

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SIDRA A PARTIR DE MANZANA DELICIA CON MIEL DE ABEJA

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Allison Marisol Cordova Mendez

Código 20131736

Anibal Carlos Alfredo Luyo Garcia

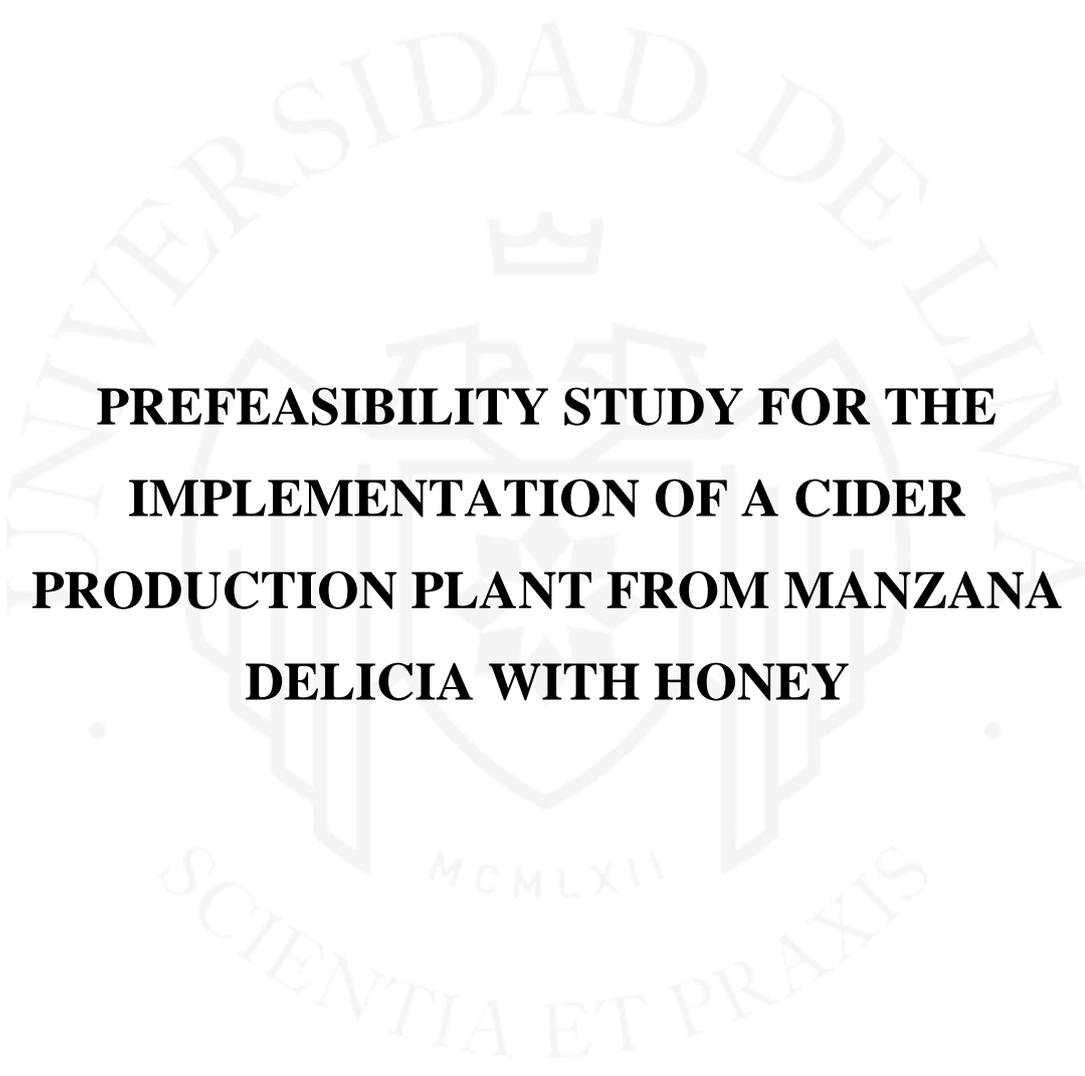
Código 20131972

Asesor

Alberto Enrique Flores Pérez

Lima – Perú

Agosto de 2020



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
IMPLEMENTATION OF A CIDER
PRODUCTION PLANT FROM MANZANA
DELICIA WITH HONEY**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XIII
ABSTRACT.....	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	2
1.1. PROBLEMÁTICA	2
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.3. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	5
1.5. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	6
1.6. MARCO REFERENCIAL.....	7
1.7. MARCO CONCEPTUAL	9
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1. ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO DE MERCADO.....	11
2.1.1 Definición comercial del producto	11
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	12
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	12
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	13
2.2. METODOLOGÍA A EMPLEAR EN LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO (USO DE FUENTES SECUNDARIAS O PRIMARIAS, MUESTREO, MÉTODO DE PROYECCIÓN DE LA DEMANDA).....	17
2.3. DEMANDA POTENCIAL	17
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	17
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	18
2.4. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE MERCADO EN BASE A FUENTES SECUNDARIAS O PRIMARIAS	19
2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica.....	19
2.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA	26
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	26

2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	26
2.5.3	Competidores potenciales si hubiera	27
2.6.	DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN	27
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	27
2.6.2	Publicidad y promoción.....	28
2.6.3	Análisis de precios.....	28
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		32
3.1.	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DETALLADO DE LOS FACTORES DE MACRO LOCALIZACIÓN	32
3.2.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE MACROLOCALIZACIÓN	32
3.3.	EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LA MACRO LOCALIZACIÓN	33
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización	33
3.4.	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DETALLADO DE LOS FACTORES DE MICRO LOCALIZACIÓN	37
3.5.	EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LA MICRO LOCALIZACIÓN.....	38
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		41
4.1.	RELACIÓN TAMAÑO-MERCADO	41
4.2.	RELACIÓN TAMAÑO-RECURSOS PRODUCTIVOS.....	41
4.3.	RELACIÓN TAMAÑO-TECNOLOGÍA.....	42
4.4.	RELACIÓN TAMAÑO-PUNTO DE EQUILIBRIO.....	43
4.5.	SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE PLANTA.....	43
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		44
5.1.	DEFINICIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO.....	44
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	44
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	46
5.2.	TECNOLOGÍAS EXISTENTES Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN	48
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	48
5.2.2	Proceso de producción.....	50
5.3.	CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS	58
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	58
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	59
5.4.	CAPACIDAD INSTALADA.....	63

5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	63
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	65
5.5.	RESGUARDO DE LA CALIDAD Y/O INOCUIDAD DEL PRODUCTO.....	66
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso, y del producto.....	66
5.6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	70
5.7.	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	72
5.8.	SISTEMA DE MANTENIMIENTO	75
5.9.	DISEÑO DE LA CADENA DE SUMINISTRO	77
5.10.	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.....	77
5.11.	REQUERIMIENTO DE INSUMOS, SERVICIOS Y PERSONAL INDIRECTO.....	78
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	78
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	80
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	81
5.11.4	Servicios de terceros	82
5.12.	DISPOSICIÓN DE PLANTA	82
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	82
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	83
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	84
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	88
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	90
5.12.6	Disposición general	90
5.13.	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	94
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		95
6.1.	FORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	95
6.2.	REQUERIMIENTOS DE PERSONAL DIRECTIVO, ADMINISTRATIVO, Y DE SERVICIOS; Y FUNCIONES GENERALES DE LOS PRINCIPALES PUESTOS	96
6.3.	ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	99
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS		100
7.1.	INVERSIONES.....	100
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	100
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	103
7.2.	COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	104
7.2.1	Costos de las materias primas.....	104

7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	106
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de la planta).....	106
7.3.	PRESUPUESTO OPERATIVO	108
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	108
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	109
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	110
7.4.	PRESUPUESTOS FINANCIEROS	110
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	110
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados	111
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	112
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	113
7.5.	EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	115
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	116
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	116
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto	116
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	118
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	128
8.1.	INDICADORES SOCIALES	128
8.2.	INTERPRETACIÓN DE INDICADORES SOCIALES	129
	CONCLUSIONES	131
	RECOMENDACIONES	132
	REFERENCIAS	133
	BIBLIOGRAFÍA	135
	ANEXOS.....	138

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Crecimiento poblacional entre los años 2020 y 2024	17
Tabla 2.2 Demanda potencial	19
Tabla 2.3 Población estimada y proyectada por sexo y tasa de crecimiento	20
Tabla 2.4 Porcentaje de NSA A y B por zonas	21
Tabla 2.5 Intensidad de compra	24
Tabla 2.6 Factor de corrección	24
Tabla 2.7 Demanda del proyecto	26
Tabla 2.8 Tendencia histórica de precios de la sidra Calango (330 ml.)	29
Tabla 2.9 Precios actuales de diferentes sidras	29
Tabla 2.10 Matriz Precio - Calidad	30
Tabla 3.1 Producción de manzana delicia por departamento	33
Tabla 3.2 Distancia entre regiones a la materia prima	33
Tabla 3.3 Producción de agua potable por empresa prestadora de servicio en el 2015	34
Tabla 3.4 Facturación media de agua potable y alcantarillado por empresa	34
Tabla 3.5 Producción de energía eléctrica total en Gigawatts por hora para el año 2016	35
Tabla 3.6 Distancia entre regiones al mercado objetivo	35
Tabla 3.7 Valoración para la matriz de enfrentamiento	36
Tabla 3.8 Matriz de enfrentamiento de factores de macro localización	36
Tabla 3.9 Cuadro de valoración	36
Tabla 3.10 Ranking de factores de macro localización	37
Tabla 3.11 Precio promedio del terreno por metro cuadrado en el 2018	38
Tabla 3.12 Delitos contra la seguridad pública denunciados en el 2017	38
Tabla 3.13 Pobreza monetaria total según distritos en el 2018	39
Tabla 3.14 Matriz de enfrentamiento de factores de micro localización	39
Tabla 3.15 Ranking de factores de micro localización	40
Tabla 4.1 Tamaño de planta según la demanda para los años 2020 – 2024	41
Tabla 4.2 Producción anual de manzanas al año (miles de toneladas)	41
Tabla 4.3 Tabla resumen relación tamaño de planta	43
Tabla 5.1 Tabla de requerimientos para la sidra	44
Tabla 5.2 Tabla tipo de sidra según contenido de azúcar	44
Tabla 5.3 Especificaciones del envase	45
Tabla 5.4 Especificaciones de la chapa	45
Tabla 5.5 Tabla de contenido nutricional Angry Orchard	45
Tabla 5.6 Especificaciones de la etiqueta	46
Tabla 5.7 Tabla normas técnicas peruanas	47
Tabla 5.8 Requerimiento de materia prima para distintas equivalencias	58
Tabla 5.9 Selección de maquinaria	58
Tabla 5.10 Especificaciones de maquinaria	59
Tabla 5.11 Cálculo de número de máquinas	64
Tabla 5.12 Cálculo de la capacidad instalada	65
Tabla 5.13 Análisis de peligros y puntos críticos	66
Tabla 5.14 Análisis HACCP	68

Tabla 5.15	Significancia y valores.....	70
Tabla 5.16	Matriz de Leopold.....	71
Tabla 5.17	Criterios de calificación de los factores.....	72
Tabla 5.18	Aceptabilidad de riesgo	73
Tabla 5.19	Matriz IPERC	74
Tabla 5.20	Mantenimiento preventivo.....	76
Tabla 5.21	Programa de producción (Litros).....	78
Tabla 5.22	Control de inventarios (Litros)	78
Tabla 5.23	Requerimientos de insumos para 1000 L de sidra	78
Tabla 5.24	Requerimiento de materia prima por año	79
Tabla 5.25	Requerimiento de insumos por año	79
Tabla 5.26	Requerimiento de CO2 por año	80
Tabla 5.27	Requerimiento de kW por año.....	80
Tabla 5.28	Requerimiento de agua por año	81
Tabla 5.29	Tamaño del almacén de materia prima.....	85
Tabla 5.30	Análisis de elementos para almacén de productos en proceso	86
Tabla 5.31	Método Guerchet	87
Tabla 5.32	Requerimientos de distintas áreas físicas de la planta	88
Tabla 5.33	Código de motivos relacionales.....	90
Tabla 5.34	Código de proximidades	91
Tabla 6.1	Funciones y requerimientos del personal administrativo	96
Tabla 7.1	Inversión en terreno	100
Tabla 7.2	Tabla de costo total de maquinaria	100
Tabla 7.3	Tabla de requerimientos de oficina y comedor.....	101
Tabla 7.4	Tabla de costos de equipos sanitarios.....	102
Tabla 7.5	Presupuesto para obras	102
Tabla 7.6	Costos de documentación	103
Tabla 7.7	Inversión tangible e intangible.....	103
Tabla 7.8	Gasto operativo anual	103
Tabla 7.9	Costo de materia prima.....	104
Tabla 7.10	Requerimiento de balones al detalle	105
Tabla 7.11	Costo anual de balones de CO2	105
Tabla 7.12	Costo de insumos adicionales.....	105
Tabla 7.13	Costo total de materia prima.....	106
Tabla 7.14	Costo anual de mano de obra directa.....	106
Tabla 7.15	Costo anual de mano de obra indirecta.....	107
Tabla 7.16	Costo mano de obra indirecta anual.....	107
Tabla 7.17	Costo de energía eléctrica	107
Tabla 7.18	Costo de consumo de agua	108
Tabla 7.19	Depreciación fabril anual.....	108
Tabla 7.20	Costo indirecto de fabricación	108
Tabla 7.21	Ingreso por ventas.....	109
Tabla 7.22	Costo de ventas	109
Tabla 7.23	Depreciación no fabril anual.....	110
Tabla 7.24	Presupuesto operativo de gastos	110
Tabla 7.25	Relación deuda capital.....	111
Tabla 7.26	Servicio de deuda.....	111
Tabla 7.27	Cuadro de estado de resultados.....	111
Tabla 7.28	Estado de situación financiera (apertura).....	112

Tabla 7.29 Estado de situación financiera (clausura)	113
Tabla 7.30 Flujo de fondos económicos	114
Tabla 7.31 Flujo de fondos financiero	115
Tabla 7.32 Evaluación económica	116
Tabla 7.33 Evaluación financiera	116
Tabla 7.34 Análisis de indicadores económicos y financieros	117
Tabla 7.35 Interpretación de indicadores económicos y financieros	117
Tabla 7.36 Estado de resultados con valor de venta optimista	118
Tabla 7.37 Flujo de fondos económicos con valor de venta optimista en soles	119
Tabla 7.38 Evaluación económica con valor de venta optimista	119
Tabla 7.39 Flujo de fondos financiero con valor de venta optimista en soles	119
Tabla 7.40 Evaluación financiera con valor de venta optimista	120
Tabla 7.41 Estado de resultados con valor de venta pesimista	120
Tabla 7.42 Flujo de fondos económicos con valor de venta pesimista en soles	121
Tabla 7.43 Evaluación económica con valor de venta pesimista	121
Tabla 7.44 Flujo de fondos financiero con valor de venta pesimista en soles	121
Tabla 7.45 Evaluación financiera con valor de venta pesimista	122
Tabla 7.46 Estado de resultados con costo optimista	122
Tabla 7.47 Flujo de fondos económicos con costo optimista en soles	123
Tabla 7.48 Evaluación económica con costo optimista	123
Tabla 7.49 Flujo de fondos financiero con costo optimista en soles	124
Tabla 7.50 Evaluación financiera con costo optimista	124
Tabla 7.51 Estado de resultados con costo pesimista	125
Tabla 7.52 Flujo de fondos económicos con costo pesimista en soles	125
Tabla 7.53 Evaluación económica con costo pesimista	126
Tabla 7.54 Flujo de fondos financiero con costo pesimista en soles	126
Tabla 7.55 Evaluación financiera con costo optimista	126
Tabla 7.56 Resumen del análisis de sensibilidad económico	127
Tabla 7.57 Resumen del análisis de sensibilidad financiero	127
Tabla 8.1 Cálculo del valor agregado anual	128
Tabla 8.2 Valor agregado actualizado	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Canvas del producto	16
Figura 2.2 Gráfico sobre zonas de residencia de los encuestados	23
Figura 5.1 Diagrama DOP	55
Figura 5.2 Diagrama DOP	56
Figura 5.3 Balance de materia anual.....	57
Figura 5.4 Cadena de suministro	77
Figura 5.5 Plano de la planta con señalética de seguridad.....	89
Figura 5.6 Plano de detalle de la zona productiva	90
Figura 5.7 Tabla relacional	91
Figura 5.8 Diagrama relacional	92
Figura 5.9 Disposición general de la planta.....	93
Figura 5.10 Diagrama de Gantt.....	94
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	99



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta	139
Anexo 2: Resultados de la encuesta.....	143
Anexo 3: NTP Sidra.....	147
Anexo 4: Receta.....	153
Anexo 5: Limpieza de toneles de sidra.....	154



RESUMEN

El presente estudio de prefactibilidad analizará la viabilidad comercial, técnica y económica de la implementación de una planta para la producción de sidra a partir de manzana delicia y miel de abeja en el Perú.

El producto en mención se obtiene a partir de la fermentación del zumo de manzana y miel de abeja, de sabor semi dulce y ligeramente carbonatada en presentación de 330 ml. Resulta atractiva debido al crecimiento en el formato de bebidas “ready to drink” y como excelente alternativa ya que es libre de gluten.

Se realizaron estudios de mercado y se analizaron patrones de consumo lo que permitió una segmentación psicográfica del mercado, estableciendo un público objetivo que pertenece al NSE A y B de Lima Metropolitana en el rango etario entre 18-60 años.

Tras definir la viabilidad comercial, se realizó una investigación técnica que determinó, por análisis de localización, que el distrito de Lurín es el más adecuado para la ubicación de la planta. Para ello, se establecieron factores críticos y se realizó un ranking de factores a nivel macro (provincias) y micro (distritos).

El tamaño del mercado es el limitante del proyecto con 438,302 litros de sidra al año. Con dicha información, se realizó el análisis sobre la ingeniería requerida por el proyecto, por la que se determinó que el área necesaria para la planta es de 718m² y son necesarios 17 colaboradores.

Finalmente, se determinó la viabilidad económica, financiera y social del estudio de prefactibilidad en la que se concluye que el proyecto sería rentable obteniendo en la evaluación económica un VAN de S/ 3,091,171, un TIR de 57% y un periodo de recuperación de 3.53 años. Por otro lado, en la evaluación financiera se obtuvo un VAN S/ 3,619,072, TIR de 74% y un periodo de recuperación de 2.86 años.

Palabras clave: Sidra, fermentación, manzana, miel, bebida alcohólica

ABSTRACT

This pre-feasibility study will analyze the commercial, technical and economic viability of implementing a plant for the production of cider from "manzana Delicia" and honey in Peru.

The product in mention is obtained through the fermentation of apple juice and bee honey, with a semi-sweet and slightly carbonated flavor in a 330 ml presentation. It results attractive due to the growth in format of beverages "ready to drink" and as excellent alternative since it is free of gluten.

Market studies were conducted and consumption patterns were analyzed, which allowed a psychographic segmentation of the market, establishing a target audience that belongs to the NSE A and B of Metropolitan Lima in the age range between 18-60 years.

After defining the commercial viability, a technical investigation was performed which determined, by means of location analysis, that the district of Lurin is the most suitable for the location of the plant. For this purpose, critical factors were established and a factor ranking was carried out at macro level (provinces) and micro level (districts).

The size of the market is the limitation of the project with 438,302 liters of cider per year. With such information, the analysis on the engineering required by the project was made, by which it was determined that the necessary area for the plant is of 718m² and 17 collaborators are needed.

Finally, the economic, financial and social viability of the pre-feasibility study was determined, concluding that the project would be profitable, obtaining in the economic evaluation a NPV of S/ 3,091,171, an IRR of 57% and a recovery period of 3.53 years. On the other hand, the financial evaluation obtained a NPV of S/ 3,619,072, an IRR of 74% and a recovery period of 2.86 years.

Keywords: Cider, fermentation, apple, honey, alcoholic beverage

INTRODUCCIÓN

En Perú, por lo menos el 70% de las actividades de ocio y entretenimiento incluyen el consumo de bebidas alcohólicas, en su mayoría, cerveza. La cerveza posee 79% de este mercado y existe el interés por parte de los consumidores de probar bebidas alcohólicas con un sabor diferenciado y de ser posible con beneficios para la salud debido a la tendencia de optar por consumos más saludables.

Frente a esta necesidad y la gran aceptación de bebidas en formato “ready to drink”, se propone una alternativa al boom de la cerveza artesanal, pero con el beneficio de ser libre de gluten. La sidra es una bebida que ya se encuentra bien posicionada en Europa y Norteamérica por lo que se aprovechará la oportunidad de explotarse en el mercado Latinoamericano.

La sidra es producto de fermentar el zumo de manzana y gracias a la gran variedad de este fruto es posible conseguir una amplia variedad de esta bebida, incluso innovando con la adición de otros frutos o insumos, obteniendo así sidra con distintos aromas y sabores. En este estudio de prefactibilidad, se optó por elegir la miel de abeja con el fin de incrementar el nivel de azúcar para mejorar la fermentación, poder elevar ligeramente el grado de alcohol y agregar cierto dulzor a la bebida.

Hace medio siglo en el Perú, la sidra era conocida y bebida para brindar en ocasiones especiales, a pesar de la pérdida de popularidad, el estudio de mercado realizado obtuvo resultados positivos en el mercado objetivo elegido con una intención de compra del 92.72% y una intensidad de 61.36% a partir de 302 personas encuestadas.

En la actualidad, la sidra de nueva expresión en Lima es difícil de conseguir. Por ello, uno de los objetivos del presente proyecto es comercializar la bebida en un atractivo envase de vidrio para el consumo personal en puntos de venta de fácil acceso al consumidor final. La planta por implementar tiene la capacidad de ampliar la línea de producción y elaborar diferentes tipos de sidra. Además, de diversificar los canales de distribución a restaurantes y bares, el proyecto es una buena idea de negocio debido a la baja competencia directa y fuerte crecimiento en el mercado.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

El estudio de prefactibilidad de una planta de elaboración de sidra en base a la manzana Delicia y miel de abeja, busca producir y comercializar una bebida alcohólica que solo cuenta con una marca que se oferta en el mercado actual sin mucha popularidad. Además, el consumo de bebidas alcohólicas se encuentra dominado por las cervezas tradicionales, pues “Perú es el quinto país de la región en consumo de cerveza” (RPP, 2017).

Al día de hoy, año 2019, la tendencia por el consumo de cervezas artesanales y la búsqueda por variedades de bebidas ha resuelto que la sidra comience a tomar importancia nuevamente bajo un nuevo concepto, el mismo que tiene una fuerte y creciente presencia en Norte América y Europa, siendo Inglaterra el país con el mayor consumo, seguido por Sudáfrica y Estados Unidos, pero Irlanda con el mayor consumo per cápita con 14.1 litros al 2018, seguido por Inglaterra con 13.5 litros de sidra al año, según Euromonitor.

En Perú, la sidra no era ajena, pues hasta en las décadas de los 70’s se escuchan relatos familiares acerca de su consumo y protagonismo en los brindis; sin embargo, perdió popularidad y dejó de comercializarse dándole así espacio para crecer a otras bebidas alcohólicas. Siendo, hoy en día, la cerveza una de las bebidas más consumidas en dicho país, seguido por bebidas espirituosas con el ron, vodka y pisco.

En el siglo XXI, nace la sidra de nueva expresión la que es conocida por ser una sidra estable con acidez controlada, filtrada antes de su embotellado para eliminar impurezas y no necesita ser escanciada ya sea por la fermentación en botella o por la adición de gas. Por lo general, este tipo de sidra es comercializada en un formato “ready to drink” para facilitar su compra. Este mercado representa menos del 1% del total de ventas de bebidas alcohólicas o US\$ 2 millones anuales, según datos al 2016 de Euromonitor.

Según Juan Manuel Hurtado y Bruno Ysla:

En el 2015, el mercado peruano de bebidas alcohólicas ready to drink (bebidas personalizadas con mezclas preelaboradas) creció 30%, mientras que el sector creció 4% en promedio, según un estudio de Euromonitor. La categoría se dinamizó el año pasado con el ingreso de Diageo y el lanzamiento de nuevos productos por parte de las marcas existentes, para tener una mayor diferenciación de nichos ante la atomización del mercado interno. (2016)

La sidra puede ser de un sabor agridulce, puede variar el amargor e incluso puede ser seca. Además, su bajo grado de alcohol resulta atractivo para ser ingerida en cualquier ocasión; así mismo, a diferencia de la cerveza, libre de gluten lo que resulta en una ventaja competitiva frente a la cerveza artesanal, producto sustituto elegido por compartir características como el mercado objetivo y su preparación a baja escala, enfocado en un público diferente al de la cerveza tradicional.

