

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA

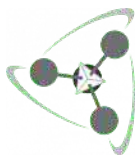
DESARROLLO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA DE ALGARROBA

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

INGENIERÍA EN INDUSTRIAS DE LA ALIMENTACIÓN

Paula Janet Sosa
San Rafael, Mendoza

AÑO
2026



DESARROLLO DE PLANTA DE ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA DE ALGARROBA

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

AUTORA: Paula Janet Sosa

CARRERA: Ingeniería en Industrias de la Alimentación

DIRECTOR/A: Esp. Ing. Mónica Alejandra Morant

CODIRECTOR/A: Ing. Emanuel Sanchez Varretti

APROBADO POR:

.....
Titular/Jurado/a: Dr. María Silvina Cabeza

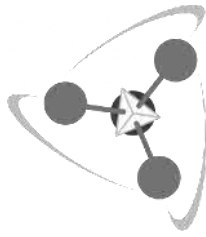
31 / 07 / 26
Fecha

.....
Director/a: Esp. Ing. Mónica Alejandra Morant

31 / 07 / 26
Fecha

.....
Codirector/a: Ing. Emanuel Sanchez Varretti

31 / 07 / 26
Fecha



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecerme y celebrarme a mí misma. Por la lucha de todos estos años, por la perseverancia y por haber seguido adelante incluso cuando el camino se volvió difícil. Por cada vez que sentí que no podía más y, aun así, encontré la fuerza para continuar. Por no haber renunciado a este sueño, a pesar de los miedos, las dudas y los obstáculos. Llegar hasta acá representa mucho más que finalizar una carrera: significa cumplir una meta por la que trabajé, aprendí y luché durante tantos años. Hoy puedo mirar hacia atrás y sentirme profundamente orgullosa de mí, con una emoción que resulta difícil expresar con palabras.

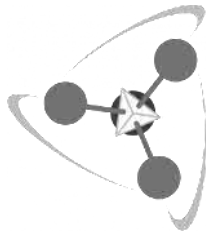
A mis papás, Pablo y Moni, no me alcanzaría una vida entera para agradecerles todo lo que hicieron por mí. Gracias por criarme con amor, por transmitirme los valores que me convirtieron en la persona que soy y por enseñarme que, con esfuerzo y perseverancia, los sueños pueden alcanzarse. Gracias por darme las alas necesarias para elegir mi propio camino, por acompañarme en cada decisión y por sostenerme cada vez que sentí que no podía continuar. Gracias por cada sacrificio, por cada preocupación silenciosa, por la paciencia infinita y por haber hecho todo lo que estuvo a su alcance para que hoy pudiera cumplir este sueño. Este logro también es de ustedes, porque sin su amor, su esfuerzo y su apoyo incondicional, nada de esto habría sido posible. Gracias por creer en mí, por celebrar cada pequeño triunfo como si fuera enorme y por estar siempre, sin importar las circunstancias.

A mi hermana, mi Tini, mi compañera incondicional, la que me bancó en todas y estuvo presente en cada etapa de este camino. Gracias por escucharme, por acompañarme, por alentarme y por hacerme sentir que nunca estaba sola. Gracias por compartir mis alegrías, soportar mis frustraciones y darme fuerzas cuando más lo necesitaba.

A mi hermano, mi Ger, el de las palabras justas en el momento indicado. Gracias por impulsarme a seguir, por confiar en mí y por recordarme de lo que era capaz cuando yo misma lo olvidaba. A los dos, gracias por creer siempre en mí, incluso en aquellos momentos en los que yo no podía hacerlo. Tenerlos como hermanos es uno de los regalos más importantes de mi vida.

A mi novio, Eino, quien llegó a mi vida después de muchos años de caminar sola y se convirtió en todo lo que alguna vez soñé encontrar. Más allá del amor y de todas las aventuras que nos quedan por vivir, sos un verdadero compañero de vida: me impulsás a ser una mejor persona, a luchar por mis sueños y a confiar en todo lo que soy capaz de lograr. Gracias por acompañarme durante este último tramo, por impulsarme con todas tus fuerzas para que pudiera terminar y por sostenerme en los días más difíciles. Gracias por tu paciencia, por escuchar cada preocupación, por celebrar cada avance y por recordarme constantemente que estaba cada vez más cerca.

A mis cuñados, Herni y Maca, a quienes siento como hermanos y que también ocupan un lugar muy importante en mi vida. A Herni, gracias por haber compartido conmigo seis años de este largo camino, por estar siempre presente, acompañarme y celebrar cada avance como parte de la familia. A Maca, gracias por hacerme sentir tu cariño y tu apoyo



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



aun a la distancia, y por encontrar siempre la manera de estar cerca. Gracias a los dos por creer en mí, por alentarme y por ser parte de este logro.

A mis padrinos, por haber cumplido siempre ese papel con amor, compromiso y presencia. Gracias por acompañarme a lo largo de mi vida, por preocuparse por mí, por brindarme su cariño y por estar presentes en cada momento importante.

A toda mi familia y a mis amigos, que fueron parte de este largo proceso. Gracias a quienes estuvieron cerca, preguntaron cómo iba, escucharon mis preocupaciones, comprendieron mis ausencias y celebraron cada paso alcanzado. Cada palabra de aliento, cada abrazo y cada gesto de cariño hicieron que el camino fuera un poco más fácil.

A esta facultad, que me abrió sus puertas y que, con el paso de los años, se convirtió en un segundo hogar. Aquí no solo adquirí conocimientos y herramientas para mi vida profesional, sino que también viví experiencias inolvidables, atravesé desafíos que me hicieron crecer y construí amistades que espero conservar para siempre.

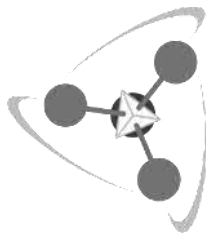
A los profesores, gracias por compartir sus conocimientos, por su dedicación, por su exigencia y por contribuir a mi formación académica y personal. Gracias especialmente a quienes tuvieron una palabra de aliento, confiaron en mí y me impulsaron a continuar en los momentos de desánimo.

A mis compañeros, hoy amigos y futuros colegas, gracias por haber compartido este camino conmigo. Gracias por las horas de estudio, los trabajos, las dudas, los nervios, las risas, las frustraciones y los logros.

Finalmente, agradezco a cada persona que, de una u otra manera, formó parte de este recorrido. Cada encuentro, cada enseñanza y cada gesto de apoyo dejaron una huella en mí y contribuyeron a que hoy pudiera llegar hasta este momento.

Este logro lleva mi nombre, pero también lleva un poco de todas las personas que me amaron, me sostuvieron y creyeron en mí durante estos años.

A todos, gracias de corazón.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio de prefactibilidad analiza el desarrollo de una planta destinada a la elaboración de una bebida alcohólica fermentada a base de algarroba blanca en Argentina. El objetivo principal es determinar su viabilidad técnica, comercial, económica, ambiental, legal y organizacional, considerando la disponibilidad de materias primas, la tecnología necesaria, la localización de la planta, los costos de producción y las condiciones requeridas para su funcionamiento.

El producto propuesto es una bebida fermentada elaborada a partir de harina de algarroba blanca, agua potable tratada, levaduras seleccionadas, nutrientes y acidificantes. Presenta una graduación alcohólica aproximada de 6,66 % v/v, color ámbar a marrón claro, aroma dulce y tostado, sabor suave y una carbonatación moderada. Se comercializará en botellas de vidrio de 750 mL y se diferenciará por su origen autóctono, su identidad regional y su condición naturalmente libre de gluten.

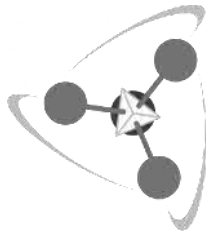
La algarroba constituye una materia prima de interés debido a su contenido de azúcares fermentables, fibra, minerales y compuestos antioxidantes. Su utilización permite revalorizar un recurso tradicionalmente vinculado con la elaboración artesanal de aloja y generar un producto con mayor valor agregado. Además, la harina presenta buena estabilidad durante el almacenamiento, lo que facilita el abastecimiento desde las provincias productoras y permite mantener la producción durante todo el año.

El estudio de mercado identifica una oportunidad favorable para la introducción de la bebida dentro del segmento de productos naturales y diferenciados. El público objetivo está conformado principalmente por hombres y mujeres de entre 25 y 34 años interesados en nuevas experiencias de consumo, productos con identidad regional y alternativas libres de gluten. Debido a la ausencia de competidores directos, se consideran como sustitutos las hidromieles.

La capacidad productiva fue determinada principalmente por la tecnología seleccionada y por los tiempos de fermentación y maduración. Se propone elaborar tres lotes semanales de aproximadamente 16.000 L cada uno, durante 48 semanas al año. De esta manera, la capacidad nominal asciende a 2.304.000 L anuales, equivalentes a 3.072.000 botellas de 750 mL. Debido a que se trata de un producto en etapa de introducción, el análisis financiero contempla un crecimiento progresivo de las ventas y de la utilización de la capacidad instalada durante los primeros años.

Mediante el método cualitativo por puntos se seleccionó la provincia de Buenos Aires para la macrolocalización del proyecto y el Nuevo Parque Industrial Pergamino para su emplazamiento definitivo. Esta alternativa presenta un equilibrio favorable entre costo y disponibilidad del terreno, acceso a servicios industriales, conectividad vial, disponibilidad de mano de obra y cercanía al principal mercado consumidor. El parque se encuentra próximo a la Autovía Nacional N.º 8 y dispone de energía eléctrica, gas natural y abastecimiento de agua mediante perforaciones.

El proceso productivo comienza con la recepción, almacenamiento, tamizado y separación magnética de la harina. Posteriormente, se realiza la maceración con agua tratada a 30 °C durante dos horas, seguida de una separación sólido-líquido mediante



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



filtro prensa. El mosto obtenido se enfría a 18 °C, se corrige su acidez, se incorporan los nutrientes y se inocula con una cepa seleccionada de *Saccharomyces cerevisiae*. La fermentación se desarrolla durante aproximadamente siete días, con control de temperatura, pH, densidad, grados Brix y contenido alcohólico.

Finalizada la fermentación, la bebida se clarifica mediante filtración tangencial y se transfiere a tanques presurizables, donde permanece durante siete días a temperaturas de entre 0 y 4 °C. Durante esta etapa se realiza la estabilización y carbonatación del producto. Antes del envasado se aplica una filtración final por cartuchos de grado microbiológico. La bebida se fracciona mediante una llenadora isobárica, se tapa, etiqueta, embala y almacena hasta su comercialización.

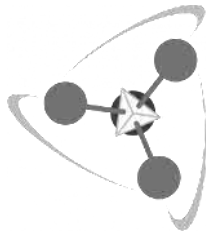
La distribución de la planta fue desarrollada mediante el método Systematic Layout Planning, considerando la secuencia del proceso y la necesidad de evitar cruces entre materia prima, producto terminado, personal y residuos. Se determinó una superficie cubierta principal de 752 m², además de sectores externos para servicios auxiliares, circulación, estacionamiento, maniobra de camiones y futuras ampliaciones. La superficie total estimada del predio es de aproximadamente 1.900 m².

La empresa se constituirá bajo la forma de Sociedad de Responsabilidad Limitada, con la denominación preliminar Algarroba Andina SRL. Se propone una estructura funcional integrada por las áreas de dirección, producción, calidad, mantenimiento, logística y administración. La planta operará de lunes a sábado mediante dos turnos productivos, mientras que el área administrativa trabajará de lunes a viernes. La organización contempla una dotación aproximada de 18 trabajadores y la asignación de funciones complementarias a determinados puestos jerárquicos para evitar una estructura sobredimensionada.

En materia legal y de inocuidad, el proyecto considera las disposiciones del Código Alimentario Argentino aplicables a las materias primas, el agua, los establecimientos elaboradores, los envases, el rotulado, los coadyuvantes y las bebidas fermentadas. También se prevé la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización, Manejo Integrado de Plagas y un sistema basado en los principios HACCP. Para utilizar la denominación de alimento libre de gluten, el producto deberá cumplir los requisitos analíticos, de elaboración y de rotulado correspondientes.

El análisis ambiental identifica como principales aspectos el consumo de agua y energía, la generación de efluentes de limpieza, los residuos sólidos de algarroba, las borras de fermentación, los materiales de embalaje y las emisiones producidas por la caldera. Se proponen medidas de prevención y mitigación basadas en el control de consumos, el tratamiento de efluentes, la segregación y reciclaje de residuos y la valorización de los sólidos orgánicos mediante compostaje o alimentación animal. Con la aplicación de estas medidas, el proyecto puede considerarse ambientalmente viable.

En materia de seguridad e higiene se analizaron los riesgos asociados con la manipulación de cargas, el funcionamiento de equipos, el uso de vapor y gas, las superficies húmedas, los productos químicos, el ruido y los movimientos repetitivos. Como medidas preventivas se establecen el uso de elementos de protección personal,



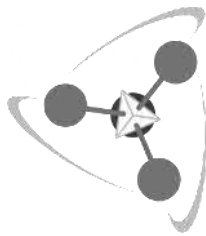
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



señalización, capacitación periódica, mantenimiento preventivo, control de las condiciones de trabajo y disponibilidad de sistemas de alarma, evacuación y protección contra incendios

La evaluación económica se realizó en dólares estadounidenses, considerando un horizonte de diez años y una tasa de descuento del 17,55 %. La inversión inicial incluye el terreno, las obras civiles, los equipos de proceso, los servicios auxiliares, los activos intangibles y el capital de trabajo, alcanzando aproximadamente USD 4,34 millones. Para el flujo de fondos se adopta un precio neto promedio estimado de USD 4,92 por botella, diferenciándolo del precio final pagado por el consumidor y considerando la participación de los distintos canales de comercialización.

Según los resultados actuales, el proyecto presenta un Valor Actual Neto de aproximadamente USD 3.282.568 y una Tasa Interna de Retorno del 29 %, superior a la tasa de descuento adoptada. Estos indicadores muestran que el proyecto podría resultar económicamente viable. Sin embargo, la rentabilidad depende principalmente del volumen efectivamente vendido, del precio neto recibido por botella y del comportamiento de los costos de materias primas, envases, servicios, logística y mano de obra.

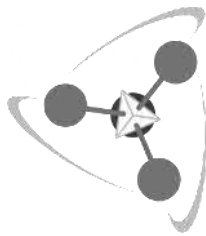


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Tabla de contenido

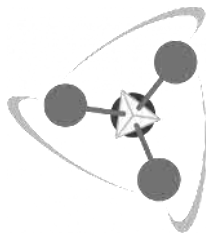
1	CAPÍTULO DE INTRODUCCIÓN	16
1.1	ASPECTOS Y OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO	16
1.2	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	16
1.3	BEBIDA ALCOHÓLICA	16
1.3.1	BEBIDA FERMENTADA A BASE DE ALGARROBA COMO PRODUCTO 16	
1.3.2	MARCO LEGAL.....	16
1.4	LA ALGARROBA COMO PRINCIPAL MATERIA PRIMA	17
1.4.1	COMPOSICIÓN DE LA ALGARROBA.....	17
1.4.2	VARIEDAD	19
1.5	LEGISLACIÓN	19
1.6	LA BEBIDA, SU HISTORIA	20
1.7	BIBLIOGRAFÍA	21
2	CAPÍTULO DE ESTUDIO DE MERCADO	22
2.1	INTRODUCCIÓN.....	22
2.2	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO	22
2.3	DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.....	22
2.3.1	CARACTERÍSTICAS DE LA BEBIDA.....	23
2.3.2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	23
2.3.3	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	28
2.3.4	CICLO DE VIDA	28
2.3.5	USOS DEL PRODUCTO	29
2.4	MERCADO CONSUMIDOR	29
2.4.1	Consumo general de alcohol en Argentina	29
2.4.2	Bebidas alcohólicas más consumidas	30
2.4.3	Diferencia entre el consumo de hombres y mujeres	30
2.4.4	Factores de contexto de consumo de bebidas alcohólicas	31
2.4.5	Tendencia de productos libres de gluten	32
2.4.6	Perfil del consumidor	32
2.5	MERCADO PROVEEDOR	32
2.5.1	HARINA DE ALGARROBA.....	33
2.5.2	AGUA DESIONIZADA	36
2.5.3	LEVADURAS.....	37



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



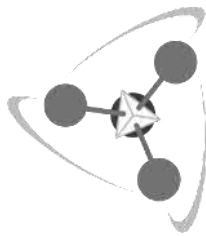
2.5.4	ACIDIFICANTE.....	38
2.5.5	FOSFATO DE AMONIO	38
2.6	MERCADO COMPETIDOR	38
2.7	MERCADO DISTRIBUIDOR.....	41
2.8	ANÁLISIS FODA	42
2.9	CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE MERCADO	43
2.10	BIBLIOGRAFÍA	44
3	CAPÍTULO DE TAMAÑO.....	45
3.1	INTRODUCCIÓN.....	45
3.2	OBJETIVO	45
3.3	TAMAÑO DE LA PLANTA – CAPACIDAD PRODUCTIVA	45
3.3.1	Disponibilidad de materia prima e insumos.....	46
3.3.2	Capacidad financiera	46
3.3.3	Tecnología.....	46
3.3.4	Recursos Humanos	46
3.3.5	Demanda.....	47
3.4	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	48
3.5	BIBLIOGRAFÍA	50
4	CAPÍTULO DE LOCALIZACIÓN	51
4.1	INTRODUCCIÓN.....	51
4.2	MACROLOCALIZACIÓN	51
4.2.1	Método cualitativo por puntos	52
4.2.2	Factores a ponderar	53
4.2.3	Matriz de ponderación	58
4.2.4	Conclusión.....	58
4.3	MICROLOCALIZACIÓN	59
4.3.1	Método cualitativo por puntos	59
4.3.2	Elección de la localización	59
4.3.3	Matriz de ponderación	66
4.4	CONCLUSIÓN	67
4.5	BIBLIOGRAFÍA	68
5	CAPÍTULO DE TECNOLOGÍA.....	70
5.1	INTRODUCCIÓN.....	70
5.2	FERMENTACIÓN.....	70



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



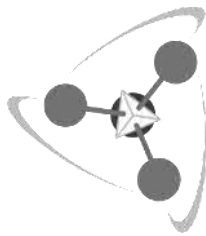
5.2.1	MARCO TEÓRICO	70
5.2.2	TECNOLOGÍA DE PROCESO	74
5.2.3	DIAGRAMA DE BLOQUES	75
5.2.4	DESCRIPCIÓN DE ETAPAS	75
5.3	BIBLIOGRAFÍA	91
6	CAPÍTULO DE INGENIERÍA DE DETALLE	93
6.1	INTRODUCCIÓN.....	93
6.1.1	Diagrama de flujo del proceso productivo	93
6.1.2	Memoria descriptiva del proceso productivo de la bebida alcohólica	95
6.2	CONTROLES DE CALIDAD	97
6.2.1	Control de calidad de materia prima	97
6.2.2	Control de calidad del semielaborado	97
6.2.3	Control de calidad del producto terminado.....	98
6.3	SELECCIÓN Y DISEÑO DE EQUIPOS PARA CADA UNA DE LAS ETAPAS 98	
6.3.1	Equipos seleccionados	98
6.3.2	Descripción y diseño de equipos para cada una de las etapas	104
6.4	BALANCES DE MASA Y ENERGÍA	117
6.4.1	Balances en la etapa de preparación del mosto	117
6.4.2	Balances en la etapa de separación sólido - líquido	119
6.4.3	Balances en la etapa de enfriamiento	119
6.4.4	Balances en la etapa de fermentación	120
6.5	BIBLIOGRAFÍA	125
7	CAPÍTULO DE DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	126
7.1	INTRODUCCIÓN.....	126
7.2	CARACTERÍSTICAS DE LA DISTRIBUCIÓN	126
7.3	DESCRIPCIÓN DE ÁREAS.....	127
7.4	PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA: MÉTODO S.L.P.	128
7.4.1	ANÁLISIS RELACIONAL ENTRE LAS ÁREAS FUNCIONALES	128
7.4.2	TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES	129
7.4.3	DETERMINACIÓN DE SUPERFICIES	132
7.4.4	BOCETO FINAL	133
7.5	SERVICIOS AUXILIARES	134
7.5.1	Servicio de vapor.....	135



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



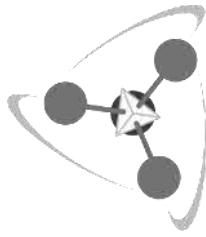
7.5.2	Servicio de aire comprimido.....	137
7.5.3	Servicio de frío.....	139
7.5.4	Servicio de energía eléctrica.....	140
7.6	BIBLIOGRAFÍA	142
8	CAPÍTULO DE ASPECTOS ORGANIZACIONALES	143
8.1	INTRODUCCIÓN.....	143
8.2	CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN	143
8.2.1	RAZÓN SOCIAL, ACTIVIDAD Y CONSTITUCIÓN LEGAL.....	143
8.2.2	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y ORGANIGRAMA	144
8.3	PROGRAMA DE TRABAJO	145
8.3.1	RÉGIMEN DE TRABAJO.....	145
8.3.2	DIAGRAMA DE GANTT	146
8.4	PERSONAL DE PLANTA	149
8.4.1	CANTIDAD TOTAL DE PERSONAL.....	149
8.4.2	FUNCIONES PRINCIPALES DEL PERSONAL	150
8.5	BIBLIOGRAFÍA	151
9	CAPÍTULO DE ASPECTOS LEGALES.....	152
9.1	INTRODUCCIÓN.....	152
9.2	RELACIONADOS AL PRODUCTO Y AL PROCESO	152
9.2.1	CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO (CAA)	152
9.2.2	BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM),.....	155
9.2.3	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN (POES).....	155
9.2.4	MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP).....	155
9.2.5	ISO 9001 “GESTIÓN DE CALIDAD”	155
9.2.6	ISO 22000 “SEGURIDAD ALIMENTARIA”	157
9.2.7	ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP)	158
9.3	RELACIONADAS A LA INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y TRABAJO DEL PERSONAL.....	169
9.3.1	LEY 19587: “LEY DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO”. DECRETO 351/79	169
9.3.2	LEY 24557: “LEY DE RIESGOS DE TRABAJO (LRT)”	170
9.3.3	LEY 20744: “LEY DE CONTRATO DE TRABAJO (LCT)”	170
9.4	RELACIONADOS A LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	171



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



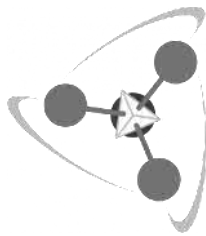
9.4.1	ISO 14001: “SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL”	171
9.4.2	LEGISLACIÓN NACIONAL.....	172
9.4.3	LEGISLACIÓN PROVINCIAL	172
9.5	BIBLIOGRAFÍA	174
10	CAPÍTULO DE ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES	175
10.1	INTRODUCCIÓN.....	175
10.2	IMPACTO AMBIENTAL	175
10.3	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	176
10.4	ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	177
10.4.1	Etapa de construcción	177
10.4.2	Etapa de operación.....	178
10.4.3	Etapa de cierre o abandono.....	178
10.5	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES	179
10.6	RESIDUOS, EFLUENTES Y EMISIONES	179
10.6.1	CONTAMINANTES.....	180
10.6.2	EFLUENTES Y EMISIONES.....	181
10.7	CONCLUSIÓN	182
10.8	BIBLIOGRAFÍA	184
11	CAPÍTULO DE SEGURIDAD E HIGIENE.....	185
11.1	INTRODUCCIÓN.....	185
11.2	ANÁLISIS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	185
11.2.1	Matriz y clasificación de riesgos.....	186
11.3	MEDIDAS PREVENTIVAS	194
11.3.1	SEGURIDAD INDUSTRIAL	194
11.3.2	SEÑALIZACIÓN	197
11.3.3	CAPACITACIONES	200
11.3.4	MEDICINA LABORAL.....	200
11.3.5	ERGONOMÍA	200
11.3.6	CONTROL DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO	201
11.3.7	MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS	203
11.3.8	SISTEMA DE ALARMA Y EVACUACIÓN.....	204
11.4	CONCLUSIÓN	205
11.5	BIBLIOGRAFÍA	206
12	CAPÍTULO DE ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO	207



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



12.1	INTRODUCCIÓN.....	207
12.2	OBJETIVOS	207
12.3	TASA DE DESCUENTO.....	208
12.3.1	Determinación de la tasa de descuento	208
12.4	ESTRUCTURA DE LOS COSTOS	209
12.4.1	INVERSIÓN INICIAL.....	209
12.4.2	COSTOS FIJOS	216
12.4.3	COSTOS VARIABLES.....	219
12.4.4	COSTOS TOTALES	220
12.4.5	PRECIO DE VENTA	221
12.4.6	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	221
12.5	FLUJO DE CAJA.....	223
12.5.1	VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	224
12.5.2	TASA INTERNA DE RETORNO	224
12.6	BIBLIOGRAFÍA	225

