,68	29.622.329,40	38.169.401,41	56.849.799,69

Amortizaciones	2026	2027	2028	2029	2030
Maquinaria	53.113.359,15	56.720.949,02	70.611.559,81	72.690.113,08	74.874.323,68
Obra Civil e Instalación de Servicios	12.090.101,37	12.090.101,37	12.090.101,37	12.090.101,37	12.090.101,37
Instalación de Maquinaria	678.778,90	678.778,90	678.778,90	678.778,90	678.778,90
Bienes Muebles	148.185,74	148.185,74	170.817,49	170.817,49	170.817,49
Cargos diferidos	9.568.101,89	9.456.922,25	7.788.675,24	5.425.676,32	5.425.676,32
Total (ARS)	75.598.527,05	79.094.937,28	91.339.932,81	91.055.487,16	93.239.697,76

XV - Cálculo de la utilidad por venta de bienes de uso

Máquina	Año Compra	Cantidad Compra	Año Venta	Precio Compra	Precio Venta ARS 2020	Precio Venta ARS	Utilidad x Venta
Molino 240 kg/h	2020	1	2021	37.231,40	26.061,98	34.469,49	588,91
3-Vessel Brewhouse 200L	2020	1	2021	412.141,59	288.499,11	381.567,89	6.519,05
Fermentador 200L	2020	11	2021	2.040.100,86	1.428.070,60	1.888.761,06	32.269,28
Enfriador de placas	2020	1	2021	9.008,26	6.305,79	8.340,01	142,49
Tanque agua fría	2020	1	2021	13.223,14	9.256,20	12.242,21	209,16
Embotelladora 1000 bot/h	2020	1	2023	6.285.159,22	3.456.837,57	7.088.894,58	2.500.728,35
Sistema molienda 1000 kg/h	2021	1	2024	1.076.566,55	447.688,80	1.073.933,67	288.040,09
Brewhouse system 5000L	2021	1	2024	19.092.021,96	7.939.392,51	19.045.329,98	5.108.153,94
Fermentation system 5000L	2021	4	2024	5.169.154,73	2.149.586,27	5.156.512,90	1.383.029,95
	2022	8	2024	13.116.069,21	4.885.423,35	11.719.347,49	964.170,74
	2023	13	2024	26.048.042,75	8.891.470,49	21.329.212,43	(2.374.506,47)
Pasteurizador	2021	1	2023	3.747.541,78	1.770.920,89	3.631.605,83	558.621,56
Cooling system	2021	1	2024	3.243.327,07	1.348.733,35	3.235.395,10	867.766,34
CIP system	2021	1	2024	817.645,48	340.016,81	815.645,82	218.764,62
Set válvulas	2021	1	2024	681.371,23	283.347,34	679.704,85	182.303,85
Embotelladora 5000 bot/h	2023	1	2030	52.696.581,44	6.424.257,00	24.296.598,25	4.798.863,12
Sistema molienda 3500 kg/h	2024	1	2030	2.595.236,71	351.608,29	1.329.785,75	135.976,86
Brewhouse system 15000L	2024	1	2030	58.108.585,78	7.872.677,09	29.774.536,18	3.044.586,72
Fermentation system 15000L	2024	14	2030	74.704.753,80	10.121.161,89	38.278.326,09	3.914.139,34
	2025	7	2030	42.331.083,91	6.228.407,32	23.555.892,98	273.796,83
	2026	6	2030	40.084.331,87	6.339.628,88	23.976.533,92	(1.677.438,48)
	2027	3	2030	21.691.896,57	3.670.311,46	13.881.151,22	(1.953.933,28)
	2028	3	2030	23.095.036,36	4.170.808,47	15.774.035,48	(3.163.894,34)
	2029	3	2030	24.269.006,63	4.671.305,49	17.666.919,73	(4.417.876,30)
CIP system	2024	1	2030	2.100.905,91	284.635,28	1.076.493,23	110.076,51
Cooling system	2024	1	2030	27.682.524,92	3.750.488,45	14.184.381,34	1.450.419,88
Steam system	2024	1	2030	8.156.458,23	1.105.054,63	4.179.326,64	427.355,86
Control system	2024	1	2030	8.897.954,44	1.205.514,14	4.559.265,43	466.206,39
Zorras manuales	2020	2	2030	41.322,31	1.033,06	3.907,03	(225,20)
Autoelevador	2022	1	2030	3.803.563,25	396.686,28	1.500.271,10	435.273,39
	2027	1	2030	7.368.285,15	1.246.728,30	4.715.137,75	(663.710,41)
Unidad de remojo	2022	1	2030	16.602.726,49	1.731.553,64	6.548.751,56	1.899.988,14