En un mercado en crecimiento y con la necesidad de probar bebidas alcohólicas diferentes sumado a los factores oportunos para su elaboración y comercialización, se plantea la viabilidad económica en base al significativo consumo de bebidas alcohólicas en la población peruana, que data de 49.2 litros de consumo per cápita anual (Euromonitor, 2018). Además de identificar la tendencia creciente en el consumo de cervezas artesanales como alternativa de bebida.

“El MEF recordó que la producción de cerveza artesanal ha tenido un crecimiento exponencial durante los últimos tres años y ha sido posterior al incremento del ISC que se hizo en el 2012” (Gestión, 2018).

Se presenta además un producto en el que el proceso principal y distintivo, la fermentación del mosto de manzana con la ayuda de la miel de abeja, se realizará con maquinaria y tecnología existente y aplicada al sector. Se usará el estudio de Bednarek, Szwengiel, Flórez, Czarnecki y Mayo (2019) como base técnica para establecer los efectos y procedimientos de efectuar este tipo de proceso. Por ello, se espera que la hipótesis de trabajo se confirme y la viabilidad económica se refleje en la rentabilidad y eficiencia hallada del proyecto.

1.2. Objetivos de la investigación

Objetivo general:

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, económica y social para la instalación de una planta de producción de sidra en un horizonte de proyecto de cinco años.

Objetivos específicos:

- Evaluar la demanda específica del proyecto, la intención e intensidad de compra del producto en mención para la población de Lima metropolitana que se encuentran entre los 18 y 60 años de los sectores socioeconómicos A y B.
- Determinar la mejor localización de la planta de producción de sidra a partir de manzana delicia con miel de abeja.
- Evaluar la disponibilidad de tecnología y de materia prima en el Perú para la implementación de la planta y el uso de la miel de abeja en la fermentación.
- Determinar el tamaño de planta óptimo para el proceso de instalación de la planta que sea acorde al análisis de la demanda.
- Proponer un plan de financiamiento y deuda apropiado que retorne indicadores positivos en el horizonte del proyecto.
- Elaborar un plan de producción anual factible y acorde a los objetivos del proyecto.
- Determinar los costos directos e indirectos, tanto como servicios, pagos, sueldos y deudas del proyecto para su viabilidad en el horizonte de tiempo.
- Establecer el impacto social del proyecto de acuerdo con el entorno y la coyuntura actual.

1.3. Alcance de la investigación

La investigación pretende abarcar un horizonte de proyecto de 5 años y tiene como unidad de análisis a una botella de sidra de 330 ml. en envase de vidrio, producto que está dirigido a la población entre 18 y 60 años que reside en Lima Metropolitana y que pertenecen al nivel socioeconómico A y B. Por esta razón, el espacio elegido a priorizar para el abastecimiento son las zonas 6 (Jesús María, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel), la zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina).

1.4. Justificación del tema

Técnica:

La materia prima principal (manzana delicia y miel de abeja) se encuentra disponible en las cantidades necesarias para el horizonte del proyecto; así mismo, la tecnología y maquinaria requerida es conocida y de gran variedad. Según información proporcionada por el Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri,2018) de manera anual, respecto a la producción total de manzanas en el Perú, la manzana delicia representa el 70%.

Las técnicas de fermentación y producción son similares al de otras bebidas alcohólicas conocidas en el mercado (cervezas y otras a base de fruta) y se encuentran claramente descritas y parametradas lo que facilita la aplicación del proceso y la variación de nuestro valor agregado al usar la miel de abeja. Se usará el estudio de Bednarek, Szwengiel, Flórez, Czarnecki y Mayo (2019) como base técnica para establecer los efectos y procedimientos de efectuar este tipo de proceso.

Económica:

Se estima que el 70% de las actividades de entretenimiento involucran el consumo de alcohol. Este factor, sumado al crecimiento de la economía y el poder adquisitivo, están fomentando el consumo de bebidas alcohólicas alternativas a la cerveza. Una de estas tendencias es la que se aprecia en la producción y comercialización de la cerveza artesanal, el cual sería el sustituto directo a nuestro producto por ser el de mayor parecido en el mercado actual. Al 2017 el consumo de bebidas alcohólicas es de 49,7 litros al año y en crecimiento, lo cual establece un mercado apto y listo para el consumo del producto, el cual entrará a comercializarse a un precio competitivo que lo posicione como una buena alternativa.

"Hemos visto un crecimiento sostenido. En 2014 había unas 30 cervecerías artesanales y el volumen de ventas fue de 350 mil litros aproximadamente. Este año [2015] somos casi el doble de cervecerías y esperamos un consumo de por lo menos un millón de litros anuales. Esto en facturación representa entre S/. 15 millones a S/. 20 millones, que es lo que esta nueva industria estaría aportando a la economía del Perú", señala Diego Rodríguez, presidente de la Unión de Cervecerías Artesanales del Perú.

Por ello, se presume que el estudio de prefactibilidad sería económicamente viable, debido a su potencial de crecimiento por el interés en diversificar las opciones dentro del rubro de bebidas alcohólicas en un formato atractivo como “ready to drink”.

Social:

Nuestro país cuenta con una cultura de celebración que incluye el consumo de bebidas alcohólicas en la mayoría de sus ámbitos, el consumo de cerveza está arraigado en la mayoría de los peruanos, aunque en los últimos años se ha incrementado el consumo y la búsqueda de nuevas alternativas a las cervezas tradicionales del mercado. Respecto al formato “ready to drink”, Walter Noceda comenta (2019):

La sofisticación a través de productos más premium y la venta de bebidas ready to drink (RTD) serán los drivers de crecimiento del mercado de bebidas alcohólicas espirituosas este año. La mayor preferencia por productos de conveniencia —accesibles en distintos puntos de venta— por parte de los jóvenes, así como su inclinación por productos más sofisticados por el desarrollo de la coctelería en el país, respaldarían la apuesta (párr. 1).

De esta forma, la industria de la cerveza artesanal está creciendo de manera prometedora, ofreciendo distintos sabores y niveles de alcohol de acuerdo con el paladar del consumidor y abriendo la puerta a otras opciones como la que plantea nuestro producto. Nuestro valor agregado resalta en su diferencia con las cervezas por ser un producto libre de gluten pues es producido en base a la fermentación de la manzana, lo cual permite disfrutar de una bebida diferente para cualquier persona que tenga intolerancia o alergia a esta proteína. Nuestra fermentación que incluirá el uso de miel de abeja contribuye, además, a conseguir un sabor diferente y característico que actualmente no posee ninguna bebida en el mercado.

1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de sidra en un horizonte de cinco años de proyecto es viable técnica, económica y socialmente debido a un mercado sin competencia directa y a un crecimiento en el consumo de nuevas variedades de bebidas alcohólicas.

1.6. Marco referencial

- Referencia 1: Effect of different starter cultures on chemical and microbial parameters of buckwheat honey fermentation.

Autor: Bednarek, M.; Szwengiel, A.; Flórez, A.B.; Czarnecki, Z.; Mayo, B.

Fecha: 2019

Similitudes: Estudio sobre la fermentación de la miel en cultivos de sidra, el cual será el proceso que usaremos.

Diferencias: El estudio abarca otros dos tipos de cultivo y concluye en la generación de hidromiel, que es un tipo de bebida diferente al de nuestro proyecto.

- Referencia 2: Estudio cinético de una fermentación alcohólica utilizando miel de abejas como sustrato.

Autor: Gómez, José; Castaño, Hedar; Arias, Mario.

Fecha: 1997

Similitudes: Estudio sobre proceso de fermentación alcohólica a partir del uso de miel de abeja.

Diferencias: El artículo está orientado al área de Ingeniería Química. Se enfoca en el estudio de concentraciones y factores externos.

- Referencia 3: Efecto de la aireación en la producción de compuestos volátiles por cultivo mixto de *Brettanomyces intermedius* y *Saccharomyces cerevisiae* durante la fermentación de sidra.

Autor: Estela-Escalante, Waldir D.; Rychtera, Mojmír; Melzoch, Karel; Torres-Ibáñez, Fernando; Calixto-Cotos, Rosario; Bravo-Aranibar, Noemí; Memenza-Zegarra, Miriam E.; Chávez-Guzmán, Yissell M.

Fecha: 2014

Similitudes: La importancia sensorial que tiene la bebida tras la fermentación del jugo de manzana. Evitar la producción de una sidra de baja calidad sensorial por la presencia de una cantidad alta de etil acetato.

Diferencias: Enfoque de la etapa de fermentación y su estudio. Uso de las levaduras *Brettanomyces intermedius* y *Saccharomyces cerevisiae*.

- Referencia 4: Human health implications of organic food and organic agriculture: A comprehensive review.

Autor: Mie, A., Andersen, H.R., Gunnarsson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembialkowska, E., Quaglio, G., Grandjean, P.

Fecha: 2017

Similitudes: Uso potencial de manzanas orgánicas en la elaboración de la sidra. Beneficios de uso de insumos orgánicos para la salud del consumidor y la estrategia de posicionamiento.

Diferencias: Análisis general de las frutas orgánicas sin distinción de la manzana delicia, la cual es el producto de estudio.

- Referencia 5: Plan de negocio para sidra de manzana y macerado de uña de gato.

Autor: Gerbi Tremolada, Jessica Fiorella.

Fecha: 2017

Similitudes: Pretende demostrar la viabilidad económica de la comercialización de sidra de manzana.

Diferencias: Además de la sidra, se estudia la comercialización de la uña de gato. Prioriza la distribución a través de un canal indirecto.

- Referencia 6: Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de sidra de manzana en la provincia de Arequipa.

Autor: José Manuel Pastor Prado, José Arturo Solís Pareja

Fecha: 2018

Similitudes: Estudio de factibilidad para la producción de sidra de manzana en Perú realizado desde el enfoque de un ingeniero industrial y tomando en cuenta un mercado objetivo con características similares, así como, similitudes en las etapas del proceso de elaboración y los métodos a utilizar.

Diferencias: Si bien la mencionada tesis presenta diversas similitudes, incluso fue realizada en el mismo país, enfoca su mercado en Arequipa, por otro lado, este proyecto pretende enfocarse en el mercado limeño en el que la diferencia respecto al consumo y competencia es marcada pues en la capital se concentra aproximadamente el 30% de la población del Perú, así como el crecimiento del mercado de la cerveza artesanal se resume de forma exponencial.

1.7. Marco conceptual

En el presente proyecto la sidra gasificada tendrá como objetivo llegar a puntos de venta tales como bares, restaurantes y tiendas por conveniencia. Entrarán a competir con los lugares donde el consumo de cerveza artesanal sea más alto y llegará a las tiendas por conveniencia como una alternativa de bebida alcohólica diferente y lista para tomar. Su promoción también aprovechará la ventaja competitiva de ser libre de gluten respecto a los productos sustitutos que son a base de cebada y lúpulo.

Por otro lado, se ha demostrado que el consumo de manzana y sus derivados son beneficiosos para la salud, lo cual incluye el consumo de sidra en cantidades moderadas. Finalmente, se aprovechará la fermentación a base de miel para dar una imagen diferenciada y de sabor único en el mercado. A continuación, se presenta el glosario de algunos términos clave en la investigación:

Fermentación: Es un proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, por la acción de un fermento. Es un proceso esencial en la elaboración de bebidas alcohólicas.

Gasificación: Es el proceso de transformación a cargo de un agente gasificante, para el caso de las bebidas, en presencia de dióxido de carbono (en su forma gaseosa). Éste se disuelve en el líquido para obtener una bebida gaseosa, en este caso es un licor gasificado.

Mosto: Es el producto que se obtiene al moler, macerar o triturar la fruta. Previo a la etapa de fermentación.

Ready to drink: El término traducido literalmente significa 'listo para tomar' y se refiere a una presentación de producto, que se puede encontrar en tiendas o restaurantes, es personal y de fácil acceso.

Levaduras: Son hongos unicelulares que provocan la fermentación de sustancias alcohólicas, son esenciales para el proceso y pueden ser usadas para distintos tipos de bebidas alcohólicas.

Sidra de nueva expresión: Variación de la sidra gasificada que se caracteriza por la inclusión del proceso de filtrado.

Alambique: Es una máquina, normalmente fabricada en cobre, que se utiliza para la destilación de cualquier líquido utilizando calor para un proceso inicial de evaporación y luego un enfriamiento para la obtención del destilado.



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

El estudio de mercado de este proyecto tiene como intención determinar la demanda del proyecto a lo largo del horizonte de 5 años. Una de las principales limitantes de la investigación es la falta de información sobre el producto específico que es la sidra. Por este motivo, se realizarán comparaciones con países vecinos de Latinoamérica que sí registran datos pertinentes a la investigación y, además, se realizarán comparaciones con productos similares o sustitutos que se comercializan localmente.

Se utilizarán los valores de consumo de sidra en Argentina (consumo per cápita) y de manera local, se trabajará con los datos de la cerveza artesanal como bien sustituto. El producto entrará al mercado básicamente como un producto nuevo y sin competencia debido a la casi inexistente oferta de un producto similar.

2.1.1 Definición comercial del producto

Bebida alcohólica agridulce de graduación baja que se obtiene a partir de la fermentación del zumo de manzana.

Para la descripción del producto se usará los 5 niveles de la metodología de Kotler.

- **Beneficio Básico:** Bebida alcohólica fermentada a base de manzana Delicia y miel de abeja.
- **Producto Básico:** Sidra fermentada con ayuda de la miel de abeja y que posee un grado de alcohol aproximado de 6%.
- **Producto Esperado:** Bebida alcohólica de sabor agridulce, procedente de la manzana Delicia y la miel de abeja, accesible y lista para consumir.
- **Producto Aumentado:** Bebida alcohólica libre de gluten, posee antioxidantes, menos calorías que una cerveza y se presenta en un atractivo envase de vidrio para el consumo personal.

- Producto Potencial: Diferentes presentaciones de tamaño y aditivos frutales para conseguir nuevos sabores. Distribución por canales indirectos en barriles.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Usos del producto:

- Social, gracias a su bajo nivel de alcohol es ideal para reuniones familiares, laborales o entre amigos, permitiendo un consumo moderado.
- Ideal para acompañar comidas.
- Contribuye a la prevención del envejecimiento y las enfermedades cardiovasculares, gracias a su aporte de antioxidantes.
- A comparación de otras bebidas alcohólicas, posee menos calorías.
- Bebida alcohólica ideal para las personas con enfermedad celiaca al no poseer gluten.

Bienes sustitutos y complementarios:

Los productos sustitutos directos que se encuentran en el área de estudio son las sidras espumosas (variedad parecida al Champagne) y los indirectos son las cervezas artesanales. Las cervezas artesanales compiten como productos sustitutos por el rápido crecimiento en su consumo en los últimos años y por la similitud en presentación y grado de alcohol con el producto de estudio.

Los productos complementarios puede ser cualquier alimento o snack que pueda ser acompañamiento de una bebida alcohólica tradicional como la cerveza, e incluso acompañamiento de una comida básica diaria como el almuerzo o la cena.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

La determinación del área geográfica está estrechamente relacionada con los niveles socioeconómicos elegidos que fueron los NSE A y B, los cuales no solo están determinados por el ingreso económico; sino también, en función a determinadas variables que la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado (APEIM) ha definido previamente. Por ello, el estudio se enfocará en Lima Metropolitana, pues se

concentra cerca del 32.3% de la población peruana total y el 27.7% de los NSE elegidos, enfocados en la zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel) y la zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina) en los que se acumula el 75.4% de los NSE en mención.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

El análisis de las cinco fuerzas de Porter se clasifica en:

- Amenaza de nuevos participantes:

El producto pertenece al rubro de bebidas alcohólicas y el proceso de elaboración es similar al de otras bebidas de este sector, por lo cual la tecnología que existe o utilizan otras empresas podría ser adaptada para la elaboración de sidra y la curva de aprendizaje no es compleja. Sumado a ello, estas empresas poseen la experiencia y tienen la facilidad del acceso a los canales de distribución. Así mismo, el acceso a los insumos no supone una barrera, pues Perú posee una vasta producción de manzana delicia y miel de abeja.

La ventaja competitiva que supone la producción de sidra en Perú es que hasta el momento se desconoce de alguna marca peruana que elabore dicha bebida en presentación “ready to drink” en su forma de sidra gasificada de manera industrial. Su elaboración a partir de manzanas posee características beneficiosas para la salud y en especial a las personas con sensibilidad al gluten pues está libre de esta proteína.

Por lo mencionado, se concluye que la amenaza de nuevos competidores entrantes es alta pues las barreras de entrada no son un impedimento para la competencia.

- Poder de negociación de los proveedores:

La manzana delicia es el insumo principal para la producción de sidra, la miel de abeja es un añadido importante además de otros insumos. La producción del fruto en mención es la de mayor importancia en la región, según datos extraídos de informes del Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri,2018), la manzana delicia representa el 70% de la producción de manzanas en el Perú al año.

La producción de miel de abeja, según datos del Minagri (2016) está en crecimiento gracias a un plan de desarrollo apícola que incentiva la capacitación de la producción actual y promueve la creación de marcas colectivas.

La concentración de proveedores de manzana delicia y miel de abeja es alta lo que supone una posición débil al negociar.

El poder de negociación de los proveedores o vendedores es bajo.

- Poder de negociación de los compradores:

Para el análisis de esta fuerza planteada por Porter, se requiere conocer qué tan probable es la integración hacia atrás por parte de los clientes. El proceso de elaboración de sidra casera es una información accesible y de fácil alcance, pues es una bebida popular en Norte América y gran parte de Europa, así es que existe la posibilidad de que los clientes preparen su propia sidra en casa; sin embargo, el proceso de fermentación requiere tiempo y cuidado por lo que, si desearan consumir la bebida pronto, no sería posible sino hasta el cabo de varias semanas. La preparación de una sidra casera es posible, pero poco probable.

El volumen de compradores es alto debido al crecimiento exponencial de la cerveza artesanal, pues según datos extraídos del diario Gestión (2015), en tan solo el 2015 el consumo se triplicó. Nuestro producto en la actualidad no tiene competencia directa de otra sidra producida en el Perú que se venda en tiendas de conveniencia, supermercados o restaurantes. Por lo que sería adquirida solo en los puntos de venta con los que la empresa tenga una alianza estratégica o un canal de distribución.

Así se concluye que el poder de negociación de los compradores o clientes es medianamente bajo.

- Amenaza de los sustitutos:

El sector que se analiza es el de bebidas alcohólicas en la que existe gran variedad de productos.

Se pretende compartir el mismo enfoque que la cerveza artesanal, en cuanto a presentación y comercialización, que está en crecimiento, aun así, la sidra ofrece ventaja competitiva al no ser conocida en este nicho de mercado, pues en la actualidad solo se conocen dos marcas de esta bebida que son extranjeras y sus

puntos de venta son muy limitados, además ninguna de ellas ofrece un agregado extra como es en este caso la miel de abeja.

La amenaza de productos sustitutos es medianamente alta debido a la gran variedad y costos similares en el mercado.

- Rivalidad entre competidores:

La competencia directa del producto es escasa, siendo la única sidra comúnmente comercializada, la del tipo espumoso. Sin embargo, el crecimiento de las bebidas artesanales como producto sustituto va en aumento. Existe un crecimiento acelerado respecto al consumo de bebidas alcohólicas alternativas como las cervezas artesanales que tienen una gran acogida debido a su variedad.

La sidra se diferencia de la cerveza artesanal no solo por el sabor, sino también por estar libre de gluten, además de que el insumo principal es la manzana.

La rivalidad entre competidores es medianamente alta ya que, a pesar de tener escasa competencia directa, la industria es competitiva respecto al posicionamiento en el mercado.

2.1.5 Modelo de negocios (Canvas)

Figura 2.1

Canvas del producto



2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda)

Para realizar la investigación de mercado y determinar la demanda potencial se realizó, en primer lugar, una investigación exploratoria para recopilar información de fuentes secundarias como INEI, APEIM y Euromonitor. Los datos de las fuentes secundarias consultados fueron los referentes a características de la población como el NSE en Lima Metropolitana y su distribución en las zonas, edad y crecimiento de la población, así como participación de mercado y producción en la industria de bebidas alcohólicas.

De la misma manera, se consultó la información del consumo de sidra en Sudamérica. Se utilizaron los datos de Argentina por ser el único país en la región que posee información de esta bebida (Euromonitor, 2019).

En la segunda etapa, se aplicaron fórmulas de muestreo para la investigación a fin de utilizar una encuesta como herramienta cuantitativa para el cálculo de la intención, intensidad y frecuencia de compra del producto. Con estos resultados y tomando en consideración la data de comparables como los cocteles “ready to drink” y la producción de cerveza artesanal, se pudo hallar una proyección de la demanda específica del proyecto y el porcentaje del mercado actual al que se pretende satisfacer.

2.3. Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

Para estimar el crecimiento poblacional se tomará en cuenta el año de inicio del proyecto y se extenderá por el horizonte de 5 años, usando la tasa de crecimiento poblacional hallada en el penúltimo censo de población y vivienda a nivel nacional (INEI, 2007).

Tabla 2.1

Crecimiento poblacional entre los años 2020 y 2024

Año	Población total
2020	32,824,358
2021	33,149,016

(continuación)

(continúa)

Año	Población total
2022	33,470,569
2023	33,788,589
2024	34,102,668

Nota. De *Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2007 (http://censos.inei.gob.pe/censos2007/documentos/Resultado_CPV2007.pdf).

Los patrones de estacionalidad no juegan un rol importante en el consumo del producto pues las bebidas alcohólicas no se ven influenciadas de manera considerable por este factor.

El Perú destaca en la región como el país con mayor número de bebidas informales, las cuales representan más del 30% del total de bebidas consumidas en promedio. Esta situación genera que el consumo de bebidas formales en el país sea solo de 22 tragos per cápita al mes, lo cual es una cifra inferior respecto a los países de América y a otras economías más desarrolladas. (Diario Gestión, 2018).

“El Perú es un país con una destacada cultura de celebración en donde las bebidas alcohólicas juegan un importante papel. Esta cultura de celebración es transversal a lo largo de todos los niveles socioeconómicos y, afortunadamente, el Perú cuenta con una gran industria formal capaz de ofertar una amplia gama de alternativas, tanto de categorías y sabores como de precios a favor de los consumidores”, anotó el presidente del gremio de la CCL (Viuda, 2018).

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

Para determinar la demanda potencial, se investigó en diversas bases de datos sobre el consumo de bebidas alcohólicas en Perú como en países con las que comparte ciertas características como el idioma y costumbres referentes a diversión y esparcimiento. De esta forma, se encontró que, en el Perú, el consumo de cerveza per cápita al 2018 fue de 45.9 litros, cifra que se encuentra por encima de Argentina con un consumo de 43,9 litros al mismo año, además se aproxima al promedio de América Latina con 50,8 litros según Euromonitor. Así mismo, se revisó la data sobre el consumo de vino, el que resultó en 1,3 litros per cápita, muy por debajo del consumo en otros países y un referente no muy objetivo al no ser un producto con el mismo enfoque comercial con el que se pretende

comercializar la sidra. En América latina, se encontró datos de consumo de sidra en Argentina de 1.7 litros per cápita, el cual no se encuentra en crecimiento, lo que no resulta en un escenario optimista, pero sí interesante, pues Argentina es un buen referente para la demanda potencial.

Considerando la información proporcionada por el INEI y Euromonitor, podría estimarse una demanda potencial en un periodo de 5 años tomando en cuenta el consumo per cápita de Argentina, por ser un país con diversas similitudes culturales con nuestro país. Así mismo, se toma en cuenta la proyección sobre el crecimiento poblacional en el Perú realizada por el INEI y los datos sobre la distribución de los niveles socioeconómicos según zonas geográficas en Lima Metropolitana. Los cálculos realizados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2.2

Demanda potencial

Año	Población Estimada	CPC Argentina	Dem. Potencial (litros)	% Lima	%NSE A-B	%18-56 años
2020	32,824,358	1.7 L	55,801,409	18,014,369	5,062,038	2,935,982

Esta demanda potencial está representada en litros de sidra al año tomando en cuenta la población total en el Perú, su tasa de crecimiento y el porcentaje que la población limeña representó respecto a la población total al 2017 de 32.283%; así como, el porcentaje que representan los NSE elegidos en Lima de 27.7% en total y el 58% de las personas mayores de edad.