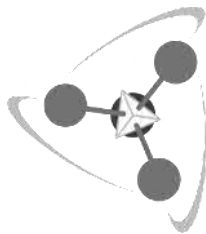


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Tabla de ilustraciones

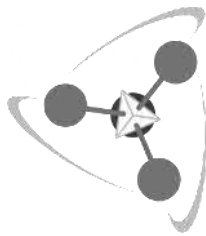
Ilustración 2.1: Consumo total de alcohol (registrado + no registrado) per cápita (15+) con IC del 95%.	29
Ilustración 2.2: Bebidas con mayor consumo en cada país	30
Ilustración 2.3: Brecha de género en el consumo de alcohol per cápita	31
Ilustración 2.4: Porcentaje de personas que consumen bebidas alcohólicas en los últimos 30 días, según lugar más frecuente de consumo por género. Población de 16 a 75 años. Total 31 aglomerados urbanos. Año 2022.	32
Ilustración 2.5: Distribución geográfica Prosopis alba	34
Ilustración 2.6: Evolución proyectada del mercado mundial de hidromiel	39
Ilustración 2.7: Análisis FODA	42
Ilustración 4.1: Parques Industriales propuestos	60
Ilustración 4.2: Parque Industrial Pergamino.	61
Ilustración 4.3: Loteo Parque Industrial Pergamino	61
Ilustración 4.4: Parque Industrial Bragado	62
Ilustración 4.5: Loteo Parque Industrial Bragado.	63
Ilustración 4.6: Parque Industrial Campana	64
Ilustración 4.7: Loteo Parque Industrial Campana.	64
Ilustración 4.8: Parque Industrial 30 de Agosto.	65
Ilustración 5.1: Diagrama de bloques de Bebida Fermentada de Algarroba	75
Ilustración 5.2: Tamizador.	77
Ilustración 5.3: Separador magnético.	78
Ilustración 5.4.: Tolla de recepción para bolsas y big bags	78
Ilustración 5.5: Filtro prensa	79
Ilustración 5.6: Decanter centrífugo	80
Ilustración 5.7: Intercambiador de placas	81
Ilustración 5.8: Tanque de fermentación.	82
Ilustración 5.9: Tanque cilindro – cónico.	82
Ilustración 5.10: Oxigenador de mosto.	83
Ilustración 5.11: Brew free pes.	86
Ilustración 5.12: características del equipo	86
Ilustración 5.13: Sagitta 20-20-3 P	87
Ilustración 5.14: Etiquetadora automática 01	88
Ilustración 5.15: Formadora de cajas de cartón	88
Ilustración 5.16: Estructura de rack.	90
Ilustración 6.1: Diagrama de flujo de bebida fermentada de algarroba	94
Ilustración 6.2: Autoelevador eléctrico.	104
Ilustración 6.3: Tamizador.	105
Ilustración 6.4: Volcadora de big bags.	106
Ilustración 6.5: Boceto de tanque agitador.	107
Ilustración 6.6: Dimensiones características de un tanque.	108



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Ilustración 6.7: Sistemas de ósmosis inversa.....	111
Ilustración 6.8: Tanque cisterna.....	112
Ilustración 6.9: Filtro prensa.....	112
Ilustración 6.10: Intercambiador de placas.....	113
Ilustración 6.11: Tanque cilindro cónico.....	114
Ilustración 6.12: Filtro tangencial.....	115
Ilustración 6.13: Tanque de maduración BBT.....	116
Ilustración 6.14: Sagitta 20-20-3 P.....	117
Ilustración 7.1: Diagrama relacional de actividades.....	132
Ilustración 7.2: Boceto final de distribución de planta.....	134
Ilustración 7.3: Caldera generador de vapor de agua de alta presión FV-HP.....	136
Ilustración 7.4: Compresor a tornillo.....	139
Ilustración 7.5: Enfriadora de agua procesos 18 Tons. 30HP.....	140
Ilustración 8.1: organigrama Algarroba Andina SRL.....	145
Ilustración 8.2: Diagrama de Gantt.....	148
Ilustración 9.1: Árbol de decisiones.....	164
Ilustración 11.1: Señales industriales de prohibición.....	197
Ilustración 11.2: Señales industriales obligatorias.....	198
Ilustración 11.3: Señales industriales preventivas.....	198
Ilustración 11.4: Señales industriales de evacuación.....	199
Ilustración 11.5: Señales industriales contra incendios.....	199

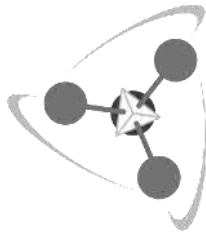


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Contenido de tablas

Tabla 1.1: Valores nutricionales de la pulpa de algarroba (Prosopis alba.)	18
Tabla 2.1: Precios de referencia de hidromieles artesanales comercializadas en Argentina	40
Tabla 4.1: Ventas totales a precios corrientes por jurisdicción,	53
Tabla 4.2: Ventas totales a precios corrientes por boca de expendio y cantidad de operaciones, según jurisdicción	54
Tabla 4.3: Matriz de ponderación para macrolocalización	58
Tabla 4.4: Matriz de ponderación para el estudio de microlocalización	66
Tabla 6.1: Dimensiones características	108
Tabla 6.2: Datos necesarios para el cálculo de potencia	109
Tabla 6.3: Dimensiones de un agitador	109
Tabla 6.4: Características del equipo de ósmosis inversa	111
Tabla 6.5: Mermas del proceso	117
Tabla 6.6: Tabla de correspondencia* de las diferentes escalas de	122
Tabla 7.1: Listado de actividades	129
Tabla 7.2: Código de proximidades	130
Tabla 7.3: Relaciones de proximidad	130
Tabla 7.4: Código de colores y líneas	131
Tabla 7.5: Simbología de actividades	131
Tabla 7.6: Superficies requeridas	133
Tabla 7.7: Consumo eléctrico de equipos	141
Tabla 8.1: Turnos de trabajo	146
Tabla 8.2: Cantidad de personal	149
Tabla 8.3: Funciones del personal	150
Tabla 9.1: Tabla de probabilidad x severidad	163
Tabla 11.1: Matriz de riesgos	186
Tabla 11.2: Identificación y clasificación de riesgos	186
Tabla 11.3: Identificación y clasificación de riesgos del proyecto	188
Tabla 11.4: Elementos de protección personal	195
Tabla 12.1: Terrenos y edificaciones	210
Tabla 12.2: Costos de equipos	211
Tabla 12.3: Muebles y útiles	211
Tabla 12.4; Rodados	212
Tabla 12.5: Equipos auxiliares	212
Tabla 12.6: Activos tangibles	213
Tabla 12.7: Activos fijos intangibles	214
Tabla 12.8: Inversión total de activos	215
Tabla 12.9: Capital de trabajo	216
Tabla 12.10: Mano de obra indirecta	217
Tabla 12.11: Costos fijos de servicios	218
Tabla 12.12: Costos fijos erogables totales	218
Tabla 12.13: Amortizaciones y depreciaciones	219
Tabla 12.14: Costos de mano de obra directa	219
Tabla 12.15: Costos variables	220
Tabla 12.16: Costos totales	220



1 CAPÍTULO DE INTRODUCCIÓN

1.1 ASPECTOS Y OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto se basa en el estudio de prefactibilidad de la producción de Bebida Alcohólica Fermentada de Algarroba.

El objetivo general de este proyecto es determinar la viabilidad técnico-económica de la producción de Bebida Alcohólica Fermentada de Algarroba en Argentina, analizando las fortalezas y debilidades que pueda tener este proyecto al momento de llevarlo a cabo.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

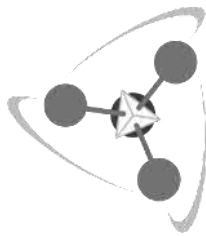
- Diseñar el proceso de obtención de la Bebida Alcohólica Fermentada de Algarroba.
- Identificar la localización de la planta mediante análisis de diversos factores.
- Analizar el mercado actual y las oportunidades de crecimiento.
- Seleccionar las tecnologías más adecuadas para su producción.
- Definir la capacidad instalada de la planta de producción.
- Identificar y prevenir los posibles impactos sociales y medio ambientales que ocasionen la instalación y operación de la planta de producción.
- Calcular la inversión y los costos del proyecto, evaluando si es viable económicamente mediante la evaluación del VAN, TIR, relación costo/beneficio y análisis de ratios.

1.3 BEBIDA ALCOHÓLICA

1.3.1 BEBIDA FERMENTADA A BASE DE ALGARROBA COMO PRODUCTO

Es una bebida alcohólica ligera, de color ámbar, con un aroma suave y delicado, que presenta notas melosas, ligeramente florales y un fondo frutal. En boca, se destaca por su sabor fresco y levemente ácido, con un toque dulce natural propio del fruto, y una efervescencia moderada que aporta vivacidad. La materia prima principal para su elaboración es la algarroba blanca, que, tras una serie de procesos, principalmente la fermentación, da como resultado esta bebida singular.

1.3.2 MARCO LEGAL



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



En la actualidad, el Código Alimentario Argentino (CAA) contempla bajo legislación las bebidas fermentadas, incluyendo aspectos relacionados con los procesos de elaboración, prácticas permitidas, aditivos, higiene y rotulado.

Si bien la bebida fermentada de algarroba propuesta no se encuentra específicamente incluida dentro de las categorías tradicionales establecidas por el Código Alimentario Argentino, su elaboración y comercialización resultan viables debido a que las materias primas, procesos tecnológicos y aditivos utilizados se encuentran autorizados por la normativa vigente.

Por este motivo, el producto desarrollado en el presente proyecto se encuadra dentro de la categoría general de bebidas fermentadas, debiendo cumplir con las disposiciones establecidas en el Capítulo XIII del Código Alimentario Argentino, así como con la normativa complementaria relacionada con rotulado, buenas prácticas de manufactura e higiene alimentaria.

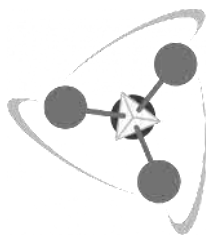
1.4 LA ALGARROBA COMO PRINCIPAL MATERIA PRIMA

Uno de los aspectos principales del proyecto es la materia prima utilizada y sus constituyentes, ya que estos influyen directamente sobre las características fisicoquímicas, sensoriales y nutricionales del producto final, además de garantizar su inocuidad y calidad.

La materia prima principal empleada para la elaboración de la bebida fermentada es la algarroba blanca (*Prosopis alba*), fruto proveniente de especies arbóreas del género *Prosopis*, ampliamente distribuidas en regiones áridas y semiáridas de Argentina. El fruto se presenta en forma de vaina indehisciente, alargada y ligeramente curvada, de color amarillo paja o castaño claro cuando alcanza la madurez.

Las vainas poseen una pulpa harinosa naturalmente dulce debido a su elevado contenido de azúcares fermentables, característica que las convierte en una materia prima apta para la elaboración de bebidas fermentadas. Además, la harina obtenida a partir de las vainas presenta un importante valor nutricional, destacándose por su contenido de fibra alimentaria, minerales y compuestos antioxidantes, además de ser naturalmente libre de gluten.

1.4.1 COMPOSICIÓN DE LA ALGARROBA



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



La algarroba presenta un importante valor nutricional debido a su contenido de azúcares naturales, fibra alimentaria, proteínas y minerales, además de ser naturalmente libre de gluten. Estas características la convierten en una materia prima de interés para el desarrollo de alimentos y bebidas funcionales.

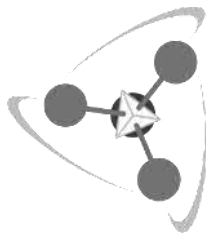
Las vainas de *Prosopis alba* poseen elevados contenidos de carbohidratos solubles, principalmente sacarosa, glucosa y fructosa, que aportan el sustrato fermentable necesario para la elaboración de bebidas alcohólicas fermentadas. Asimismo, contienen compuestos fenólicos y antioxidantes naturales que contribuyen a las características sensoriales y funcionales del producto final.

Desde el punto de vista nutricional, la harina de algarroba se destaca por su contenido de fibra dietaria, calcio, hierro, potasio y magnesio. Además, presenta bajo contenido lipídico y ausencia de cafeína y gluten, lo que representa una ventaja frente a otras materias primas utilizadas en bebidas fermentadas tradicionales.

Las propiedades fisicoquímicas y nutricionales de la algarroba dependen de la especie, condiciones de cultivo y grado de madurez de las vainas. En la siguiente tabla se detallan los principales valores nutricionales de la harina de algarroba expresados cada 100 gramos de producto.

Tabla 1.1: Valores nutricionales de la pulpa de algarroba (Prosopis alba.)

	Por 100 g de muestra seca
Agua (g)	3,6
Carbohidratos disponibles (g)	49,1
Sacarosa (g)	46,90
Azúcares reductores (g)	2,20
Fibra dietética total (g)	39,1
Fibra dietética insoluble (g)	36,66
Fibra dietética soluble (g)	2,44
Proteínas (g)	4,6
Lípidos totales (g)	0,7
AG saturados (g)	0,09
AG monoinsaturados (g)	0,20
AG poliinsaturados (g)	0,22
Cenizas (g)	2,27
Calcio (mg)	348
Hierro (mg)	2,94
Sodio (mg)	35
Potasio (mg)	827



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Cobre (mg)	0,571
Fósforo (mg)	79
Magnesio (mg)	54
Zinc (mg)	0,92
Niacina (mg)	1,9
Vitamina A (µg)	1
Vitamina B1 (µg)	0,053
Vitamina B2 (µg)	0,461
Vitamina C (µg)	0,2
Energía (kcal)	221

Fuente: (SARA 2, Tabla de composición química de alimentos para Argentina, Ministerio de Salud de la Nación, 2022)

1.4.2 VARIEDAD

Las especies del género *Prosopis* más utilizadas para alimentación humana son *Prosopis alba*, *Prosopis chilensis*, *Prosopis nigra* y *Prosopis flexuosa*. En el presente proyecto se selecciona *Prosopis alba* (algarrobo blanco) como materia prima para la elaboración de la bebida fermentada.

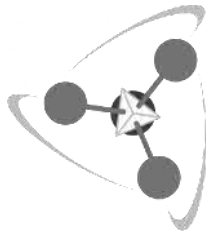
La elección de esta especie se debe a su elevado contenido de azúcares fermentables, amplia disponibilidad en regiones áridas y semiáridas de Argentina y antecedentes históricos en la elaboración de bebidas tradicionales como la aloja. Asimismo, las vainas de *Prosopis alba* presentan características sensoriales más suaves y dulces respecto a otras especies del género, favoreciendo su utilización en bebidas fermentadas.

El fruto corresponde a una vaina indehisciente, alargada y de color amarillo claro al alcanzar la madurez, con pulpa harinosa rica en azúcares naturales y compuestos nutritivos.

1.5 LEGISLACIÓN

El producto que se aborda en el proyecto no se encuentra específicamente contemplada dentro del Código Alimentario Argentino (CAA). Sin embargo, el Capítulo XIII correspondiente a “Bebidas Fermentadas” establece las disposiciones generales aplicables a productos obtenidos mediante fermentación alcohólica.

Según el Artículo 1080 del CAA, la denominación “cerveza” queda reservada exclusivamente para las bebidas obtenidas a partir de la fermentación de mosto elaborado con cebada malteada o extracto de malta, sometido previamente a cocción y



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



adicionado de lúpulo. Por este motivo, la denominación correcta del producto desarrollado en el presente proyecto corresponde a “bebida fermentada de algarroba”.

Asimismo, el Artículo 1081 establece distintas prácticas permitidas en la elaboración de bebidas fermentadas, entre las que se incluyen la filtración con materiales inocuos, la utilización de agentes clarificantes, la adición de enzimas autorizadas, la pasteurización y la carbonatación con dióxido de carbono.

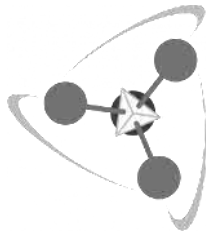
La bebida fermentada de algarroba propuesta cumple con las disposiciones generales establecidas por el Código Alimentario Argentino, ya que se obtiene mediante fermentación alcohólica controlada utilizando materias primas aptas para consumo humano, agua potable y levaduras autorizadas, sin incorporación de aditivos prohibidos.

1.6 LA BEBIDA, SU HISTORIA

La aloja es una bebida artesanal fermentada elaborada principalmente a partir de los frutos del algarrobo blanco (*Prosopis alba*). Constituye una bebida tradicional característica del norte y la región chaqueña de Argentina, con fuerte arraigo cultural en comunidades originarias y poblaciones rurales.

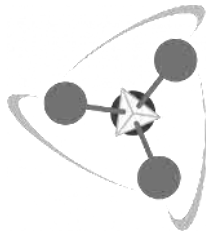
Históricamente, la aloja estuvo asociada a celebraciones, rituales y reuniones sociales vinculadas a los pueblos originarios del noroeste argentino. Diversos registros históricos describen su consumo durante festividades tradicionales realizadas en provincias como Catamarca, La Rioja y Santiago del Estero, donde el algarrobo representaba un recurso alimenticio y simbólico de gran importancia.

La elaboración tradicional consistía en la fermentación espontánea de vainas de algarrobo en agua, obteniéndose una bebida de sabor dulce y ligeramente ácida, comparable sensorialmente con otras bebidas fermentadas artesanales como la sidra. Debido a su carácter artesanal y escasa estabilidad microbiológica, la aloja era generalmente preparada para consumo inmediato y comercializada localmente como bebida refrescante.



1.7 BIBLIOGRAFÍA

- ARGENTINA. SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. (2019). La algarroba [Ficha técnica]. Presidencia de la Nación. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ficha_algarroba_2019.pdf
- CAPPARELLI, A. y PRATES, L. (2015). Explotación de frutos de algarrobo (*Prosopis* spp.) por grupos cazadores recolectores del noreste de Patagonia. *Chungará*, 47(4), 549–563. <https://doi.org/10.4067/S0717-73562015005000030>
- NÚÑEZ, L. y ECHEVERRÍA, J. (2024). Rituales de entierros de infantes, uso de plantas sagradas y bebidas fermentadas en el templete formativo de Tulán (Circumpuna de Atacama, norte de Chile). *Chungará*, 56(1), 45–62. <https://doi.org/10.4067/S0717-73562024005000102>



3 CAPÍTULO DE TAMAÑO

3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realiza el estudio para la determinación del tamaño del proyecto, un aspecto de gran importancia, ya que de él dependerá en gran medida la factibilidad de este. El objetivo de este análisis es definir la capacidad de producción óptima, dado que esta determinará el nivel de inversión requerido, así como los costos de fabricación y distribución, y servirá de base para estimar los ingresos por ventas.

El éxito del proyecto puede verse comprometido si el tamaño seleccionado no es adecuado, presentándose dos posibles escenarios. En el primer escenario, se trabaja con capacidad ociosa. Este representa un riesgo menor, ya que se satisface completamente la demanda del cliente; sin embargo, implica un aumento en los costos del proyecto, aunque brinda la flexibilidad para enfrentar incrementos futuros en la demanda. En el segundo escenario, se elige un tamaño inferior al requerido, lo que genera una demanda limitada y expone al proyecto al riesgo de perder clientes por no poder satisfacer sus necesidades.

El tamaño de la planta puede ser expresado como la capacidad de producción por unidad de tiempo o capacidad instalada.

3.2 OBJETIVO

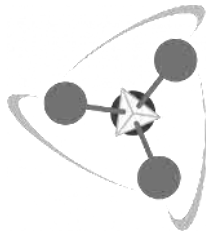
El objetivo principal es determinar el tamaño óptimo, siendo este aquel que conduce al equilibrio entre los costos unitarios y la cantidad de producto fabricado.

Otro objetivo es evaluar las opciones para la elección del tamaño del proyecto en virtud de definir si se comenzará con un tamaño adecuado a la demanda y que se adecue a mayores rendimientos de operación contra la de comenzar con un tamaño con capacidad ociosa que permita responder a la demanda creciente.

A continuación, se analizarán relaciones que influyen en la determinación del tamaño:

- Tamaño – Tecnología
- Tamaño – Capacidad financiera
- Tamaño – Recursos Humanos
- Tamaño – Demanda
- Tamaño – Materias primas e insumos

3.3 TAMAÑO DE LA PLANTA – CAPACIDAD PRODUCTIVA



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



3.3.1 Disponibilidad de materia prima e insumos

El abastecimiento de materia prima desempeña un papel fundamental en la planificación y dimensionamiento de la planta. Por esto se debe tener una certeza de disponibilidad y consistencia en el suministro de dicha materia prima para mantener la operación constante.

La disponibilidad constante de la materia prima e insumos permite evitar interrupciones en la producción y por ende evitar pérdidas económicas asegurando así la rentabilidad del proyecto. Es por eso que la gestión adecuada es muy importante para la reducción de los costos de adquisición y transporte.

3.3.2 Capacidad financiera

La capacidad financiera necesaria para dejar la planta en funcionamiento es una limitante importante a la hora de determinar la capacidad de cualquier proyecto. Es posible adquirir financiamiento de fuentes privadas, como inversores y bancos, y de fuentes públicas, como empresas estatales, programas de financiamiento estatales para el desarrollo y la producción, entre otros.

A los fines del presente proyecto no vamos a considerar a la capacidad financiera como una limitante.

3.3.3 Tecnología

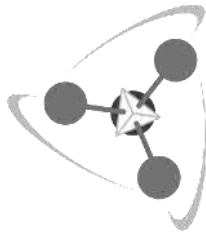
La determinación de la tecnología a utilizar es de gran importancia ya que, en la mayoría de los casos, condiciona o define el tamaño mínimo de la empresa en cuanto a producción. La tecnología influye en el cálculo de rentabilidad del proyecto y tiene incidencia sobre los costos de inversión y sobre los costos de operación.

Existen proveedores de equipos de diferentes capacidades de producción. Equipos artesanales de producciones muy pequeñas, máquinas semiautomáticas y hasta maquinarias de gran capacidad donde todo el proceso se realiza automáticamente y se controla mediante software de producción.

Dado el carácter inicial del proyecto y la necesidad de mantener un control detallado de cada etapa del proceso, se opta por una tecnología tipo Batch (por lotes). Este enfoque permite flexibilidad en la producción, control riguroso de calidad, y facilita la implementación a pequeña escala con posibilidad de escalar modularmente en el futuro.

3.3.4 Recursos Humanos

La disponibilidad y calificación del recurso humano son factores fundamentales para definir el tamaño y la estructura operativa de la empresa proyectada. Contar con



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



personal capacitado en cada etapa del proceso es esencial para garantizar la calidad e inocuidad del producto final.

Más allá de la formación académica, se considera indispensable implementar programas de capacitación continua que permitan actualizar conocimientos y preparar al equipo frente a posibles desafíos operativos o técnicos, asegurando así un desempeño eficiente y una producción segura.

Asimismo, debe tenerse en cuenta el contexto socioeconómico, particularmente los niveles de desempleo, ya que estos pueden influir tanto en la disponibilidad como en el costo de la mano de obra. Si bien un alto índice de desempleo puede traducirse en menores costos laborales, también podría implicar una menor calificación técnica del personal disponible, lo que requerirá mayor inversión en formación interna.

3.3.5 Demanda

La demanda es uno de los factores más importantes para determinar el tamaño óptimo del proyecto, ya que permite definir una capacidad de producción acorde al mercado objetivo y evitar tanto la sobreproducción como la falta de producto. En el caso de la bebida fermentada de algarroba, al tratarse de un producto novedoso y con escasa presencia comercial, la demanda debe estimarse de manera prudente, considerando el perfil del consumidor, las tendencias actuales del mercado de bebidas y la capacidad tecnológica disponible.

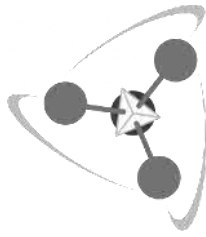
Los principales aspectos a tener en cuenta son:

- **Capacidad de producción:**

El tamaño de la planta debe estar alineado con la demanda proyectada. Si la capacidad instalada es superior a la demanda real, podrían generarse excedentes de inventario, mayores costos de almacenamiento y una menor eficiencia económica. Por el contrario, si la capacidad de producción es insuficiente, el proyecto podría perder oportunidades de venta y limitar su crecimiento en el mercado. Por ello, se propone un tamaño inicial que permita satisfacer la demanda estimada, evitando una inversión excesiva en la etapa de introducción del producto.

- **Estacionalidad:**

A diferencia de otros procesos que dependen directamente de frutas frescas o materias primas altamente perecederas, la bebida fermentada de algarroba se elabora a partir de harina de algarroba, lo que permite disponer de la materia prima durante todo el año. Esto favorece una producción regular y evita concentrar el procesamiento en una temporada específica. Sin embargo, la demanda del producto terminado podría presentar variaciones estacionales, principalmente asociadas al mayor consumo de bebidas alcohólicas en épocas de altas temperaturas, reuniones sociales y festividades.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



- **Tendencias del mercado:**

La demanda puede verse influenciada por las nuevas preferencias de los consumidores, quienes valoran cada vez más productos innovadores, de origen regional, con identidad cultural y elaborados a partir de materias primas naturales. En este sentido, la bebida fermentada de algarroba presenta una oportunidad de diferenciación, ya que combina el aprovechamiento de un recurso autóctono con el desarrollo de una bebida alternativa dentro del mercado de fermentados.

- **Potencial de crecimiento:**

Además de considerar la demanda inicial, es importante contemplar la posibilidad de crecimiento futuro. Al tratarse de un producto con bajo nivel de desarrollo industrial, existe la oportunidad de posicionarlo en un segmento de consumidores interesados en bebidas novedosas, regionales y de elaboración diferenciada. Por este motivo, resulta conveniente seleccionar una tecnología que permita trabajar por lotes y escalar la producción en función de la aceptación del producto en el mercado.