Cerveza sin TACC

Máquina	Año Compra	Cantidad Compra	Año Venta	Precio Compra	Precio Venta ARS 2020	Precio Venta ARS	Utilidad x Venta
Unidad de germinado	2022	1	2030	64.670.430,00	6.744.694,51	25.508.495,82	7.400.775,42
	2024	1	2030	92.453.948,42	12.525.861,23	47.372.920,80	4.844.104,53
	2025	1	2030	104.777.156,71	15.416.444,59	58.305.133,30	677.697,10
	2027	1	2030	125.279.938,18	21.197.611,32	80.169.558,28	(11.284.796,59)
Control system	2022	1	2030	26.305.616,35	2.743.500,33	10.375.943,14	3.010.370,56
Silos	2022	3	2030	416.023,05	43.388,43	164.095,43	47.608,98
Autoelevador	2022	1	2030	3.803.563,25	396.686,28	1.500.271,10	435.273,39
Computadoras	2020	3	2025	75.600,63	30.240,25	82.210,59	74.650,53
	2022	1	2027	42.284,94	10.080,08	32.765,85	28.537,36
	2025	3	2030	205.526,48	30.240,25	114.368,91	93.816,26
	2027	1	2030	81.914,63	13.860,12	52.419,08	14.738,35
Sillas	2020	10	2025	14.457,00	5.782,80	15.721,01	14.275,31
	2022	10	2027	24.258,26	5.782,80	18.797,30	16.371,47
	2025	20	2030	78.605,07	11.565,60	43.741,20	35.880,70
	2027	10	2030	46.993,25	7.951,35	30.072,08	8.455,18
Escritorios	2020	5	2025	15.207,50	6.083,00	16.537,13	15.016,38
	2022	5	2027	25.517,57	6.083,00	19.773,12	17.221,36
	2025	10	2030	82.685,66	12.166,00	46.011,92	37.743,36
	2027	5	2030	49.432,79	8.364,13	31.633,20	8.894,11
Teléfonos	2020	5	2025	59.250,00	23.700,00	64.430,38	58.505,38
	2025	5	2030	161.075,96	23.700,00	89.633,61	73.526,02
Inodoros	2020	4	2025	24.802,84	9.921,14	26.971,42	24.491,13
	2022	2	2027	20.809,08	4.960,57	16.124,59	14.043,68
	2025	4	2030	67.428,54	9.921,14	37.521,83	30.778,97
	2027	2	2030	40.311,48	6.820,78	25.796,26	7.252,98
Duchas	2020	1	2025	1.781,45	712,58	1.937,21	1.759,06
	2022	1	2027	2.989,20	712,58	2.316,28	2.017,36
	2025	1	2030	4.843,02	712,58	2.694,98	2.210,68
	2027	1	2030	5.790,70	979,80	3.705,60	1.041,88
Lavamanos + grifos	2020	3	2025	32.713,11	13.085,24	35.573,30	32.301,99
	2022	1	2027	18.297,09	4.361,75	14.178,09	12.348,39
	2025	3	2030	88.933,26	13.085,24	49.488,51	40.595,19
	2027	1	2030	35.445,24	5.997,40	22.682,23	6.377,43

XVI - Cálculo de las remuneraciones por cierre

	Tipo de empleado	Año	Cantidad contratada x año	Sueldos a pagar	Total
MOD	Operario Calificado Cervecería	2021	4	40	13.563.989,50
		2024	4	28	9.494.792,65
		2028	4	12	4.069.196,85
	Operario Cervecería	2021	1	10	2.825.822,64
		2022	3	27	7.629.721,11
		2023	2	16	4.521.316,22
		2024	6	42	11.868.455,07
		2025	4	24	6.781.974,32
		2027	2	8	2.260.658,11
		2028	12	36	10.172.961,49
	Operario Calificado Maltería	2023	2	16	38.011.282,46
		2024	1	7	16.629.936,08
		2025	1	6	14.254.230,92
		2026	1	5	11.878.525,77
2029		1	2	4.751.410,31	
Operario Maltería	2023	1	8	17.647.628,52	
	2026	1	5	11.029.767,82	
MOI	Gerente General	2023	1	8	2.956.600,40
	Gerente	2022	4	36	11.492.321,09
		2023	1	8	2.553.849,13
	Empleado	2021	1	10	2.791.811,04
		2022	1	9	2.512.629,93
		2023	3	24	6.700.346,48
		2025	4	24	6.700.346,48
		2026	1	5	1.395.905,52
2027	1	4	1.116.724,41		
TOTAL REMUNERACIONES A PAGAR (ARS)					225.612.204,32