2.4. Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias

2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

2.4.1.1 Cuantificación y proyección de la población

El último censo nacional fue realizado el 22 de octubre del 2017 bajo el título de “Censos Nacionales: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (III

Censo de Comunidades Nativas y I Censo de Comunidades Campesinas)”. La población total del país a ese año ascendió a 31 millones 237 mil 385 habitantes. Por otro lado, el INEI proporciona una estimación de la población y su proyección hasta el año 2050.

El proyecto de investigación tiene un horizonte de 5 años y considera el año 2020 como el primer año de proyecto.

Tabla 2.3

Población estimada y proyectada por sexo y tasa de crecimiento

Años	Población			Tasa de crecimiento media de la población total (%)	
	Total	Hombres	Mujeres	Periodo Quincenal	Periodo Anual
2019	32,495,510	16,269,416	16,226,094	0.95	1.04
2020	32,824,358	16,431,465	16,392,893		1.01
2021	33,149,016	16,591,315	16,557,701		0.99
2022	33,470,569	16,749,517	16,721,052		0.97
2023	33,788,589	16,905,832	16,882,757		0.95
2024	33,102,668	17,060,003	17,042,665		0.93

Nota. De Perú: *Estimaciones y proyecciones de población 1950 - 2050* por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2001

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib0466/Libro.pdf).

2.4.1.2 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

El mercado objetivo se segmentó según el estilo de vida y clase social del consumidor final; es decir, se realizó una segmentación psicográfica.

La razón de ello se basa en los consumidores del producto sustituto, la cerveza artesanal, quienes son personas mayores de edad que consideran importante los insumos con los que se elabora un producto, la sostenibilidad y degustación. Son personas que no tienen inconvenientes en pagar un precio superior al de la cerveza tradicional, ya que la cerveza artesanal podría considerarse un producto sofisticado por la gran diferencia de precios.

Los niveles socioeconómicos (NSE) están divididos en 5 siendo A, B, C, D y E. Según datos extraídos del APEIM, los NSE A y B con mayor desembolso en el ámbito de “Esparcimiento, Diversión, Servicios Culturales y de Enseñanza”. La mayoría reside en Lima Metropolitana, la cual está dividida en las 11 zonas siguientes:

- Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)
- Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)
- Zona 3 (San Juan de Lurigancho)
- Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)
- Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)
- Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)
- Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)
- Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)
- Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)
- Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla, Mi Perú)
- Zona 11 (Cieneguilla y Balnearios)

La población de los NSE elegidos se cuantifica en 2,935,282 personas para el 2020 y su distribución según las zonas en Lima Metropolitana se presenta a continuación:

Tabla 2.4

Porcentaje de NSA A y B por zonas

Zonas	NSA A	NSA B
	Porcentaje	Porcentaje
1	0.00%	6.30%
2	4.70%	11.50%
3	2.50%	9.30%
4	8.30%	18.50%
5	3.90%	5.90%
6	21.10%	13.90%
7	51.00%	11.30%
8	3.90%	10.40%
9	1.40%	4.10%
10	3.20%	8.20%
11	0.00%	0.60%
Total	100%	100%

El 72.1% del NSE A se concentra en las zonas 6 y 7 en los distritos previamente mencionados, mientras que el 65.6% del NSE B se distribuye en las zonas 2, 4, 6, 7 y 8.

Debido a que el NSE B se encuentra en todas las zonas, podemos asumir que se tendrá desembolso en todos los puntos de venta y con mayor concentración en las zonas 6 y 7 en los que se tendrá que priorizar el stock.

Así mismo, según datos extraídos del informe del APEIM, el 58% de la población de Lima Metropolitana tiene entre 18 a 55 años (APEIM, 2016).

2.4.1.3 Diseño y aplicación de encuestas (muestreo de mercado)

Para la investigación de mercado, se realizó una encuesta a 302 personas con la finalidad de conocer la intención e intensidad de compra, así como la frecuencia y un posible rango de precio al que estaría dispuesto a pagar un cliente potencial.

El cálculo del número de muestra para realizar la encuesta está alineado a la población conocida que asciende a 1,702,464 personas resultado de segmentarlo por geografía, NSE y edad.

Se considera un grado de confianza de 95%, desviación estándar de 0.5 y un límite aceptable de error muestral de 6% aplicado a siguiente fórmula, se obtiene un tamaño de muestra de 267. El número de encuestas realizadas superan este número por lo que los resultados obtenidos pueden considerarse como confiables.

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

Para un grado de confianza de 95%

Donde:

Z = 1.96

N = 1,702,464

$\sigma = 0.5$

e (límite aceptable de error) = 0.06

A = 1635046

$$B = 6130$$

$$n = A/B = 267$$

Para ello, la primera pregunta realizada en la encuesta va referida a la edad, pues el producto está sujeta a la ley que prohíbe la venta, distribución, suministro a título oneroso o gratuito y el consumo directo de toda clase de bebidas alcohólicas a menores de 18 años según la Ley N.º 28681, Ley que regula la comercialización, consumo y publicidad de bebidas alcohólicas (Resolución Legislativa N.º 2868, 2006).

En adición, se realizan preguntas sobre el distrito en el que residen distribuido por zonas geográficas cuyos resultados en mayoría son las zonas 6 y 7 lo que favorece al análisis. Además, se incluyen preguntas orientadas a conocer los patrones de consumo como la ocasión en la que suelen consumir bebidas alcohólicas, la cantidad de dicho consumo y los factores que consideran relevantes al momento de la compra. Por otra parte, se les pregunta si conocen la sidra y si la han probado para posterior a ello realizarle al encuestado una breve introducción sobre el producto y proceder a la pregunta que nos proporcionará los datos para cuantificar la intención e intensidad de compra, así como la frecuencia.

La encuesta se ha elaborado a través de la plataforma de 'Google Forms' la cual permite que el encuestado proceda a responder de forma anónima al abrir un enlace. La encuesta se adjunta como anexo.

2.4.1.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada

La encuesta fue realizada a 302 personas de las cuales 280 estarían dispuestos a probar el producto, lo que se traduce a una intención de compra del 92.72%. Así mismo, respondieron a una pregunta dirigida a encontrar una intensidad tentativa de compra al ubicar en una escala del 1 al 10 su interés por adquirir el producto en mención y con esta información se determinó una intensidad de compra de 61.36% considerando solo aquellos votos de puntaje 7 a 10 con la intención de obtener un resultado más ácido.

Figura 2.2

Gráfico sobre zonas de residencia de los encuestados

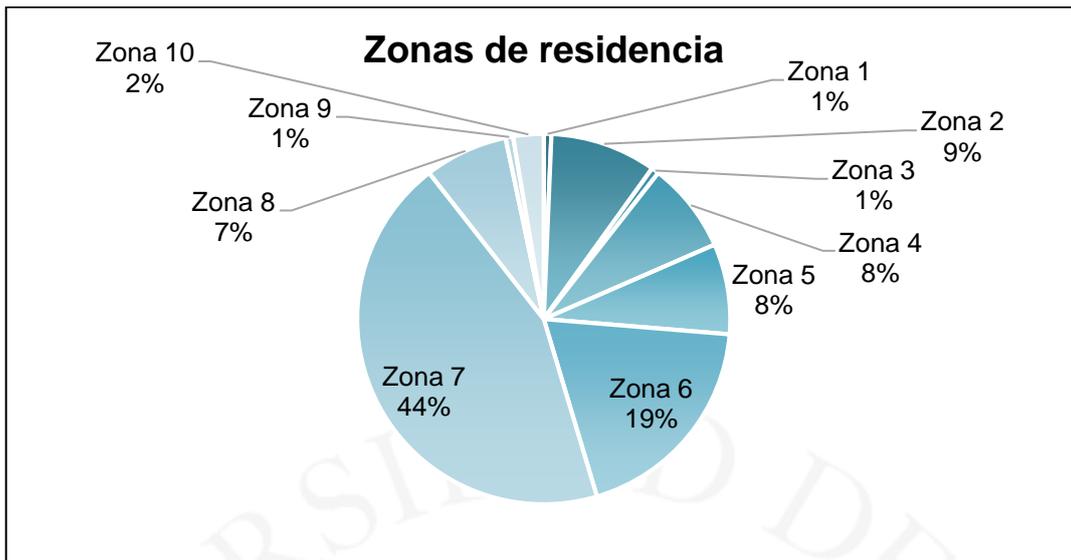


Tabla 2.5

Intensidad de compra

Valoración	# Votos	Puntaje
1	2	2
2	2	4
3	8	24
4	10	40
5	20	100
6	32	192
7	64	448
8	66	528
9	18	162
10	58	580
Total 7 a más		1718
Promedio		6.136
% Intensidad		61.36%

El factor de corrección se obtiene tras castigar la intención con la intensidad, así se obtiene un factor de 56.89%.

Tabla 2.6

Factor de corrección

Factor	Porcentaje
Intención positiva	92.72%
Intensidad	61.36%
Corrección	56.89%

2.4.1.5 Determinación de la demanda del proyecto

La encuesta nos proporcionó un consumo promedio de 22 botellas al año debido a la frecuencia de compra, lo que resulta en un consumo 2.4 veces mayor al compararlo con la información del consumo per cápita en Argentina usado para la demanda potencial.

Por esta razón, el factor limitante a considerar es la producción de cerveza artesanal anual que representa 0.2% del mercado de cervezas en el Perú, asciende a 1.5 millones de litros aproximadamente con gran crecimiento. Las dos principales marcas con mayor participación de mercado cubren 45% de esta producción. Por ello, asumimos como limitante una producción hasta del 30% del comparable; es decir, 500 mil litros anuales.

La importación de litros de sidra en el Perú es casi despreciable. En el 2018, se importaron 34,187 litros de sidra, de los cuales 30,888 litros pertenecen a la marca Savanna, la cual se ha retirado del mercado. Los 3,299 litros restantes son importaciones provenientes de Reino Unido y España, los cuales representan una importación de 274 litros de sidra al mes. En su mayoría importados en cajas de 12 botellas de 330 mililitros, además de sidra de Asturias.

Por su parte, las marcas con el 70% de participación de mercado de los cocteles en formato “ready to drink”, producen en promedio 422 miles de litros anuales. (Euromonitor, 2019).

Esta producción es un buen referente a considerar debido al enfoque comercial sumado a que en la actualidad la sidra no tiene competencia directa en los puntos de venta elegidos.

Debido a la baja tasa de competencia en producción e importación de sidra, se considerará satisfacer 6% de la demanda obtenida con los resultados de la encuesta que a su vez representa el 14% de la demanda potencial. Esto debido a que no se espera

producir cantidad diferenciadamente mayor que el producto sustituto más cercano de la competencia. Así mismo, se alinea a la información obtenida de los comparables mencionados con anterioridad. De esta forma, se presentan los datos en la tabla a continuación:

Tabla 2.7

Demanda del proyecto

Población Estimada	% Lima	%NSE A-B	Pob. Mayor Edad (58%)	Factor corrección (56.89%)	Botellas al año (22)	Litros	Market Share 6%
32,824,358	10,596,688	2,935,282	1,702,464	968,488	21,306,729	7,031,221	421,873
33,149,016	10,701,497	2,964,315	1,719,302	978,067	21,517,469	7,100,765	426,046
33,470,569	10,805,304	2,993,069	1,735,980	987,554	21,726,193	7,169,644	430,179
33,788,589	10,907,970	3,021,508	1,752,474	996,937	21,932,624	7,237,766	434,266
34,102,668	11,009,364	3,049,594	1,768,764	1,006,204	22,136,497	7,305,044	438,303

2.5. Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Entre las empresas peruanas productoras de sidra, no existe alguna que comercialice de manera masiva dicho producto. Por lo que se menciona la empresa con mayor crecimiento en el mercado.

- Empresas productoras: Productos naturales del valle de Calango Ica Perú E.I.R.L. es la productora comercial de sidra más resaltante en el Perú actualmente, con su planta ubicada en la provincia de Ica.
- Importadoras: Selectos ibéricos, es una abacería española que importa diversos tipos de sidra, aunque cabe resaltar que estas son de la variedad espumosa.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

No hay un registro de participación de mercado de los competidores en la actualidad, al no existir un registro de consumo aproximado, este dato no se puede conseguir de una fuente oficial.

2.5.3 Competidores potenciales si hubiera

No se ha encontrado competencia potencial directa, la sidra se mantiene como una bebida alcohólica poco conocida y los intentos de comercialización se han dado en la variedad espumante en su mayoría.

2.6. Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Política de ventas y distribución: El producto se comercializará en cajas de 12 unidades como empaque terciario que contendrán a su vez 2 empaques secundarios de 6 envases de vidrio de 330 ml. El producto deberá regirse a las normas y regulaciones en Perú, como normas de rotulado y registros sanitarios. La venta se realizará por canales secundarios hacia los principales puntos de venta que serán supermercados y tiendas de conveniencia como “Tambo” y “Listo”.

La cadena de distribución comenzará en la planta de producción, que posteriormente será ubicada geográficamente en Lima o una provincia cercana, de la cual el producto será transportado hacia un almacén central en Lima. El equipo de operaciones y venta del almacén se encargará de la organización de inventario y la distribución a los clientes y puntos de venta determinados. La empresa se compromete a realizar la entrega a tiempo al recibir pedidos hasta con una semana de anticipación. Dicho transporte es una operación tercerizada acordada por ambas partes.

Política de precio. Para determinar un precio de venta atractivo al consumidor, se deberá tener en cuenta los costos y gastos asociados a la producción. Por el momento, se maneja un precio de venta tentativo de 10 nuevos soles, siendo este el promedio de los precios propuestos en la encuesta.

Política de servicio y garantía: Se contará con un área encargada de responder ante casos de reclamos, sugerencias o consultas. En caso de reclamos, se distinguirá el problema y se procederá a ubicar el lote de este.

2.6.2 Publicidad y promoción

El producto se comercializará en bares, supermercados y tiendas de conveniencia en Lima Metropolitana, priorizando aquellas ubicadas en los distritos de la zona 6 y 7, con la finalidad de que el consumidor tenga el producto siempre a su alcance. Así mismo, la empresa apoyará a la estrategia de comunicación de este nuevo producto, pues es importante posicionar la marca dentro de este nicho de mercado en crecimiento, pero aún desconocido.

Se pretende comercializar la sidra en un envase de vidrio de 330 ml, formato conocido para el consumidor, pues es el contenido promedio de diversas bebidas alcohólicas en la misma presentación y expuestos en puntos de distribución de venta directa.

Se pretende tomar parte de la participación de mercado de la cerveza artesanal, la cual es la competencia más fuerte, así como retar al mercado de bebidas “ready to drink” al brindar promociones y enfocarse en ofrecer una alternativa libre de gluten. La publicidad se realizará por redes sociales, spots publicitarios y anuncios en la radio.

Se contará con servicio post venta para la atención de cualquier sugerencia o reclamo por parte del consumidor.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de precios

No se puede estimar una tendencia histórica de precios al no haber registro de venta o consumo de sidra ‘nueva expresión’ en el Perú, siendo una sola la sidra que es producida en Perú y que ha venido creciendo con los años según la inflación normal del mercado.

Tabla 2.8*Tendencia histórica de precios de la sidra Calango (330 ml.)*

Año	Precio en soles (S/.)
2015	12
2017	14
2019	15

2.6.3.2 Precios actuales

Para la elaboración de la tabla de los precios actuales se tiene en consideración solo a la sidra Calango como producto competidor, el resto de las sidras mencionadas pertenecen al tipo espumante, por lo que vendrían a ser un producto sustituto al ser más parecido al Champagne.

Tabla 2.9*Precios actuales de diferentes sidras*

Nombre de la sidra	Precio actual en Soles (S/.)
Calango (nueva expresión)	15
Sidra El Gaitero	25
Sidra Mayador rosee	17
Sidra Mayador extra	18
Sidra Trabanco Lagar de Camin	45

2.6.3.3 Estrategia de precios

Nuestra estrategia de precios a utilizar pretende ser agresiva y despertar competitividad en el mercado con los productos sustitutos más cercanos, la cerveza artesanal y bebidas “ready to drink”, que vienen incrementando exponencialmente su consumo en los últimos años.

La estrategia de precios elegida es la de penetración de mercado, el objetivo inicial es incentivar la elección de nuestro producto por sobre la competencia. Con el tiempo se piensa fidelizar al consumidor y construir una imagen de marca fuerte a partir de la

diferenciación con bebidas del mismo rubro, aprovechando las características únicas de la sidra en un mercado donde es poco conocida.

Como valor preliminar de venta se plantea ofrecer el producto por debajo de los 10 soles, este valor de venta se definirá finalmente con más detalle en los capítulos posteriores.

El valor de venta con objetivo de la penetración de mercado busca ser altamente competitivo con el de la cerveza artesanal y se brindará a los distribuidores y mayoristas encargados de la venta al consumidor final.

Finalmente, se alentará a que los distribuidores finales brinden ofertas de lanzamiento y se acompañará con inversión en publicidad y marketing del producto para lograr una entrada agresiva en el mercado.

Según la matriz precio – calidad, el producto se encuentra en la segunda posición correspondiente a estrategia de alto valor por la alta calidad y el precio medio.

Tabla 2.10

Matriz Precio - Calidad

		Precio del producto		
		Alto	Medio	Bajo
Calidad del producto	Alta	Estrategia Superior	Estrategia de Alto Valor	Estrategia de Valor Superior
	Media	Estrategia de Margen Excesivo	Estrategia de Valor Medio	Estrategia de Buen Valor
	Baja	Estrategia de Ganancia Violenta	Estrategia de Falsa Economía	Estrategia de Economía

Como se mencionó con anterioridad, el valor de venta preliminar está por debajo de los 10 soles con la finalidad de que este precio esté como mínimo 30% por debajo del precio que ofertan de marcas importadas de sidra espumosa que se encuentran en charcuterías y tienen un enfoque comercial diferente al producto de este estudio de prefactibilidad. A su vez es un precio competitivo con los productos sustitutos con los que compartiría el anaquel o equipo de refrigeración. Por ello, el precio se ubica en el nivel medio.

La calidad e inocuidad del producto inicia desde el control del proveedor de la materia prima principal, la manzana, así como variables de temperatura, presión, hermeticidad durante el proceso. Además, se especifican protocolos a seguir por los operarios con la finalidad de asegurar la limpieza y maniobra de los insumos. Por lo expuesto, la calidad del producto es alta.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización

Factores de macro localización:

- Proximidad a las materias primas (MP): Uno de los factores más importante es la disponibilidad de materia prima y la cercanía de su producción. La producción de la sidra no requiere mayor complejidad, pero su calidad está determinada por el ingrediente principal que es la manzana Delicia, además de obtener una miel de abeja de buena calidad para asegurar el estándar de fermentación deseado.
- Disponibilidad de agua (DA): Otro de los factores de gran importancia es la disponibilidad de agua. Es necesario una buena disponibilidad y calidad de agua para producir una bebida, tanto para la limpieza de insumos y maquinaria como para el contenido del producto mismo.
- Disponibilidad de energía eléctrica (DE): Es un factor de mediana a alta importancia para poder asegurar la continuidad de producción y mantener la calidad de la fermentación estable en todo momento. El suministro eléctrico debe ser suficiente, constante y estable.
- Proximidad al mercado (PM): Factor de mediana importancia para determinar la cercanía a Lima Metropolitana, que es el mercado objetivo final del proyecto. Determinante para calcular el precio del flete en transporte y el tiempo que tardaría en la distribución de los lotes de producto terminado.

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de macrolocalización

Considerando el factor más importante como la obtención de la materia prima (manzana Delicia), se ha considerado, para la macro localización, los 3 departamentos del Perú que poseen la mayor producción de este tipo de manzana en el Perú y que se encuentran más cerca geográficamente del mercado objetivo.

Tabla 3.1*Producción de manzana delicia por departamento en porcentaje al 2016 (157,980 t)*

Región	Porcentaje de producción
Lima	93
Ancash	2
Ica	1
Otros	4

Nota. De Boletín Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2017, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2017 (<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=produccion-agricola-y-ganadera-2017>).

3.3. Evaluación y selección de la macro localización

Para la evaluación y selección de localización se usará el método de ranking de factores, se aplicarán los factores antes descritos considerando su nivel de importancia y los valores que reportan en las distintas locaciones tentativas del proyecto.

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

- Proximidad a las materias primas (MP):

Teniendo en cuenta la concentrada producción de manzana Delicia en la región de Lima, se comparará la materia prima principal en este departamento y se estimará la distancia a cada una de las propuestas para lograr transportar este insumo.

Tabla 3.2*Distancia entre regiones a la materia prima*

Región	Distancia (km)
Ancash	367
Ica	202
Lima	180

La distancia más aceptable a la materia prima es Lima, al ser la provincia de Cañete la principal productora. Sigue de cerca el departamento de Ica (provincia de Chincha), por el contrario, el departamento de Ancash (provincia de Huarney) tendrá la calificación más baja al estar 2 veces más alejado que las demás opciones.

- Disponibilidad de agua (DA):

Para el análisis de la disponibilidad de agua en las 3 regiones se utilizarán distintos datos como la producción total de metros cúbicos anual y el costo de facturación de cada metro cúbico. Se analizará el total de todas las empresas prestadoras de servicios de agua en cada departamento.

Tabla 3.3

Producción de agua potable por empresa prestadora de servicio en el 2015

Ancash		Lima		Ica	
Proveedores	Miles de m ³	Proveedores	Miles de m ³	Proveedores	Miles de m ³
SEDA Chimbote	32,251	SEDAPAL	713,459	EPS EMAPICA	19,360
EPS Chavín	11,451	EMAPA Huaral	6,888	EMAPAVIGS	2,401
		SEMAPA Barranca	8,594	EPS SEMAPACH	13,651
		EMAPA Cañete	12,085	EMAPISCO	6,181
Total	43,702	Total	741,026	Total	41,593

Nota. De Anuario de Estadísticas Ambientales 2016, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016 (<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/anuario-estadisticas-ambientales-2016>).

Tabla 3.4

Facturación media de agua potable y alcantarillado por empresa prestadora de servicio en el 2015

Ancash		Lima		Ica	
Proveedores	S/. por m ³	Proveedores	S/. por m ³	Proveedores	S/. por m ³
SEDA Chimbote	1.31	SEDAPAL	2.81	EPS EMAPICA	1.12
EPS Chavín	0.98	EMAPA Huaral	1.41	EMAPAVIGS	1.60
		SEMAPA Barranca	1.32	EPS SEMAPACH	1.59
		EMAPA Cañete	1.06	EMAPISCO	1.00
Total	1.15	Total	1.65	Total	1.33

Nota. De Anuario de Estadísticas Ambientales 2016, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016 (<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/anuario-estadisticas-ambientales-2016>).

Se puede concluir que el mayor abastecimiento de agua se da en el departamento de Lima; sin embargo, el precio promedio de facturación es el más alto, aunque no es considerable si se toma en cuenta que el promedio lo eleva SEDAPAL (empresa proveedora de Lima metropolitana), mientras que el proveedor para la ubicación de la planta será otro fuera de este sector.

- Disponibilidad de energía eléctrica (DE):

Se utilizarán los costos del pliego tarifario máximo del servicio público de electricidad. Se utilizará para la comparación las tarifas aplicadas a usuarios de media tensión (red cuya tensión de suministro es superior a 1 kV y menor a 30 kV). Además, se elegirá la tarifa MT2 debido a que la planta no trabajará en horas punta y es la tarifa que mejor se ajusta a las necesidades de producción.

Tabla 3.5

Tarifa MT2 de energía eléctrica para media tensión en el año 2019

Región	Cargo fijo (S./ mes)	Energía activa fuera de punta (S./ kW.h)	Exceso de potencia activa HFP (S./ kW-mes)
Ancash	12.04	20.78	11.31
Ica	7.61	21.10	15.92
Lima	4.89	22.43	9.67

Nota. De *Pliegos tarifarios aplicables al cliente final*, por Organismo Supervisor de la inversión en Energía y Minería, 2019 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>).

Se observa que la diferencia más importante se da por el costo del exceso de potencia activa en horas fuera de punta, por lo que Lima presenta la alternativa más atractiva e Ica la menos favorable.

- Proximidad al mercado (PM):

La proximidad al mercado se estimará considerando la distancia de cada región a la zona del mercado objetivo, Lima Metropolitana, siendo esta la zona de distribución. La carretera y caminos no son inconvenientes, pues se cuenta con la carretera Panamericana, la cual une las 3 regiones analizadas.