La falta de estadísticas específicas sobre el consumo de bebida fermentada de algarroba representa una limitación al momento de determinar el tamaño del proyecto. Ante esta situación, se adopta un criterio de dimensionamiento basado en el estudio de mercado desarrollado previamente, la demanda potencial del producto y la capacidad productiva determinada por la etapa limitante del proceso, que en este caso corresponde principalmente a la fermentación.

Por lo tanto, se define una producción anual objetivo de 2.300.000 litros de bebida fermentada de algarroba,

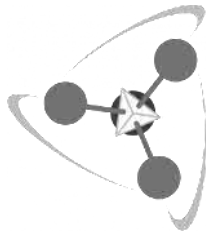
3.4 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Para el presente proyecto se estima que la construcción y puesta en marcha de la planta tendrá una duración aproximada de un año, por lo que se propone iniciar la producción en el año 2028.

El programa de producción se diseña para alcanzar una capacidad anual de aproximadamente 2.300.000 litros de bebida fermentada de algarroba. Para ello, se plantea una modalidad de trabajo de tres días por semana, elaborando lotes de 16.000 litros de producto final por jornada de producción.

A diferencia de otros procesos productivos que dependen del procesamiento inmediato de frutas frescas, en este caso la materia prima principal es harina de algarroba, la cual presenta buena estabilidad durante el almacenamiento. Esto permite organizar la producción durante todo el año, sin concentrarla en una temporada específica de cosecha.

Es importante destacar que el proceso incluye etapas que requieren tiempos de espera, principalmente la fermentación. Por este motivo, el programa de producción debe organizarse de manera escalonada, permitiendo que mientras algunos lotes se

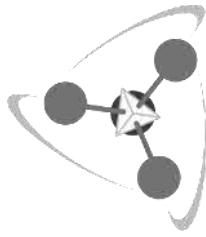


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



encuentran en fermentación, otros puedan avanzar hacia las etapas posteriores del proceso.

Por lo tanto, para confeccionar el programa de producción correspondiente al año 2028, se considera un esquema de trabajo de tres días semanales destinados a la elaboración de mosto y carga de fermentadores. Los días restantes podrán destinarse a tareas complementarias, tales como control de fermentación, trasiegos, limpieza y sanitización de equipos, filtración, envasado, mantenimiento preventivo y control de calidad.

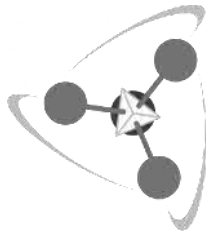


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



3.5 BIBLIOGRAFÍA

- Nassir Sapag Chain, Reinaldo Sapag Chain y José Manuel Sapag Puelma. (2008) La determinación del tamaño. En *Preparación y Evaluación de Proyectos*. (pp. 135 - 149). (6ta ed.). México D.F: MG Hill.
- Honorable Congreso de la Nación Argentina. (1929). *Ley N° 11.544: Jornada de trabajo*. Infoleg. [Ley N° 11.544 actualizada - Infoleg](#)



4 CAPÍTULO DE LOCALIZACIÓN

4.1 INTRODUCCIÓN

El estudio de localización constituye una etapa fundamental en el desarrollo de cualquier proyecto industrial. La elección del lugar de emplazamiento influye directamente en la viabilidad técnica, económica, logística, ambiental y comercial del proyecto, debido a que condiciona los costos de transporte, la disponibilidad de servicios, el acceso a materias primas, la cercanía a los mercados consumidores y las posibilidades de crecimiento futuro.

Para llevar a cabo este análisis, se estudiarán en primer lugar distintas alternativas de macrolocalización, con el objetivo de seleccionar la provincia o región más conveniente para el desarrollo del proyecto. Luego, se realizará el análisis de microlocalización, comparando posibles zonas o parques industriales dentro de la región seleccionada. La evaluación se realizará mediante el método cualitativo por puntos, ponderando los factores más relevantes para el proyecto, tales como disponibilidad de materia prima, cercanía al mercado consumidor, vías de acceso, servicios industriales, disponibilidad de terrenos, mano de obra y posibilidades de expansión.

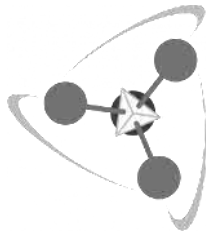
Para el análisis de localización del proyecto, se realiza un estudio comparativo entre tres posibles ubicaciones de la planta, considerando valoraciones y ponderaciones de los factores influyentes más importantes. Luego de acuerdo con los resultados obtenidos se elige la localización más conveniente, maximizando ganancias, minimizando costos de inversión y ciclos operativos.

4.2 MACROLOCALIZACIÓN

El objetivo principal del análisis de macrolocalización consiste en identificar la región o zona geográfica más adecuada para el emplazamiento de la planta industrial. Esta etapa requiere una evaluación integral de distintos factores estratégicos tales como la disponibilidad y cercanía de las materias primas, la localización de los proveedores, la cercanía a los principales mercados consumidores y la accesibilidad logística mediante rutas y vías de comunicación. Asimismo, resulta importante analizar la disponibilidad de servicios industriales, mano de obra, infraestructura, políticas de promoción industrial y condiciones ambientales de cada región evaluada.

Existen distintas herramientas que permiten llevar a cabo el análisis de localización, entre las cuales se destacan:

- Maximización del valor actual neto.
- Método de Brown y Gibson.
- Método cualitativo por puntos.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Para el presente proyecto se selecciona el método cualitativo por puntos, debido a que permite realizar una evaluación ordenada de las provincias o regiones posibles sin requerir, en esta instancia, un estudio detallado de costos para cada alternativa.

Las demás metodologías, como la maximización del valor actual neto o el método de Brown y Gibson, requieren información económica más precisa y un mayor grado de avance en el estudio de costos, aspectos que serán desarrollados en capítulos posteriores del proyecto.

4.2.1 Método cualitativo por puntos

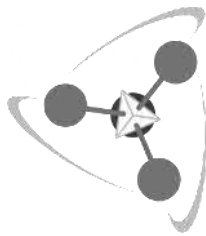
El método cualitativo por puntos consiste en definir los principales factores que influyen en la localización del proyecto y asignarles un peso relativo según su importancia. Posteriormente, cada alternativa de localización recibe una calificación para cada factor considerado, utilizando una escala previamente establecida.

La ponderación de cada factor permite obtener un puntaje final para cada alternativa analizada. De esta manera, la localización que alcance el mayor valor total será considerada como la opción más conveniente para el emplazamiento de la planta.

Para el caso de la bebida fermentada de algarroba, los factores de mayor incidencia son la disponibilidad de materia prima, la cercanía al mercado consumidor, la accesibilidad logística, la disponibilidad de servicios industriales, la mano de obra y las condiciones de promoción industrial. A partir de estos criterios, se analizarán distintas provincias con potencial para la instalación de la planta, con el objetivo de seleccionar aquella que presente las condiciones más favorables para el desarrollo del proyecto.

En este proyecto, el factor de mayor importancia es la disponibilidad de materia prima, ya que la bebida fermentada se elabora a partir de harina de algarroba. Como se desarrolló en el capítulo anterior, las principales zonas vinculadas al aprovechamiento del algarrobo se encuentran en el norte y centro del país, destacándose provincias como Santiago del Estero, Chaco y Formosa.

Sin embargo, la localización de la planta no debe definirse únicamente por la cercanía a la materia prima, ya que también resultan relevantes la cercanía al mercado consumidor, la disponibilidad de infraestructura industrial, las vías de acceso, la mano de obra y los servicios asociados al sector alimentario y de bebidas. Por este motivo, el análisis de macrolocalización se llevará a cabo considerando las provincias de Santiago del Estero y Chaco, por su vinculación con la materia prima; Mendoza, por su reconocida tradición en la elaboración de bebidas alcohólicas, infraestructura industrial desarrollada y disponibilidad de servicios vinculados al sector; y Buenos Aires, por su importancia como principal centro de consumo, su amplia red de distribución, disponibilidad de mano de obra y concentración de parques industriales.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



4.2.2 Factores a ponderar

➤ Disponibilidad de materia prima

La disponibilidad de materia prima es uno de los factores de mayor importancia para la localización del proyecto, ya que la bebida fermentada de algarroba se elabora principalmente a partir de harina de algarroba. Como fue mencionado anteriormente las provincias de Santiago del Estero, Chaco, Formosa y Mendoza cuentan con una gran producción y disponibilidad de materia prima, facilitando la accesibilidad de esta.

➤ Cercanía al mercado consumidor

Según la Encuesta de Supermercados del INDEC, en junio de 2025 el panel relevado estuvo compuesto por 94 empresas y 3.162 bocas de expendio. Además, el 97,0% de las ventas se realizó en salón de ventas y solo el 3,0% por canales online, por lo que la cercanía física a centros de consumo y canales comerciales sigue siendo importante para la distribución del producto terminado.

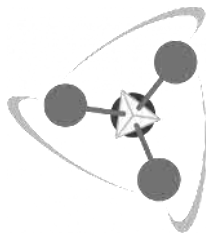
En la Tabla 4.1, se puede observar las ventas totales a precios corrientes por jurisdicción, en miles de pesos, variación y composición porcentual (Junio de 2025).

Tabla 4.1: Ventas totales a precios corrientes por jurisdicción,

Jurisdicción	Ventas totales a precios corrientes	Variación porcentual respecto al mismo mes del año anterior	Composición porcentual
	Miles de pesos		%
Total	2.009.502.292	31,1	100,0
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	346.207.293	32,7	17,2
24 partidos del Gran Buenos Aires	465.764.138	25,3	23,2
Resto de Buenos Aires	207.934.670	37,7	10,3
Catamarca	12.005.011	41,0	0,6
Chaco	16.733.426	32,1	0,8
Chubut	59.423.839	31,3	3,0
Córdoba	194.427.135	34,5	9,7
Corrientes	19.613.955	25,0	1,0
Entre Ríos	42.617.973	19,4	2,1
Formosa	9.956.820	27,9	0,5
Jujuy	23.382.293	22,5	1,2
La Pampa	19.254.033	24,8	1,0
La Rioja	9.134.923	29,0	0,5
Mendoza	98.393.302	31,1	4,9
Misiones	23.052.044	18,8	1,1
Neuquén	91.095.164	40,6	4,5
Río Negro	76.886.114	41,2	3,8
Salta	35.416.441	28,6	1,8
San Juan	17.804.524	28,0	0,9
San Luis	16.490.749	30,3	0,8
Santa Cruz	50.168.715	29,6	2,5
Santa Fe	106.553.867	32,3	5,3
Santiago del Estero	11.506.110	34,0	0,6
Tierra del Fuego	26.688.729	38,4	1,3
Tucumán	29.211.025	29,3	1,5

Nota: los totales por suma pueden no coincidir por redondeo en las cifras parciales.

Fuente: INDEC



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



En la Tabla 4.2, se puede observar las ventas totales a precios corrientes por boca de expendio, según jurisdicción, en miles de pesos y unidades. (Junio de 2025).

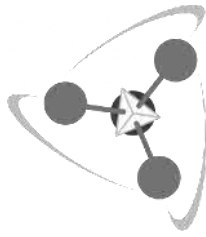
Tabla 4.2: Ventas totales a precios corrientes por boca de expendio y cantidad de operaciones, según jurisdicción

Jurisdicción	Ventas totales	Cantidad de bocas	Ventas por boca	Superficie del área de ventas	Ventas por m²
	Miles de pesos	Unidades	Miles de pesos	m²	Pesos
Total	2.009.502.292	3.162	635.516	3.388.198	593.089
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	346.207.293	953	363.282	459.534	753.388
24 partidos del Gran Buenos Aires	465.764.138	571	815.699	765.739	608.255
Resto de Buenos Aires	207.934.670	357	582.450	401.634	517.722
Catamarca	12.005.011	13	923.462	19.120	627.877
Chaco	16.733.426	28	597.622	37.394	447.490
Chubut	59.423.839	53	1.121.205	78.217	759.734
Córdoba	194.427.135	270	720.101	376.337	516.631
Corrientes	19.613.955	57	344.104	59.124	331.743
Entre Ríos	42.617.973	105	405.885	90.622	470.283
Formosa	9.956.820	17	585.695	32.504	306.326
Jujuy	23.362.293	39	599.033	57.210	408.362
La Pampa	19.254.033	26	740.540	25.811	745.962
La Rioja	9.134.923	16	570.933	16.733	545.923
Mendoza	98.393.302	166	592.731	254.042	387.311
Misiones	23.052.044	17	1.356.003	35.716	645.418
Neuquén	91.095.164	69	1.320.220	98.126	928.345
Río Negro	76.686.114	83	923.929	89.551	856.336
Salta	35.416.441	57	621.341	73.739	480.293
San Juan	17.804.524	26	684.789	49.976	356.261
San Luis	16.490.749	16	1.030.672	32.168	512.645
Santa Cruz	50.168.715	36	1.393.575	49.112	1.021.516
Santa Fe	106.553.867	113	942.955	169.342	629.221
Santiago del Estero	11.506.110	22	523.005	27.067	425.097
Tierra del Fuego	26.688.729	19	1.404.670	24.659	1.082.310
Tucumán	29.211.025	33	885.183	64.721	451.338

Nota: los totales por suma pueden no coincidir por redondeo en las cifras parciales.

Fuente: INDEC

Los datos relevados muestran una marcada diferencia entre las provincias analizadas. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires, los 24 partidos del Gran Buenos Aires y el resto de Buenos Aires concentran una proporción significativa de las ventas supermercadistas del país. En junio de 2025, CABA representó el 17,2%, los 24 partidos del Gran Buenos Aires el 23,2% y el resto de Buenos Aires el 10,3% de las ventas totales relevadas, acumulando en conjunto más de la mitad del total nacional. En comparación, Mendoza representó el 4,9%, Chaco el 0,8% y Santiago del Estero el 0,6%.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



En cuanto a la cantidad de bocas de expendio, Buenos Aires también presenta una ventaja importante: CABA cuenta con 953 bocas, los 24 partidos del Gran Buenos Aires con 571 y el resto de Buenos Aires con 357. Por su parte, Mendoza registra 166 bocas, Chaco 28 y Santiago del Estero 22. Estos valores evidencian que Buenos Aires posee la mayor concentración de puntos de venta y canales formales de comercialización, seguida por Mendoza, mientras que Chaco y Santiago del Estero presentan un mercado supermercadista más reducido.

➤ Disponibilidad de mano de obra

La disponibilidad de mano de obra también debe considerarse, ya que la planta requiere personal capacitado para las distintas etapas del proceso productivo.

En el caso de los operarios de producción y fraccionamiento, se estima que podrán incorporarse trabajadores con estudios secundarios completos, quienes recibirán capacitación específica para desempeñarse en sus respectivos puestos.

Por otra parte, los puestos vinculados a supervisión, control de calidad, mantenimiento y gestión de la planta requerirán personal con mayor formación técnica o universitaria. En este sentido, las provincias con mayor desarrollo industrial y presencia de actividades alimentarias o vitivinícolas pueden presentar una ventaja, ya que cuentan con mayor disponibilidad de mano de obra capacitada y servicios técnicos asociados.

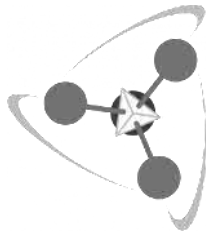
➤ Vías de acceso y distribución

El transporte de materias primas, insumos, equipos para la instalación de la planta y producto terminado requiere una logística adecuada que permita minimizar los costos operativos y asegurar la continuidad del proceso productivo. Por esta razón, dentro del análisis de macrolocalización se evalúa la disponibilidad y calidad de las vías de acceso en las provincias seleccionadas, considerando principalmente la conexión mediante rutas nacionales y provinciales.

En cuanto al transporte de materias primas, debe considerarse la naturaleza de cada una. La harina de algarroba, insumo principal del proceso, puede trasladarse en bolsas o envases de mayor capacidad, según la modalidad de compra acordada con los proveedores. Debido a su estabilidad durante el almacenamiento, no requiere condiciones de transporte tan estrictas como una materia prima fresca; sin embargo, debe preservarse de la humedad y de posibles contaminaciones para mantener su calidad. Los demás insumos, tales como levaduras, fosfato de amonio, acidulantes, tapas, etiquetas y materiales de empaque, también se transportan principalmente por vía terrestre, en envases primarios y secundarios adecuados.

El producto final, bebida fermentada de algarroba, se fraccionará en botellas de vidrio de 750 ml. Estas se agruparán en cajas de cartón como envase secundario y posteriormente podrán disponerse sobre pallets para facilitar su almacenamiento y distribución. Al tratarse de un producto envasado en vidrio, resulta importante contar con una logística segura que reduzca el riesgo de roturas durante el traslado.

Para este proyecto, el transporte terrestre mediante camiones adquiere mayor relevancia frente a otras alternativas, debido a que permite conectar las zonas



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



proveedoras de materia prima con la planta industrial y, posteriormente, distribuir el producto terminado hacia los principales centros de consumo. En este sentido, la cercanía a rutas nacionales, rutas provinciales, accesos a parques industriales y centros logísticos constituye un aspecto fundamental para reducir tiempos y costos de transporte.

➤ Promoción industrial

La promoción industrial comprende el conjunto de medidas, beneficios e incentivos impulsados por el Estado con el objetivo de favorecer la radicación, expansión, modernización y competitividad de las industrias en una determinada región. Estas políticas pueden incluir exenciones o reducciones impositivas, facilidades para la adquisición de terrenos, acceso a infraestructura industrial, asistencia técnica, líneas de financiamiento y beneficios vinculados al empleo o a la inversión productiva.

➤ Provincia de Santiago del Estero

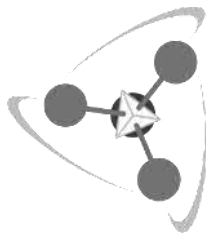
Santiago del Estero cuenta con la Ley N° 6.750, que establece el Sistema Provincial de Promoción y Desarrollo Industrial. Esta normativa tiene como objetivo fomentar la inversión, la radicación de industrias y el desarrollo productivo provincial, priorizando actividades manufactureras y proyectos que agreguen valor a materias primas locales. El decreto reglamentario indica que el régimen sectorial contempla empresas que industrialicen productos derivados de materia prima local, tendiendo a completar la cadena de valor, aspecto favorable para un proyecto basado en harina de algarroba.

Los beneficios promocionales pueden incluir la devolución de hasta el 30% de la inversión nueva realizada o de la ampliación de establecimientos existentes, reintegros o créditos fiscales de hasta el 50% por inversiones en infraestructura vinculadas al proyecto, exención de tributos provinciales, facilidades para la compra o uso de bienes estatales, asistencia técnica y subsidios sobre tasas de interés de líneas crediticias.

➤ Provincia de Chaco

La provincia del Chaco posee un régimen de radicación y promoción industrial establecido por la Ley N° 4453, actualmente identificada como Ley 937-I. Esta normativa promueve la instalación de nuevas industrias y la ampliación de industrias existentes dentro del territorio provincial.

Entre los beneficios previstos se encuentran exenciones de impuestos provinciales vinculados a la constitución o modificación de sociedades, impuesto inmobiliario sobre inmuebles afectados a la actividad promovida e impuesto sobre los ingresos brutos correspondiente a operaciones derivadas de la actividad promovida. También



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



contempla facilidades para la compra, locación o comodato de bienes del Estado y cursos de capacitación para el sector productivo.

Además, mediante normativa complementaria se establece el reintegro de hasta el 30% de las inversiones efectuadas en activos fijos, obras civiles y capital de trabajo, pudiendo instrumentarse mediante recursos del fondo de desarrollo industrial o certificados de crédito fiscal.

➤ Provincia de Mendoza

Mendoza cuenta con políticas orientadas a favorecer la radicación de empresas en parques industriales reconocidos. En este sentido, se han propuesto beneficios impositivos para empresas cuya explotación principal se ubique en parques industriales provinciales o municipales, con reducciones de hasta el 50% sobre alícuotas, importes fijos y valores mínimos de distintos tributos provinciales.

Los beneficios pueden aplicarse sobre el impuesto inmobiliario correspondiente a inmuebles ubicados en parques industriales, ingresos brutos por operaciones realizadas en el parque, impuesto de sellos sobre actos jurídicos vinculados a la actividad, impuesto automotor para vehículos afectados a la empresa y diferimiento de tasa de justicia. La normativa también menciona una vigencia de hasta 10 años, con una reducción inicial del 50% para quienes se instalen dentro de los primeros años, disminuyendo progresivamente en años posteriores.

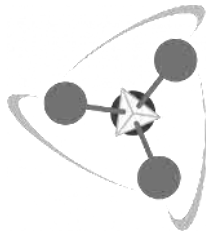
Además, se prevén beneficios adicionales de hasta un 10% para actividades vinculadas a producción primaria o incorporación de valor agregado a cadenas productivas, así como líneas de financiamiento específicas a través del Fondo para la Transformación y Crecimiento.

➤ Provincia de Buenos Aires

La provincia de Buenos Aires cuenta con el Régimen Provincial de Inversiones Estratégicas, creado por la Ley N° 15.510, cuyo objetivo es fomentar la radicación y ampliación de inversiones productivas dentro del territorio provincial. Este régimen reemplaza al anterior régimen de promoción industrial establecido por la Ley N.° 13.656, manteniendo únicamente los beneficios ya otorgados a empresas que se encontraban adheridas al sistema previo.

La adhesión al régimen permite acceder a exenciones impositivas parciales sobre el Impuesto Inmobiliario, el Impuesto sobre los Ingresos Brutos y el Impuesto de Sellos, además de estabilidad fiscal según el monto del proyecto de inversión.

Los beneficios base se determinan de acuerdo con el monto de inversión. Para proyectos desde USD 5.000.000 hasta USD 50.000.000, se prevé una exención del 30%



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



durante 5 años. Para inversiones mayores a USD 50.000.000 y hasta USD 200.000.000, el beneficio base es del 25% durante 4 años. En el caso de inversiones superiores a USD 200.000.000, se establece una exención base del 20% durante 3 años. Además, pueden adicionarse beneficios por generación de empleo, localización en zonas de ingresos bajos o parques industriales, sustitución de importaciones e innovación tecnológica.

El régimen también contempla estabilidad fiscal, lo que implica que los proyectos adheridos no podrán ver incrementada la carga tributaria correspondiente al Impuesto sobre los Ingresos Brutos y al Impuesto de Sellos durante el plazo de beneficios otorgado, en relación con la actividad promocionada. Asimismo, la reglamentación de la Ley 15.510 creó el Registro de Desarrollo de Proveedores Bonaerenses, orientado a vincular a las empresas beneficiarias con proveedores provinciales.

4.2.3 Matriz de ponderación

Tabla 4.3: Matriz de ponderación para macrolocalización

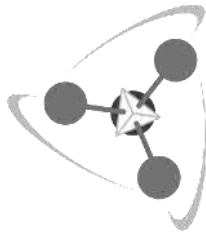
Factor	Peso	Sgo del Estero		Chaco		Mendoza		Buenos Aires	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Materia prima	0,3	9	2,7	9	2,7	4	1,2	3	0,9
Cercanía al mercado	0,25	5	1,25	5	1,25	8	2	10	2,5
Vías de acceso y distribución	0,2	6	1,2	7	1,4	9	1,8	10	2
MO disponible	0,1	6	0,6	7	0,7	9	0,9	10	1
Promoción industrial	0,15	8	1,2	9	1,35	8	1,2	8	1,2
TOTAL	1,00		6,95		7,40		7,10		7,60

4.2.4 Conclusión

Como se puede observar en la matriz de ponderación, la provincia de Buenos Aires obtiene el mayor puntaje, seguida por Chaco y Mendoza. Si bien Chaco y Santiago del Estero presentan mejores condiciones en cuanto a disponibilidad de materia prima, Buenos Aires se destaca por su cercanía al principal mercado consumidor, su amplia red de distribución, disponibilidad de mano de obra e infraestructura industrial.

Se determina que la provincia más conveniente para la macrolocalización de la planta elaboradora de bebida fermentada de algarroba es Buenos Aires. Esta decisión se fundamenta principalmente en la cercanía al mercado consumidor, las vías de acceso y distribución, la disponibilidad de parques industriales y la facilidad para acceder a canales comerciales.

Además, al utilizar harina de algarroba como materia prima principal, su estabilidad durante el almacenamiento permite transportarla desde las zonas productoras sin



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



afectar significativamente la continuidad del proceso. Por lo tanto, el análisis de microlocalización se orientará hacia la selección de una zona o parque industrial dentro de la provincia de Buenos Aires.

4.3 MICROLOCALIZACIÓN

Para avanzar con el análisis, resulta necesario considerar la microlocalización, cuyo objetivo es definir con mayor precisión el emplazamiento geográfico de la planta dentro de la provincia seleccionada en la etapa de macrolocalización. En esta instancia, se evaluarán distintas alternativas de localización dentro de la provincia de Buenos Aires, identificando sus ventajas y desventajas con el fin de seleccionar la opción más adecuada para la instalación de la planta elaboradora de bebida fermentada de algarroba.