Tabla 3.6

Distancia entre regiones al mercado objetivo

Región	Distancia (km)
Ancash	431
Ica	310
Lima	80

Se puede observar que la distancia más corta es la región de Lima, pues está en la misma área geográfica que el mercado objetivo. Por esta razón, y la de tener la materia prima, tendrá el mayor puntaje en este factor.

Ranking de factores

Se realiza un análisis cuantitativo de los factores estudiados con una matriz de enfrentamiento de factores y posteriormente un ranking de factores para la micro y macro localización. Se evaluará la importancia de cada factor respecto a otro estableciendo la siguiente puntuación:

Tabla 3.7

Valoración para la matriz de enfrentamiento

Valor	Significado
1	Factor más importante respecto al comparado
1	Factor con importancia equivalente respecto al comparado
0	Factor menos importante respecto al comparado

Tabla 3.8

Matriz de enfrentamiento de factores de macro localización

Factores	MP	DA	DE	PM	Total	Ponderado
MP	-	1	1	1	3	37.5%
DA	1	-	1	1	3	37.5%
DE	0	0	-	1	1	12.5%
PM	0	0	1	-	1	12.5%
Total					8	

Se puede determinar que los factores de mayor importancia son la cercanía a la materia prima y el abastecimiento de agua.

Para realizar el ranking de factores se tomará la siguiente valoración:

Tabla 3.9

Cuadro de valoración

Bueno	4
Regular	2
Malo	0

El ranking de factores para las regiones de Lima, Ica y Ancash quedaría de la siguiente manera:

Tabla 3.10

Ranking de factores de macro localización

Factores	Ponderado	Lima		Ancash		Ica	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
MP	0.375	4	1.50	2	0.75	2	0.75
DA	0.375	4	1.50	2	0.75	0	0.00
DE	0.125	2	0.25	2	0.25	0	0.00
PM	0.125	4	0.50	0	0.00	2	0.25
Total	1.00	Total	3.75	Total	1.75	Total	1.00

Se concluye que la región a elegir para la macro localización es la de Lima.

3.4. Identificación y análisis detallado de los factores de micro localización

Factores de micro localización:

- Disponibilidad de terreno (DT): Factor de alta importancia para determinar el nivel de inversión en la planta de producción y la ubicación estratégica de la misma en una zona industrial o que cumpla los requerimientos mencionados.
- Seguridad (SE): Factor de mediana importancia para asegurar la integridad de los bienes materiales de la empresa y el personal que trabajará en la misma. Tiene en cuenta elementos de respuesta contra emergencias, acceso a hospitales o clínicas cercanos y vigilancia.
- Cercanía a carreteras (CC): Factor de mediana importancia que busca definir un lugar con fácil acceso a las carreteras principales del Perú que lleguen a Lima Metropolitana, el mercado objetivo de distribución.
- Desarrollo poblacional (DP): Factor de mediana importancia que tomará en cuenta las condiciones de pobreza que presenta la localidad, de esta manera se puede impulsar el desarrollo de la economía y de la población económicamente activa al ubicar la planta con la generación de empleos y crecimiento económico en la zona.

3.5. Evaluación y selección de la micro localización

Dentro de la región elegida, se analizará la micro localización entre los tres distritos más apropiados para la construcción de una planta industrial. Estos son Lurín, Chilca y Villa El Salvador.

- Disponibilidad de terreno (DT)

Para la disponibilidad de terreno se analizará el valor del metro cuadrado en cada una de las zonas industriales consideradas.

Tabla 3.11

Precio promedio del terreno por metro cuadrado en el 2018

Distrito	Precio por m ²
Chilca	US\$ 299
Lurín	US\$ 350
Villa El Salvador	US\$ 900

Nota. De *Las zonas industriales mejor cotizadas de Lima*, por Diario Gestión, 2018 (<https://gestion.pe/suplemento/comercial/industria-lotes-terrenos/lurin-y-chilca-zonas-industriales-mejor-cotizadas-lima-1003455>).

Chilca y Lurín se posicionan como la mejor opción en cuanto a disponibilidad de terreno. El alto precio en Villa El Salvador se debe a que es una zona industrial que ya se encuentra saturada.

- Seguridad (SE)

El factor de seguridad se medirá en base a la cantidad de denuncias por delitos contra la seguridad pública que ha recibido cada distrito.

Tabla 3.12

Delitos contra la seguridad pública denunciados en el 2017

Distrito	Número de denuncias
Chilca	273
Lurín	86
Villa El Salvador	766

Nota. De *Registro Nacional de Denuncias de Delitos y Faltas*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/04-informe-tecnico-n04_estadisticas-seguridad-ciudadana-ene-jun2018.pdf).

Se puede observar una clara distinción entre la intensidad de los delitos registrados en los 3 distritos, siendo Villa El Salvador el más inseguro y Lurín el más seguro.

- Cercanía a carreteras (CC)

El factor de cercanía a las carreteras se analizará de manera cualitativa pues los 3 distritos se encuentran dentro del departamento de Lima y son conectados por la misma Carretera Panamericana Sur. Sin embargo, cabe resaltar que Lurín y Villa El Salvador tendrán un factor de importancia más alto al estar dentro de Lima Metropolitana.

- Desarrollo poblacional (DP)

Para el análisis del desarrollo poblacional se utilizará el ranking de ubicación de pobreza monetaria total que utiliza la incidencia, índice y severidad de pobreza para elaborar una ubicación de pobreza monetaria por distrito, siendo el menor número el más pobre y el mayor el menos pobre.

Tabla 3.13

Pobreza monetaria total según distritos en el 2018

Distrito	Ubicación pobreza monetaria total
Chilca	1579
Lurín	1506
Villa El Salvador	1421

Nota. De *Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital 2018*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1718/Libro.pdf).

Se observa que el distrito Villa El Salvador es el que se vería más beneficiado por un incremento en los puestos de trabajo y desarrollo económico.

Tabla 3.14

Matriz de enfrentamiento de factores de micro localización

Factores	DT	SE	CC	CA	Total	Ponderado
DT	-	1	1	1	3	50.00%
SE	0	-	0	1	1	16.67%
CC	0	0	-	1	1	16.67%
DP	0	1	0	-	1	16.67%
Total					6	

Se determina que el factor más importante es la disponibilidad de terreno con la mitad del puntaje ponderado total. Esto se debe a que el factor afecta directamente al monto de la inversión y por ende al financiamiento, siendo unos de los desembolsos más importantes en el proyecto, pues recae en decisiones como la construcción de la planta y todos los costos que su implementación conlleva. Además, es un factor sobre el cual no se tiene control pues depende enteramente de la oferta del mercado, mientras que cualquier percance respecto a los factores restantes podrían ser amortiguados o solucionados.

Tabla 3.15

Ranking de factores de micro localización

Factores	Ponderado	Lurín		Chilca		Villa El Salvador	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
DT	0.500	4	2.99	4	2.00	0	0.00
SE	0.167	4	0.67	2	0.33	0	0.00
CC	0.167	4	1.67	2	0.33	4	0.67
DP	0.167	2	0.33	2	0.33	4	0.67
Total	1.00	Total	3.67	Total	3.00	Total	1.33

Se concluye por el análisis de localización que el distrito más adecuado para la ubicación de la planta es el de Lurín con un puntaje de 3.67, el cual además posee una zona industrial cerca de la carretera Panamericana Sur. Por lo que cuenta con todos los servicios de agua, energía, desagüe y eliminación de desechos necesarios.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

La relación tamaño-mercado es determinada en base a la mayor demanda proyectada en el año final del horizonte del proyecto, esta cantidad que inicialmente fue hallada en número de botellas (330 ml) es transformada a litros. De esta manera, para el año 2024, la demanda anual del proyecto es de 438 mil litros.

Tabla 4.1

Tamaño de planta según la demanda para los años 2020 – 2024

Año	Demanda segmentada proyectada (und)	Demanda para el Proyecto (und)	Demanda para el Proyecto (litros)
2020	21,306,729	1,278,404	421,873
2021	21,517,469	1,291,049	426,046
2022	21,726,193	1,303,570	430,178
2023	21,932,624	1,315,958	434,266
2024	22,136,497	1,328,188	438,302

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

La relación en mención está referida a la disponibilidad de recursos indispensables para la producción. Por ello, se detalla la producción anual de manzana.

Tabla 4.2

Producción anual de manzanas al año (miles de toneladas)

Años	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre	Total
2013	45.6	47.6	32.6	30.6	156.4
2014	50.5	46.3	32.4	30.7	159.9
2015	51	50.3	30.3	27.8	159.4
2016	50	50.3	30.1	27.6	158
2017	49.7	48.7	25.9	26	150.3

Nota. De Boletín Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2017, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2017 (<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=produccion-agricola-y-ganadera-2017>).

Así mismo, para conocer la posible producción de manzanas en el 2024, se realizó una proyección. A continuación, se detalla la regresión lineal obtenida.

Regresión lineal:

$$y = -1.41x + 161.03$$

Dicha fórmula brinda un resultado de 144.11 miles de toneladas para el 2024. Además, no hay data significativa de exportación de manzanas frescas según datos del portal de exportación (Siicex), según la partida número 0808100000 (manzanas frescas).

El producto que se elaborará será a partir de manzana delicia, la cual representa el 70% de la producción de manzana en el Perú. Por ello, se obtiene finalmente un total de 100.77 miles de toneladas de manzana delicia en el 2024, mientras que se necesitará 713 toneladas de manzana para satisfacer la producción (0.71% de la oferta). Por otro lado, la producción de miel de abeja es de 2,000 toneladas al año con proyecciones a aumentar a 3,000 toneladas para el 2021 (Senasa, 2017), por lo que su disponibilidad no es un limitante al necesitarse 20 toneladas de miel de abeja para cumplir la producción del último año del proyecto (0.67% de la oferta).

En promedio, para elaborar 0.608 litros de sidra será necesario 1kg de manzana. Considerando este requerimiento, la materia prima principal no es un limitante.

4.3. Relación tamaño-tecnología

Debido a que la inversión no es un limitante, tampoco lo será la capacidad de adquirir la maquinaria que pueda satisfacer la demanda de 1.3 millones de botellas de sidra lo que supone 438,302 litros para el 2024, último año del horizonte en el que se proyecta el trabajo de investigación.

Además, las máquinas a utilizar son conocidas debido a la similitud en el proceso de producción de la sidra con otras bebidas alcohólicas lo que brinda un fácil acceso a los importadores y/o vendedores.

Dentro del proceso de elaboración, la etapa que supone un mayor tiempo es la de maduración (25 días), la cual puede considerarse una segunda fermentación. En la etapa en mención, el jugo de manzana que, ha sido obtenido tras prensar el mosto, filtrarlo y mezclarlo con levaduras entre otros aditivos, procede a volverse sidra.

Se ha determinado que el cuello de botella es la etapa de fermentación (12 días). Para el que se necesita 10 tanques de fermentación para satisfacer la demanda del

proyecto, se conseguirá una capacidad de producción anual de 450,844 litros de sidra y un rendimiento de utilización de materia prima del 60.3%

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

Para determinar el tamaño mínimo de planta se debe analizar la relación punto de equilibrio. El punto de equilibrio es el nivel de ventas al cual los ingresos son iguales a los egresos, y la utilidad neta es igual a cero. Este cálculo se obtiene con los datos de los costos fijos anuales, precio de venta unitario y costo variable unitario.

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{cf}{(pv - cvu)}$$

Donde:

cf: Costos Fijos

pv: Valor de Venta

cvu: Costo Variable Unitario

Para el análisis se utilizarán los valores del último año del proyecto:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{S/840.083}{(7 - 4.13)} = 292,852 \text{ botellas}$$

El punto de equilibrio es de 292,852 botellas lo que equivale a 96,641 litros en el último año del proyecto, esta será la limitante inferior del tamaño de planta pues por debajo de este valor no habría utilidad.

4.5. Selección del tamaño de planta

Tabla 4.3

Tabla resumen relación tamaño de planta

Factor	Tamaño de planta (L/año)
Tamaño-mercado	438,302
Tamaño-recursos productivos	No es limitante
Tamaño-tecnología	450,844
Tamaño-punto de equilibrio	96,641

Se espera que el punto de equilibrio no sea tampoco un factor limitante y de esa forma por teoría se concluiría que el tamaño de mercado sea el tamaño elegido de planta.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Tabla 5.1

Tabla de requerimientos para la sidra

Nombre del producto: Sidra de manzana con miel de abeja					
Función: Refrescar					
Insumos requeridos: manzana delicia, levadura, miel					
Costo del producto:					
Características del producto	Tipo	V.N. Tolerancia	Medio de control	Técnica	NCA
Peso (botella)	Variable	250 g +/- 5 g	Balanza digital	al 100%	0,1
Color	Atributo	Ámbar	Análisis sensorial - patrón	Muestreo	0,2
Volumen	Variable	330 ml +/- 5 ml	Scanner digital	al 100%	0,2
Grado de alcohol a 20°C	Variable	5,0 +/- 0,1	Refractómetro digital	Muestreo	0,1
Sabor	Atributo	Semi dulce	Análisis sensorial	Muestreo	0,1
PH	Variable	4,5 +/- 0,5	Potenciómetro	Muestreo	0,1
Azúcar	Variable	25 g/L +/- 8 g/L	Refractómetro digital	Muestreo	0,1

Las características del contenido de azúcares totales (g/L) definen el tipo de sidra que puede ser dulce, semidulce o seca.

Tabla 5.2

Tabla tipo de sidra según contenido de azúcar

Tipo	Contenido de azúcares totales, g/L
Seco	Hasta 10
Semidulce	10.1 – 40
Dulce	40.1 – 90

Nota. De NTP 210.026:2007 (revisada el 2014), por Instituto Nacional de Calidad, 2014 (Anexo3).

La sidra será comercializada en envases de vidrio color ámbar con capacidad de 330 ml con chapa tipo corona. Además, llevará una etiqueta autoadhesiva resistente a bajas temperaturas de modo que no se vea afectada por la refrigeración de la bebida.

Tabla 5.3

Especificaciones del envase

Envase:	
Material	Vidrio 1
Capacidad	350 ml (330 ml de llenado)
Peso	250 gr.
Color	Ámbar
Altura	227 mm
Diámetro	60 mm



Tabla 5.4

Especificaciones de la chapa

Chapas	
Tipo	Corona
Diámetro	26 mm



Contenido:

Se tomó como referencia la tabla nutricional e ingredientes expuestos por la marca Angry Orchard. Asimismo, detalla que los ingredientes que usaron fueron caña de azúcar, agua, concentrado de jugo de manzana, saborizante, dióxido de carbono y sulfitos.

Tabla 5.5

Tabla de contenido nutricional Angry Orchard

Porción: 1 botella (355 ml)		
Calorías	190	
Grasas totales	0 g	0%
Sodio	15 mg	1%
Carbohidratos totales	25g	8%
Azúcares	20 g	

(continúa)

(continuación)

Porción: 1 botella (355 ml)		
Proteína	0 g	0%
Calcio		3%

Nota. De Angry Orchard – Hard Cider, por Angry Orchard Cider Company LLC, 2019 (<https://www.myfitnesspal.com/food/calories/hard-cider-900521270>).

Tabla 5.6

Especificaciones de la etiqueta

Etiqueta	
Material	Polipropileno biorientado (BOPP) autoadherible
Acabado	Mezcla semigloss y metalizado



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Según la ley de rotulado de producto industriales manufacturados (Ley 28405), el rotulado debe contener el nombre o denominación del producto y su país de fabricación. De ser un producto perecible, tendrá que especificar su fecha de vencimiento, las condiciones de conservación y observaciones.

Contenido neto del producto, expresado en unidades de masa o volumen. Si el producto contiene algún insumo o materia prima que pueda representar algún riesgo al consumidor o usuarios, deberá ser declarado.

El fabricante, importador, envasador o distribuidor responsable ha de especificar su nombre y domicilio legal en Perú, así como su número de Registro Único de Contribuyente (RUC).

Advertencia del riesgo o peligro que pudiera derivarse de la naturaleza del producto, así como de su empleo, cuando estos sean previsibles.

El tratamiento de urgencia en caso de daño a la salud del usuario, cuando sea aplicable. La información detallada debe consignarse preferentemente en idioma castellano, en forma clara y en lugar visible. La información de los incisos respecto a si

el producto es perecible, contenido neto, riesgos para el consumidor, nombre y domicilio legal del responsable, la advertencia del riesgo y el tratamiento de urgencia deberán ser informados obligatoriamente en castellano. La información referida al país de fabricación y fecha de vencimiento debe consignarse con caracteres indelebles, en el producto, envase o empaque, dependiendo de la naturaleza del producto.

Por otro lado, se cuenta con las siguientes normas técnicas peruanas:

Tabla 5.7

Tabla normas técnicas peruanas

NTP	Descripción
210.001:2017	Bebidas Alcohólicas. Extracción de Muestras
210.003:2003	Bebidas Alcohólicas. Método de ensayo. Determinación de grado alcohólico volumétrico. Picnometría
210.019:2018	Bebidas Alcohólicas. Definiciones
210.022:2010	Bebidas Alcohólicas. Método de ensayo. Determinación de metanol.
210.027:2014	Bebidas Alcohólicas. Rotulado
211.004:2004	Bebidas Alcohólicas. Método de ensayo. Determinación de grado alcohólico volumétrico. Picnometría
211.035:2003	Bebidas Alcohólicas. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases
211.040:2018	Bebidas Alcohólicas. Método de ensayo. Determinación de acidez
211.045:2015	Bebidas Alcohólicas. Método de ensayo. Determinación de azúcar
211.041:2012	Bebidas Alcohólicas. Método de ensayo. Determinación de extracto seco total.
211.047:2015	Bebidas Alcohólicas. Determinación de metales en bebidas alcohólicas. Método espectrofotometría de absorción atómica
210.26	Bebidas Alcohólicas. Sidra. Requisitos

Nota. De Catálogo Virtual de Normas Técnicas Peruanas, por Instituto Nacional de Calidad, 2019 (<https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>).

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Respecto a la industria de bebidas alcohólicas existen diversos tipos de tecnología para elaborarlas según las características finales a obtener.

Cabe resaltar que en este rubro existen diversas similitudes en el proceso de producción; por lo que gran parte de la maquinaria es esencialmente la misma según el tipo de fermentación o factores críticos a considerar.

La sidra es una bebida alcohólica que se obtiene a partir de la fermentación del zumo extraído del mosto de manzana. Dicho proceso de elaboración es similar al vino, el cual se obtiene al fermentar el zumo extraído del mosto de la uva.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

El proceso más importante es la fermentación y este podría variar según la clase de sidra a elaborar; así mismo, varían sus componentes y la mezcla.

El presente trabajo plantea la elaboración de una sidra semi dulce a partir de manzana delicia y miel de abeja, la cual además será carbonatada antes del embotellado.

Para la elaboración de sidras de nueva expresión se pueden distinguir dos formas de producción.

La elaboración artesanal

En este tipo de elaboración, la tecnología a usar no es capaz de elaborar grandes cantidades de producto. Debido a ello, su producción suele realizarse de forma casera, por lo que gran parte de sus etapas se realizan de forma manual como la selección de materia prima, carga y descarga de producto en proceso, embotellado, entre otros. Así mismo, para las etapas como el lavado, prensado o filtrado suelen usar máquinas que apoyan en el proceso, pero es necesario de una persona que la opere.

Respecto a la fermentación, pueden optar por una fermentación natural que sucede de forma espontánea, pero esto incrementa el tiempo de obtención de sidra. Además, es necesario llevar un riguroso control de la misma, pues debido a la variedad de la materia prima, el tiempo no es estándar. En este caso, suelen hacer uso de toneles de madera,

tanques de acero inoxidable o una combinación de ambos. De igual manera, puede agregarse levaduras para acelerar el proceso de fermentación que comúnmente sucede una sola vez en este tipo de elaboración.

Para carbonatarlas suele agregarse azúcar o levadura antes del embotellado con el fin de conseguir una segunda fermentación en botella que produzca el gas o embotellan el contenido aun fermentándose para obtener el mismo resultado. Debido a la ausencia de tecnología avanzada, difícilmente puede manejarse un control de calidad, asegurar la durabilidad del producto tras el envasado, estandarizar las características de la bebida y por ende diversificarlas.

Este tipo de elaboración es utilizado en su mayoría para la obtención de sidra natural, la cual carece de filtrado y carbonatación, por lo que no es necesario contar con tecnología que apoye dichos procesos.

Elaboración semiautomatizada o industrial

Elegida para la producción de cantidades significativas de producto, así como para la estandarización de sus características. Permite diversificar el portafolio con variantes de sidra lo que usualmente hacen las compañías sidreras.

Se aseguran las condiciones higiénico-sanitarias durante el proceso de elaboración al usar máquinas de lavado por inmersión, aspersion o mixtas; control microbiano durante la fermentación de la sidra, selección de la materia prima bajo requerimientos de calidad.

Respecto a la fermentación para la sidra semi dulce, los tanques de fermentación comúnmente utilizados son los tanques de acero inoxidable los cuales controlan las variables de dicha etapa, son de fácil esterilización y apoyan a mantener el dulzor del contenido. Así mismo, hacen uso de toneles de madera, pero su finalidad principal ya no es la fermentación, sino la de brindarle cuerpo, aromas y color a la sidra.

Debido al mayor control sobre los procesos, se puede optar por diversas variantes para la fermentación lo que les permite poder fermentar la sidra en más de una ocasión y de diferentes formas.

Respecto a la carbonatación de sidra, además de poder optar por la forma artesanal de fermentación en botella, se tiene también la capacidad de poder inyectar Co₂ a la bebida para incrementar las burbujas en la misma y elevar la sensación de frescor.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

El presente trabajo de investigación plantea elaborar sidra usando tecnología semi automática con un proceso similar a la de la fermentación del vino.

Respecto a la fermentación, se hará uso de la levadura *Saccharomyces Cerevisiae* conocida por su uso en la elaboración de cervezas. El proceso tendrá lugar en tanques de acero inoxidable para el cual previamente se mezcló el zumo con la miel, el metabisulfito de potasio y la levadura.

Respecto a la carbonatación, se inyectará Co₂ a través de una máquina embotelladora que incluye esta función.

La selección de la materia prima será manual a cargo de un solo operario, posterior a ello los operarios serán personal de control, puesto que el lavado, triturado y prensado son etapas automatizadas.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

La producción de la sidra inicia con la selección de la materia prima; es decir, las manzanas, para la extracción de su mosto en el cual se encuentra el ácido málico que es el principal ácido orgánico presente en la manzana, pero no exclusivo, pues puede encontrarse en otros ácidos como el cítrico, isocítrico, químicico, entre otros. La concentración depende de la variedad de la manzana, así como las condiciones ambientales en las que el fruto creció y maduró.

Para la evaluación de las manzanas resulta práctico evaluarla según su contenido de ácidos y polifenoles (taninos). De esta forma, las manzanas de tipo ácidas se ven caracterizadas por presentar una cantidad elevada de ácidos orgánicos y bajo contenido

en taninos; una variedad es amarga por tener un contenido muy alto de taninos, pero una baja concentración de ácidos y una manzana dulce presenta una concentración baja tanto para el nivel de ácidos como taninos. Por otra parte, las variedades dulces-amargas presentan una concentración similar a las amargas, las ácido-amargas tienen una concentración alta en ácidos e intermedio en taninos; finalmente, las manzanas aciduladas tienen una proporción intermedia en ácidos y bajo en tanino, pues las características de la bebida como el sabor, tono o grado de alcohol, variarán según la mezcla de manzanas y sus condiciones. Por ello, esta es una etapa importante para la obtención de calidad de bebida que se requiere, pues dependerá de factores como madurez del fruto, presencia de azúcares, taninos o polifenoles. Estos azúcares presentes en las manzanas son la base para el desarrollo de la fermentación y obtención de alcohol mientras que los polifenoles aportan color y amargor.

En términos generales, el mosto contiene azúcares, polisacáridos, enzimas, vitaminas, lípidos. Siendo la composición porcentual g/100g aproximada de la manzana de 85.56 agua, 10.40 azúcares y otros.

La sidra presente en el estudio no necesita escanciado a diferencia de la sidra natural de Asturias con denominación de origen y comúnmente conocida en España. Así mismo, no es champanizada, pero si presentará CO₂ debido a un proceso de gasificación por inyección previo al embotellado.

1. Recepción y selección de la manzana.

La principal materia prima es recolectada para su selección y posterior lavado. Para dicha selección, un operario capacitado toma la decisión final sobre la materia prima que ha de ser parte del proceso de producción según patrones en el fruto. Así mismo traslada las manzanas seleccionadas a la máquina encargada del primer lavado por inmersión en agua presencia de un desinfectante para luego ser lavadas por aspersion gracias a unas duchas de agua a presión.

Posterior a ello, las manzanas son transportadas a la trituradora para la obtención del mosto.

2. Extracción del mosto.

El triturado del mosto o también llamado molienda debido al común uso de molinos de martillo o rejillas con cuchillas, es el primer paso en la elaboración de la sidra,

tras haber seleccionado las variedades de manzana que compondrán el cuerpo, tono y sabor del producto final.

Este proceso se ajusta a la materia prima, ya que las condiciones en las que se encuentra la manzana pueden variar, pues si el fruto se encuentra blando entonces variará la trituración, la velocidad de giro e incluso la profundidad de las cuchillas, dependiendo de la máquina a usar.

Tras ello, el mosto que resulta ser la manzana triturada podría entrar a una etapa de maceración opcional con el principal objetivo de incrementar el rendimiento del mosto y promover la síntesis de aromas; sin embargo, no se recomienda proceder a macerar el mosto si la materia prima estaba muy madura y presenta una textura suave, pues uno de los signos más evidentes para confirmar la madurez del fruto es el ablandamiento del mismo. Por tanto, cuando una manzana se emblandece, se produce una reducción en el contenido de los residuos azucarados. Por el contrario, si la manzana presenta una fuerte textura, la maceración ayudaría a mejorar la salida del mosto y aprovecharlo en la siguiente etapa.

A lo largo de la maceración, la pulpa se oxida lo que puede condicionar la concentración de alcoholes superiores en la sidra. El mosto de la manzana es transportado gracias a una bomba a la etapa de prensado en la que extraerá el jugo de este. Por lo explicado, la maceración será considerada una subetapa y el mosto solo entrará en reposo de ser completamente necesario, lo que será de forma excepcional, pues pretende estandarizarse dicho proceso tanto como sea posible.

3. Prensado.

Este proceso de separación de líquidos y sólidos puede realizarse en diferentes tipos de prensa siendo las más comunes las prensas verticales de “cajón”, las horizontales neumáticas y las semicontinuas automáticas horizontales de pistón. El objetivo de esta etapa es extraer el jugo de manzana presente en el mosto, el cual será fermentado para obtener sidra. Además, se realizan pruebas de acidez, ph, azúcar y taninos en esta etapa.

Por lo general, esta etapa suele tener un tiempo prolongado de operación, pero los tiempos varían según la temperatura y el estado del fruto, pues a mayor madurez, la manzana estaría blanda y debería acortarse el tiempo de prensado tanto como sea posible.

Para esta etapa se ha elegido una prensa de cinta.

4. Saneamiento

En esta etapa se agregará metabisulfito de potasio por su función fungicida, así como conservante de bebidas alcohólicas por fermentación como el vino. Esta sal se mezclará con parte del jugo extraído del mosto, además de miel que elevará la densidad específica de gravedad de azúcar en la sidra lo que se traduce en un aumento del porcentaje de alcohol en la bebida y, por tanto, una mejor fermentación.

5. Mezcla

En esta etapa, se procede a mezclar el jugo de manzana obtenido tras el prensado para mezclarse con parte del jugo que ha sido sulfitado y se agregarán las levaduras del género *Saccharomyces* que son capaces de producir etanol a partir del ácido málico, el ácido orgánico mayoritario de la manzana, para su posterior fermentación.

6. Fermentación

Previo a la fermentación alcohólica, la ruta a partir de la cual se inicia la degradación de los azúcares es la glucólisis. Este proceso bioquímico transforma la glucosa en ácido pirúvico. Por una parte, el ácido pirúvico experimenta una transformación en acetaldehído y, por otro, éste se reduce a etanol.

Durante el proceso de fermentación, será necesario llevar un control del grado de azúcar y el grado alcohólico a una temperatura de conservación que se debe mantener entre 12° C – 14°C.

Este proceso se da en tanques de fermentación de acero inoxidable y toma un tiempo aproximado de dos semanas durante los cuales la sidra ha de generar gas e incluso algo de espuma, por lo que es importante no llenar el tanque a más del 80% de su capacidad.

7. Maduración

Es la segunda etapa de la fermentación en la que comúnmente se usan toneles para darle notas que aumenten la calidad sensorial de la sidra. Así mismo, es de suma importancia que los toneles no tengan cámara de aire. De hecho, la fermentación no solo ocurre en esta etapa, puesto que incluso tras el embotellado del producto final, aún se generará burbujas debido a la fermentación en botella.

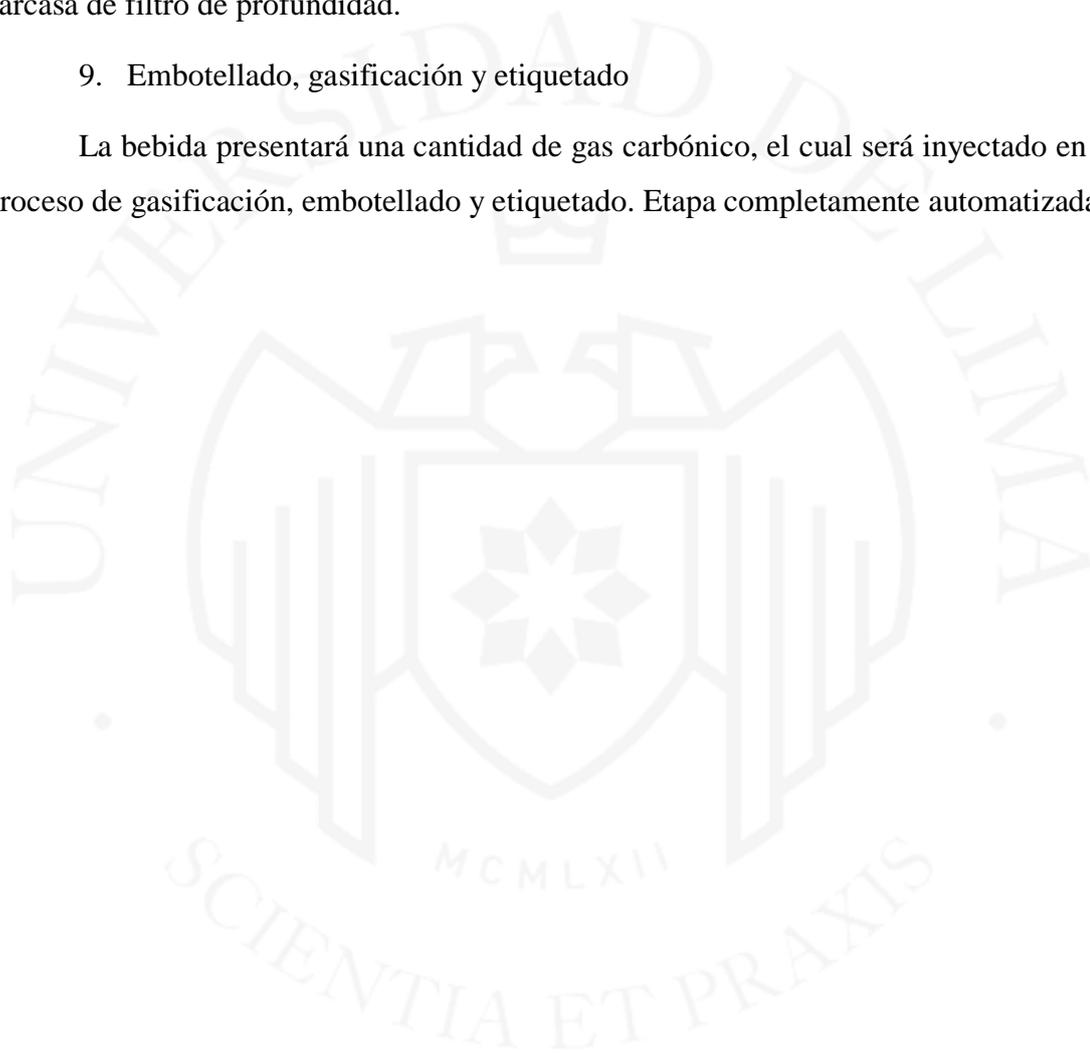
Esta etapa de reposo tiene una duración mínima de 3 semanas y podría incluso llegar a durar 8 semanas bajo las condiciones indicadas en etapas anteriores. Dependerá del gusto de sidra que pretende obtenerse.

8. Filtrado

Se realiza un filtrado simple con la finalidad de retirar cualquier sedimento que no se haya retirado en la primera fermentación. Para dicha etapa se hará uso de una carcasa de filtro de profundidad.

9. Embotellado, gasificación y etiquetado

La bebida presentará una cantidad de gas carbónico, el cual será inyectado en el proceso de gasificación, embotellado y etiquetado. Etapa completamente automatizada.



5.2.2.2 Diagrama de procesos: DOP

Figura 5.1

Diagrama DOP

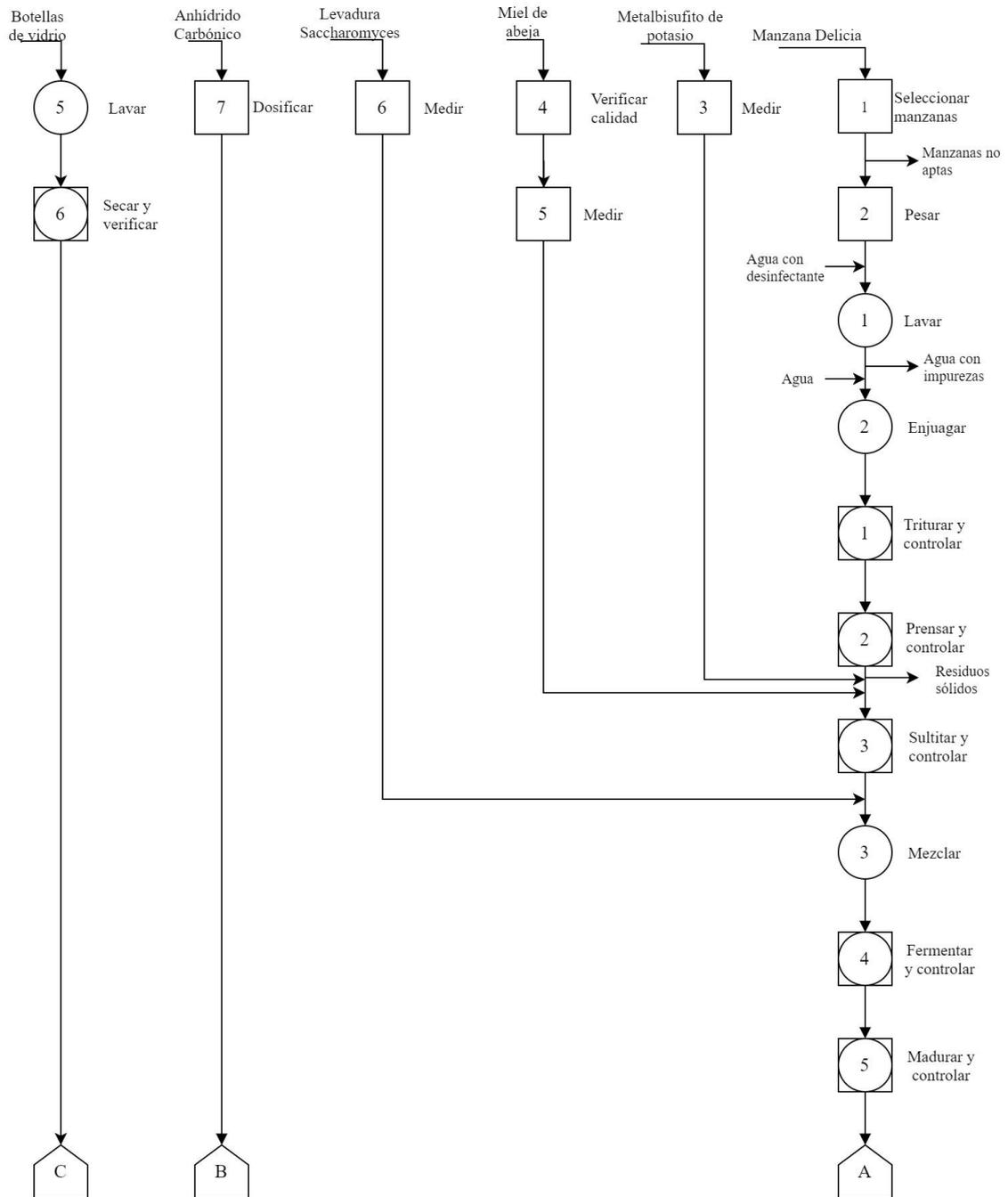
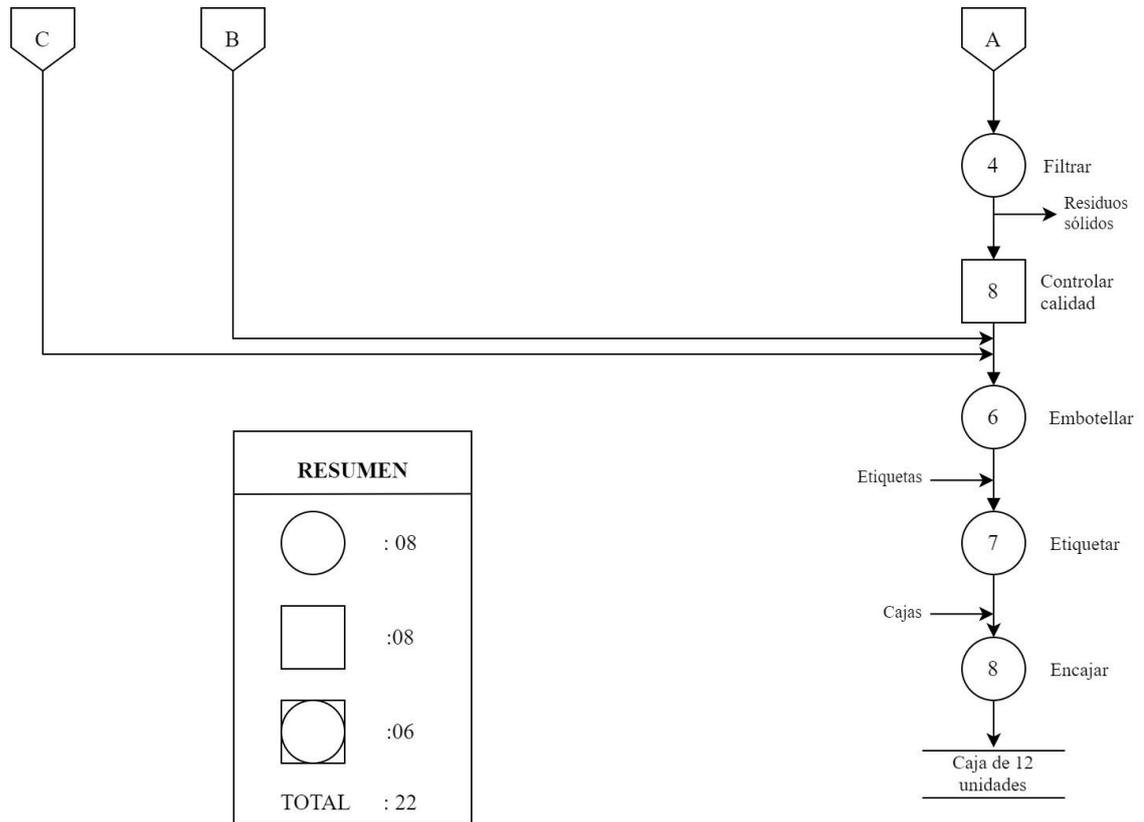


Figura 5.2

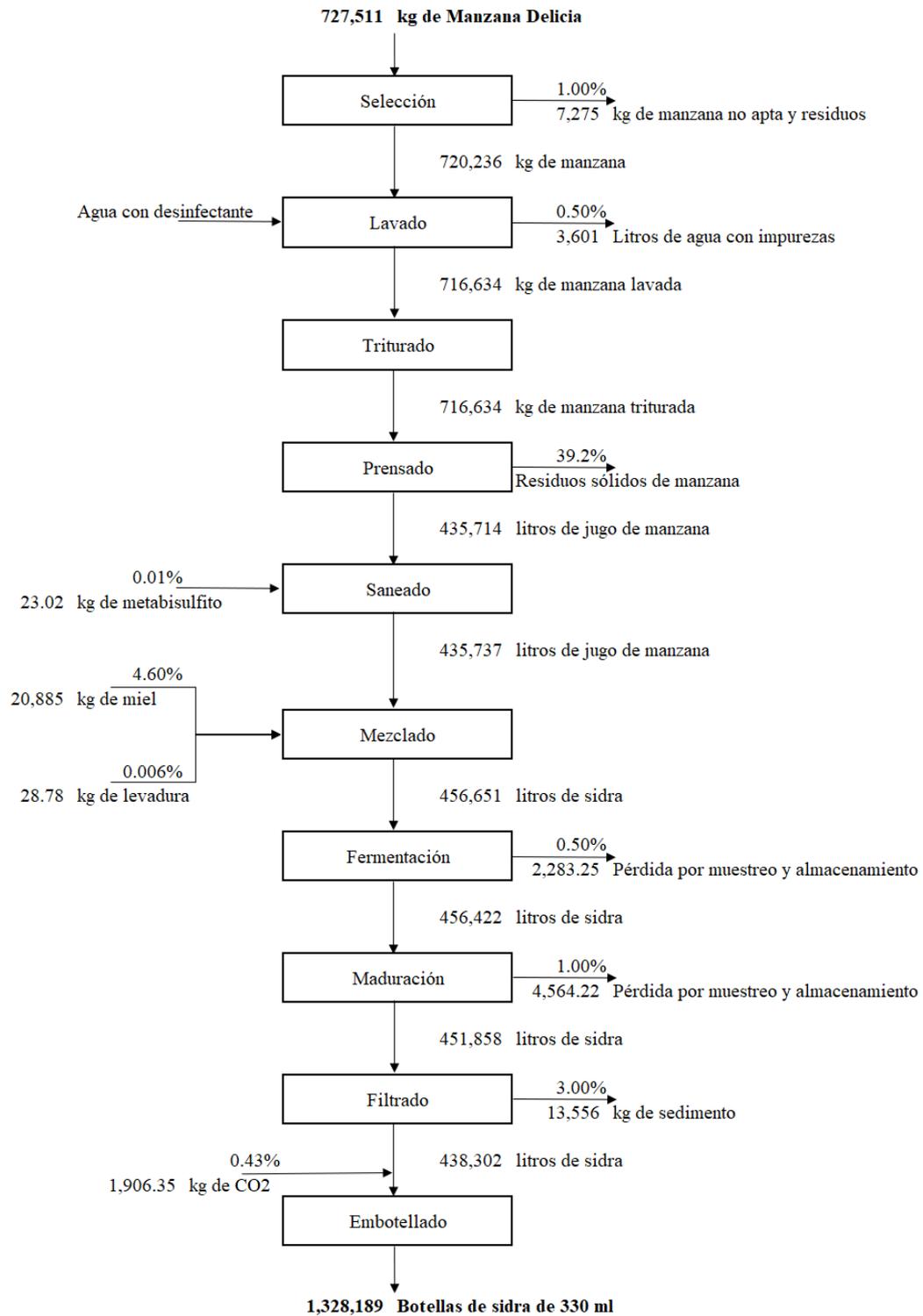
Diagrama DOP



5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.3

Balance de materia anual



Por el análisis del balance de materia se puede determinar que el rendimiento de la materia prima es de 0.603 litros de sidra por kg de manzana.

Tabla 5.8

Requerimiento de materia prima para distintas equivalencias

Requerimiento	1 000 L Sidra	1 semana prod.	1 mes prod.	1 lote (37 días)
Manzana (kg)	1 644.74	13 715.66	59 434.55	72,497.08
Miel (kg)	47.93	393.75	1 706.23	2,081.23
Metabisulfito (kg)	0.053	0.43	1.88	2.30
Levadura (kg)	0.066	0.54	2.35	2.87
Botellas	3 030	25 063	108 610	132 480

5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Tabla 5.9

Selección de maquinaria

Actividades	Maquinaria y/o equipo
Pesar manzanas	Balanza para pallets
Pesar miel	Balanza electrónica
Pesar otros insumos	Balanza de precisión
Lavado	Lavadora de frutas
Triturar	Trituradora de frutas
Transporte	Bomba centrífuga
Prensado	Prensa vertical
Mezclar	Tanque de mezcla
Fermentación	Tanque de fermentación
Maduración	Tonel de madera
Filtración	Carcasa de filtro de profundidad
Embotellado	Embotelladora
Medición de pH	Ph-metro digital
Medición de °Brix	Refractómetro mecánico
Medición °Vol. Alcohol	Refractómetro digital
Carretilla hidráulica	Transporte de materia prima
Encajado y selección	Mesa de trabajo

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.10

Especificaciones de maquinaria

Equipo	Especificación	Imagen
Balanza para pallets	Modelo: PCE EP 1500	
	Rango de pesado: 0 – 1 500 kg	
	Largo: 120 cm	
	Ancho: 84 cm	
	Alto: 15 cm	
Consumo: Batería recargable		
	Valor FOB: S/. 3 173.76	
Proveedor: PCE Holding GmbH		
Balanza electrónica	Modelo: PCE-PB 150N	
	Rango de pesado: 0 – 150 kg	
	Largo: 30 cm	
	Ancho: 30 cm	
	Alto: 4.5 cm	
Consumo: Baterías		
	Valor FOB: S/. 511.36	
Proveedor: PCE Holding GmbH		
Balanza de precisión	Modelo: PCE-BT 200	
	Rango de pesado: 0 – 210g	
	Precisión: 0.001 g	
	Largo: 18.5 cm	
	Ancho: 29 cm	
Alto: 9 cm		
Consumo: Baterías		
	Valor FOB: S/. 1 887.36	
Proveedor: PCE Holding GmbH		

(continúa)

(continuación)

Equipo	Especificación	Imagen
Lavadora-secadora-trituradora	Modelo: FWDC-2000	
	Capacidad: 2000 kg/h	
	Largo: 260 cm	
	Ancho: 100 cm	
	Alto: 230 cm	
	Consumo: 2.6 KW	
	Valor FOB: S/. 31 415.61	
Proveedor: Czech brewery system s.r.o.		
Prensa de cinturón para frutas	Modelo: FBP-500	
	Capacidad: 600 kg/h	
	Largo: 160 cm	
	Ancho: 100 cm	
	Alto: 120 cm	
	Consumo: 0.64 kW	
	Valor FOB: S/. 64 939.64	
Proveedor: Czech brewery system s.r.o.		
Tanque de mezcla	Modelo: KQ-3000L	
	Capacidad: 3000	
	Largo: 155 cm	
	Ancho: 155 cm	
	Alto: 260 cm	
	Consumo: 0.3 kW	
	Valor FOB: \$ 12 000	
Proveedor: Shanghai Kaiquan Machine Valve Co., Ltd.		

(continúa)

(continuación)

Equipo	Especificación	Imagen
Tanque de fermentación	Modelo: CCT-2000C	
	Capacidad: 2 200 L (Utilizable 1 760 L) Diámetro: 130 cm Alto: 300.3 cm	
	Valor FOB: S/. 52 397.83	
Proveedor: Czech brewery system s.r.o.		
Tonel de madera	Modelo: Tina de fermentación	
	Capacidad: 1 000 L Diámetro: 100 cm Alto: 150 cm	
	Precio: S/. 3 100	
Proveedor: EL MANANTIAL, S.A. DE C.V.		
Bomba centrífuga	Modelo: DOSTEC-OS	
	Capacidad: 1 000 L/h Alimentación: 110 V/ 230 V Presión: hasta 15 bar	
	Valor FOB: S/. 2 698.4	
Proveedor: PCE Holding GmbH		

(continúa)

(continuación)

Equipo	Especificación	Imagen
Carcasa de filtro de profundidad	Modelo: TS-BJD1	
	Capacidad: 20 m ³ /h Diámetro: 22 cm Alto: 55 cm	
	Precio: \$ 500	
Proveedor: TS Filter CO.Ltd		
Embotelladora	Modelo: BFL-MB1200	
	Capacidad: 1200 bph Largo: 251 cm Ancho: 193 cm Alto: 230 cm Consumo: 4.3 kW	
	Valor FOB: S/. 331 467.39	
Proveedor: Czech brewery system s.r.o.		
pH-metro digital	Modelo: PCE-PH22	
	Rangos: pH y temperatura (-5 a 80°C) Largo: 18 cm Ancho: 4 cm	
	Valor FOB: S/. 447.36	
Proveedor: PCE Holding GmbH		
Refractómetro digital	Modelo: PCE-DRW 2	
	Rango: Vol. Alc. (0 – 22%) Brix (0 – 45%) Largo: 12.1 cm Ancho: 5.8 cm Alto: 2.5 cm	
	Valor FOB: S/. 1 375.36	
Proveedor: PCE Holding GmbH		

(continúa)

(continuación)

Equipo	Especificación	Imagen
Refractómetro mecánico	Modelo: PCE-032	
	Rango: 0 – 32 % Brix Diámetro: 2 cm Alto: 17.2 cm	
	Valor FOB: S/. 383.36	
Proveedor: PCE Holding GmbH		
Carretilla hidráulica	Modelo: HPL20L 680X1220 TNN	
	Capacidad: 2 000 kg Largo: 122 cm Ancho: 68 cm Alto: 100 cm	
	Precio: S/. 1 500	
Proveedor: MALVEX S.A.		
Mesa de trabajo	Marca: RMT182	
	Largo: 180 cm Ancho: 70 cm Alto: 85 cm	
	Precio: \$ 356.12	
Proveedor: Compañía Institucional de muebles de acero de SA de CV		

5.4. Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo del número de máquinas a emplear en el proceso de producción, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\frac{P \times T}{\text{Factores} \times H} = \text{Número de máquinas}$$

Dónde:

- P: Producción total requerida.
- T: Horas-máquina por unidad.
- H: Tiempo en el periodo.