4.3.1 Método cualitativo por puntos

El análisis de micro localización se realiza de la misma manera que se hizo para el análisis de la macro localización, mediante el método cualitativo por puntos. En donde se realiza un estudio de los parques industriales de la zona y los factores a ponderar son:

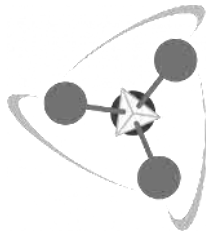
- Costo y disponibilidad del terreno
- Servicios auxiliares (Agua, gas, energía eléctrica, etc.)
- Cercanía a la materia prima y mercado consumidor

4.3.2 Elección de la localización

La decisión de emplazar la planta en un parque industrial responde al objetivo de aprovechar las ventajas estructurales y funcionales que estos espacios ofrecen para el desarrollo de actividades productivas. En términos generales, los parques industriales cuentan con infraestructura adecuada, disponibilidad de servicios básicos como agua, energía eléctrica y gas, accesos viales, seguridad, zonificación compatible con la actividad industrial y, en algunos casos, beneficios fiscales o líneas de financiamiento para facilitar la instalación de nuevas empresas.

Teniendo en cuenta que en la etapa de macrolocalización se seleccionó a la provincia de Buenos Aires, el análisis de microlocalización se orientará hacia parques industriales ubicados en zonas con buena conectividad vial, cercanía a centros de consumo y posibilidad de abastecimiento desde las provincias proveedoras de harina de algarroba. Para ello, se proponen las siguientes alternativas:

- Parque Industrial de Junín
- Parque Industrial Lincoln
- Parque Industrial Carlos Casares



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



- Parque Industrial Pergamino
- Parque Industrial Chivilcoy
- Parque Industrial Bragado
- Parque Industrial Campana
- Parque Industrial 30 de Agosto

Sin embargo, a partir de la información disponible, se observa que no todos presentan terrenos disponibles para nuevas radicaciones industriales. Aquellos que no presentan disponibilidad son los parques industriales de Chivilcoy, Junín, Lincoln y Carlos Casares. Por lo tanto, el análisis se llevará a cabo con el resto de Parques Industriales.

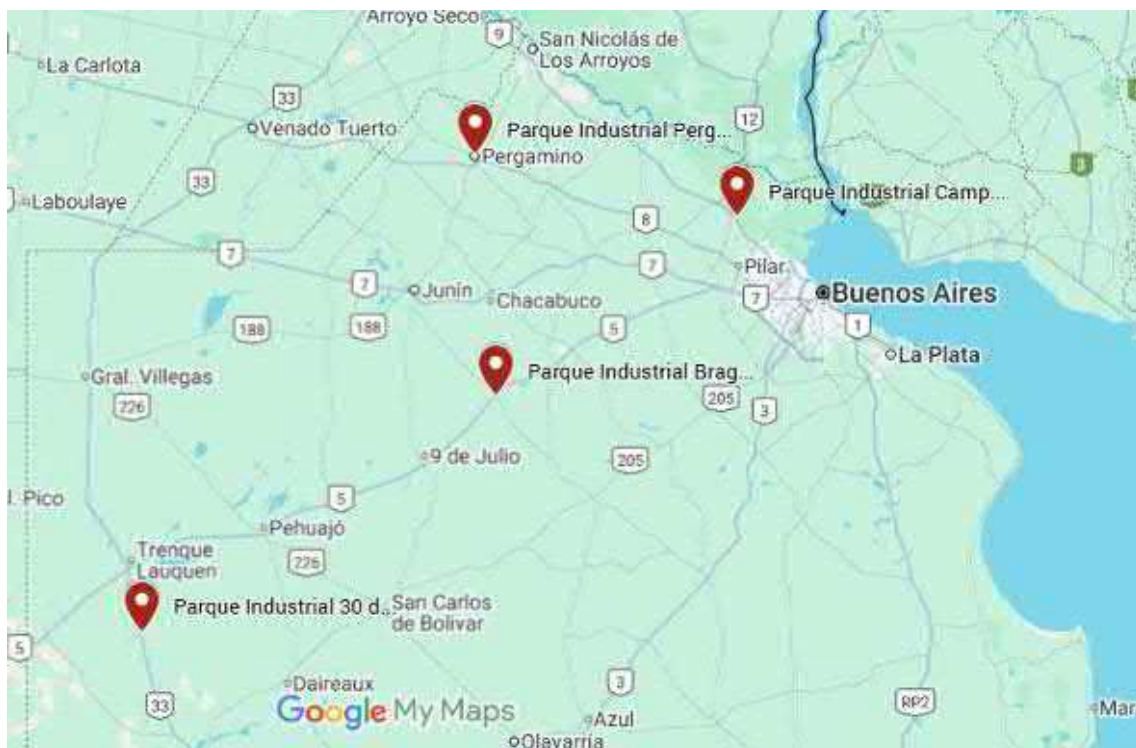
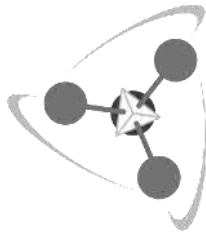


Ilustración 4.1: Parques Industriales propuestos

- Nuevo Parque Industrial Pergamino



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Ilustración 4.2: Parque Industrial Pergamino.

Disponibilidad y costo del terreno

El Nuevo Parque Industrial Pergamino se presenta como una alternativa favorable para la microlocalización de la planta, debido a su ubicación estratégica sobre la Autovía Nacional N° 8 y su cercanía al centro urbano de Pergamino. El parque se desarrolla sobre 70 hectáreas y contempla 66 lotes industriales de aproximadamente 5.000 m², además de 38 lotes comerciales ubicados sobre la colectora. Entre las publicaciones relevadas se identifica un valor aproximado de USD 40/m².

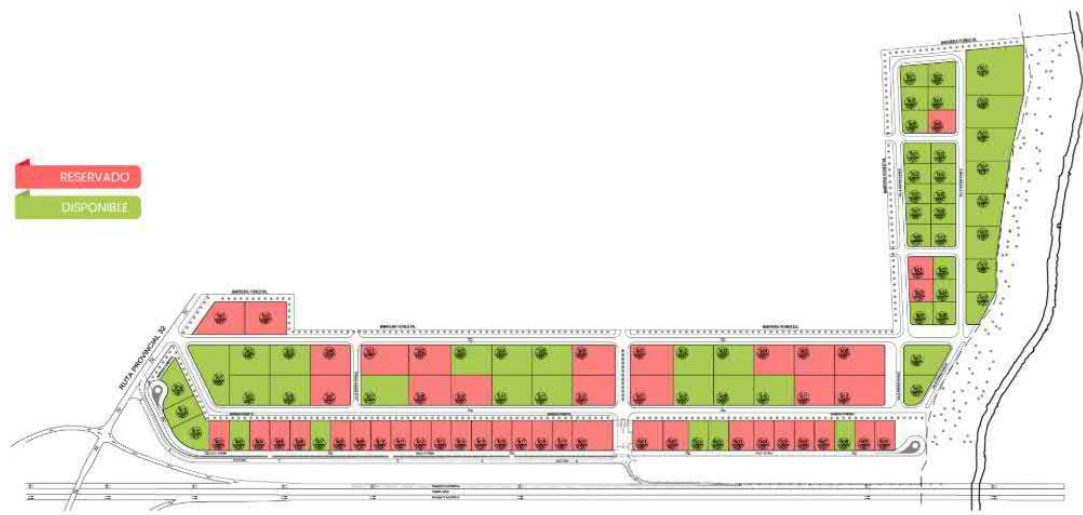
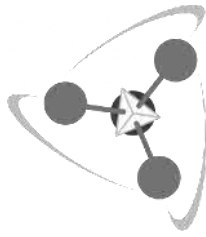


Ilustración 4.3: Loteo Parque Industrial Pergamino

Acceso a servicios básicos

En cuanto a servicios auxiliares, el parque prevé red de gas provista por Litoral Gas, tendido eléctrico subterráneo, abastecimiento de agua mediante perforaciones al



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



acuífero Puelches, calles internas de hormigón y sistema de tratamiento de aguas grises.

Proximidad a materia prima y mercado consumidor

Respecto a la cercanía a materia prima y mercado consumidor, Pergamino presenta una posición intermedia. Si bien no se encuentra próximo a las principales zonas de producción de algarroba, posee buena conectividad vial y se ubica a aproximadamente 232 km de Buenos Aires, lo que facilita la distribución del producto terminado hacia el principal mercado consumidor del país.

- Parque Industrial Bragado

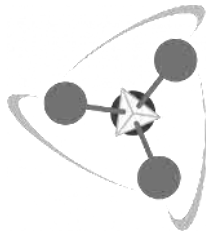
El Parque Industrial Bragado se encuentra ubicado sobre la Ruta Nacional N.º 5, km 210, en una zona con buena conectividad terrestre hacia el Área Metropolitana de Buenos Aires.



Ilustración 4.4: Parque Industrial Bragado

Disponibilidad y costo del terreno

Según información municipal, el predio posee una superficie total de 77,39 hectáreas, 109 lotes industriales y actualmente cuenta con 4 lotes disponibles para nuevas radicaciones.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Ilustración 4.5: Loteo Parque Industrial Bragado.

Acceso a servicios básicos

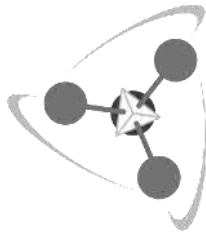
En relación con los servicios auxiliares, el parque cuenta con alumbrado público, calles internas pavimentadas, desagüe pluvial, energía eléctrica y teléfono. Además, se releva información que indica cobertura total de energía eléctrica, sistema pluvial completo y gas por red en el 90% del predio.

Proximidad a materia prima y mercado consumidor

Desde el punto de vista logístico, Bragado presenta una ubicación favorable para el acceso al mercado consumidor, ya que se encuentra a aproximadamente 200 km de Buenos Aires. Sin embargo, frente a Pergamino o Campana, su conexión con las zonas proveedoras de algarroba del norte resulta menos directa.

- Parque Industrial Campana

El Parque Industrial Campana se ubica sobre la Ruta Nacional N.º 9, km 70, en el corredor norte de la provincia de Buenos Aires. Esta localización representa una de sus principales ventajas, debido a su cercanía con el Área Metropolitana de Buenos Aires y su conexión directa con centros logísticos.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Ilustración 4.6: Parque Industrial Campana

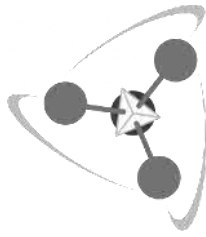
Disponibilidad y costo del terreno

Según la información proporcionada en el sitio web del parque industrial, actualmente se encuentran disponibles 64506 m² de terreno, distribuidos en diversas parcelas. Además, en el portal web de Adrián Mercados se pueden encontrar varios lotes disponibles en el parque, con precios que oscilan entre U\$D 813.000 para terrenos de 8550 m², hasta U\$D 3.806.400 en terrenos de 48800 m². Es decir, el precio de los lotes es de aproximadamente U\$D 86 por metro cuadrado.



Ilustración 4.7: Loteo Parque Industrial Campana

Acceso a servicios básicos



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



En cuanto a infraestructura, el parque cuenta con energía eléctrica, gas industrial, agua mediante perforación, desagües pluviales e industriales, iluminación, perímetro cerrado y seguridad las 24 horas. Estas condiciones lo convierten en una opción muy sólida para la instalación de una planta industrial, especialmente por su infraestructura y servicios disponibles.

Proximidad a materia prima y mercado consumidor

Campana es la alternativa más favorable, ya que se encuentra a aproximadamente 91 km de Buenos Aires. Su principal desventaja es la mayor distancia respecto a las zonas de producción de algarroba, aunque la materia prima será utilizada como harina, lo que facilita su transporte y almacenamiento.

- Parque Industrial 30 de Agosto

El Parque Industrial y Logístico de 30 de Agosto se encuentra ubicado en el cruce de la Ruta Nacional 33 y el acceso a la localidad de 30 de Agosto.



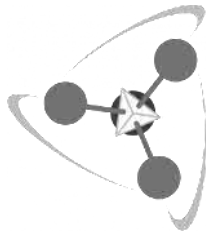
Ilustración 4.8: Parque Industrial 30 de Agosto.

Disponibilidad y costo del terreno

Se está desarrollando un complejo con 93 lotes totales, de los cuales 42 ya fueron habilitados en la primera etapa. Los lotes van desde 2000m², y están a la venta por U\$S 35.000 dentro del Parque Industrial. A su vez dependiendo de la zona en la que se encuentre el lote es el valor del m², en la zona interna se encuentran a 14 U\$D/m² y en la Ruta a 19 U\$D/m².

Acceso a servicios básicos

En cuanto a servicios, el parque informa disponibilidad de gas, electricidad, agua y salida directa a la ruta, condiciones necesarias para la radicación de industrias y actividades logísticas.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Proximidad a materia prima y mercado consumidor

Su principal ventaja es la disponibilidad de terrenos y la posibilidad de contar con superficies amplias para expansión futura. Sin embargo, presenta una desventaja importante respecto al mercado consumidor, ya que se encuentra considerablemente más alejado del Área Metropolitana de Buenos Aires que las demás alternativas analizadas. La distancia entre Retiro y Treinta de Agosto se informa en aproximadamente 530,8 km.

4.3.3 Matriz de ponderación

En la tabla siguiente, se desarrolla el análisis correspondiente:

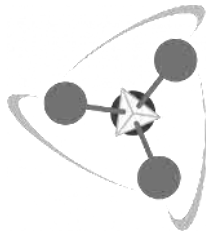
Tabla 4.4: Matriz de ponderación para el estudio de microlocalización

Factor	Peso	Pergamino		Bragado		Campana		30 de Agosto	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Proximidad a materia prima y mercado consumidor	0,4	8	3,2	7	2,8	8	3,2	5	2
Acceso a servicios básicos	0,3	8	2,4	7	2,1	9	2,7	7	2,1
Disponibilidad y costo del terreno	0,3	8	2,4	7	2,1	5	1,5	9	2,7
TOTAL	1,00		8,00		7,00		7,40		6,80

En función de los valores obtenidos al aplicar el método cualitativo por puntos, se observa que el Nuevo Parque Industrial Pergamino obtuvo la puntuación más alta, con un total de 8,00, consolidándose como la opción más favorable para la localización del proyecto.

Si bien el Parque Industrial Campana presenta mejores condiciones en cuanto a cercanía al mercado consumidor y acceso a servicios básicos, su elevado costo del terreno disminuye su conveniencia global. Por otro lado, el Parque Industrial 30 de Agosto obtiene una buena calificación en disponibilidad y costo del terreno, pero su mayor distancia respecto a los principales centros de consumo reduce su puntaje final.

El Parque Industrial Bragado se posiciona como una alternativa intermedia, con condiciones favorables en cuanto a ubicación y servicios, aunque con menor disponibilidad relativa frente a Pergamino. De esta manera, el Nuevo Parque Industrial Pergamino se selecciona como la alternativa más conveniente, debido a que presenta el mejor equilibrio entre conectividad, disponibilidad de servicios, costo del terreno y cercanía relativa tanto al mercado consumidor como a las zonas proveedoras de materia prima.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



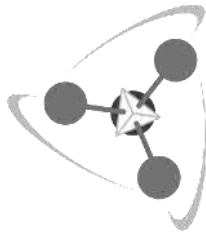
4.4 CONCLUSIÓN

Según el análisis realizado en el presente capítulo, la localización seleccionada para llevar a cabo la planta elaboradora de bebida fermentada de algarroba es la localidad de Pergamino, provincia de Buenos Aires, específicamente en el Nuevo Parque Industrial Pergamino.

Esta elección se fundamenta en que dicha alternativa presenta el mejor equilibrio entre los factores evaluados: proximidad relativa al mercado consumidor, buena conectividad vial, disponibilidad de terrenos, acceso a servicios básicos y condiciones adecuadas para la instalación de una industria alimentaria.

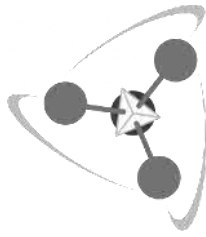
El Nuevo Parque Industrial Pergamino se destaca además por su ubicación estratégica sobre la Autovía Nacional N° 8, lo que favorece tanto el ingreso de materia prima e insumos como la distribución del producto terminado. A su vez, cuenta con infraestructura planificada, disponibilidad de servicios y condiciones favorables para futuras ampliaciones del proyecto.

En cuanto al marco institucional, la provincia de Buenos Aires cuenta con políticas orientadas a promover la inversión productiva, la radicación industrial y el desarrollo de parques industriales, lo que brinda un entorno favorable para la instalación y crecimiento de la planta. Por lo tanto, se concluye que el Nuevo Parque Industrial Pergamino constituye la opción más conveniente para el emplazamiento del proyecto.



4.5 BIBLIOGRAFÍA

- Sapag Chain, N., Sapag Chain, R., & Sapag Puelma, J. M. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Adrián Mercado Real Estate. (s.f.). *Parque Industrial Campana*.
<https://adrianmercadorealestate.com/emprendimiento/parque-industrial-campana--4601>
- Argentina.gob.ar. (s.f.). *SIG-Vial. Dirección Nacional de Vialidad*
<https://www.argentina.gob.ar/transporte/vialidad-nacional/sig-vial>
- Argentina.gob.ar. (s.f.). *Transporte Automotor de Cargas*. Secretaría de Transporte.
<https://www.argentina.gob.ar/transporte/transporte-automotor-de-cargas>
- Cámara de Diputados de la Provincia de Chaco. (s.f.). Ley 937-I: *Régimen de Radicación y Promoción Industrial*. Digesto Legislativo de la Provincia del Chaco.
<https://digesto.legislaturachaco.gob.ar/Documentos/Ley/VistaPublicaLey/35756>
- Dirección General de Rentas de Santiago del Estero. (2017). Ley N.º 6.750: *Sistema Provincial de Promoción y Desarrollo Industrial*.
<http://www.dgrsantiago.gov.ar/wp-content/uploads/2017/11/LEY-6750.pdf>
- Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. (2024). Ley N.º 15.510: *Régimen Provincial de Inversiones Estratégicas*. Normas GBA.
<https://normas.gba.gob.ar/documentos/xA61JNio.html>
- Honorable Cámara de Diputados de Mendoza. (2014). Reducen régimen impositivo a empresas que se radiquen en parques industriales.
<https://www.hcdmza.gob.ar/site/noticias/3908-reducen-regimen-impositivo-a-empresas-que-se-radiquen-en-parques-industriales>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2025). *Encuesta de supermercados*. Junio de 2025. INDEC.
https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/super_08_255D1B62FA2D.pdf
- Municipalidad de Bragado. (s.f.). Parque Industrial.

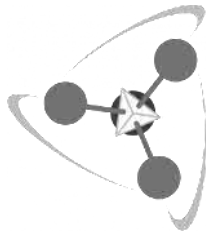


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



<https://www.bragado.gov.ar/parque-industrial/>

- Nuevo Parque Industrial Pergamino. (s.f.). *Nuevo Parque Industrial Pergamino*.
<https://npip.com.ar/>
- OesteBA. (2023, 5 de julio). *Fuerte impulso productivo en 30 de Agosto con el Parque Industrial a la vera de la Ruta 33*.
<https://oesteba.com.ar/destacadas/fuerte-impulso-productivo-en-30-de-agosto-con-el-parque-industrial-a-la-vera-de-la-ruta-33/>
- Parque Industrial Campana. (s.f.). Parque Industrial Campana.
<https://parqueindustrialcampana.com.ar/>
- ParquesIndustriales.com.ar. (s.f.). Parque Industrial de Bragado Ing. Jaime Bernardo Coll.
<https://parquesindustriales.com.ar/p-arque?id=11289>
- RE/MAX Argentina. (s.f.). *Lotes en venta en el Nuevo Parque Industrial de Pergamino*.
<https://www.remax.com.ar/emprendimientos/lotes-en-venta-en-parque-industrial-pergamino>



8 CAPÍTULO DE ASPECTOS ORGANIZACIONALES

8.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se describe la estructura organizacional propuesta para la planta elaboradora de bebida fermentada de algarroba. Para ello, se consideran la división del trabajo, las distintas áreas que conforman la empresa y la asignación de responsabilidades necesarias para su correcto funcionamiento.

La información desarrollada comprende:

- * Organigrama de la empresa.
- * Cantidad de empleados.
- * Descripción de puestos y funciones.
- * Régimen y programa de trabajo.

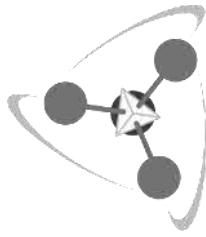
El análisis de los aspectos organizacionales tiene como finalidad establecer una estructura que permita coordinar de manera eficiente las actividades productivas, administrativas, de calidad, mantenimiento y logística, favoreciendo una comunicación adecuada entre las distintas áreas de la planta.

La estructura organizacional propuesta responde a las características particulares del proyecto, considerando la capacidad productiva, la tecnología seleccionada y las necesidades de personal de cada etapa del proceso. Debido a que se proyecta una empresa de escala industrial, se plantea una organización funcional en la cual algunos puestos podrán asumir funciones complementarias durante la etapa inicial, siempre que ello no afecte la seguridad, la calidad del producto ni la eficiencia de las operaciones.

De esta manera, se busca optimizar la utilización de los recursos humanos, evitar la superposición de tareas y mantener una dotación de personal acorde con las necesidades reales de la planta y con los costos operativos estimados.

8.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN

8.2.1 RAZÓN SOCIAL, ACTIVIDAD Y CONSTITUCIÓN LEGAL



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



A los fines del presente estudio de prefactibilidad, se propone que la empresa adopte la razón social **ALGARROBA ANDINA SRL**. La denominación definitiva deberá comprobarse y registrarse ante el organismo correspondiente al momento de constituir legalmente la sociedad.

La empresa tendrá como actividad principal la elaboración y comercialización de una bebida fermentada a base de algarroba. En el establecimiento se desarrollarán las distintas operaciones que integran el proceso productivo, desde la recepción y preparación de las materias primas hasta la fermentación, maduración, filtración, fraccionamiento, envasado y almacenamiento del producto terminado.

Para su constitución legal se propone adoptar la figura de Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL), debido a que se considera adecuada para una empresa integrada por un número reducido de socios y con una estructura administrativa simple. Esta forma societaria permite delimitar las responsabilidades de los socios de acuerdo con las cuotas sociales suscriptas o adquiridas y facilita que la administración de la empresa sea ejercida por uno o más gerentes.

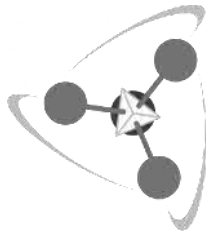
De acuerdo con la Ley General de Sociedades N.º 19.550, el capital de una S.R.L. se divide en cuotas y el número de socios no puede superar los cincuenta. La administración y representación de la sociedad corresponde a uno o más gerentes, quienes pueden ser socios o personas externas designadas para cumplir dicha función.

8.2.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y ORGANIGRAMA

La estructura organizacional establece la distribución de las áreas, los niveles de autoridad y las relaciones de dependencia entre los distintos puestos que integran la empresa. Su representación se realiza mediante un organigrama, el cual permite visualizar la organización jerárquica y funcional propuesta.

Para el presente proyecto se plantea una estructura organizacional de tipo funcional, diseñada en función de la capacidad productiva de la planta, las características del proceso, el nivel de automatización de los equipos y la dotación de personal necesaria para su operación. Bajo la dirección de la Gerencia General se encuentran las áreas de Producción, Calidad, Mantenimiento, Administración y Comercialización.

El organigrama propuesto responde a los principios de unidad de mando y claridad jerárquica, procurando definir las responsabilidades de cada puesto, evitar la superposición de tareas y favorecer la coordinación entre las distintas áreas. La estructura se diseña de manera que resulte acorde con la escala industrial del proyecto, manteniendo una dotación eficiente de personal sin afectar la calidad, la seguridad ni la continuidad de las operaciones.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”

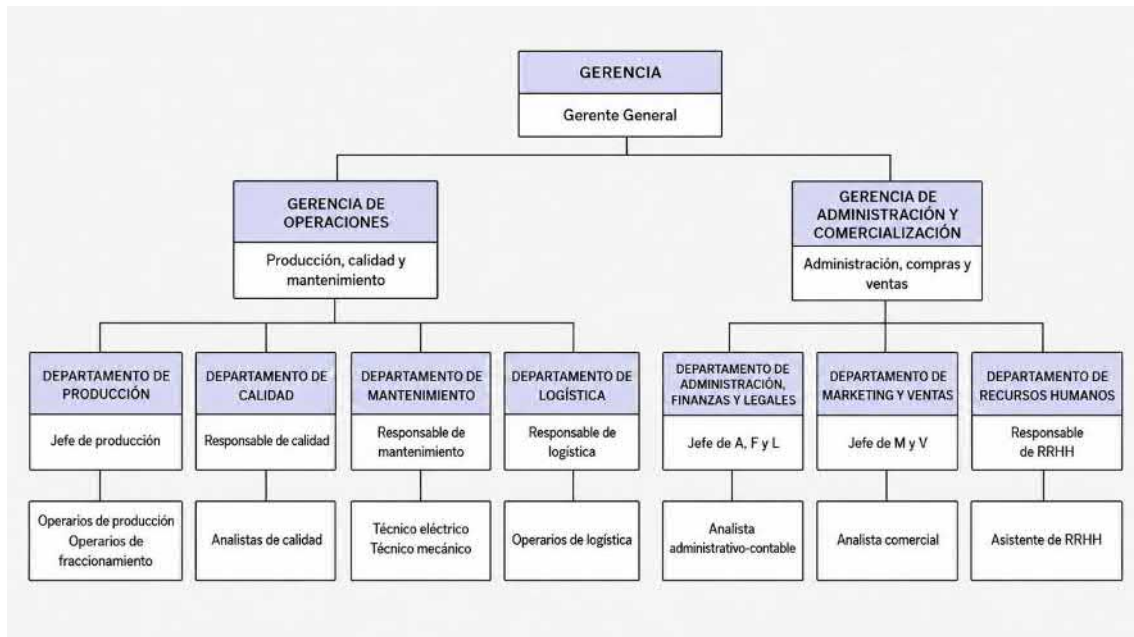


Ilustración 8.1: organigrama Algarroba Andina SRL. Fuente: Elaboración propia.