Factores:

- U: Factor de utilización, se considera 0,9
- E: Factor de eficiencia, se considera 0,85

Notas:

La empresa trabaja 1 turno al día de 8 horas efectivas, 5 días a la semana y 52 semanas al año. El factor de utilización es de 0.9 considerando 9 horas menos refrigerio, descanso y otros.

El factor de eficiencia es 0.85 para las máquinas y procesos que involucran operarios y 0.95 para los procesos de fermentación y maduración, pues estos son continuos y se mantendrán activos de forma ininterrumpida 24 horas al día por lo que sus horas por periodo también se calcularán en base a lo mencionado.

H de trabajo normal por periodo = 2 080 h/año

H de trabajo en fermentación y maduración = 8 736 h/año

Tabla 5.11*Cálculo de número de máquinas*

Máquina/Procedimiento	P	T	U	E	H	Nº máquinas
Balanza electrónica	20,475	0.0006	0.9	0.85	2080	1
Balanza para pallets	713,215	0.0003	0.9	0.85	2080	1
Lavado/Triturado	706,082	0.0005	0.9	0.85	2080	1
Prensado	702,552	0.0017	0.9	0.85	2080	1
Mezclado	427,174	0.0003	0.9	0.85	2080	1
Fermentación	448,100	0.1636	0.9	0.95	8736	10
Maduración	447,876	0.5882	0.9	0.95	8736	36
Filtrado	443,398	0.0001	0.9	0.85	2080	1
Embotellado	430,096	0.0025	0.9	0.85	2080	1
Bomba centrífuga	427,174	0.0010	0.9	0.85	2080	1

El número de operarios será calculado en base al número de operaciones pues en cada operación se usa una sola máquina, excepto en fermentación y maduración, que, a pesar de ser múltiples contenedores, solo es necesario una persona para la labor de supervisión y control de fermentación.

Número de operarios requeridos = 8

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.12

Cálculo de la capacidad instalada

Operación	QE	Und.	P Prod./h	M Nro. Maq u ope	D/S Dias/sem	H/T Horas reales/Turno	S/A Sem/Año	T/D Turno/Día	U Factor de Utilización	E Factor de Eficiencia	CA Capacidad Anual de producción	F/Q Factor de Conversión	CAx F/Q Capacidad de Producción
Selección	713,889	kg	720	1	5	8	52	1	0.9	0.85	1,145,664	0.62	711,574
Lavado / Triturado	706,750	kg	2000	1	5	8	52	1	0.9	0.85	3,182,400	0.63	1,996,560
Prensado	703,216	kg	600	1	5	8	52	1	0.9	0.85	954,720	0.63	601,978
Mezclado	427,578	L	3000	1	5	8	52	1	0.9	0.85	4,773,600	1.04	4,950,214
Fermentación	448,100	L	6.1	10	7	8	52	3	0.9	0.95	455,626	0.99	450,844
Maduración	447,876	L	1.7	36	7	8	52	3	0.9	0.95	457,120	0.99	452,549
Filtrado	443,398	L	20000	1	5	8	52	1	0.9	0.85	31,824,000	1.00	31,824,000
Embotellado	430,096	L	396	1	5	8	52	1	0.9	0.85	630,115	1.03	649,603
Encajado	1,303,320	botellas	4320	1	5	8	52	1	0.9	0.85	6,873,984	0.34	2,338,572
	<u>F</u>	<u>Und.</u>											
	443,398	L/año											

Se puede determinar que el cuello de botella es la maduración = 450 844 litros por año, aunque podrían comprarse más tanques de fermentación y ampliar esta capacidad fácilmente, no es necesario pues ya satisface la demanda máxima del proyecto. Por lo tanto, la tecnología no es limitante.

5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso, y del producto

Para garantizar la elaboración de un producto seguro, se realizó un análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).

Tabla 5.13

Análisis de peligros y puntos críticos

Etapa de Proceso	Peligros	¿El peligro es significativo?	Justificación	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Es esta etapa un PCC?
Selección de la materia prima.	-Biológico: Contaminación microbiológica, descomposición	SI	Frutas pueden contaminarse por contacto con gérmenes o descomposición	Homologación de proveedores	SI
	-Físico: Presencia de cuerpos extraños	NO	Presencia de tallos, hojas	Control del proveedor	
Recepción de envases	-Biológico: Contaminación microbiológica	NO	Recepción en condiciones no higiénicas	Limpieza adecuada de las botellas	NO
	-Físico: Presencia de cuerpos extraños	NO	Presencia de cuerpos extraños por suciedad o rotura	Homologación de proveedores	
Lavado	-Biológico: Contaminación microbiológica	NO	Contaminación por la utilización de agua de lavado no potable	Utilización de un desinfectante	NO
	-Físico: Presencia de cuerpos extraños por lavado insuficiente	NO	Contaminación aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas	Mantenimiento del equipo	
Triturado	-Biológico: Contaminación microbiológica	NO	Contaminación aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas	Control de limpieza de las máquinas	NO

(continúa)

(continuación)

Etapa de Proceso	Peligros	¿El peligro es significativo?	Justificación	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Es esta etapa un PCC?
	-Físico: Presencia de cuerpos extraños	NO	Contaminación aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas	Mantenimiento del equipo	
	-Físico: Presencia de cuerpos extraños	NO	Presencia de cuerpos extraños por su inadecuada selección	Control de selección de MP	
Prensado	-Biológico: Contaminación microbiológica	NO	Contaminación aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas	Posterior sulfitado	NO
Sulfitado	-Biológico - Químico: Contaminación microbiológica	NO	Consecuencia de no controlar la etapa.	Control de dosificación y tiempos	NO
Fermentación	-Biológico - Químico: Contaminación microbiológica	SI	Consecuencia de no controlar la etapa.	Control de temperatura, presión y hermeticidad	SI
Maduración	-Biológico - Químico: Contaminación microbiológica	SI	Consecuencia de no controlar la etapa.	Control de temperatura y hermeticidad	SI
Filtración	-Físico: Presencia de cuerpos extraños	SI	Contaminación por inadecuada inspección	Mantenimiento del equipo, integridad del filtro e inspección	NO
Embotellado	-Biológico: Contaminación microbiológica	NO	Contaminación aportada por la utilización de equipos en condiciones no adecuadas	Control de limpieza de las maquinas	NO

Al identificar los puntos de control críticos en el proceso, los cuales fueron la recepción y selección de materia prima, fermentación y maduración; se procede a presentar el plan HACCP

Tabla 5.14

Análisis HACCP

Puntos de control críticos	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?			
Selección de la materia prima	Descomposición	Proveedor cumple con requerimientos GAP y lleva monitoreo microbiológico	Inspeccionar lote recibido	Muestreo	Siempre que se reciba MP	Operario / Personal de calidad	Cambiar de proveedor	Registro N1. Recepción MP	Control diario de la MP
	Crecimiento de microorganismos							Registro N14. Guía de proveedores	Análisis de la MP
Fermentación	Crecimiento de microorganismos	Temperatura menor a 16 °C pH inferior a 4.2	Temperatura pH	Termómetro Refractómetro digital	Todos los días de la etapa	Operario / Personal de calidad Operario / Personal de calidad	Corrección en tanque de fermentación	Registro N4. Control de calidad	Análisis de la sidra

(continúa)

(continuación)

Puntos de control críticos	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?			
Maduración	Crecimiento de microorganismos / Límites fisicoquímicos	pH inferior a 4.2	pH	Refractómetro digital	Todos los días de la etapa	Operario / Personal de calidad	Equilibrar pH y analizar sidra	Registro N4. Control de calidad	Análisis de la sidra
		Zinc inferior a 1.5(mg/L) Plomo inferior a 0.5(mg/L)	Análisis de metales	Absorción atómica		Operario / Personal de calidad			

Cada etapa del proceso de producción estará bajo supervisión de los operarios bajo el mando del jefe de control de calidad. Para la selección de la materia prima, el operario a cargo de la selección de las manzanas evaluará y las descartará según una guía de especificaciones. En el caso de las etapas de fermentación y maduración, se realizan pruebas a diario para analizar el progreso de la sidra. Los mecanismos son conocidos ya que estas pruebas son realizadas en la elaboración de vino con otras especificaciones, pero bajo el mismo método.

Finalmente, la sidra ha de ser color ámbar con sabor semidulce. El líquido es casi transparente y libre de sedimentos con presencia de burbujas y un olor característico. Por ello, para mantener sus características, el envase es oscuro para que la luz ni el sol la perjudique.

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

El estudio de impacto ambiental (EIA) del presente trabajo de investigación será evaluado con la Matriz de Leopold, método que ofrece una vista bidimensional en la que se contrastan las características del proyecto en relación con los factores ambientales que podrían ser afectados.

En Perú, se puede exigir un estudio de impacto ambiental a detalle si dicho impacto es significativo. Los residuos del proceso de elaboración de sidra son la merma en las primeras etapas caracterizadas por pertenecer en su mayoría a la manzana delicia, además del agua usado para el lavado de estas.

La planta no necesita un caldero y ninguna de sus máquinas emite vapor de agua, o genera gases de magnitud significativa.

Se refleja dicha situación en la matriz de Leopold, siendo las etapas con un impacto de alta significancia. Por lo que, el agua residual, usado para el lavado de las manzanas, será reusado para el riego de los jardines y el mosto seco (pasta) obtenido tras el prensado como merma será reutilizado como abono.

Un uso adicional para el residuo de la manzana es la producción de celulosa bacteriana que es un biopolímero biodegradable y usa los restos de los frutos como fuente de carbono para el desarrollo de productos como envases biodegradables. Según el Departamento de Ingeniería Química y del medio ambiente de la Universidad del País Vasco, indica que el rendimiento de la celulosa bacteriana es superior tras desarrollar el cultivo con pulpa de manzana.

A continuación, se presenta la matriz de Leopold.

Tabla 5.15

Significancia y valores

Significancia	Valoración
Muy poco significativo (1)	0.10 - < 0.39
Poco significativo (2)	0.40 - < 0.49
Moderadamente significativo (3)	0.50 - < 0.59
Muy significativo (4)	0.60 - < 0.69
Altamente significativo (5)	0.70 – 1.0

Tabla 5.16

Matriz de Leopold

FACTORES AMBIENTALES	Nº	ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS	ETAPAS DEL PROCESO								
			a) RECEPCIÓN	b) LAVADO	c) MOLIENDA	d) PRENSADO	e) MEZCLA	f) FERMENTACIÓN	g) MADURACIÓN	h) EMBOTELLADO	
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	A	AIRE								
		A.1	Ruido generado por las máquinas (contaminación sonora)			0.43	0.43	0.34			0.34
		A.2	Contaminación del aire debido a la emisión de partículas			0.30	0.30				
		AG	AGUA								
		AG1	Contaminación de aguas superficiales		0.68						
		S	SUELO								
		S1	Contaminación por residuos de materiales, embalajes	0.30			0.62				0.30
		S2	Contaminación por vertido de efluentes		0.54						
		S3	Contaminación por residuos peligrosos: trapos con grasa, aceites residuales		0.30						
	MEDIO BIOLÓGICO	FL	FLORA								
		FL1	Eliminación de la cobertura vegetal	0.26							
		FA	FAUNA								
	FA1	Alteración del hábitat de la fauna	0.27								
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	P	SEGURIDAD Y SALUD								
		P1	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos	0.21	0.21	0.43	0.43	0.42			0.34
E		ECONOMIA									
E1		Generación de empleo	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	
E2		Dinamización de las economías locales	0.60			0.50				0.60	

5.7. Seguridad y Salud Ocupacional

La seguridad y salud ocupacional se llevará en línea con la legislación peruana de la ley 29783: “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, la que busca asegurar el bienestar y seguridad de los trabajadores y personal a cargo de un empleador.

Se busca implementar un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) que incluya los lineamientos y medidas clave a ser tomadas por la dirección de la empresa.

Algunos de los lineamientos que incluirán el SGSST son:

- Capacitaciones sobre el trabajo y los riesgos involucrados
- Capacitaciones sobre el uso de EPP
- Implementación y revisión continua de procedimientos
- Elaboración de una política de SST
- Revisión y adaptación de la OSHAS 18001
- Cumplir con los simulacros establecidos
- Definir las competencias y funciones de cada puesto de trabajo de manera clara
- Realizar auditorías anuales
- Elaboración de una matriz IPERC

Para la elaboración de la matriz IPERC se considerará primero los criterios de clasificación de los factores y la aceptabilidad del riesgo asociado.

Tabla 5.17

Criterios de calificación de los factores

Índice	Probabilidad			Exposición al riesgo	Severidad
	Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación		
1	1 a 3	Existen y son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año: Esporádicamente	Lesión sin incapacidad
2	4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes: Eventualmente	Lesión con incapacidad temporal

(continúa)

(continuación)

Índice	Personas expuestas	Procedimientos existentes	Probabilidad		Severidad
			Capacitación	Exposición al riesgo	
3	12 a más	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día: Permanente	Lesión con incapacidad permanente

Tabla 5.18

Aceptabilidad de riesgo

Nivel de riesgo	Medida
Trivial	(0 – 4)
Tolerable	(5 – 8)
Moderado	(9 – 16)
Importante	(17 – 24)
Intolerable	(25 – 36)

Tabla 5.19

Matriz IPERC

Tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			Índice de personas expuestas (A)	Índice de procedimientos existentes (B)	Índice de capacitación (C)	Índice de exposición al riesgo (D)	Índice de probabilidad (A+B+C+D)					
Selección	Manipulación de pallets y cajones de fruta	Corte por manipulación, golpes	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Capacitación y uso de EPP
Pesado	Manipulación de materia prima	Corte por manipulación, golpes	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Capacitación y uso de EPP
Lavado / Triturado	Derrame de agua de la máquina	Probabilidad de caída	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Capacitación y monitoreo del área
Prensado	Limpieza de prensa	Probabilidad de corte	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Capacitación y monitoreo del procedimiento
Sulfitado	Manipulación de la sal	Inhalación, irritación	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Capacitación y uso correcto de EPP
Mezclado	Derrame de líquido de la máquina	Probabilidad de caída	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Capacitación y monitoreo del área
Fermentación	Derrame de líquido del tanque	Probabilidad de caída	1	1	1	2	5	1	5	Tolerable	No	Capacitación y monitoreo del área
Maduración	Derrame de líquido del tanque	Probabilidad de caída	1	1	1	2	5	1	5	Tolerable	No	Capacitación y monitoreo del área
Filtrado	Derrame de líquido del tanque	Probabilidad de caída, explosión por presión	1	1	1	2	5	2	10	Moderado	Si	Capacitación y monitoreo del área
Embotellado	Manipulación de botellas y máquina	Corte por manipulación, entrapamiento	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Capacitación y monitoreo del procedimiento
Encajado	Manipulación de botellas	Corte por manipulación, golpes	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Capacitación y uso de EPP
Mantenimiento de equipos	Manipulación de máquinas y herramientas	Golpes, cortes, entrapamientos	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	Si	Capacitación y monitoreo del procedimiento

5.8. Sistema de mantenimiento

El mantenimiento de los equipos de la planta es un factor imprescindible para asegurar la calidad del producto terminado. Siendo la mayor parte del proceso una maduración continua de la sidra es importante programar los tiempos de mantenimiento y tener un plan de mantenimiento preventivo que asegure la continuidad de la producción con el menor tiempo de parada posible. Con estos objetivos se establecerán mantenimientos preventivos para todos los equipos de la planta, la frecuencia estará establecida por las especificaciones técnicas brindadas por el proveedor (ajustando los tiempos de los tanques de fermentación y maduración al momento que se vacían) y en el caso de la embotelladora, el mantenimiento anual será realizado por la compañía fabricante.

En la siguiente tabla se muestra la frecuencia de los mantenimientos preventivos a realizar y la descripción de la tarea de mantenimiento necesaria para cada equipo. Tras la puesta en marcha, se podrán conseguir valores reales para calcular indicadores como el MTBF (tiempo promedio entre fallas) y el MTTR (tiempo promedio de reparaciones) para poder establecer un mantenimiento predictivo que permite aprovechar en especial los tanques de fermentación, los cuales son al momento de la instalación de la planta, el equipo limitante de capacidad. Siendo también a su vez, un equipo sencillo de comprar e instalar para aumentar la capacidad de planta.

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de operación}}{\text{Número de paradas}}$$

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de paradas}}{\text{Número de paradas}}$$

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Con estos indicadores se podrá hallar la disponibilidad A, la cual buscará ser por encima del 95% para asegurar la eficiencia de producción sin interrupciones por fallas. Los mantenimientos detallados no incluyen el lavado y limpieza de los equipos pues estos forman parte de los procedimientos de operación normal y no de un mantenimiento preventivo programado.

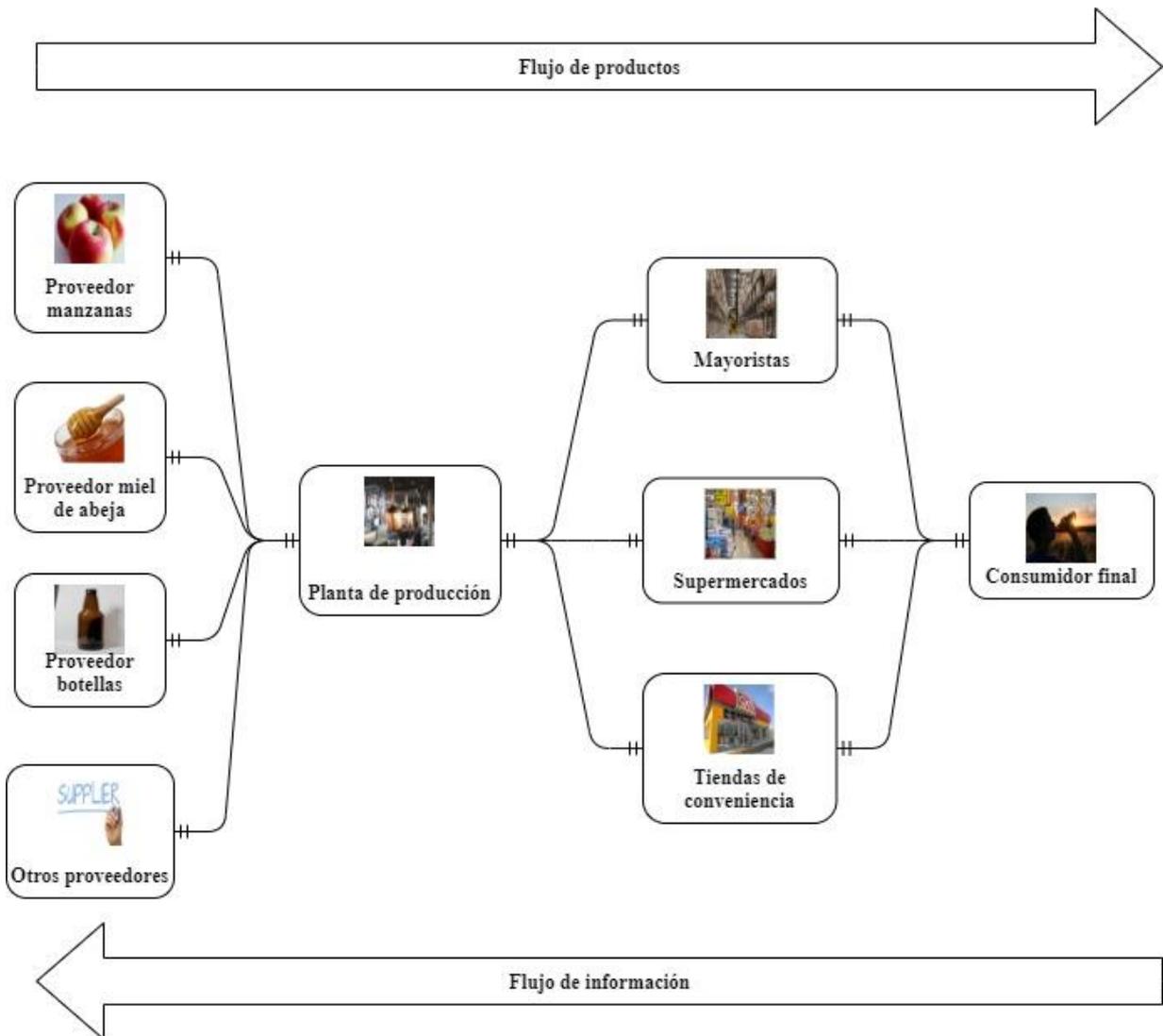
Tabla 5.20*Mantenimiento preventivo*

Equipo	Trabajo que realiza	Frecuencia	Descripción del mantenimiento
Lavadora/Trituradora	Lavar, secar y triturar la manzana	Semestral	Calibración y repuestos
Prensa	Separar el jugo de los residuos sólidos	Trimestral	Lubricación y repuestos
Tanque de mezcla	Mezcla inicial y secundaria	Bimestral	Limpieza y tratamiento
Tanque de fermentación	Fermentación inicial (12 días)	Cada ciclo	Limpieza y tratamiento
Tonel de madera	Maduración (25 días)	Cada ciclo	Limpieza y tratamiento
Carcasa de filtro de profundidad	Filtro final de sedimentos	Mensual	Cambio de filtros internos
Bomba centrífuga	Transporte de los líquidos entre procesos	Semestral	Mantenimiento general
Embotelladora	Embotellado y etiquetado	Anual	Calibración y mantenimiento por parte del fabricante.

5.9. Diseño de la Cadena de Suministro

Figura 5.4

Cadena de suministro



5.10. Programa de producción

Para la determinación del plan de producción se ha establecido como referencia la capacidad máxima de producción de la planta y se ha ajustado el requerimiento de demanda de cada año del proyecto a la producción real que será necesaria para satisfacer esta demanda. De esta manera, se tiene un inventario de seguridad conformado por el inventario final de cada año, producto de la utilización eficiente de la capacidad de producción de la planta ajustada a la demanda. Finalmente, se ajustará la capacidad

utilizada del último año de producción para que el inventario final resulte nulo al final del horizonte del proyecto.

Capacidad de producción = 450,844 Litros.

Tabla 5.21

Programa de producción (Litros)

Año	Demanda	%Cap. Utilizada	%Cap. Ajustada	Litros producidos
2020	421,873	93.57%	94%	423,794
2021	426,046	94.50%	95%	428,302
2022	430,178	95.42%	96%	432,811
2023	434,266	96.32%	97%	437,319
2024	438,302	95.03%	95%	428,440

Tabla 5.22

Control de inventarios (Litros)

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Demanda	421,873	426,046	430,178	434,266	438,302
Inv. Inicial	0	1,921	4,177	6,809	9,862
Producción	423,794	428,302	432,811	437,319	428,440
Inv. Final	1,921	4,177	6,809	9,862	0

Se puede observar que el inventario de seguridad crecerá progresivamente desde un 0.2% hasta un 1.37% al final del horizonte del proyecto.

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

El requerimiento mínimo de materia prima anual está proporcionalmente relacionado a la producción de sidra en dicho año. Para ello, se detalla la relación entre materia prima necesaria en kilogramos para obtener 1,000 litros de sidra.

Tabla 5.23

Requerimientos de insumos para 1,000 L de sidra

Requerimiento (Kg) /1000 L Sidra	
Manzana	1,644.74
Miel	47.93

(continúa)

(continuación)

Requerimiento (Kg) /1000 L Sidra	
Metabisulfito	0.053
Levadura	0.066

A continuación, el requerimiento mínimo de materia prima en kilogramos para cada año del horizonte del proyecto.

Tabla 5.24

Requerimiento de materia prima por año

Requerimiento de Materia Prima (kg)						
Año	Producción (Litros)	Manzana	Miel	Metabisulfito	Levadura	CO ₂
2020	423,794	703,428	20,194	22.3	27.8	1,843
2021	428,302	710,912	20,409	22.5	28.1	1,863
2022	432,811	718,395	20,623	22.7	28.4	1,882
2023	437,319	725,878	20,838	23.0	28.7	1,906
2024	428,440	711,141	20,415	22.5	28.1	1,863

Asimismo, es necesario botellas que serán llenadas con 330 ml de sidra, además de chapas y etiquetas para obtener el producto final, el cual será comercializado en cajas de 12 unidades. El detalle del requerimiento mínimo de estos insumos también se detalla por año según la producción.

Tabla 5.25

Requerimiento de insumos por año

Año	Producción (Litros)	Botellas/Chapas/Etiquetas	Cajas
2020	423,794	1,284,223	107,019
2021	428,302	1,297,885	108,157
2022	432,811	1,311,547	109,296
2023	437,319	1,325,209	110,434
2024	428,440	1,298,304	108,192

La sidra requiere de CO₂, el cual será inyectado en la etapa de embotellado, cuya unidad de medida a usar es llamada “volumen de CO₂” que es equivalente a la cantidad de CO₂ a 0° C y presión atmosférica, que ocuparía el mismo volumen del líquido en el que se disolverá.

Para calcular la cantidad necesaria de CO₂ a utilizar, se debe tener en cuenta diferentes condiciones como el envase que ha de utilizarse. Para esta situación, se tomará como referencia a la botella americana de 12oz la cual resiste hasta 3 volúmenes de CO₂.

Así mismo, influye el estilo de bebida a carbonatar y su presentación. En este caso, el estándar para la sidra acondicionada en botella suele estar en un rango entre 2.5 – 3 Vols. CO₂ y una sidra de barril tiene entre 3 – 4 Vols. CO₂. Dependerá también del gusto que se desea para la sidra, pues existen sidras con una carbonatación menor a 2.5 Vols. CO₂ llamadas “pétillant” debido a su ligera presencia de burbujas.

La sidra propuesta busca tener 2.2 Vols. CO₂, por lo que para hallar la cantidad en gramos de CO₂ a necesitar se tiene en cuenta la densidad del CO₂ de 1.977 g/l y la capacidad del envase; es decir, 330ml. Con estos datos se obtiene un requerimiento de 1.435 gramos de CO₂ por cada botella de 330 ml.

Tabla 5.26

Requerimiento de CO₂ por año

Año	Producción (Botellas)	kg CO ₂
2020	1,284,223	1,843
2021	1,297,885	1,863
2022	1,311,547	1,882
2023	1,325,209	1,906
2024	1,298,304	1,863

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

Respecto a la energía eléctrica, se detalla los kW anuales necesarios por cada una de las máquinas para cumplir con las operaciones. Así mismo, se incluye el requerimiento por los equipos usados por el personal que incluye computadoras, microondas, impresoras y otros aparatos electrónicos, además de la iluminación de las oficinas y centro de operaciones.

Tabla 5.27

Requerimiento de kW por año

Año	Lavado / Trituradora	Prensa	Mezcla	Embotellado	Equipos	Iluminación	Total
2020	878.0	720.4	41.5	4,503.9	911.2	10,373.7	17,428.7
2021	887.5	728.2	41.9	4,552.8	911.2	10,473.7	17,595.4
2022	897.1	736.1	42.4	4,601.8	911.2	10,673.7	17,862.2
2023	906.6	743.9	42.8	4,650.8	911.2	10,790.7	18,046.0
2024	916.2	751.7	43.3	4,699.7	911.2	10,900.7	18,222.8

Respecto al requerimiento de agua, se ha tomado en cuenta la limpieza de los equipos e instalaciones al año, así como el de uso del personal el cual es en promedio 35 litros por persona al día.

Tabla 5.28

Requerimiento de agua por año

Consumo anual	Requerimiento de agua (m3)
Personal	146
Limpieza	498
Total	643

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Además de contar con 8 operarios, se contará con 9 colaboradores que no tendrán relación directa con la cadena de producción. Un gerente general se encarga de la toma de decisiones estratégicas y de dos gerencias que reportan el estado de las operaciones y finanzas de la empresa. Así mismo, el jefe de ventas reporta directamente al gerente general, además de su gerencia respectiva.

La Gerencia de Operaciones se encuentra formada por 4 colaboradores encargados del planeamiento y control de la producción. El jefe de planeamiento y producción, quien reporta al gerente y tiene a su cargo a un analista de control de calidad y un analista de compras e inventarios, además de dirigir a los 8 operarios.

La Gerencia de Administración y Finanzas está conformada por el gerente, su asistente, el jefe de ventas y un ejecutivo de ventas. Además, contarán con apoyo tercerizado en la parte contable de forma mensual.

El jefe de ventas tiene a su cargo a un ejecutivo de ventas, ambos se encargan de contactar a los potenciales clientes y mantener una buena relación con los actuales. Así mismo, apoyan suministrando información a las gerencias.

Las oficinas administrativas se encuentran especificadas dentro del área calculado en ingeniería del proyecto. Dicho espacio ha considerado a 8 colaboradores administrativos, puesto que el ejecutivo de ventas, por el carácter de sus funciones, trabaja fuera de oficina.

5.11.4 Servicios de terceros

La empresa tercerizará las siguientes actividades para su funcionamiento.

- Comunicaciones: Este servicio incluye telefonía, cable e internet.
- Energía eléctrica: Debido a la ubicación a la planta, se determina que el proveedor del servicio es Luz del Sur.
- Alimentación: A través de un acuerdo, se proporcionará este servicio en el comedor.
- Distribución: Se requiere de transporte para el transporte del producto terminado para su comercialización.
- Seguridad: Servicio de vigilancia que asegure la seguridad del personal, equipos e instalaciones.
- Asesoría Legal: La empresa recurrirá a los servicios del representante si es conveniente.
- Limpieza: Servicio para la limpieza de las instalaciones.
- Agua y desagüe: Sedapal será el proveedor de este servicio para la limpieza, riego y otros.

5.12. Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio:

Para la construcción y acondicionamiento de la planta se utilizará un solo piso. El área de producción contará con paredes de 4 metros de alto que permitan la manipulación y mantenimiento de todas las máquinas y será construida con consideraciones antisísmicas.

La zona productiva tendrá un piso con recubrimiento epóxico para permitir una limpieza fácil, contará con esquinas redondeadas, estará herméticamente cerrada, además se construirá una entrada con pozo a tierra y la base será de concreto armado.

Las oficinas serán construidas de material noble y con parámetros de una edificación urbana regular. Los almacenes tanto de producto terminado como materia

prima deben cumplir con los requerimientos adecuados para asegurar su temperatura, humedad y limpieza requeridos. El área de fermentación y maduración contará con inyectores y extractores de aire instalados por una empresa especializada para mantener la temperatura ideal de los productos.

Factor servicio:

La iluminación será dada por lámparas LED y la planta contará con baños diferenciados para hombres y mujeres que además tendrán sus vestidores correspondientes. También se construirá un comedor común para los trabajadores. El patio de maniobras incluirá una zona de estacionamiento tanto para autos como para motos y de una garita de vigilancia y control en la entrada principal.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Lista de áreas físicas:

- Área de Producción: es el lugar principal para la transformación de la manzana en zumo y del embotellado final del producto terminado.
- Zona de preparación sanitaria: será la zona inmediata a la entrada del área de producción que servirá de zona de desinfección y limpieza para no contaminar el área de producción con agentes externos no deseados,
- Área de fermentación: es el área conformada por los fermentadores de acero inoxidable que iniciarán la transformación del zumo en bebida alcohólica.
- Área de maduración: es el área donde se encontrarán los toneles de madera que sirven para madurar la sidra hasta el estado deseado.
- Almacén de materia prima e insumos: son los almacenes donde se guardará los insumos y productos que vienen de los proveedores.
- Almacén de productos terminados: es el almacén que guardará la producción que saldrá cada semana a ser despachada.
- Área de oficinas: área común y abierta para una cultura de trabajo horizontal y colaborativa.
- Patio de maniobras y estacionamientos: con espacios para autos y motos, el patio de maniobras también debe permitir el acceso a varios camiones a la vez.

- Vigilancia y recepción: una garita de seguridad con personal permanente que se encargue del control de ingreso e identificación.
- Comedor: es un área común de los operarios y administrativos en la hora de comidas.
- Servicios higiénicos y vestidores: diferenciados para hombre y mujer, contarán con camerinos adjuntos.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Almacén de materia prima e insumos:

El cálculo para el almacén de materia prima e insumos corresponderá principalmente al espacio requerido para almacenar la manzana (de manera semanal), la miel y botellas (de manera mensual) requerida para la operación de la máquina, el resto de los insumos son químicos que no necesitan un espacio considerable.

Manzanas:

Requerimiento semanal: 13 716 kg.

Unidad de medida: Cajón 24 kg.

Medidas: 60 cm x 40 cm x 40 cm

Número de cajones: $\frac{13716}{24} \approx 572$ cajones

Apilamiento: 2 niveles

Dimensiones de parihuela: 1.20 m x 1.20 m

Capacidad de parihuela: 18 cajones

Espacio requerido = $\frac{572}{36} * 1.44\text{m}^2 \approx 16 \text{ m}^2$

Miel de abeja:

Requerimiento mensual: 1 700 kg.

Unidad de medida: Contenedor 50 kg.

Medidas: 20 cm radio x 40 cm

Número de contenedores: $\frac{1700}{50} \approx 34$ contenedores

Apilamiento: 2 niveles

$$\text{Espacio requerido} = \frac{34}{2} * 0.2025 \text{ m}^2 = 3.45 \text{ m}^2$$

Botellas:

Requerimiento mensual: 108 610 botellas

Unidad de medida: Pallet de 2 664 botellas

Medidas: 1.2 m x 1 m x 2 m

$$\text{Número de pallets: } \frac{108610}{2664} \approx 40 \text{ pallets}$$

Apilamiento: 1 nivel

Dimensiones de parihuela: 1.20 m x 1 m

Capacidad de parihuela: 1 pallet

$$\text{Espacio requerido} = 40 * 1.2\text{m}^2 = 48 \text{ m}^2$$

Otros insumos:

Para los otros insumos como la levadura, etiquetas, tanques de CO2 y tapas el espacio asignado será de 8 m2.

Tabla 5.29

Tamaño del almacén de materia prima

Insumo	Área requerida m ²
Manzana Delicia	16
Miel de abeja	3.45
Botellas	48
Otros insumos	8
Total	75.45

Finalmente, considerando un espacio del 50% extra para los pasadizos, el área total del almacén de materia prima e insumos será de aproximadamente 115 m2.

Almacén de productos terminados:

El cálculo para el almacén de productos terminados se hará en función de la producción semanal que será enviado para la venta, además se considerará el espacio para almacenar el stock de seguridad que se irá acumulando.

Requerimiento semanal: 25,542 botellas

Unidad de medida: caja de 12 botellas

Medidas de la caja: 0.19 m x 0.25 m x 0.25 m

Número de cajas: $\frac{25,42}{12} \approx 2,129$ cajas

Apilamiento: 1 nivel

Dimensiones de parihuela: 1.20 m x 1 m

Capacidad de parihuela: 96 cajas

Espacio requerido = $\frac{2,129}{96} * 1.2m^2 \approx 26.6 m^2$

Considerando un espacio para corredores del 100%, el área requerida para el almacén de productos terminados será de 50 m² aproximadamente.

Almacenes de materiales y productos en proceso:

Cada máquina dispone de una parihuela, así como la mesa de inspección y la balanza para pallets. Tanto los tanques como los toneles y el filtro no requieren de parihuelas pues se comunican mediante tuberías que transportan el líquido en proceso. Aplicando el análisis de superficie estática del 30% se determina que solo se necesitarán 3 parihuelas y estas serán para la balanza de pallets, la mesa de inspección y la prensa de cinturón.

Tabla 5.30

Análisis de elementos para almacén de productos en proceso

Máquina	Área (m ²)	% Almacén en proceso
Balanza para pallets	1.2	60%
Mesa de inspección	1.2	48%
Lavadora - Trituradora	1.2	23%
Prensa de cinturón	1.2	38%
Embotelladora	1.2	12%

Se concluye que se necesitará considerar el área de 3 parihuelas en la zona de producción para el análisis Guerchet.

Área de Producción

Tabla 5.31

Método Guerchet

Elementos Estáticos	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	n	N	Ss (m)	Sg (m)	Se (m)	St (m ²)	Ss*n (m)	Ss*n*h (m)
Balanza para pallets	1.20	0.84	0.15	1	2	1.01	2.02	1.01	4.03	1.01	0.15
Mesa de inspección	1.80	0.70	0.85	2	2	1.26	2.52	1.26	10.07	2.52	2.14
Lavadora - Trituradora	2.60	1.00	2.30	1	2	2.6	5.20	2.59	10.39	2.60	5.98
Prensa de cinturón	1.60	1.00	1.20	1	2	1.6	3.20	1.60	6.40	1.60	1.92
Tanque de mezcla	d = 1.55		2.60	1	2	1.89	3.77	1.88	7.54	1.89	4.91
Tanque de fermentación	d = 1.30		3.00	10	1	1.33	1.33	0.88	35.37	13.27	39.86
Tonel de madera	d = 1.00		1.50	36	1	0.79	0.79	0.52	75.34	28.27	42.41
Filtro de profundidad	d = 0.22		0.55	1	2	0.04	0.08	0.04	0.15	0.04	0.02
Embotelladora	2.51	1.93	2.30	1	2	4.84	9.69	4.83	19.36	4.84	11.14
Parihuela	1.20	1.00	1.45	3	-	1.20	-	0.40	4.81	3.60	5.22
Total									174.12	59.64	113.75

Elementos móviles	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	n	N	Ss (m)	Sg (m)	Se (m)	St (m ²)	Ss*n (m)	Ss*n*h (m)
Carretilla hidráulica	1.22	0.68	0.85	4	-	0.83	-	-	-	3.32	2.82
Operarios	0	0	1.65	8	-	0.50	-	-	-	4.00	6.60
Total										7.32	9.42

Variable	Valor
hEM	1.287
hEE	1.907
K	0.337

El cálculo del área de producción resulta en 174.12 m². Es importante resaltar el tamaño del área de maduración y fermentación por separado para entender la proporción de utilización del área total por estos procesos que requieren un número elevado de maquinaria.

Para las demás áreas designadas se usa como referencias requisitos teóricos y de la ley peruana.

Tabla 5.32

Requerimientos de distintas áreas físicas de la planta

Área física	Requerimiento en m ²
Preparación sanitaria	4
Oficinas	60
Patio de maniobras y estacionamiento	204
Comedor	28
Servicios higiénicos y vestidores	30
Vigilancia y recepción	2

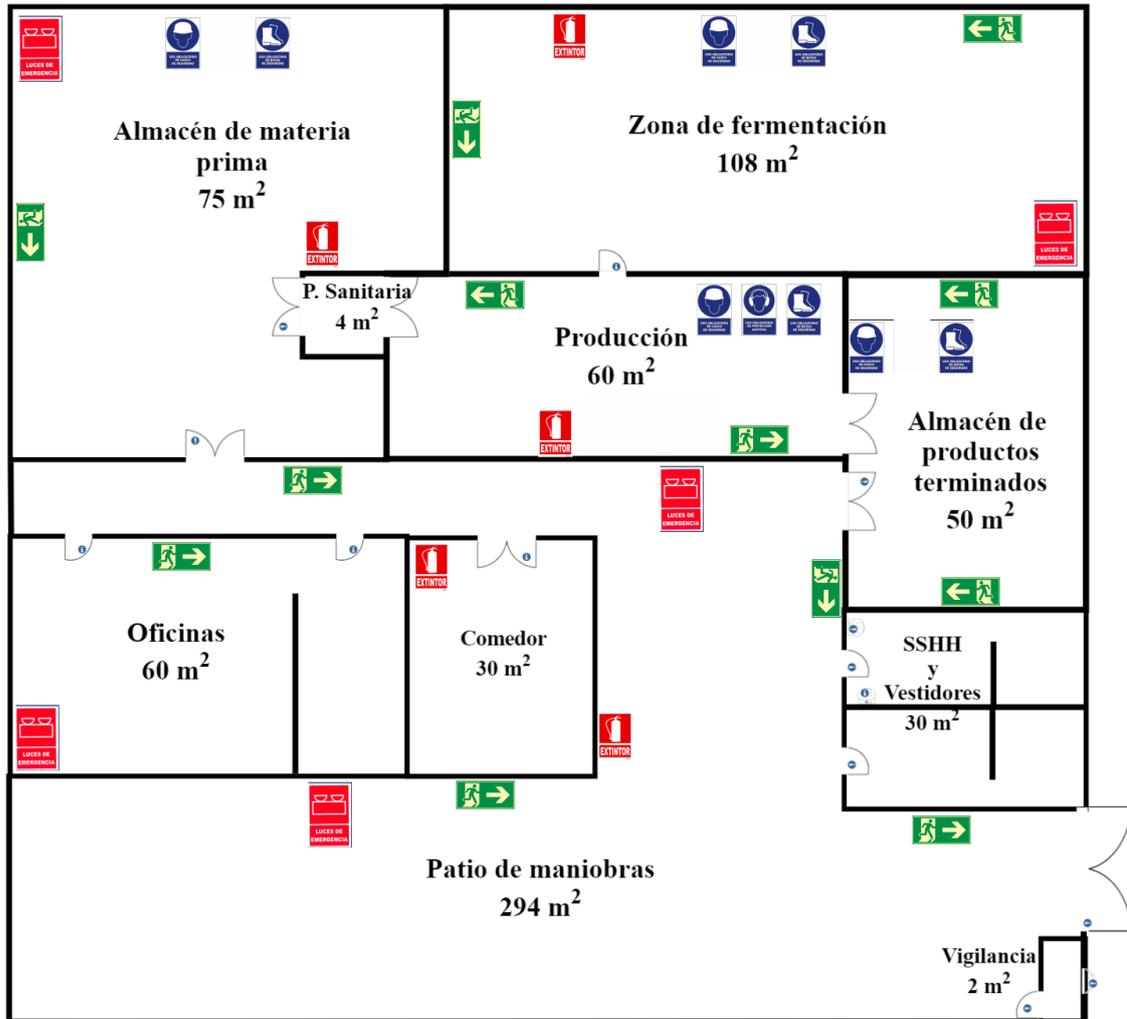
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Es necesario contar con un número y tipo apropiado de extintores ubicados en lugares estratégicos de la planta que satisfagan el requerimiento de uso en caso de un incendio. Además, la planta debe contar con la señalética apropiada y visible en todo momento.

Los operarios deben usar EPP de seguridad y limpieza cuando sean requeridos, en especial en el área de producción donde deben usar tapones cerca de algunas máquinas y mascarillas y cofias cerca del proceso de transformación. Finalmente, la planta también contará con luces de emergencia como plan de contingencia y apoyo en caso de una caída de energía eléctrica.

Figura 5.5

Plano de la planta con señalética de seguridad

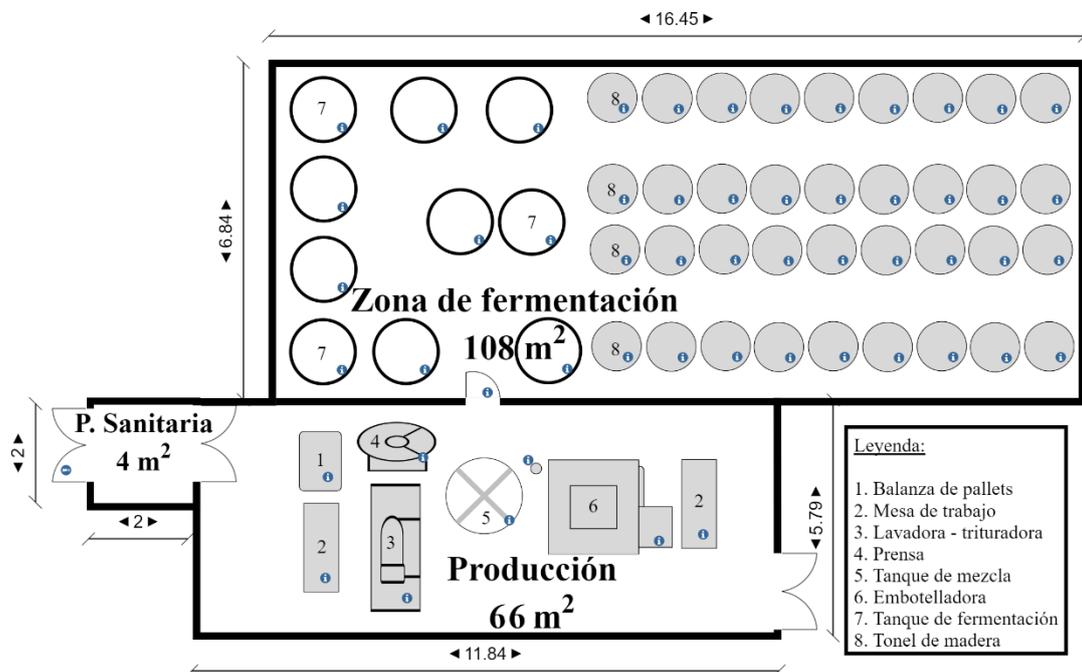


MCMLXII
SCIENTIA ET PRAXIS

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Figura 5.6

Plano de detalle de la zona productiva



5.12.6 Disposición general

Se utilizará el análisis relacional

Tabla 5.33

Código de motivos relacionales

Código	Motivo
1	Secuencia de producción
2	Flujo de materiales
3	Servicios
4	Higiene de materiales
5	Control
6	Sin relación

Figura 5.7

Tabla relacional

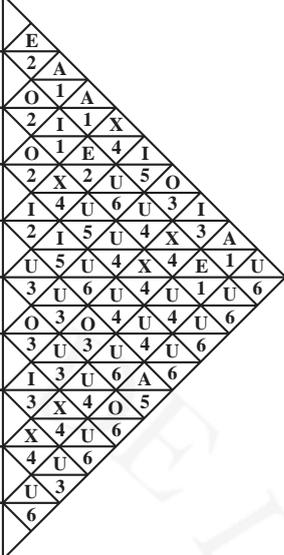
	1. Producción	
	2. Almacén de insumos y MP	
	3. Fermentación y maduración	
	4. Almacén de productos terminados	
	5. Patio de maniobras	
	6. Oficinas	
	7. Comedor	
	8. Servicios higiénicos y vestidores	
	9. Preparación sanitaria	
	10. Vigilancia y recepción	

Tabla 5.34

Código de proximidades

Código	Proximidad	Color
A	Absolutamente necesario	Rojo
E	Especialmente necesario	Amarillo
I	Importante	Verde
O	Normal	Azul
U	Sin importancia	
X	No deseable	Gris
XX	Altamente no deseable	Negro