8.3 PROGRAMA DE TRABAJO

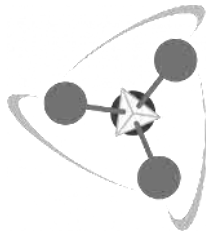
La organización de las jornadas laborales de la planta se establece en función de la capacidad de producción proyectada, la disponibilidad de materias primas, los tiempos propios de cada etapa del proceso y las tareas auxiliares requeridas para el correcto funcionamiento de la empresa.

En el presente proyecto se prevé realizar tres elaboraciones semanales de 16.000 L cada una, lo que equivale a una producción semanal de 48.000 L de bebida fermentada de algarroba. Las distintas operaciones del proceso, tales como la preparación del mosto, fermentación, maduración, filtración, fraccionamiento y envasado, se desarrollarán de manera coordinada, contemplando además las tareas de limpieza y mantenimiento necesarias entre lotes.

Debido a que algunas etapas del proceso requieren tiempos prolongados, como la fermentación y la maduración, la programación del trabajo debe permitir la superposición de operaciones correspondientes a distintos lotes. De esta manera, mientras un lote se encuentra en fermentación o maduración, pueden desarrollarse en paralelo la preparación de nuevos lotes, los controles de calidad, las tareas de mantenimiento y las operaciones de fraccionamiento y envasado de lotes ya estabilizados.

8.3.1 RÉGIMEN DE TRABAJO

Considerando que se proyecta la elaboración de tres lotes semanales de 16.000 L, se propone un régimen de trabajo de seis días por semana, que permita distribuir



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



adecuadamente las tareas de producción, fraccionamiento, limpieza, mantenimiento y control de calidad.

Las elaboraciones podrán organizarse, por ejemplo, en días alternados dentro de la semana, de manera de facilitar la preparación de materias primas, el acondicionamiento de equipos y las operaciones de limpieza entre lotes. En paralelo, se realizarán las actividades de fermentación, maduración, filtración y fraccionamiento correspondientes a lotes elaborados con anterioridad.

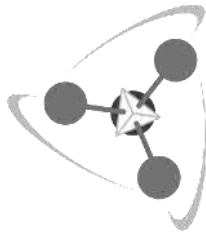
El horario de trabajo se dividirá en turno administrativo y turno rotativo de planta, según el tipo de tareas a desarrollar. El personal administrativo cumplirá funciones vinculadas a la gestión general de la empresa, mientras que el personal de producción y áreas operativas trabajará en turnos rotativos para asegurar la continuidad de las actividades de planta.

Tabla 8.1: Turnos de trabajo

Turno	Horario de trabajo	Días de trabajo
Turno administrativo	8:00 a 17:00 hs	Lunes a viernes
Turno rotativo	2 turnos 6:00 a 14:00 hs 14:00 a 22:00 hs	Lunes a sábados

8.3.2 DIAGRAMA DE GANTT

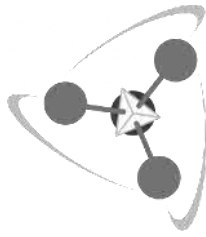
Con el propósito de optimizar la planificación, se presenta a continuación un diagrama de Gantt cuyo objetivo es identificar tanto los períodos de inactividad como las actividades que pueden desarrollarse en forma simultánea. Asimismo, este diagrama se empleó como referencia para establecer la cantidad de operarios requeridos en cada etapa del proceso.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Lote	Actividad	1-feb	2-feb	3-feb	4-feb	5-feb	6-feb	8-feb	9-feb	10-feb	11-feb	12-feb	13-feb	15-feb	16-feb	17-feb
	Día	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Lun	Mar	Mié
Lote 1	Elaboración del mosto	EM														
	Fermentación	F	F	F	F	F	F									
	Filtración tangencial y transferencia							FT								
	Maduración y carbonatación							M	M	M	M	M	M			
	Filtración final por cartucho															FC
	Fraccionamiento, etiquetado y embalado														ENV	
	Limpieza y sanitización	CIP						CIP							CIP	
Lote 2	Elaboración del mosto			EM												
	Fermentación			F	F	F	F	F	F							
	Filtración tangencial y transferencia									FT						
	Maduración y carbonatación									M	M	M	M	M	M	
	Filtración final por cartucho															FC
	Fraccionamiento, etiquetado y embalado															ENV
	Limpieza y sanitización															CIP
Lote	Actividad	5-feb	6-feb	8-feb	9-feb	10-feb	11-feb	12-feb	13-feb	15-feb	16-feb	17-feb	18-feb	19-feb	20-feb	22-feb
	Día	Vie	Sáb	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Lun
Lote 3	Elaboración del mosto	EM														
	Fermentación	F	F	F	F	F	F									
	Filtración tangencial y transferencia							FT								
	Maduración y carbonatación							M	M	M	M	M	M			
	Filtración final por cartucho															FC
	Fraccionamiento, etiquetado y embalado														ENV	
	Limpieza y sanitización	CIP						CIP							CIP	
Lote 4	Elaboración del mosto			EM												
	Fermentación			F	F	F	F	F	F							
	Filtración tangencial y transferencia									FT						
	Maduración y carbonatación									M	M	M	M	M	M	
	Filtración final por cartucho															FC
	Fraccionamiento, etiquetado y embalado															ENV
	Limpieza y sanitización				CIP						CIP					CIP



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
"DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD."

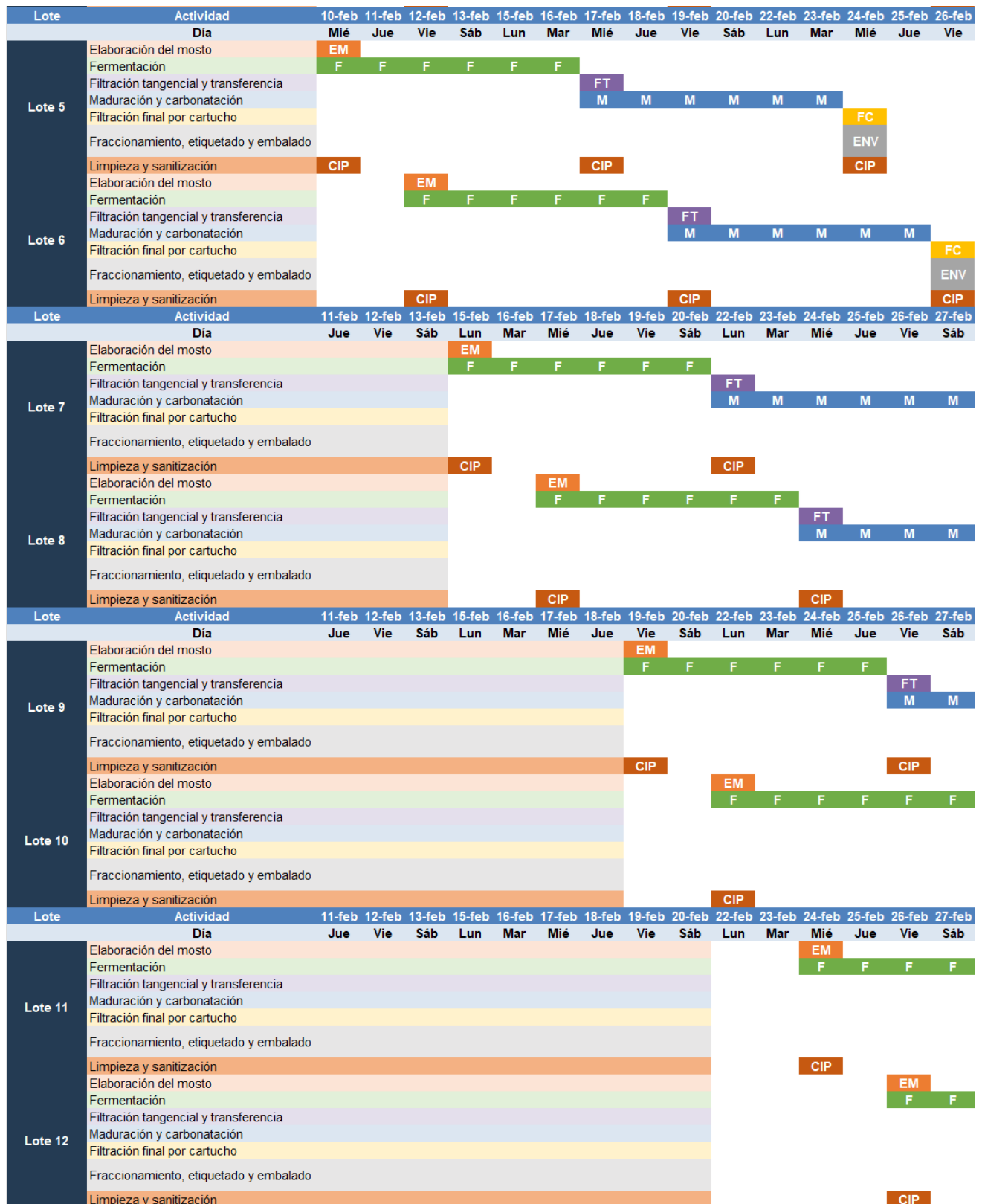
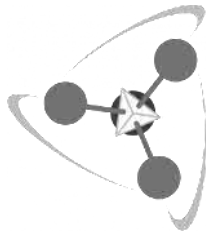


Ilustración 8.2: Diagrama de Gantt



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Como se observa en la Ilustración 8.2, el esquema propuesto permite alcanzar un régimen de producción semicontinuo, basado en la elaboración de tres lotes semanales y en la rotación independiente de los fermentadores y tanques de maduración.

8.4 PERSONAL DE PLANTA

8.4.1 CANTIDAD TOTAL DE PERSONAL

En la siguiente tabla se detalla la cantidad de personal requerido para cubrir todos los puestos que demandará la empresa para su funcionamiento.

Tabla 8.2: Cantidad de personal.

Puesto	Tipo de jornada	Cantidad/turno	Cantidad/día
Gerente general	Turno administrativo	1	1
Gerente de operaciones	Turno administrativo	*	*
Jefe de producción	Turno administrativo	1	1
Operarios de producción	Turno rotativo	4	7
Jefe de calidad	Turno administrativo	**	**
Analistas de calidad	Turno rotativo	1	2
Jefe de mantenimiento	Turno administrativo	**	**
Técnico eléctrico	Turno operativo	1	1
Técnico mecánico	Turno operativo	1	1
Jefe de logística	Turno administrativo	**	**
Operarios de logística	Turno administrativo	2	2
Gerente de administración y comercialización	Turno administrativo	*	*
Jefe de Administración, Finanzas y Legales	Turno administrativo	*	*
Jefe de Marketing y Ventas	Turno administrativo	*	*
Jefe de Recursos Humanos	Turno administrativo	*	*
Analista contable de ventas	Turno administrativo	1	1
Analista contable de proveedores	Turno administrativo	1	1
TOTAL			18

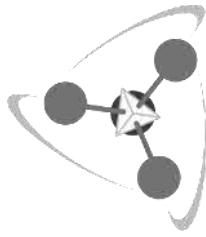
* Función de cumple el Gerente General

** Función que cumple el Jefe de Producción

Como se observa en la tabla anterior, se considera que el Gerente General desempeñará también las funciones correspondientes a la Gerencia de Operaciones y a la Gerencia de Administración y Comercialización. Asimismo, asumirá la coordinación general de las áreas de Administración, Finanzas y Legales y de Recursos Humanos.

Por su parte, el Jefe de Producción tendrá también a su cargo la coordinación de las actividades de Calidad, Mantenimiento y Logística.

Esta distribución de funciones se propone con el objetivo de evitar una estructura organizacional sobredimensionada durante la etapa inicial de funcionamiento de la planta.



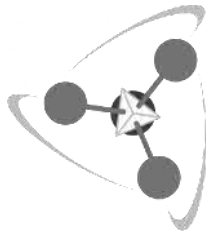
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



8.4.2 FUNCIONES PRINCIPALES DEL PERSONAL

Tabla 8.3: Funciones del personal.

Puesto	Funciones principales
Gerente general	Dirigir y coordinar el funcionamiento general de la empresa, establecer los objetivos estratégicos y supervisar las áreas operativas, administrativas y comerciales. Asimismo, desempeñará las funciones de Gerencia de Operaciones y Gerencia de Administración y Comercialización, y coordinará las áreas de Administración, Finanzas y Legales y de Recursos Humanos.
Jefe de producción	Planificar, coordinar y supervisar el proceso productivo, asegurando el cumplimiento del programa de elaboración, los parámetros de operación, las metas de producción y las normas de seguridad e higiene. Además, tendrá a su cargo la coordinación de las actividades de Calidad, Mantenimiento y Logística.
Operarios de producción	Realizar la preparación del mosto, fermentación, transferencias, filtración, limpieza y sanitización de equipos.
Operarios de fraccionamiento	Operar la línea de llenado, tapado, etiquetado, embalado y acondicionamiento del producto terminado.
Analistas de calidad	Controlar materias primas, variables del proceso y producto terminado, además de registrar los resultados de los análisis.
Técnicos de mantenimiento	Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, instalaciones eléctricas y componentes mecánicos.
Personal administrativo-contable	Gestionar compras, pagos, proveedores, ventas, facturación, documentación y registros contables.
Personal de logística	Gestionar la recepción de insumos, almacenamiento, inventarios, movimiento interno y despacho del producto terminado.

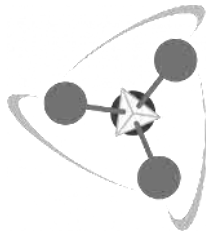


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



8.5 BIBLIOGRAFÍA

- HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN. (1972). *Ley General de Sociedades N.º 19.550*.
- HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN. (1974). *Ley de Contrato de Trabajo N.º 20.744*.
- MINISTERIO DE CAPITAL HUMANO. (s. f.). *Marco legal del trabajo, el empleo y la seguridad social*. Gobierno de la República Argentina.
- SECRETARÍA DE INDUSTRIA Y DESARROLLO PRODUCTIVO. (s. f.). *Registro de Empresas MiPyME*. Gobierno de la República Argentina.
- INSPECCIÓN GENERAL DE JUSTICIA. (s. f.). *Constituir una Sociedad de Responsabilidad Limitada —SRL—*. Gobierno de la República Argentina.



9 CAPÍTULO DE ASPECTOS LEGALES

9.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se enumeran los aspectos legales tenidos en cuenta para el estudio del presente proyecto, y que regularán la actividad a realizar.

9.2 RELACIONADOS AL PRODUCTO Y AL PROCESO

9.2.1 CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO (CAA)

El CAA regula las condiciones higiénicas sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial de los alimentos para consumo humano en nuestro país. Su aplicación es nacional y extensiva a los alimentos importados con destino a la exportación. El cumplimiento con las exigencias de dicho Código es obligatorio para todas las personas, empresas, comercios, establecimientos industriales que exporten alimentos, condimentos, bebidas, materias primas y/o aditivos alimentarios.

Esta normativa tiene como objetivo primordial la protección de la salud de la población, además de velar por más posibilidades de acceso a alimentos que tengan tanto garantía de inocuidad como un valor agregado en calidad.

Para el proyecto de elaboración de una bebida fermentada de algarroba se tendrán en cuenta los siguientes capítulos:

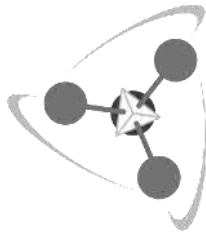
- Capítulo I: “Disposiciones Generales”.

Establece el alcance general del Código Alimentario Argentino y las obligaciones que deben cumplir las personas, establecimientos y productos alimenticios. También determina que los alimentos, bebidas, materias primas y aditivos elaborados o comercializados en el país deben ajustarse a las definiciones, características y condiciones establecidas por el Código.

- Capítulo II: “Condiciones Generales de las Fábricas y Comercios de Alimentos”.

Define las condiciones higiénico-sanitarias que deben cumplir los establecimientos donde se elaboren, fraccionen, almacenen o comercialicen alimentos. Incluye requisitos relacionados con el diseño y mantenimiento de las instalaciones, pisos, paredes, techos, aberturas, iluminación, ventilación, provisión de agua potable, evacuación de efluentes, servicios sanitarios, almacenamiento de materias primas y prevención del ingreso de plagas.

También establece condiciones de higiene y capacitación para el personal, así como la obligatoriedad de aplicar Buenas Prácticas de Manufactura. Estas disposiciones



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



deberán considerarse en el diseño y funcionamiento de todas las áreas de la planta elaboradora de bebida fermentada de algarroba.

- Capítulo III: “De los Productos Alimenticios”.

Establece las condiciones generales que deben cumplir los alimentos destinados al consumo humano. Regula aspectos vinculados con la aptitud, genuinidad, conservación y contaminación de los productos, así como los límites permitidos para determinados contaminantes químicos, físicos y biológicos.

Este capítulo será aplicable al control de las materias primas, del mosto y de la bebida terminada, con el objetivo de asegurar que no contengan sustancias extrañas, contaminantes o alteraciones que puedan afectar la salud del consumidor.

- Capítulo IV: “Utensilios, Recipientes, Envases, Aparatos y Accesorios”.

Establece los requisitos que deben cumplir los equipos, utensilios, cañerías, tanques, filtros, bombas, recipientes, botellas, tapas y demás elementos que entren en contacto directo con los alimentos.

Los materiales utilizados deberán ser bromatológicamente aptos, resistentes a las condiciones del proceso y no deberán transferir al producto sustancias que puedan modificar su composición, sabor, olor o inocuidad. En la planta proyectada, estas disposiciones se aplicarán especialmente a los tanques de preparación del mosto, fermentadores, maduradores, sistemas de filtración, cañerías, equipos de fraccionamiento y envases de vidrio.

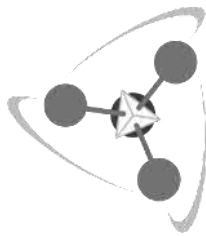
- Capítulo V: “Normas para la Rotulación y Publicidad de los Alimentos”.

Regula la información que debe presentarse en los rótulos de los alimentos envasados. El envase de la bebida fermentada de algarroba deberá indicar, según corresponda, la denominación de venta, lista de ingredientes, contenido neto, identificación del origen, datos del elaborador, número de lote, registros sanitarios, graduación alcohólica y condiciones de conservación.

- Capítulo IX: “Alimentos Farináceos – Cereales, Harinas y Derivados”.

Este capítulo resulta de aplicación directa sobre la materia prima principal del proyecto, ya que contiene las definiciones correspondientes a la harina de algarroba y a la harina obtenida a partir del fruto completo del algarrobo.

El artículo 681 define como harina de algarroba al producto obtenido mediante la molienda de semillas limpias, sanas y secas de las especies de algarrobo autorizadas. Por otra parte, el artículo 681 tris define como harina de fruto de algarrobo al producto obtenido mediante la molienda de la vaina completa junto con sus semillas. En ambos casos, la materia prima debe cumplir las exigencias microbiológicas establecidas por el Código y su denominación debe indicar la especie utilizada.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



- Capítulo XII: “Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificadas”.

Establece las características físicas, químicas y microbiológicas que debe cumplir el agua potable destinada al consumo humano. El agua utilizada como ingrediente en la preparación del mosto, así como aquella empleada para el lavado de equipos, envases e instalaciones, deberá cumplir las exigencias establecidas en el artículo 982 del CAA.

El cumplimiento de estos parámetros permite prevenir la incorporación de microorganismos, sustancias químicas o cuerpos extraños que puedan afectar la fermentación, la calidad sensorial o la inocuidad del producto terminado.

- Capítulo XIII: “Bebidas Fermentadas”.

Contiene las definiciones, denominaciones y parámetros de composición aplicables a diferentes bebidas obtenidas mediante fermentación alcohólica, como cerveza, hidromiel, sidra y otras bebidas fermentadas autorizadas. También establece requisitos relacionados con la materia prima, el contenido alcohólico, la acidez, los ingredientes permitidos, la gasificación, las características fisicoquímicas y las condiciones de envasado.

- Capítulo XVI: “Correctivos y Coadyuvantes”.

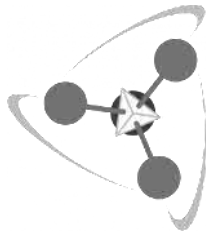
Regula el uso de sustancias auxiliares empleadas durante la elaboración de alimentos y bebidas que cumplen una función tecnológica durante el proceso, pero que no necesariamente permanecen en el producto final.

- Capítulo XVII: “Alimentos de Régimen o Dietéticos”.

Este capítulo deberá considerarse si se pretende registrar y comercializar la bebida con el atributo “libre de gluten” o “sin gluten”. En ese caso, tanto el producto como el establecimiento deberán cumplir las condiciones específicas de elaboración, control y rotulado establecidas para los alimentos libres de gluten.

El producto deberá demostrar analíticamente un contenido máximo de 10 mg de gluten por kilogramo de alimento y deberá incorporar en su rótulo el símbolo oficial correspondiente. También será necesario implementar medidas de prevención de contaminación cruzada durante la recepción de materias primas, elaboración, almacenamiento y fraccionamiento.

- Capítulo XVIII: “Aditivos Alimentarios”.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Establece los aditivos autorizados para las diferentes categorías de alimentos, sus funciones tecnológicas, condiciones de uso y concentraciones máximas permitidas.

9.2.2 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM),

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un conjunto de procedimientos y controles que se aplican en la producción de alimentos, bebidas, productos farmacéuticos, químicos y biológicos.

Se encuentran incluidos en el Código Alimentos Argentino (CAA) desde el año 1997, por lo que son obligatorias para los establecimientos que comercializan sus productos alimenticios en el país y que son una herramienta clave para lograr la inocuidad de los alimentos que se manipulan en Argentina (Ministerio de Salud - ANMAT).

9.2.3 PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN (POES)

Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES) son instrucciones escritas que detallan los pasos a seguir para limpiar y desinfectar. Se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración de alimentos para prevenir la contaminación biológica, química y/o física.

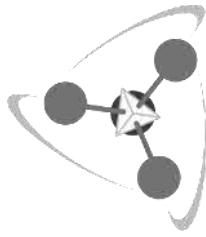
9.2.4 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

El manejo integrado de plagas (MIP) es un enfoque que busca prevenir y controlar plagas en cultivos. Se basa en la ciencia y en una combinación de métodos biológicos, culturales, físicos y químicos.

9.2.5 ISO 9001 “GESTIÓN DE CALIDAD”

Esta Norma Internacional promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

Para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que determinar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Una actividad o un conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso. Frecuentemente



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
"DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD."



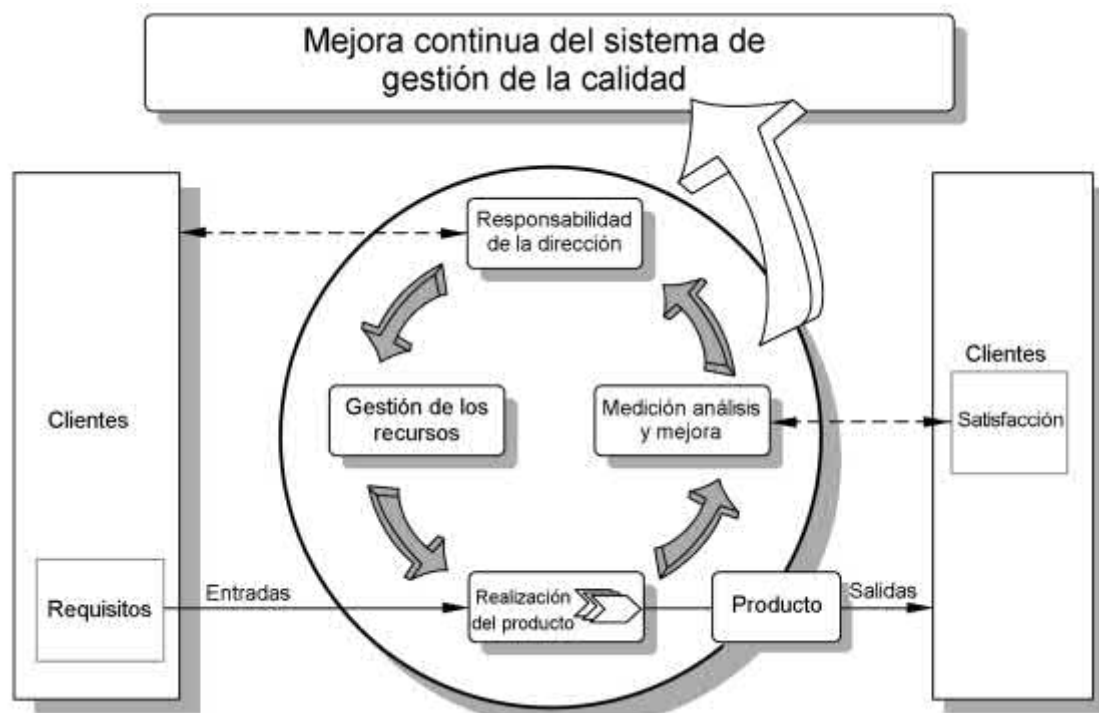
el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso.

La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su gestión para producir el resultado deseado, puede denominarse como "enfoque basado en procesos".

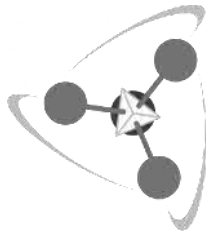
Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción. Un enfoque de este tipo, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de:

- La comprensión y el cumplimiento de los requisitos.
- La necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor.
- La obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso.
- La mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.

El modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos se muestra en la Figura



Esta figura muestra que los clientes juegan un papel significativo para definir los requisitos como elementos de entrada. El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente acerca de si la organización ha cumplido sus requisitos. El modelo mostrado cubre todos los requisitos de esta Norma Internacional, pero no refleja los procesos de una forma detallada.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



De manera adicional, puede aplicarse a todos los procesos la metodología conocida como "Planificar-Hacer- Verificar-Actuar" (PHVA), que se describe como:

- Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- Hacer: implementar los procesos.
- Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.
- Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Sus requisitos están basados en los siguientes ocho principios de gestión:

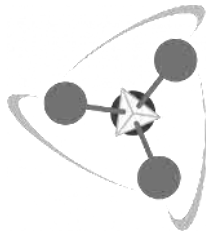
- Principio 1: Organización centrada en el cliente.
- Principio 2: Liderazgo.
- Principio 3: Compromiso de las personas.
- Principio 4: Enfoque a procesos.
- Principio 5: Enfoque hacia la Gestión del Sistema.
- Principio 6: Mejora Continua.
- Principio 7: Enfoque objetivo para la toma de decisiones.
- Principio 8: Relaciones con el suministrador mutuamente beneficioso.

Los beneficios de la certificación son:

- Satisfacción del cliente: mediante la entrega de productos y/o servicios que cumplan sistemáticamente con los requisitos del cliente.
- Reducción de costes de operación: mediante la mejora continua de procesos y su resultado en eficiencia operacional.
- Mejorar las relaciones entre partes interesadas: incluyendo trabajadores, clientes y proveedores.
- Cumplimiento de la legislación: entendiendo el impacto de los requisitos legales en la organización y en sus clientes.
- Mejorar la gestión del riesgo: mediante mayor regularidad y trazabilidad de productos y servicios.
- Demostrar sus credenciales: gracias a una auditoría independiente según estándares reconocidos.
- Posibilidad de conseguir más negocio: especialmente cuando la certificación sea un requisito para ser proveedor.

9.2.6 ISO 22000 “SEGURIDAD ALIMENTARIA”

La ISO 22000 es una norma internacional que establece los requisitos para la gestión de la seguridad alimentaria. Su objetivo es garantizar la inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria.



9.2.7 ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP)

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) es un sistema preventivo de gestión de seguridad alimentaria que identifica, evalúa y controla peligros en toda la cadena de producción de alimentos. Su objetivo es garantizar la inocuidad del producto final.

El sistema HACCP está desarrollado en función de siete principios:

1. Realizar la identificación de los peligros (químicos, biológicos y físicos).
2. Determinar los puntos críticos de control (PCC)
3. Establecer los límites críticos.
4. Establecer un sistema de monitoreo de los PCC.
5. Establecer acciones correctivas.
6. Establecer los procedimientos de verificación del sistema HACCP.
7. Establecer un sistema de documentación y de registros.

Los peligros considerados se clasifican en:

- Peligros biológicos: bacterias patógenas, mohos, levaduras no deseadas, virus, parásitos y toxinas de origen microbiano.
- Peligros químicos: residuos de productos de limpieza y desinfección, plaguicidas, metales pesados, micotoxinas, lubricantes, sobredosificación de aditivos o utilización de sustancias no autorizadas.
- Peligros físicos: fragmentos de vidrio, metal, plástico, madera, piedras u otros materiales extraños.

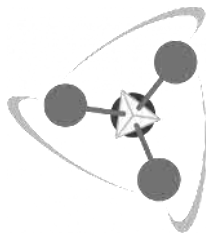
9.2.7.1 SECUENCIA DE APLICACIÓN

A continuación, se establecen 5 etapas previas que deben ser contempladas para la aplicación del Sistema HACCP:

- **FORMACIÓN DEL EQUIPO HACCP**

Para el desarrollo, implementación y mantenimiento del sistema se deberá conformar un equipo HACCP con conocimientos sobre el producto, el proceso productivo, los equipos utilizados y los peligros que puedan afectar la inocuidad de la bebida.

Debido a que se proyecta una empresa de pequeña y mediana escala, algunos integrantes podrán asumir más de una función, siempre que cuenten con la capacitación y competencia necesarias. El equipo estará integrado, como mínimo, por:



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
"DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD."



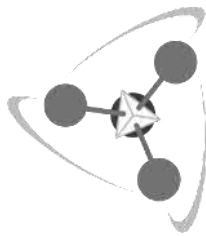
- **Responsable de calidad:** coordina el equipo HACCP, verifica el cumplimiento de los controles y administra los registros.
- **Responsable de producción:** aporta información sobre las operaciones, tiempos, temperaturas, equipos y condiciones reales del proceso.
- **Responsable de mantenimiento:** asegura el correcto funcionamiento de equipos, instrumentos de medición y dispositivos de seguridad.
- **Representante de los operarios:** aporta información sobre las actividades realizadas diariamente y las posibles desviaciones operativas.
- **Asesor técnico en microbiología o inocuidad alimentaria:** colabora en la identificación y evaluación de los peligros biológicos, químicos y físicos.

Cuando resulte necesario, el equipo podrá solicitar asesoramiento externo para la validación microbiológica del proceso, la determinación de la vida útil o la evaluación de peligros específicos.

- **DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**
- **DETERMINACIÓN DE USO**

El paso 2 y 3 se encuentran descriptos a continuación:

Nombre del producto	Bebida fermentada de algarroba
Descripción	Bebida alcohólica obtenida mediante la fermentación de un mosto de harina de algarroba, alcanzando una graduación de 7% v/v de alcohol etílico.
Composición	Harina de fruto de algarrobo blanco (<i>Neltuma alba</i>) y agua potable tratada
Características organolépticas	Color, aroma y sabor característicos; ausencia de olores, sabores o partículas extrañas
Características fisicoquímicas	Densidad: Alcohol: 7% v/v
Características microbiológicas	Ausencia
Tratamiento de conservación	Envasado a 25°C en botellas previamente lavadas, lavadas e inertizadas.
Presentación	Envase primario: Botellas de vidrio de 750 mL con tapa Envase secundario: Caja de cartón para 4 unidades
Almacenamiento y distribución	Conservar en un lugar limpio, seco, fresco y protegido de la luz solar directa La distribución deberá realizarse en vehículos habilitados para el transporte de productos alimenticios, que presenten condiciones higiénico-sanitarias adecuadas, es decir, limpios, secos, libres de olores extraños, sustancias contaminantes y evidencias de plagas. Durante el traslado, el producto deberá mantenerse protegido de la lluvia, la exposición solar, las temperaturas extremas, los golpes y los movimientos bruscos que puedan comprometer la

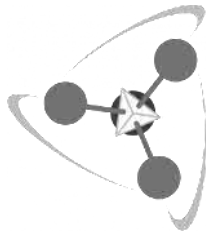


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



	integridad de los envases o alterar las características de la bebida.
Vida útil	Una vez abierto consumir dentro de los 12 meses
Instrucciones de uso	Producto listo para consumir.
	Una vez abierto, se debe conservar en un lugar fresco asegurando que esté bien tapado.
Consumidores a los que está dirigido	Personas mayores de 18 años
Rotulado	Denominación de venta, ingredientes, contenido neto, graduación alcohólica, lote, información del elaborador, RNE, RNPA, condiciones de conservación y advertencias obligatorias

- **DIAGRAMA DE FLUJO**

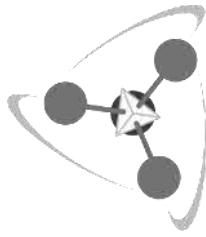


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



- **VERIFICACIÓN IN SITU DEL DIAGRAMA DE FLUJO**

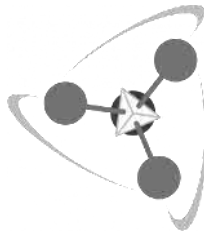
Tiene como objetivo la comprobación, ajuste y actualización de todos los pasos para reflejar fielmente la realidad. En la verificación se realiza el recorrido físico y real del diagrama para comprobar que todas las etapas, actividades o fases se llevan a cabo según indica el mismo. Una vez realizadas estas etapas previas, se comienza con el análisis de peligros en cada etapa, identificando los peligros químicos, físicos y biológicos que puedan existir.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Con la tabla de frecuencia y gravedad de la Ilustración 10.3, se realiza la evaluación de riesgo y luego con el árbol de decisiones que se observa en la imagen 10.4 se responden las preguntas para determinar si es un PC o un PCC.



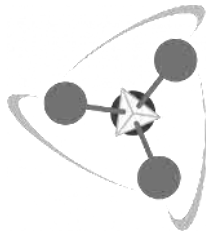
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Tabla 9.1: Tabla de probabilidad x severidad

		SEVERIDAD				
PROBABILIDAD		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
	Muy Alto	5	10	15	20	25
	Alto	4	8	12	16	20
	Medio	3	6	9	12	15
	Bajo	2	4	6	8	10
	Muy bajo	1	2	3	4	5

	Riesgo Muy Grave - Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.
	Riesgo Importante - Medidas preventivas obligatorias. Se debe controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.
	Riesgo Aceptable - Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
	Riesgo Marginal - Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
"DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD."

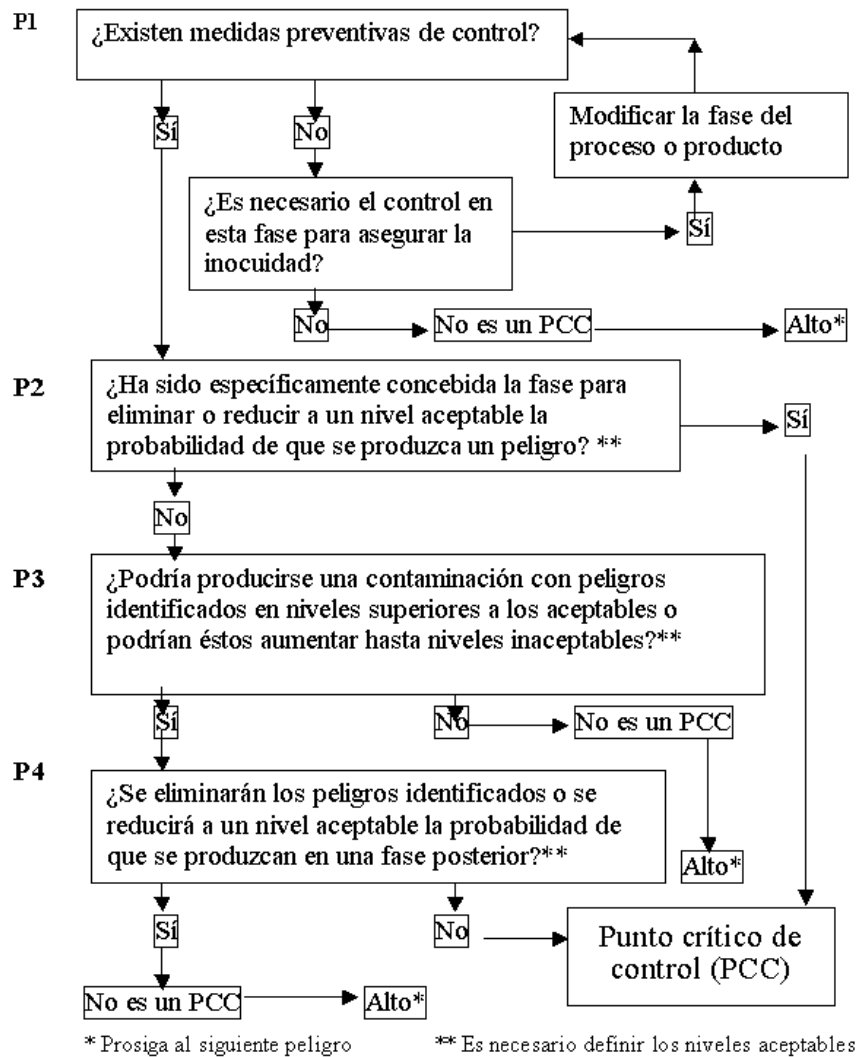
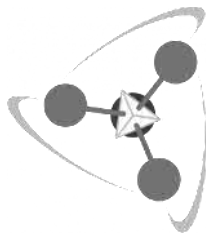


Ilustración 9.1: Árbol de decisiones

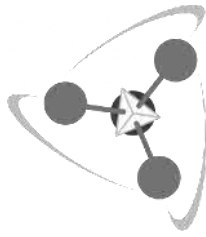


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
"DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD."



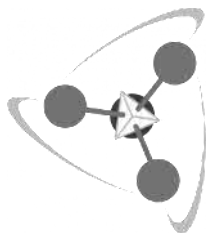
TABLA HACCP – ETAPAS CON PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL																
N.º	Etapa	Tipo	Peligro	Probabilidad			Severidad			Evaluación	Árbol de decisión (Codex Alimentarius)				PCC / PC	Medida de control
				Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		P1	P2	P3	P4		
9	Filtración final mediante cartuchos	B	Paso de microorganismos por rotura, saturación o especificación inadecuada del cartucho.			X	X			Mayor	SI	SI	NO	SI	PCC 1	Cartucho de retención microbiológica validada; prueba de integridad; sanitización y recambio programado.
		Q	Residuos del producto empleado para sanitizar el portacartuchos.			X	X			Mayor	SI	NO	NO	-	PC	Enjuague validado; verificación de ausencia de residuos; liberación sanitaria del sistema.
		F	Desprendimiento de fibras, juntas o partes del cartucho.			X		X		Menor	SI	NO	NO	-	PC	Cartuchos aptos para alimentos; inspección; montaje correcto; control de integridad y recambio.
10	Envasado y etiquetado	B	Contaminación microbiológica de botellas por lavado insuficiente o manipulación posterior.			X	X			Mayor	SI	NO	NO	-	PC	Implementación de POES
		Q	Permanencia de residuos de detergentes o desinfectantes en el interior de las botellas.			X	X			Mayor	SI	SI	-	-	PCC	Control del correcto lavado y ejuague de botellas
		F	Presencia de fragmentos de vidrio, restos metálicos e la envasadora.		X	X	X			Mayor	SI	SI	-	-		Regulación de la presión de llenado. Inspección visual del contenido de las botellas.

Referencias	
	Alta
	Media
	Baja



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”

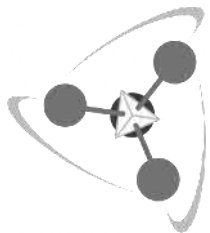




Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
"DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD."

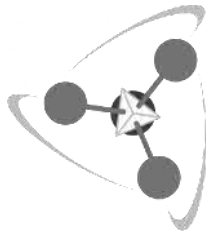


PCC / Etapa	Peligro	Medida de control	Límite crítico	Monitoreo			
				¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Cómo?
PCC 1: Filtración por cartuchos	Paso o permanencia de microorganismos por rotura, saturación, montaje incorrecto o pérdida de integridad del cartucho.	Utilizar cartuchos aptos para alimentos, con grado de retención microbiológica documentado y validado. Sanitizar correctamente el portacartuchos. Comprobar la integridad, controlar la presión diferencial y respetar el volumen y tiempo máximo de utilización.	Prueba de integridad: conforme antes y después del lote. Grado de retención: el establecido en la especificación validada del cartucho. Presión diferencial, volumen procesado y tiempo de uso: no superar los máximos indicados por el fabricante y validados para el proceso.	Identificación y lote del cartucho, resultado de la prueba de integridad, presión de entrada y salida, presión diferencial, volumen procesado, tiempo de utilización y condiciones de sanitización.	Operario encargado de la filtración. Responsable de calidad para verificar la documentación, los resultados y la liberación del producto.	Integridad y montaje: antes de cada lote. Presión diferencial: durante toda la filtración. Integridad final y volumen utilizado: al terminar cada lote.	Prueba de integridad indicada por el fabricante. Lectura de manómetros calibrados. Registro del volumen y tiempo de proceso. Verificación documental del cartucho y de su certificado.
PCC 2: Envasado	Peligro químico: residuos de detergentes o desinfectantes. Peligro físico: fragmentos de vidrio, fisuras, suciedad o cuerpos extraños dentro de los envases.	Aplicar el procedimiento validado de lavado y enjuague. Controlar la concentración, temperatura y tiempo de contacto de los productos utilizados. Inspeccionar el 100 % de las botellas antes del llenado mediante iluminación adecuada y rechazar los envases no conformes.	Ausencia de espuma, olor, suciedad, cuerpos extraños, fisuras y fragmentos de vidrio. pH o conductividad del agua de enjuague final dentro de la tolerancia validada respecto del agua potable de alimentación. Concentración, temperatura y tiempo de lavado dentro de los valores establecidos en el POES validado.	Concentración de la solución de lavado, temperatura, tiempo de contacto, pH o conductividad del enjuague final, limpieza e integridad de cada botella.	Operario encargado del lavado y de la inspección de envases. Supervisor de fraccionamiento y responsable de calidad.	Al inicio de cada lote y después de cada parada o ajuste. Concentración, temperatura y enjuague: como mínimo cada 30 minutos durante el proceso. Inspección visual: cada botella antes del llenado.	Titulación, tiras reactivas o método definido para la concentración. Termómetro y pH-metro o conductímetro calibrados. Inspección visual con pantalla iluminada inmediatamente antes del llenado.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”





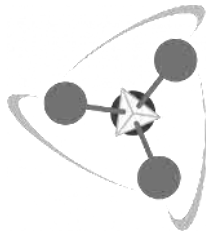
9.3 RELACIONADAS A LA INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y TRABAJO DEL PERSONAL

9.3.1 LEY 19587: “LEY DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO”. DECRETO 351/79

La Ley 19587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo establece las condiciones y normas para la prevención de accidentes y enfermedades laborales, promoviendo un ambiente de trabajo seguro y saludable para los trabajadores.

Aspectos más importantes:

- Condiciones de trabajo seguras integridad
 - Los lugares de trabajo deben contar con condiciones que no pongan en riesgo la física ni la salud del trabajador.
 - Se deben controlar factores como: ventilación, iluminación, temperatura, ruido, vibraciones, humedad, sustancias tóxicas, etc.
- Responsabilidad del empleador
 - El empleador está obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger salud y seguridad de sus empleados.
 - Debe cumplir con los requisitos técnicos establecidos por la autoridad competente.
- Capacitación y formación
 - El empleador debe capacitar a los trabajadores en prácticas seguras, uso de herramientas, maquinaria, y manejo de materiales peligrosos.
 - La formación debe ser continua y adaptada al tipo de actividad laboral.
- Equipos de protección personal (EPP)
 - Cuando no sea posible eliminar los riesgos, el empleador debe proveer EPP adecuados (cascos, guantes, antiparras, etc.), sin costo para el trabajador.
- Prevención de enfermedades profesionales
 - Se busca prevenir enfermedades causadas por exposición prolongada a agentes físicos, químicos o biológicos.
 - Se obliga al monitoreo de las condiciones ambientales y de salud de los trabajadores.
- Control y fiscalización



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



- La autoridad de aplicación (por ejemplo, la Superintendencia de Riesgos del Trabajo - SRT) tiene poder para inspeccionar los lugares de trabajo y aplicar sanciones si se incumple la ley.
- Servicios
 - Las empresas deben contar con profesionales o servicios especializados en medicina del trabajo y seguridad e higiene según el tamaño y tipo de actividad de la empresa.

9.3.2 LEY 24557: “LEY DE RIESGOS DE TRABAJO (LRT)”

La Ley de Riesgos de Trabajo (LRT) 24.557 establece las obligaciones de los empleadores para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. También garantiza la atención médica adecuada y oportuna a los trabajadores. Son objetivos de la misma:

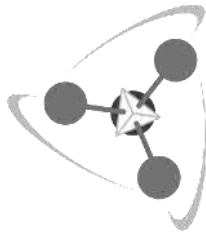
- a) Reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo;
- b) Reparar los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador damnificado;
- c) Promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados;
- d) Promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras.

9.3.3 LEY 20744: “LEY DE CONTRATO DE TRABAJO (LCT)”

Esta ley regula las relaciones laborales de los trabajadores que se encuentran bajo relación de dependencia, excluyendo a los empleados de la Administración Pública (nacional, provincial o municipal), trabajadores domésticos y agrarios.

Puntos importantes de la ley:

- Contrato de trabajo y las condiciones para la validez de este.
- Derechos y obligaciones de las partes (empleado/empleador).
- La protección al salario del trabajador.
- Régimen de descanso.
- Limitación a las suspensiones del contrato.
- Derechos que dispone el trabajador para el caso de extinción de contrato.
- Normas destinadas a la protección del trabajo de la mujer y del menor.



9.4 RELACIONADOS A LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

9.4.1 ISO 14001: “SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL”

La ISO 14001 es una norma internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión ambiental (SGA). Su objetivo es ayudar a las organizaciones a mejorar su desempeño ambiental a través de una gestión eficaz de los recursos y la reducción de impactos negativos en el medio ambiente.

Esta norma especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental, destinados a permitir que una organización desarrolle e implemente una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y la información relativa a los aspectos ambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización identifica que puede controlar y aquellos sobre los que la organización puede tener influencia.

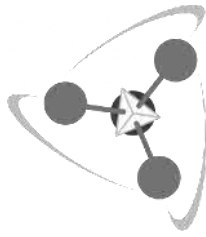
La adopción y certificación de esta norma es voluntaria y no sustituye el cumplimiento de las leyes y permisos ambientales obligatorios. Su aplicación permite integrar las cuestiones ambientales dentro de la planificación, la operación, el seguimiento y la toma de decisiones de la empresa.

Un Sistema de Gestión Ambiental basado en esta norma deberá considerar principalmente:

- La prevención de la contaminación.
- El cumplimiento de los requisitos legales y de otros compromisos asumidos por la organización.
- La identificación y evaluación de los aspectos ambientales significativos.
- El establecimiento de objetivos, metas y programas ambientales.
- La utilización eficiente del agua, la energía y las materias primas.
- La reducción, reutilización, valorización y disposición adecuada de los residuos.
- La preparación y respuesta ante situaciones de emergencia ambiental.
- El seguimiento y la medición del desempeño ambiental.
- La mejora continua del sistema.

Los principales beneficios que podría aportar la implementación de este sistema son:

- Mejorar el control de los aspectos e impactos ambientales de la planta.
- Reducir el consumo de agua, energía y materias primas.
- Disminuir la cantidad de residuos y efluentes generados.
- Prevenir derrames, vertidos y otros incidentes ambientales.
- Facilitar la identificación y el cumplimiento de los requisitos legales.
- Reducir los riesgos de sanciones y costos derivados de incumplimientos.
- Mejorar la organización y documentación de los controles ambientales.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



- Fortalecer la imagen de la empresa frente a consumidores, proveedores y organismos de control.
- Promover la mejora continua del desempeño ambiental.

ISO identifica entre los beneficios de la norma la mejora del desempeño ambiental, el cumplimiento regulatorio, la gestión de riesgos, el ahorro de costos, la eficiencia operativa y el fortalecimiento de la confianza de las partes interesadas.

9.4.2 LEGISLACIÓN NACIONAL

En el ámbito nacional existen leyes de presupuestos mínimos que establecen las condiciones básicas de protección ambiental aplicables en todo el territorio argentino. Estas disposiciones deberán complementarse con la normativa específica de la provincia de Buenos Aires y del municipio en el cual se instalará la planta.

Ley N° 25.675: Ley General del Ambiente

La Ley General del Ambiente establece los presupuestos mínimos necesarios para lograr una gestión sustentable y adecuada del ambiente, preservar y proteger la diversidad biológica e implementar un modelo de desarrollo sostenible. También regula instrumentos como el ordenamiento ambiental, la evaluación de impacto ambiental, el acceso a la información, la participación ciudadana, el seguro ambiental y la reparación del daño ambiental.

Ley N° 25.688: Régimen de Gestión Ambiental de Aguas

Esta ley establece los presupuestos mínimos para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y su utilización racional. Reconoce la necesidad de proteger los recursos hídricos y de controlar las actividades que puedan afectar su calidad o disponibilidad.

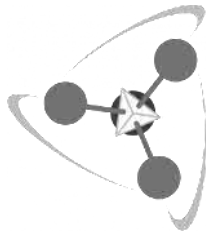
Ley N° 25.612: Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicio

La Ley N° 25.612 establece los presupuestos mínimos para la gestión integral de los residuos generados por actividades industriales y de servicios. Comprende aspectos como la identificación de los generadores, los niveles de riesgo, la minimización, el almacenamiento, el transporte, el tratamiento, la disposición final, los registros y la responsabilidad asociada con su manejo.

9.4.3 LEGISLACIÓN PROVINCIAL

En el siguiente listado se detallan las normativas ambientales aplicables en Provincia de Buenos Aires:

Ley N° 11.723: Protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



La Ley N° 11.723 constituye el marco ambiental general de la provincia de Buenos Aires. Tiene como finalidad proteger, conservar, mejorar y restaurar los recursos naturales y el ambiente, garantizando la calidad ambiental para las generaciones presentes y futuras. Asimismo, establece que los proyectos susceptibles de producir efectos negativos sobre el ambiente deben contar con una evaluación de impacto ambiental previa. Entre sus disposiciones más importantes se encuentran:

- Protección de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Promoción de prácticas sostenibles en la industria, la agricultura y otros sectores económicos.
- Establecimiento de normas para la gestión de residuos y la prevención de la contaminación.
- Creación de áreas protegidas y fomento de la educación ambiental.

Ley N° 11459 - Ley de evaluación de impacto ambiental

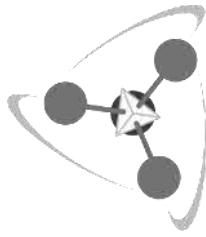
Requiere la evaluación de los impactos ambientales de proyectos industriales y comerciales, asegurando la sostenibilidad de las actividades económicas. Esta normativa es esencial para prever y mitigar los efectos negativos de las nuevas instalaciones y actividades económicas. Entre sus principales disposiciones se encuentran:

- Requisito de realizar estudios de impacto ambiental antes de la aprobación de nuevos proyectos.
- Participación pública en el proceso de evaluación de impacto ambiental.
- Establecimiento de medidas de mitigación para reducir los impactos ambientales negativos.
- Monitoreo y control continuo de los proyectos aprobados para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales.

Ley N.º 11.720: Ley de residuos peligrosos

Establece las pautas para la gestión adecuada de los residuos peligrosos, protegiendo la salud pública y el ambiente. Esta ley se centra en el manejo seguro y responsable de materiales que representan un riesgo significativo. Sus principales disposiciones incluyen:

- Clasificación y categorización de los residuos peligrosos.
- Obligaciones para los generadores de residuos peligrosos en cuanto a su almacenamiento, transporte y disposición final.
- Requisitos para la autorización y el control de las instalaciones que tratan y disponen de residuos peligrosos.
- Establecimiento de sanciones para el manejo inadecuado de residuos peligrosos.
-

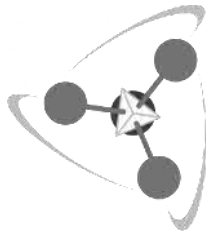


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



9.5 BIBLIOGRAFÍA

- ANMAT. *Código Alimentario Argentino*. Ministerio de Salud de la Nación.
<https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>
- FAO. (2025). *Principios generales de higiene de los alimentos. Código de prácticas CXC 1-1969*. Comisión del Codex Alimentarius.
<https://www.fao.org/4/y1579s/y1579s02.htm>
- ALIMENTOS ARGENTINOS. *Buenas Prácticas de Manufactura*. Boletín de difusión.
https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conceptos_2002.pdf
- NORMAS ISO. (2008). ISO 9.001 “*Sistemas de Gestión de la Calidad*.”
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/iso-9001-2008_es_cert.pdf
- FDA (1997). *Principios y directrices de aplicación del HACCP*.
[HACCP Principles & Application Guidelines | FDA](https://www.fda.gov/oc/ohrt/haccp-principles-and-application-guidelines)
- NORMAS ISO (2004) .ISO 14.001 “*Sistemas de Gestión Ambiental*.”
<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>
- ARGENTINA. PODER EJECUTIVO NACIONAL. (1972). *Ley N.º 19.587: Higiene y Seguridad en el Trabajo*.
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-19587-17612>
- ARGENTINA. HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN. (1974). *Ley N.º 20.744: Ley de Contrato de Trabajo*.
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-20744-25552>
- ARGENTINA. HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN. (2002). *Ley N.º 25.675: Ley General del Ambiente*.
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25675-79980/texto>
- ARGENTINA. HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN. (2002). *Ley N.º 25.688: Régimen de Gestión Ambiental de Aguas*.
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25688-81032>



10 CAPÍTULO DE ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES

10.1 INTRODUCCIÓN

El desarrollo de una planta elaboradora de bebida fermentada de algarroba implica la realización de actividades que pueden generar efectos sobre el ambiente durante las etapas de construcción, operación y eventual cierre del establecimiento. Entre los principales aspectos asociados al proyecto se encuentran el consumo de agua y energía, la generación de efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas, así como los posibles efectos relacionados con el ruido, el tránsito y la utilización de recursos naturales.

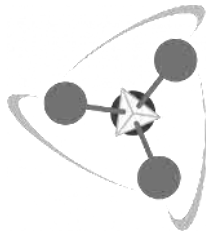
En el presente capítulo se identifican y analizan los principales impactos ambientales derivados de las actividades productivas de la planta, considerando especialmente la recepción y almacenamiento de materias primas, la preparación del mosto, la fermentación, la filtración, la maduración, el envasado y la limpieza de equipos e instalaciones. Asimismo, se evalúan los residuos y efluentes generados y se proponen medidas de prevención, control y mitigación destinadas a reducir sus efectos negativos sobre el entorno.

El análisis ambiental permite incorporar criterios de sostenibilidad en la planificación del proyecto, promoviendo el uso eficiente de los recursos, la correcta gestión de los residuos y el cumplimiento de la normativa vigente. De esta manera, se busca que la planta resulte técnica y económicamente viable, al mismo tiempo que desarrolla sus actividades de forma ambientalmente responsable y compatible con las características del área industrial donde será instalada.

10.2 IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental es una herramienta preventiva que permite identificar, analizar y valorar las posibles modificaciones que la ejecución de un proyecto puede producir sobre el ambiente. Su aplicación comprende las distintas etapas de desarrollo, desde la construcción y puesta en marcha hasta la operación y el eventual cierre de las instalaciones, considerando tanto los efectos inmediatos como aquellos que podrían manifestarse a mediano o largo plazo.

En Argentina, este procedimiento se encuentra enmarcado principalmente por la Ley N.º 25.675, Ley General del Ambiente, junto con las disposiciones provinciales y municipales correspondientes al lugar de emplazamiento. Su finalidad es incorporar la dimensión ambiental al proceso de toma de decisiones, permitiendo determinar si las actividades propuestas resultan compatibles con las condiciones del entorno y establecer las medidas necesarias para prevenir, reducir, corregir o compensar los impactos negativos.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



El estudio debe incluir una descripción de las características del proyecto, las operaciones involucradas y el área donde se localizará la planta. Asimismo, debe contemplar las condiciones ambientales y sociales existentes, la identificación de los factores susceptibles de ser afectados, la valoración de los impactos potenciales y la definición de medidas de prevención, mitigación y seguimiento.

De esta manera, la evaluación de impacto ambiental busca asegurar que el desarrollo del proyecto se realice bajo criterios de responsabilidad y sostenibilidad, procurando compatibilizar la actividad productiva con la protección de los recursos naturales, la salud de la población y las características sociales del entorno.

10.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La planta elaboradora de bebida fermentada de algarroba se localizará en el Parque Industrial de Pergamino, en la provincia de Buenos Aires. El predio industrial se encuentra sobre la Ruta Provincial N.º 32, aproximadamente a un kilómetro de su intersección con la Ruta Nacional N.º 188, lo que facilita el ingreso de materias primas e insumos y la posterior distribución del producto terminado.

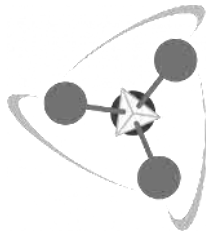
La instalación dentro de un parque industrial permite concentrar la actividad productiva en un sector destinado específicamente a este uso. Además, favorece el aprovechamiento de la infraestructura industrial existente, la vinculación con otras empresas y la organización del tránsito asociado al transporte de cargas. El Parque Industrial de Pergamino cuenta con una superficie aproximada de 70 hectáreas y alberga distintas empresas productivas.

Para el análisis ambiental del proyecto se consideran dos áreas de influencia:

Área de influencia directa

Comprende el terreno ocupado por la planta y su entorno inmediato dentro del parque industrial. En esta área se manifestarán principalmente los efectos asociados con la construcción y el funcionamiento del establecimiento, entre ellos:

- Ocupación y modificación del suelo.
- Consumo de agua, energía eléctrica y combustibles.
- Generación de efluentes líquidos y residuos sólidos.
- Emisiones gaseosas provenientes de la fermentación y de los equipos auxiliares.
- Ruido generado por las maquinarias, el compresor y el movimiento de vehículos.
- Circulación y operación de camiones para la recepción y expedición de productos.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



En consecuencia, las medidas de prevención, control y seguimiento ambiental se concentrarán principalmente dentro de los límites del establecimiento y en sus accesos inmediatos.

Área de influencia indirecta

Comprende los sectores que, sin encontrarse dentro del predio de la planta, podrían verse relacionados con sus actividades. Incluye el resto del parque industrial, las rutas utilizadas para el transporte, la ciudad de Pergamino y las localidades vinculadas con el abastecimiento de materias primas, insumos y servicios.

Los principales efectos indirectos se relacionan con el incremento del tránsito de vehículos de carga, la demanda de servicios, la generación de puestos de trabajo y la vinculación con proveedores y empresas de la región. Pergamino constituye un punto de conexión vial relevante debido a la presencia de las rutas nacionales N.º 8, N.º 188 y N.º 178, junto con la Ruta Provincial N.º 32.

La localización seleccionada se considera adecuada desde el punto de vista ambiental y productivo, dado que la actividad se desarrollará en un área destinada al uso industrial y con acceso a vías de comunicación importantes. No obstante, será necesario implementar medidas para controlar los efluentes, los residuos, las emisiones, el ruido y el tránsito generado, evitando que las operaciones de la planta produzcan efectos adversos significativos sobre el entorno.

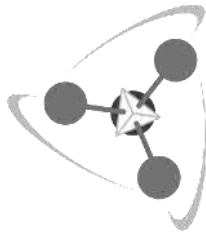
10.4 ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Para identificar los posibles impactos ambientales asociados a la planta elaboradora de bebida fermentada de algarroba, se consideran las actividades desarrolladas durante las etapas de construcción, operación y eventual cierre del establecimiento.

10.4.1 Etapa de construcción

Esta etapa comprende las tareas necesarias para acondicionar el terreno, construir las instalaciones y montar los equipos de proceso. Las principales actividades previstas son:

- Limpieza y preparación del terreno.
- Movimiento, nivelación y compactación del suelo.
- Construcción de la nave industrial y de las áreas auxiliares.
- Instalación de redes de agua, energía eléctrica, gas, desagües y servicios.
- Montaje de equipos, cañerías y sistemas de almacenamiento.
- Circulación de maquinaria, camiones y personal de obra.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



- Generación de residuos de construcción, embalajes, polvo, ruido y emisiones provenientes de los vehículos y maquinarias.

Los impactos asociados a esta etapa serán principalmente temporales y estarán concentrados dentro del predio y en sus accesos inmediatos.

10.4.2 Etapa de operación

La etapa de operación comprende todas las actividades relacionadas con la elaboración, envasado, almacenamiento y expedición de la bebida fermentada de algarroba. Las principales operaciones son:

- Transporte y almacenamiento de materia prima e insumos.
- Producción de la bebida fermentada.
- Almacenamiento y transporte del producto terminado.
- Tratamiento de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos.

Durante esta etapa se producirán los principales aspectos ambientales del proyecto, entre ellos el consumo de agua y energía, la generación de residuos orgánicos, efluentes líquidos, emisiones de dióxido de carbono, residuos de envases y materiales de mantenimiento.

Los residuos orgánicos estarán constituidos principalmente por sólidos de algarroba separados del mosto, borras de fermentación, levaduras agotadas y restos de producto. Los efluentes líquidos provendrán principalmente del lavado de equipos, instalaciones y envases, y podrán contener materia orgánica, detergentes y productos de desinfección.

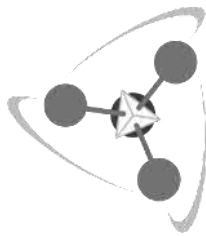
También se generarán residuos inorgánicos, como cartón, plástico, etiquetas, vidrio y materiales de embalaje, además de pequeñas cantidades de residuos especiales provenientes del mantenimiento de maquinarias y equipos.

10.4.3 Etapa de cierre o abandono

Esta etapa corresponderá al cese definitivo de las actividades de la planta. En caso de producirse, incluirá las siguientes tareas:

- Desmantelamiento de la línea de producción y las diferentes áreas.
- Tratamiento de desechos.
- Desguace y/o venta de equipos e inmuebles.

Las actividades de cierre deberán realizarse de manera planificada, evitando la permanencia de residuos, sustancias contaminantes o instalaciones que puedan representar un riesgo para el ambiente o para las personas.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



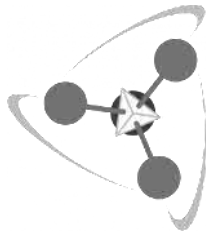
La identificación de estas actividades permite reconocer los principales aspectos ambientales asociados al proyecto y establecer posteriormente las medidas de prevención, control y mitigación correspondientes.

10.5 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto potencial	Importancia	Medida propuesta
Preparación del mosto	Consumo de agua y energía	Agotamiento de recursos	Media	Control de consumos y mantenimiento
Separación sólido-líquido	Residuo de algarroba	Generación de residuos orgánicos	Media	Valorización como alimento animal o compostaje
Fermentación	Emisión de CO ₂	Alteración localizada de la calidad del aire	Baja	Ventilación adecuada
Limpieza CIP	Efluentes con detergentes y materia orgánica	Contaminación del agua	Media	Segregación, control de pH y tratamiento
Envasado	Vidrio, cartón y plástico	Residuos sólidos	Baja	Separación y reciclaje
Caldera	Gases de combustión	Emisiones atmosféricas	Media	Mantenimiento y control de combustión

10.6 RESIDUOS, EFLUENTES Y EMISIONES

La Ley Nacional N.º 25.612, de Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios, define como residuo industrial a cualquier elemento, sustancia u objeto en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso generado como resultado de un proceso industrial o de una actividad relacionada con este, del cual su poseedor no pueda hacer uso, se desprenda o tenga la obligación legal de hacerlo. La gestión integral comprende su generación, manejo, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



La normativa establece que el generador es responsable del tratamiento y de la disposición final de los residuos producidos. Asimismo, debe adoptar medidas destinadas a disminuir su generación, priorizar su reutilización, reciclado o valorización y mantener separadas las corrientes que resulten incompatibles entre sí.

En la planta elaboradora de bebida fermentada de algarroba, los residuos se originarán principalmente durante la preparación del mosto, la separación de sólidos, la fermentación, la filtración, el envasado, la limpieza de equipos y las actividades de mantenimiento. De acuerdo con sus características, podrán presentarse como residuos sólidos, semisólidos, líquidos o gaseosos.

En caso de generarse residuos que, por su composición o características, representen un riesgo para la salud o el ambiente, su gestión deberá ajustarse a la Ley Provincial N.º 11.720 de Residuos Especiales y a su normativa reglamentaria. Esta ley comprende las etapas de generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos especiales.

Por otra parte, las emisiones gaseosas generadas dentro de la provincia de Buenos Aires se encuentran alcanzadas por la Ley N.º 5.965 y por el Decreto N.º 1.074/2018, que reglamenta la protección de la atmósfera y establece requisitos para el control de las fuentes de emisión.

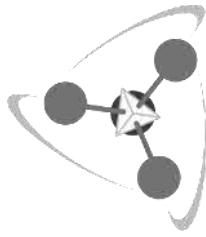
El Código Alimentario Argentino también establece que los establecimientos alimentarios deben cumplir permanentemente las reglamentaciones jurisdiccionales aplicables a la eliminación de efluentes líquidos, sólidos y gaseosos, y presentar los comprobantes correspondientes cuando sean requeridos por la autoridad competente.

10.6.1 CONTAMINANTES

Tipos de contaminantes presentes en aguas residuales:

- **Materia orgánica biodegradable:** compuesta principalmente por proteínas, carbohidratos y grasas de origen animal o vegetal. Su presencia se evalúa mediante parámetros como la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y la Demanda Química de Oxígeno (DQO). Si estos efluentes no son tratados, su degradación biológica puede agotar el oxígeno disuelto en los cuerpos de agua, afectando la vida acuática y generando procesos de putrefacción.
- **Sólidos inorgánicos disueltos:** incluyen compuestos minerales como calcio y sodio, que incrementan la conductividad del agua y pueden afectar su calidad.

El Código Alimentario Argentino (CAA), establece que los establecimientos industriales deben disponer de un sistema adecuado para la gestión de efluentes y aguas residuales, dimensionado de acuerdo con su volumen y características. Dichos sistemas deben garantizar un tratamiento eficiente y evitar la contaminación del ambiente por descarga de aguas contaminadas.



10.6.2 EFLUENTES Y EMISIONES

A) Emisiones gaseosas

Las principales emisiones gaseosas previstas en la planta serán:

- Dióxido de carbono producido durante la fermentación alcohólica.
- Gases de combustión procedentes de la caldera, cuando se encuentre en funcionamiento.

El dióxido de carbono generado durante la fermentación será liberado de manera controlada mediante los sistemas de venteo de los fermentadores. El área deberá disponer de ventilación suficiente para evitar su acumulación, especialmente en zonas bajas o espacios cerrados.

Las emisiones de la caldera se reducirán mediante el mantenimiento preventivo de los quemadores, el control de la combustión, la utilización eficiente del combustible y las verificaciones periódicas correspondientes.

B) Efluentes líquidos

Los efluentes líquidos generados podrán clasificarse en:

- Aguas de lavado: provenientes de lavados de equipos
- Aguas productivas: provenientes del proceso
- Aguas sanitarias: provenientes de los sanitarios de la fábrica

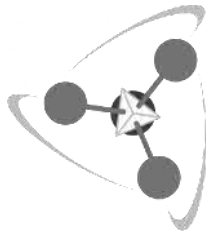
Los efluentes líquidos generados durante las operaciones de lavado, el proceso en sí, se depositan en piletas donde reciben tratamientos fisicoquímicos y biológicos para la adecuación de los efluentes:

1) Tratamiento Fisicoquímico

En la fase de tratamiento primario se recomienda un equipo DAF (Flotador por Aire Disuelto), para la eliminación de partículas sólidas más finas junto con las fases flotantes que pudieran existir en el agua (aceites, grasas) Mediante la inyección de productos químicos, el tratamiento fisicoquímico facilita la coagulación y floculación de sustancias solubles que de otra manera no podrían separarse, y facilitar su precipitación y flotación para posterior extracción.

2) Tratamiento Biológico

-Tratamiento Biológico Aerobio: El tratamiento biológico tiene por función la eliminación de materia orgánica (DBO5), materia en suspensión (SS), así como la oxidación del nitrógeno reducido (NTK) a nitrógeno en forma oxidada (NO_3^-) = etapa de nitrificación. Con este tratamiento, la eliminación de la materia orgánica y los sólidos coloidales presentes en el agua residual se realiza en un ambiente aerobio mediante la



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



intervención de microorganismos capaces de su degradación. Para una mejor productividad se añade un sistema de aportación y distribución de oxígeno en el reactor biológico a través de una parrilla de difusores de burbuja fina. Los difusores de burbuja fina (60 micras) consiguen altos rendimientos en los procesos de transferencia de oxígeno debido a su pequeño diámetro y a su ascensión lenta hasta la superficie. En la etapa de clarificación o decantación secundaria se separan por diferencia de densidad los sólidos biológicos del agua, obteniendo fango en la parte inferior y agua clarificada por el vertedero de salida.

C) Residuos sólidos

Los residuos sólidos producidos se clasificarán en orgánicos e inorgánicos:

- Residuos orgánicos:

- Borrás y sedimentos de fermentación.
- Material orgánico retenido en filtros y tamices.

Estos residuos serán recolectados en recipientes identificados y cerrados. Se analizará prioritariamente su valorización mediante compostaje, aprovechamiento como materia orgánica o utilización en otro proceso productivo, siempre que su composición, estado sanitario y normativa aplicable lo permitan.

- Residuos inorgánicos reciclables:

- Cartón.
- Botellas de vidrio rotas o rechazadas.
- Tapas metálicas.
- Etiquetas y materiales de embalaje.

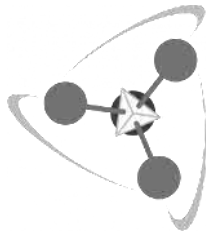
Estos materiales se separarán en el lugar donde se generen y se almacenarán temporalmente en un sector limpio, seco y señalizado hasta su entrega a recicladores o gestores habilitados.

10.7 CONCLUSIÓN

En síntesis, el análisis realizado permitió identificar los principales aspectos ambientales asociados a las etapas de construcción, operación y eventual cierre de la planta elaboradora de bebida fermentada de algarroba.

Los impactos más relevantes se relacionan con la generación de efluentes líquidos, residuos orgánicos, emisiones gaseosas y el consumo de agua y energía. Sin embargo, mediante la aplicación de medidas de prevención, tratamiento, valorización y control, estos efectos pueden reducirse a niveles ambientalmente aceptables.

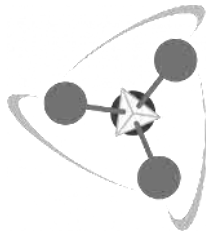
La ubicación de la planta dentro del Parque Industrial de Pergamino favorece el desarrollo de la actividad en un área destinada al uso productivo. Por lo tanto, el proyecto



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



puede considerarse ambientalmente viable, siempre que se cumpla con la normativa vigente y se implementen las medidas de gestión propuestas.

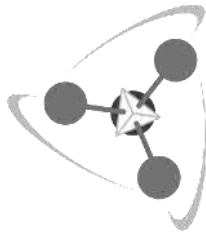


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



10.8 BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación. (2022). *Normativa ambiental nacional*. <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia/normativa-ambiental-nacional>
- Argentina. Congreso de la Nación. (2002). *Ley N° 25.612. Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25612-76349>
- Provincia de Buenos Aires. (1995). *Ley N° 11.720. Residuos Especiales*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/provincial/ley-11720-123456789-0abc-defg-027-1100bvorpyel>
- Argentina. Poder Ejecutivo Nacional. (1973). *Ley N° 20.284. Preservación de los recursos del aire*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-20284-40167>
- Condorchem Envitech. (s. f.). *Tratamiento de aguas residuales en la industria del vino*. <https://condorchem.com/es/blog/tratamiento-de-aguas-residuales-en-la-industria-del-vino/>



11 CAPÍTULO DE SEGURIDAD E HIGIENE

11.1 INTRODUCCIÓN

La seguridad e higiene laboral tiene como finalidad proteger la salud y la integridad de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los riesgos presentes en el ambiente de trabajo. La aplicación de medidas preventivas permite reducir la probabilidad de accidentes y enfermedades profesionales, además de contribuir al desarrollo seguro y eficiente de las actividades productivas.

En el presente capítulo se analizan los principales riesgos asociados a las distintas etapas de elaboración de la bebida fermentada de algarroba, considerando las condiciones de trabajo, el uso de maquinarias y equipos, la manipulación de productos químicos, los riesgos eléctricos, térmicos, mecánicos y ergonómicos. Asimismo, se establecen las medidas de prevención, los elementos de protección personal, la señalización y las capacitaciones necesarias para minimizar dichos riesgos.

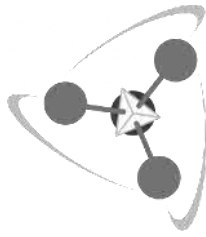
El análisis se desarrolla dentro del marco legal vigente en materia de higiene y seguridad en el trabajo, con el objetivo de garantizar condiciones adecuadas para el personal durante la operación de la planta.

11.2 ANÁLISIS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Los profesionales del área realizan evaluaciones de riesgos para anticiparse a los problemas de salud y seguridad, de modo que puedan crear y aplicar soluciones y planes de prevención.

Con dicho análisis se implementan distintas medidas preventivas, unas están directamente relacionadas al uso de EPP's y otras a metodologías y proceso de las actividades diarias.

A continuación, se muestra un análisis de los riesgos a los que pueden estar expuestos los trabajadores en los distintos puestos de trabajo.



11.2.1 Matriz y clasificación de riesgos

Tabla 11.1: Matriz de riesgos.

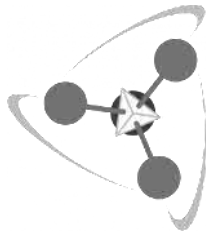
Probabilidad de ocurrencia	Severidad del peligro			
	Nula	Baja	Moderada	Alta
Nula				
Poco probable				
Probable				
Muy probable				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11.2: Identificación y clasificación de riesgos.

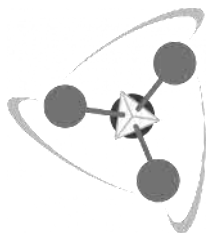
Riesgo bajo		El riesgo al cual se encuentra expuesto el trabajador no causará daños significativos, debido a que se encuentra controlado.
Riesgo moderado		El riesgo puede generar una lesión leve. Se deberán aplicar medidas de control y realizar seguimiento para evitar su recurrencia.
Riesgo importante		El riesgo puede generar una lesión grave o una enfermedad profesional. Se deberá actuar con prioridad para disminuirlo o controlarlo.
Riesgo intolerable		El riesgo puede provocar lesiones graves o permanentes. La tarea no deberá continuar hasta que el riesgo haya sido reducido o controlado.

Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



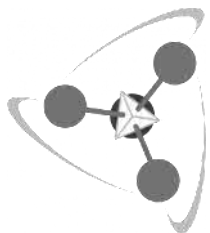


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Tabla 11.3: Identificación y clasificación de riesgos del proyecto

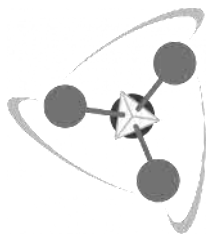
Puesto	Actividades del puesto	Peligros	Severidad	Probabilidad	Riesgo
Operario de recepción y almacenamiento	Recibir, controlar, descargar y almacenar harina de algarroba, insumos y materiales de envasado. Realizar estibado y movimientos internos de pallets.	Inhalación de polvo de harina de algarroba	Moderada	Poco probable	Moderado
		Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas	Baja	Probable	Moderado
		Golpes o atropellamiento por vehículos y autoelevadores	Alta	Poco probable	Importante
		Aplastamiento por pallets o caída de materiales	Alta	Poco probable	Importante
		Caídas al mismo nivel	Moderada	Probable	Importante
Operario de preparación del mosto	Pesar materias primas, preparar la mezcla de harina de algarroba y agua, controlar el tratamiento térmico, operar agitadores, bombas y realizar trasiegos.	Inhalación de material particulado durante el pesado	Moderada	Poco probable	Moderado
		Quemaduras por contacto con mosto o superficies calientes	Alta	Poco probable	Importante
		Atrapamiento con agitadores o partes móviles	Alta	Poco probable	Importante
		Resbalones por derrames y pisos húmedos	Moderada	Probable	Importante
		Electrocución por equipos en ambientes húmedos	Alta	Nula	Moderado
		Problemas ergonómicos por posturas y movimientos repetitivos	Baja	Probable	Moderado



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Operario de fermentación y maduración	Controlar fermentadores y tanques de maduración, registrar parámetros, tomar muestras, realizar trasiegos y verificar el correcto funcionamiento de válvulas y conexiones.	Asfixia por acumulación de dióxido de carbono	Alta	Poco probable	Importante
		Caídas desde escaleras o plataformas	Alta	Poco probable	Importante
		Liberación de presión o proyección de líquido	Alta	Poco probable	Importante
		Caídas por derrames y pisos húmedos	Moderada	Probable	Importante
		Fatiga física y visual durante el monitoreo	Baja	Poco probable	Bajo
Operario de filtración	Operar el sistema de filtración, bombas y conexiones; controlar presión y caudal; efectuar el cambio de cartuchos y la limpieza de los equipos.	Proyección de líquido o ruptura por presión	Alta	Poco probable	Importante
		Contacto con productos químicos de limpieza	Alta	Poco probable	Importante
		Electrocución por bombas y tableros eléctricos	Alta	Nula	Moderado

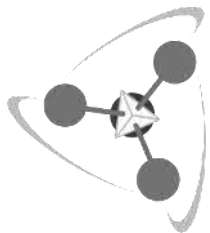


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
"DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD."



		Resbalones por derrames	Moderada	Probable	Importante
		Sobreesfuerzo durante el cambio de elementos filtrantes	Baja	Poco probable	Bajo

Operario de envasado y etiquetado	Alimentar la línea con botellas, controlar llenado, tapado y etiquetado, retirar rechazos, formar cajas y preparar pallets de producto terminado.	Cortes por rotura o manipulación de botellas de vidrio	Moderada	Probable	Importante
		Atrapamiento con partes móviles de la línea	Alta	Poco probable	Importante
		Exposición a niveles elevados de ruido	Moderada	Probable	Importante
		Problemas ergonómicos por movimientos repetitivos	Baja	Probable	Moderado
		Golpes y caídas por acumulación de materiales	Moderada	Poco probable	Moderado
Analista de calidad	Tomar y analizar muestras de materia prima, mosto, bebida en proceso y producto terminado. Manipular reactivos, material de vidrio y equipos de laboratorio.	Intoxicación o contacto con reactivos químicos	Alta	Poco probable	Importante
		Cortes con material de vidrio	Moderada	Poco probable	Moderado

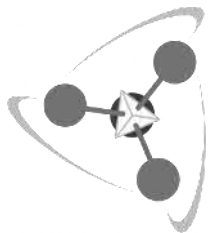


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



		Quemaduras por equipos o sustancias calientes	Moderada	Nula	Bajo
		Electrocución por instrumental de laboratorio	Alta	Nula	Moderado
		Problemas ergonómicos y fatiga visual	Baja	Probable	Moderado

Operario de servicios auxiliares y mantenimiento	Controlar y mantener la caldera, compresor, sistema de frío, bombas, instalaciones eléctricas y demás equipos auxiliares de la planta.	Quemaduras por vapor o superficies calientes	Alta	Poco probable	Importante
		Explosión o liberación de presión de la caldera	Alta	Nula	Moderado
		Electrocución durante tareas de mantenimiento	Alta	Poco probable	Importante
		Exposición prolongada a ruido	Moderada	Probable	Importante
		Fuga de refrigerante y posible asfixia	Alta	Poco probable	Importante
		Arranque inesperado de equipos durante mantenimiento	Alta	Poco probable	Importante

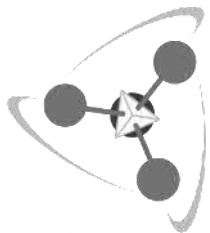


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Conductor de autoelevador y logística	Transportar pallets de materias primas, insumos y producto terminado; realizar carga, descarga y estibado dentro del establecimiento.	Choques o atropellamiento de personas	Alta	Poco probable	Importante
		Vuelco del autoelevador	Alta	Poco probable	Importante
		Aplastamiento por caída de pallets	Alta	Poco probable	Importante
		Lesiones por postura prolongada y vibraciones	Moderada	Probable	Importante
		Golpes menores durante maniobras	Moderada	Nula	Bajo

Operario de limpieza y sistema CIP	Preparar soluciones de limpieza, ejecutar ciclos CIP, higienizar equipos, pisos y superficies, y gestionar los residuos generados durante estas tareas.	Quemaduras químicas por detergentes y sanitizantes	Alta	Poco probable	Importante
		Inhalación de vapores o aerosoles químicos	Alta	Poco probable	Importante
		Caídas por superficies mojadas	Moderada	Probable	Importante

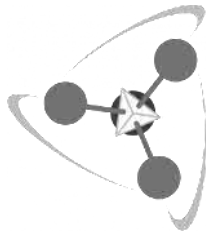


Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
"DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD."



		Electrocución en zonas húmedas	Alta	Nula	Moderado
		Sobreesfuerzos y posturas forzadas	Baja	Probable	Moderado
Personal administrativo	Realizar tareas de gestión, documentación, compras, ventas y coordinación general en puestos con uso prolongado de computadoras.	Fatiga visual por uso de pantallas	Baja	Probable	Moderado
		Problemas ergonómicos por postura prolongada	Baja	Probable	Moderado
		Caídas al mismo nivel	Moderada	Nula	Bajo
		Riesgo eléctrico por equipos de oficina	Alta	Nula	Moderado

Fuente: Elaboración propia.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



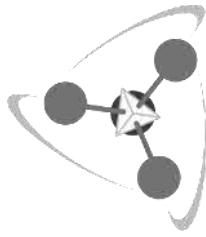
11.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

Para poder controlar los riesgos analizados anteriormente se deben tener en cuenta los siguientes aspectos de seguridad e higiene:

11.3.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

11.3.1.1 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

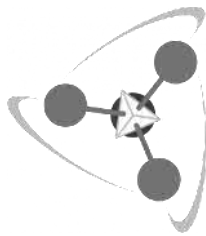
Los EPP no evitan el accidente o el contacto con elementos agresivos, pero ayudan a que la lesión sea menos grave. A continuación, se describirán los distintos elementos de protección personal y los riesgos que previenen su uso.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



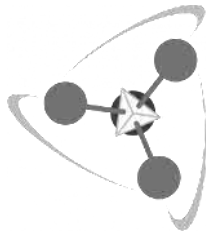
Tabla 11.4: Elementos de protección personal.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



PROTECCIÓN	PREVENCIÓN
Protección de la cabeza: casco 	Evitar riesgos de golpes, caídas o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o cuando haya riesgo de contacto
Protección de ojos y cara: anteojos de seguridad, antiparras y protector facial. 	Utilizar dispositivos que eviten la proyección de objetos, exposición del calor y de las radiaciones hacia la cara y los ojos. Proyección de sustancias sólidas, líquidas, gaseosas en los ojos.
Protección auditiva: tapones endoaurales o protectores tipo copa. 	Medidas de ingeniería para disminuir el nivel sonoro continuo equivalente superior a los 90 decibeles medidos en escala A.
Protección de extremidades inferiores: calzado de seguridad antideslizante y botas impermeables. 	Revisar los procedimientos de trabajo para prevenir riesgos de traumatismos directos en los pies.
Protección de miembros superiores: guantes de nitrilo, anticorte, térmicos o de trabajo mecánico. 	Disponer medidas tendientes a eliminar riesgos de cortes o contacto con sustancias tóxicas, irritantes o infectantes.
Protección respiratoria: mascarilla para partículas y, cuando corresponda, respirador con filtro adecuado. 	Sustitución o captación de las sustancias que entrañen riesgos al aparato respiratorio originados por la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras y aerosoles.
Indumentaria de protección 	Utilizar prendas de vestir técnicas, específicamente diseñadas para proteger o cubrir de riesgos determinados (arco eléctrico, corte, químicos, fuego, frío extremo, etc.)



11.3.2 SEÑALIZACIÓN

La señalización tiene como misión fundamental llamar rápidamente la atención sobre una situación o peligro, haciendo que el individuo reaccione de un modo previamente establecido.

Toda la planta contará con las señalizaciones necesarias para el correcto accionar de la operatividad de la planta. Para ello se colocará cartelería estratégicamente ubicada de señales de:

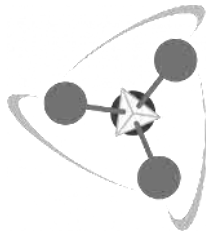
- De Prohibición (rojas)



Ilustración 11.1: Señales industriales de prohibición.

Fuente: <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2016/06/Elementos-de-Proteccion-Colectiva-EPC.-SENALETICA.pdf>

- Obligatorias (azules)



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Ilustración 11.2: Señales industriales obligatorias

Fuente: <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2016/06/Elementos-de-Proteccion-Colectiva-EPC.-SENALETICA.pdf>

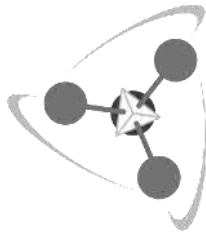
- Preventivas (amarillas)



Ilustración 11.3: Señales industriales preventivas.

Fuente: <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2016/06/Elementos-de-Proteccion-Colectiva-EPC.-SENALETICA.pdf>

- De evacuación y salvamento (verdes)



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Ilustración 11.4: Señales industriales de evacuación.

Fuente: <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2016/06/Elementos-de-Proteccion-Colectiva-EPC.-SENALETICA.pdf>

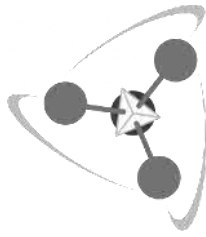
- Relativas a los equipos contra incendios



Ilustración 11.5: Señales industriales contra incendios.

Fuente: <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2016/06/Elementos-de-Proteccion-Colectiva-EPC.-SENALETICA.pdf>

En las instalaciones del establecimiento, se distribuye carteles advirtiendo situaciones que pueden ser riesgosas para los trabajadores, indicar medidas de seguridad,



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



vestimenta a utilizar, mensajes de higiene e inocuidad, en caso de situaciones de emergencia (tales como incendios, sismos, entre otros), se debe disponer de cartelería que indique las rutas de escape, salidas de emergencia, puntos seguros de encuentro, etc.

11.3.3 CAPACITACIONES

El personal deberá recibir capacitaciones teóricas y prácticas relacionadas con los riesgos propios de cada puesto de trabajo. Estas comprenderán la operación segura de equipos, la manipulación de harina de algarroba y productos químicos, el uso de los elementos de protección personal, la prevención de incendios, la actuación ante derrames y los procedimientos de evacuación.

También se capacitará al personal encargado de la limpieza en la preparación y utilización segura de detergentes y sanitizantes, en el funcionamiento del sistema CIP y en las medidas que deben adoptarse ante contactos, salpicaduras o derrames accidentales. Los trabajadores que intervengan en tareas de mantenimiento deberán conocer los procedimientos de bloqueo y etiquetado de las fuentes de energía.

Las capacitaciones se efectuarán al ingreso del trabajador y se actualizarán periódicamente. Luego de cada actividad se evaluará la comprensión de los contenidos y se registrarán la fecha, los temas desarrollados, los asistentes y los resultados obtenidos. La legislación establece que el empleador debe promover la formación del personal en materia de higiene y seguridad, particularmente sobre los riesgos específicos de las tareas, y que las capacitaciones deben formar parte de un programa anual documentado.

11.3.4 MEDICINA LABORAL

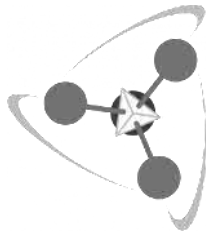
Se ocupa de la prevención y preservación de la salud de las personas que se desempeñan en el ámbito laboral, como así también del control del buen estado de salud de los trabajadores como una alternativa para obtener un recurso humano más eficiente.

De esta manera, la empresa a través del área de recursos humanos, utilizan herramientas como, el control de ausentismo en domicilio, en consultorios propios del departamento de medicina laboral, y exámenes en salud que pueden ser preocupacionales para establecer la aptitud de los postulantes a las distintas tareas a desarrollar en las empresas.

Existirá un servicio de enfermería en la planta durante los turnos de trabajo, y se contratará un servicio externo de emergencias médicas que atenderá los accidentes de trabajo que excedan su capacidad.

11.3.5 ERGONOMÍA

La ergonomía busca adaptar las condiciones y los métodos de trabajo a las capacidades físicas y mentales de las personas. Su aplicación permite reducir la fatiga, las molestias



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



musculares y la aparición de lesiones, además de favorecer la eficiencia en las actividades productivas.

En la planta, los principales riesgos ergonómicos se relacionan con la manipulación de bolsas e insumos, el movimiento de cajas y pallets, la permanencia prolongada de pie, las posturas adoptadas durante la limpieza y el mantenimiento, y los movimientos repetitivos en las operaciones de envasado, etiquetado y embalaje.

Para reducir estos riesgos se emplearán ayudas mecánicas para el transporte de cargas, mesas y superficies de trabajo a una altura adecuada, rotación de tareas y pausas periódicas. Asimismo, se capacitará al personal sobre técnicas correctas de levantamiento y traslado de materiales. Los puestos administrativos deberán disponer de sillas regulables, monitores correctamente ubicados y espacio suficiente para adoptar una postura adecuada.

11.3.6 CONTROL DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

11.3.6.1 Características constructivas

Las instalaciones deberán cumplir con las condiciones generales establecidas por el Código Alimentario Argentino y con los requisitos aplicables de higiene y seguridad laboral.

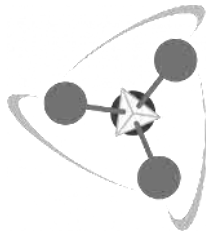
La distribución de la planta deberá permitir un flujo ordenado de las materias primas, el producto en proceso, los materiales de envasado y el producto terminado, evitando cruces que puedan provocar contaminación o interferencias entre las actividades. Las áreas de recepción y almacenamiento deberán mantenerse separadas de los sectores de elaboración y envasado.

Los pisos de las áreas productivas serán impermeables, resistentes, lavables y antideslizantes. También deberán presentar pendientes adecuadas hacia los desagües para evitar la acumulación de líquidos. Las paredes y techos serán de fácil limpieza, mientras que los pasillos, salidas y sectores de circulación deberán permanecer libres de obstáculos.

Las plataformas, escaleras y pasarelas utilizadas para acceder a los tanques estarán provistas de superficies antideslizantes, barandas y elementos de protección contra caídas. Los productos químicos se almacenarán en un espacio identificado y separado de las materias primas y del producto terminado.

11.3.6.2 Provisión de agua potable

La planta deberá contar con una provisión suficiente de agua potable para la elaboración de la bebida, la limpieza de los equipos e instalaciones, la higiene del personal y el consumo humano.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



El abastecimiento podrá realizarse mediante la red disponible en el parque industrial o a través de otra fuente autorizada. En caso de utilizarse depósitos o tanques de reserva, estos deberán permanecer protegidos contra la contaminación y ser sometidos a tareas periódicas de limpieza y control.

También se instalarán puntos de hidratación accesibles para los trabajadores, especialmente en los sectores con mayor carga térmica, como la preparación del mosto y la sala de caldera. El Código Alimentario Argentino exige disponer de agua potable en cantidad suficiente, con presión adecuada y protegida frente a posibles fuentes de contaminación.

11.3.6.3 Ventilación

Los ambientes de trabajo deberán contar con una renovación de aire suficiente para mantener condiciones adecuadas de temperatura y evitar la acumulación de contaminantes.

Se priorizará la ventilación natural cuando resulte suficiente. En los puntos donde pueda existir acumulación de CO₂, polvo, calor o vapores químicos se instalarán sistemas de extracción o ventilación mecánica. El Decreto N.º 351/79 establece que los procesos capaces de producir gases, vapores, polvos o aerosoles deben disponer de sistemas destinados a impedir que alcancen concentraciones perjudiciales para la salud.

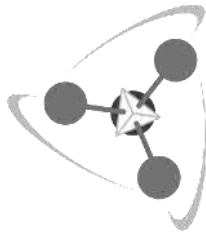
11.3.6.4 Iluminación

Todos los sectores de la planta deberán contar con una iluminación suficiente y uniforme, adecuada a la precisión de las tareas realizadas. Las luminarias se ubicarán de manera que no generen sombras, reflejos ni deslumbramientos sobre los puestos de trabajo.

Los sectores de control de calidad, envasado, etiquetado, mantenimiento y circulación deberán presentar condiciones que permitan reconocer claramente equipos, obstáculos, señalización y posibles derrames.

También se instalará iluminación de emergencia en los medios de escape, salidas, escaleras, tableros eléctricos y sectores de riesgo. El sistema deberá activarse automáticamente ante una interrupción del suministro eléctrico y facilitar la evacuación segura del personal.

11.3.6.5 Ruidos y vibraciones



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



Las principales fuentes de ruido estarán constituidas por el compresor, las bombas, el sistema de refrigeración, la caldera y la línea de envasado. La exposición prolongada puede generar pérdida auditiva, fatiga, dificultades de comunicación y una disminución de la concentración.

Para determinar la exposición real se deberán efectuar mediciones con instrumental adecuado en los distintos sectores y durante condiciones normales de funcionamiento. La normativa establece como referencia un nivel sonoro continuo equivalente de **85 dBA para una jornada de ocho horas**.

Cuando los valores obtenidos se aproximen o superen los niveles permitidos, se aplicarán primero medidas de ingeniería, como aislamiento de las fuentes, cerramientos acústicos, bases antivibratorias, lubricación y mantenimiento preventivo. Cuando estas medidas no resulten suficientes, se limitará el tiempo de exposición, se señalizarán los sectores y se entregarán protectores auditivos adecuados.

11.3.6.6 Equipos extintores

La selección y distribución de los extintores se realizará en función de la superficie, la carga de fuego, los materiales combustibles, los equipos eléctricos y los riesgos propios de cada sector.

Como criterio mínimo, deberá instalarse un matafuego cada 200 m² de superficie protegida. La distancia máxima de recorrido será de 20 metros para fuegos de clase A y de 15 metros para fuegos de clase B. No obstante, la cantidad definitiva deberá establecerse mediante el correspondiente estudio de carga de fuego y las exigencias de la autoridad competente.

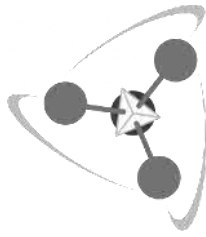
Los equipos estarán ubicados en lugares visibles, accesibles y correctamente señalizados. Deberán mantenerse libres de obstáculos y someterse a controles y recargas periódicas. El personal será capacitado en su utilización, sin que ello implique intervenir cuando las características del incendio superen una respuesta inicial segura.

11.3.7 MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

Los riesgos mecánicos pueden presentarse durante la operación, limpieza o mantenimiento de agitadores, bombas, filtros, equipos de envasado, compresores y demás maquinarias de la planta. Entre los principales peligros se encuentran los atrapamientos, cortes, golpes, proyecciones y contactos con componentes en movimiento.

Las máquinas deberán contar con resguardos fijos o móviles, paradas de emergencia y dispositivos que impidan el acceso accidental a las partes peligrosas. Estos elementos no podrán retirarse ni anularse durante el funcionamiento normal.

Antes de realizar tareas de reparación, limpieza interna o mantenimiento, se deberá detener el equipo, desconectar todas las fuentes de energía y aplicar el procedimiento



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”



de bloqueo y etiquetado. Las herramientas utilizadas deberán conservarse en buen estado y emplearse únicamente para las tareas para las cuales fueron diseñadas.

11.3.8 SISTEMA DE ALARMA Y EVACUACIÓN

La planta contará con un sistema de alarma destinado a advertir al personal ante incendios, fugas de gas o refrigerante, acumulación de dióxido de carbono, derrames químicos u otras situaciones que requieran la evacuación del establecimiento.

La señal de alarma deberá ser claramente identificable y perceptible en todas las áreas. Una vez activada, el personal interrumpirá las tareas y se dirigirá al punto de reunión establecido mediante las rutas de evacuación señalizadas.

El plan de emergencias deberá determinar responsabilidades, medios de comunicación, procedimientos de corte de energía, asistencia a personas lesionadas y comunicación con bomberos, emergencias médicas y autoridades del parque industrial.

11.3.8.1 Planos de evacuación

Se instalarán planos de evacuación en puntos visibles de las distintas áreas. Estos deberán indicar:

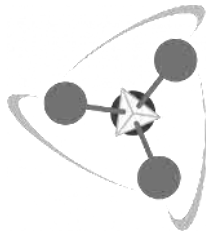
- Ubicación actual del observador.
- Recorridos y salidas de emergencia.
- Matafuegos y elementos de lucha contra incendios.
- Botiquines y dispositivos de alarma.
- Tableros eléctricos y cortes de emergencia.
- Punto de reunión exterior.

Los recorridos deberán mantenerse despejados y contar con señalización e iluminación de emergencia. La cantidad y disposición de las salidas se determinará en función de la ocupación y las características constructivas del establecimiento.

11.3.8.2 Simulacros de evacuación

Se realizarán simulacros periódicos para comprobar la eficacia del plan de emergencia y capacitar al personal sobre la manera correcta de actuar.

Durante los simulacros se practicarán la activación de la alarma, la interrupción segura de los equipos, el recorrido por las vías de evacuación y la concentración en el punto de reunión. Se designarán responsables por sector para orientar la salida y verificar que todas las personas hayan abandonado las instalaciones.



Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria
“DESARROLLO DE PLANTA DE
ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA
DE ALGARROBA. ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD.”

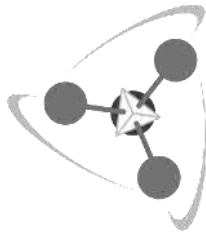


Finalizado cada ejercicio, se registrarán los tiempos de evacuación, las dificultades observadas y las medidas correctivas necesarias. También se reforzará la capacitación sobre el uso inicial de extintores, la interpretación de los planos y la comunicación con los servicios externos de emergencia.

11.4 CONCLUSIÓN

La integración de la higiene y la seguridad en la gestión de la planta permitirá identificar los riesgos asociados a cada actividad y establecer medidas destinadas a prevenir accidentes y enfermedades laborales.

Los principales riesgos del proyecto se relacionan con la manipulación de cargas, el polvo de harina de algarroba, las superficies calientes, la acumulación de dióxido de carbono, los productos químicos del sistema CIP, el funcionamiento de equipos y la manipulación de botellas de vidrio.



11.5 BIBLIOGRAFÍA

- CONGRESO DE LA NACIÓN. (1972). *Ley N° 19.587. Higiene y Seguridad en el Trabajo*.
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-19587-17612>
- PODER EJECUTIVO NACIONAL. (1979). *DECRETO N.º 351/1979. REGLAMENTACIÓN DE LA LEY N.º 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo*.
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-351-1979-32030>
- MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL. (2003). *Resolución N° 295/2003. Especificaciones técnicas sobre ergonomía, levantamiento manual de cargas, ruido y otros factores de riesgo*.
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resolucion-295-2003-90396>
- SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO. (2019). *Guía técnica de prevención: Equipos y elementos de protección personal*.
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/04_guia_equipos_y_elementos_de_proteccion_personal_ok.pdf
- SAFETYCULTURE. (2025). *Guía sobre bloqueo y etiquetado —LOTO—*.
<https://safetyculture.com/es/temas/bloqueo-y-etiquetado/>