Figura 5.8

Diagrama relacional

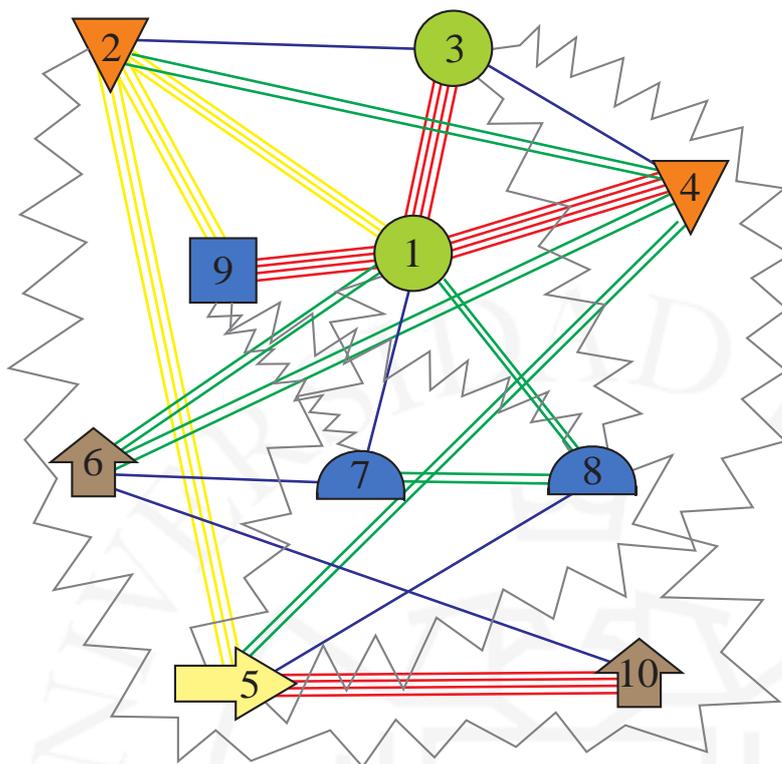
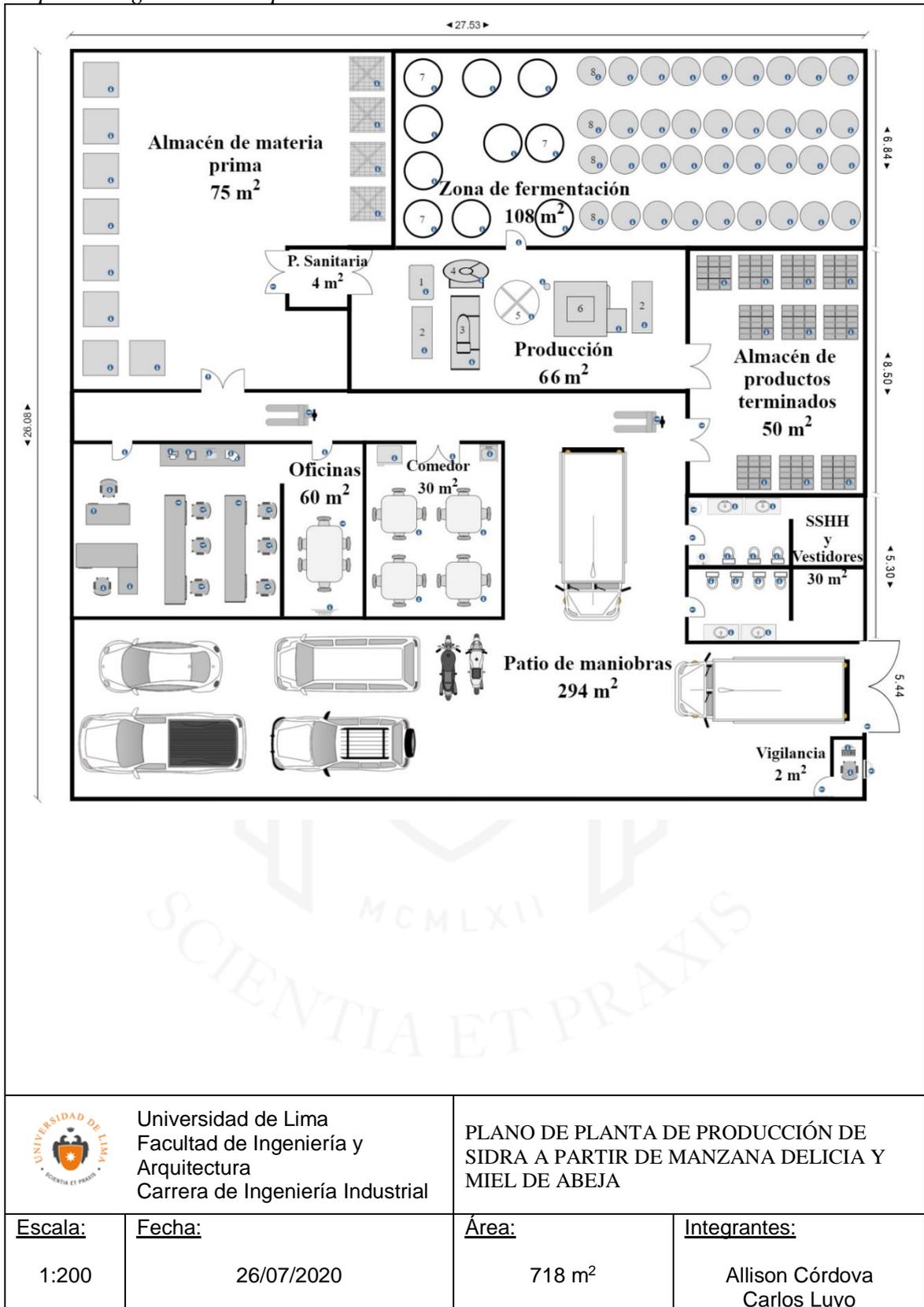


Figura 5.9

Disposición general de la planta

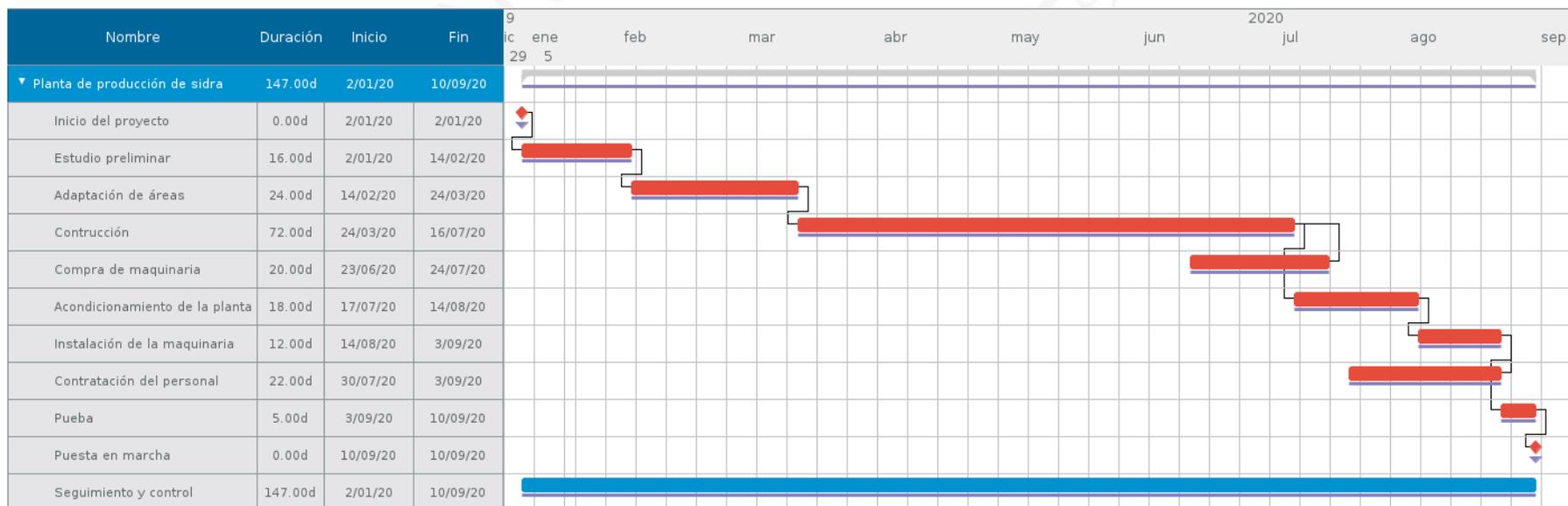


 Universidad de Lima Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial	PLANO DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE SIDRA A PARTIR DE MANZANA DELICIA Y MIEL DE ABEJA		
	Escala: 1:200	Fecha: 26/07/2020	Área: 718 m ²

5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.10

Diagrama de Gantt para la implementación del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

Para el proyecto en mención se propone una organización integrada por 9 personas con cargos administrativos y 8 operarios.

Para la conformación del personal administrativo, se contará con el gerente general, dos gerentes, dos jefes, dos analistas y un asistente.

Respecto a la empresa, se ha elegido constituir la como Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C) debido a que permite crearla con un número reducido de personas y no es obligatorio establecer un directorio.

Para ello, se ha de seguir los siguientes pasos:

- Búsqueda del nombre en Registros públicos y posterior reserva del mismo a través de la SUNARP.
- Se elabora la Minuta de Constitución de la Sociedad en la que se establece el tipo de sociedad, el giro de la actividad, domicilio legal dentro del pacto social y los estatutos.
- Acreditar el aporte de capital y bienes a través de un documento emitido por la entidad financiera elegida.
- Elevación de la Minuta a escritura pública ante un notario público.
- Inscripción de la empresa en SUNARP.
- Inscripción al Registro Único de Contribuyentes (RUC) para persona jurídica y determinar el régimen tributario para el posterior pago de impuesto a la SUNAT.
- Inscripción de los colaboradores en EsSalud a modo de que cuenten con Seguro Social.
- Tramitación de la licencia de funcionamiento en la municipalidad del distrito de Lurín.

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo, y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

Las oficinas se encontrarán equipadas para 8 personas del personal administrativo, ya que el ejecutivo de ventas realiza visitas frecuentes a los clientes, la cual es una de las principales funciones establecidas para este puesto.

A continuación, se detalla sus funciones y requerimientos.

Tabla 6.1

Funciones y requerimientos del personal administrativo

	Funciones	Requerimientos
Gerente General:	Máximo representante de la empresa.	Habilidades interpersonales para establecer relaciones de comunicación, manejo de conflictos, motivación y delegación.
	Entrevista a los nuevos colaboradores.	Experiencia en el rubro de bebidas alcohólicas.
	Diseña y desarrolla estrategias tendientes a incrementar la generación de valor.	Maestría finalizada o en curso.
	Desarrolla objetivos de la empresa y establece metas para alcanzarlos.	Profesional en Ingeniería Industrial, Ingeniería de Alimentos o Administración de Empresas.
	Planea, organiza, dirige y controla todos los recursos de la empresa.	Experiencia en gestión de equipos.
Gerente de Operaciones:	Responsable de la producción y desempeño operarios.	Habilidades interpersonales para establecer relaciones de comunicación, manejo de conflictos, motivación y delegación.
	Aprueba la selección de proveedores.	Experiencia en áreas de procesos, operaciones y/o planeamiento.
	Selecciona al personal de su área.	Capacidad de establecer relaciones de comunicación.
	Reporta al Gerente General sobre las operaciones de la planta.	Profesional en Ingeniería Industrial, Ingeniería de Alimentos o Administración de Empresas.
	Responsable de la salud y seguridad en el trabajo.	Conocimientos en gestión de proyectos.
	Gestiona el mantenimiento de la planta.	Experiencia liderando equipos.

(continúa)

(continuación)

	Funciones	Requerimientos
	Encargado de evaluar y controlar la situación financiera de la empresa.	Habilidades interpersonales para establecer relaciones de comunicación, manejo de conflictos, motivación y delegación.
Gerente de Administración y Finanzas:	Aprueba y designa el uso de los recursos financieros en la empresa.	Profesional en Ingeniería Industrial, Administración de Empresas y/o carreras afines.
	Desarrolla planes sobre los objetivos y metas de la empresa.	Conocimientos en gestión del talento humano, planilla y/o coaching.
	Reporta al Gerente General sobre la situación financiera de la empresa.	Capacidad de establecer relaciones de comunicación.
	Encargado del pago al personal.	Experiencia liderando equipos.
Jefe de Planeamiento y Producción:	Realiza reportes respecto a la producción.	Profesional en Ingeniería Industrial, Economía y/o carreras afines.
	Encargado de planificar y establecer los requerimientos para la producción.	Capacidad de establecer relaciones de comunicación.
	Evalúa y supervisa el desempeño de la producción y el personal.	Conocimientos en mantenimiento de equipos y planeación de la demanda.
	Propone estrategias de innovación y desarrollo de producto.	Cualidades de liderazgo e iniciativa.
Jefe de Ventas:	Gestiona las órdenes de compra.	Experiencia en el área comercial y/o ventas.
	Desarrolla estrategias y acciones.	Cualidades de liderazgo e iniciativa.
	Apoya en la planeación de la producción.	Profesional en Ingeniería Industrial, Marketing y/o carreras afines.
	Supervisa y apoya al ejecutivo de ventas.	
	Reporta directamente al Gerente de Administración y Finanzas.	Capacidad de establecer relaciones de comunicación.
	Cumplir las metas de ventas, tanto en volumen, facturación y margen.	Capacidad para liderar equipos.
Analista de Compras e Inventarios:	Encargado de seleccionar a los proveedores.	Experiencia en áreas logísticas y/o procesos de importación.
	Gestiona las compras de los requerimientos de planta.	Capacidad de análisis.
	Gestiona los inventarios para la producción y salida de almacén.	
	Realiza reportes sobre disponibilidad de producto terminado para la venta.	Profesional en Ingeniería Industrial, Negocios Internacionales y/o carreras afines.

(continúa)

(continuación)

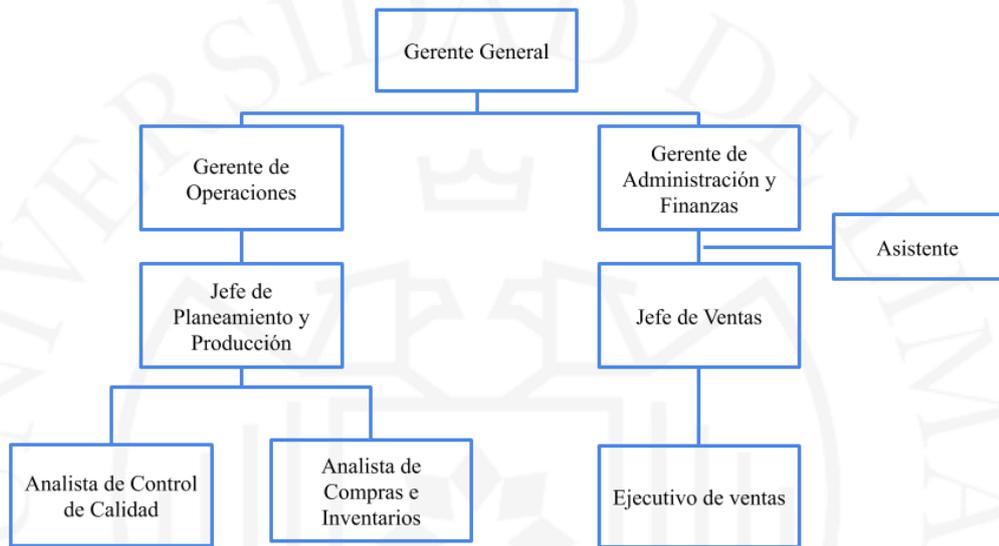
	Funciones	Requerimientos
Analista de Control de Calidad:	Encargado de evaluar y controlar la calidad antes, durante y después del proceso.	Conocimientos del rubro de bebidas alcohólicas.
	Capacita a los nuevos colaboradores respecto al control de calidad.	Experiencia en puestos similares.
	Apoya en la evaluación de proveedores.	Capacidad de análisis.
	Propone estrategias de innovación y desarrollo de producto.	Profesional en Ingeniería Industrial, Ingeniería de Alimentos y/o carreras afines.
Asistente	Apoya y reporta al Gerente de Administración y Finanzas.	Experiencia en puestos similares.
	Elabora reportes financieros para la evaluación con el Gerente.	Profesional en Ingeniería Industrial, Administración de Empresas y/o carreras afines.
	Gestiona reuniones y manejo de información delicada.	Capacidad de análisis.
Ejecutivo de ventas:	Agenda reuniones con potenciales clientes y asegura la satisfacción de los actuales.	Capacidad de establecer relaciones de comunicación
	Seguimiento de la competencia.	Experiencia en ventas.
	Realiza el cronograma de visitas.	Proactivo, innovador y persuasivo.
	Genera órdenes de compra.	
	Reporta el jefe de ventas.	

6.3. Esquema de la estructura organizacional

Se presenta el organigrama de la empresa a continuación contando con un gerente, 2 gerentes, 2 jefes de área, 2 analistas, un asistente y un ejecutivo de ventas.

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

7.1. Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Para las inversiones a largo plazo se ha tomado como área de inversión del terreno la hallada en el capítulo de distribución de planta y se ha considerado un precio por m² actualizado al 2019 en la zona industrial de Lurín.

Tipo de cambio : S/3.33

Tabla 7.1

Inversión en terreno

Inversión en terreno	Requerimiento (m ²)	Precio USD/m ²	Precio USD	Monto S/.
	718	400	287,200	956,376

El monto total de inversión en terreno es de S/. 956,376 soles.

Para el costo total de maquinaria se ha considerado un 10% extra por conceptos de flete y envío y un 5% sobre el valor de venta por conceptos de seguros y trámites. De esta manera, se halla el factor de importación que se aplica sobre el valor de venta FOB.

Factor de importación 15%

Tabla 7.2

Tabla de costo total de maquinaria

Máquinas y equipos de apoyo	Cantidad	Valor FOB	Costo Total
Lavadora-Secadora-Trituradora	1	31,416	36,128
Prensa de cinturón	1	64,940	74,681
Tanque de mezcla	1	39,600	45,540
Tanque de fermentación	10	52,398	602,575
Tonel de Madera	36	3,100	111,600

(continúa)

(continuación)

Máquinas y equipos de apoyo	Cantidad	Valor FOB	Costo Total
Carcasa de filtro	1	1,650	1,898
Embotelladora-Etiquetadora	1	331,467	381,187
Mesa de trabajo	3	1,175	3,524
pH-metro	1	447	514
Refractómetro digital	1	1,375	1,582
Refractómetro mecánico	1	383	441
Bomba centrífuga	1	2,698	2,698
Balanza electrónica	1	511	588
Balanza de precisión	1	1,887	2,170
Balanza para pallets	1	3,174	3,650
Pallets	20	25	500
Carretilla hidráulica	1	1,500	1,500
Jabas	20	35	700
Equipos de seguridad			5,000
		Total	S/1,278,977

El costo total por conceptos de maquinaria asciende a S/. 1,278,977 soles en la inversión inicial.

Para los requerimientos de oficina y comedor se han utilizado precios referenciales del mercado.

Tabla 7.3

Tabla de requerimientos de oficina y comedor

Equipos de oficina y comedor	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Computo	9	1,600	14,400
Impresora multifuncional	1	1,200	1,200
Equipo de comunicación	6	800	4,800
Escritorios	5	600	3,000
Sillas de escritorio	15	130	1,950
Mesa de reuniones	1	700	700
Mesa comedor	4	110	440
Sillas comedor	16	40	640
Televisor	2	2,500	5,000
Microondas	2	350	700
Frigobar	1	550	550
Hervidor de agua	2	150	300
		Total	S/33,680

El precio total asciende a S/. 33,680 soles en la inversión inicial por este concepto.

Para los requerimientos de equipos sanitarios se han utilizado precios referenciales del mercado.

Tabla 7.4

Tabla de costos de equipos sanitarios

Equipos Sanitarios	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Estantes	3	130	390
Bancas	2	100	200
Secadores de manos	3	400	1,200
Dispensador de gel	8	40	320
Mesa	1	150	150
Sillas	2	65	130
Basureros	9	35	315
Inodoros	7	250	1,750
Urinarios	1	160	160
Total			S/5,395

El precio total asciende a S/. 5,395 soles en la inversión inicial por este concepto.

Para el presupuesto de obra y construcción se han utilizado precios referenciales del mercado.

Tabla 7.5

Presupuesto para obras

Presupuesto para obras	m2	Precio/m2	Costo (S/.)
Oficinas	60	1800	108,000
Comedor	30	800	24,000
Producción	60	1200	72,000
Fermentación	108	1000	108,000
Almacén MP	75	800	60,000
Almacén PT	50	800	40,000
SSHH/Vestidores	30	800	24,000
Patio de maniobras	294	300	88,200
Vigilancia	2	450	900
Total	713		527,500

La inversión inicial por concepto de obra y construcción asciende a S/. 527,500 soles.

Para la documentación y trámites iniciales del proyecto se han necesitado y estimado los siguientes conceptos.

Tabla 7.6*Costos de documentación*

Documentación	Costo
Estudios de prefactibilidad	10,000
Capacitaciones	2,500
Constitución de la empresa	3,000
Plataformas digitales y licencias	6,000
Imprevistos	15,000
Inicio de operaciones	10,000
Total	S/46,500

El costo total asciende a S/. 46,500 soles por este concepto en la inversión inicial.

La inversión tangible e intangible total se resume en el siguiente cuadro.

Tabla 7.7*Inversión tangible e intangible*

Inversión Tangible	S/2,801,928
Inversión Intangible	S/46,500

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

Para el cálculo del gasto operativo anual necesario para hallar el capital de trabajo se consideran los costos de materia prima e insumos, mano de obra y otros gastos generales entre los que se encuentran sueldos, publicidad, servicios, entre otros.

Tabla 7.8*Gasto operativo anual*

Gasto Operativo anual	
Materia Prima e insumo	S/. 4,247,763
Mano de obra	S/. 155,968
Gastos generales	S/. 756,547
Total	S/. 5,160,279

El total por gasto operativo anual es de S/. 5,160,279 soles.

Para el cálculo del ciclo de caja se utilizará la siguiente relación:

Ciclo de caja = días cta. por cobrar + días de inventario – días cta. por pagar

Datos:

Días de cuentas por cobrar promedio: 90 días

Días de inventario promedio: 7 días

Días de cuentas por pagar promedio: 14 días

Ciclo de caja = 90 + 7 – 14 = 83 días

Para el cálculo del capital de trabajo se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Gasto operativo anual}}{365} * \text{Ciclo de caja}$$
$$\text{Capital de trabajo} = \frac{5,160,279}{365} * 83 = 1,173,433$$

Finalmente se concluye que el capital de trabajo es de S/. 1,173,433 soles.

7.2. Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

Para los costos de materia prima se utilizarán promedios de venta a través del año en el mercado nacional y aplicaremos una inflación anual del 2%.

Tabla 7.9

Costo de materia prima

	Precio	2020	2021	2022	2023	2024
Manzana Delicia	S/2.45	S/1,757,868	S/1,776,569	S/1,795,269	S/1,813,970	S/1,777,142
Miel de abeja	S/35.00	S/720,920	S/728,589	S/736,259	S/743,928	S/728,824
Metabisulfito de Potasio	S/60.00	S/1,362	S/1,377	S/1,391	S/1,406	S/1,377
Levadura	S/55.00	S/1,561	S/1,578	S/1,594	S/1,611	S/1,578
Costo Total		S/2,481,711	S/2,508,112	S/2,534,513	S/2,560,914	S/2,508,922

Nota. De Boletín Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2017, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2017 (<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=produccion-agricola-y-ganadera-2017>).

El costo por materia prima asciende a S/. 2,508,922 soles en el último año del proyecto.

Para el requerimiento de balones de CO₂ se considera que la compra de los balones se hace en el primer año y es un gasto que se realiza una sola vez pues luego solo se hará la recompra de gas y llenado de los balones para los años posteriores.

Tabla 7.10

Requerimiento de balones al detalle

Unidades	Capacidad de Balones (kg)	Costo Balones	Costo Recarga
8	20	S/ 500.00	S/ 180.00

Tabla 7.11

Costo anual de balones de CO₂

Requerimiento	2020	2021	2022	2023	2024
Recarga Mensual	S/1,440	S/1,468	S/1,498	S/1,528	S/1,558
Costo Anual	S/17,280	S/17,625	S/17,978	S/18,337	S/18,704
Balones	S/4,000	S/-	S/-	S/-	S/-
Costo Total	S/22,720	S/19,094	S/19,476	S/19,865	S/20,263

El monto por costo de CO₃ en el último año del proyecto es de S/. 20,263 soles, mientras que la inversión inicial por la compra de los balones en el primer año es de S/. 22,720 soles.

El costo de los insumos relacionados al embotellado y encajado se detallan a continuación.

Tabla 7.12

Costo de insumos adicionales

Insumos adicionales	Precio	2020	2021	2022	2023	2024
Chapas	S/0.13	166,949	172,100	177,389	182,822	182,692
Botellas	S/1.01	1,297,065	1,337,081	1,378,179	1,420,386	1,419,379
Etiquetas	S/ 0.18	231,160	238,292	245,616	253,138	252,959
Cajas	S/0.45	48,158	49,644	51,170	52,737	52,700
Costo Total		S/1,743,333	S/1,797,116	S/1,852,354	S/1,909,083	S/1,907,730

El costo por estos insumos asciende a S/. 1,907,730 soles en el último año del proyecto.

Tabla 7.13*Costo total de materia prima*

	2020	2021	2022	2023	2024
Costo Total de MP	S/4,247,763.65	S/4,324,322.84	S/4,406,343.66	S/4,489,862.64	S/4,436,915.58

Finalmente se obtiene el costo total de materia prima e insumos que asciende a S/ 4,436,915.58 soles.

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para el costo de la mano de obra directa se han considerado los 8 operarios y todos los beneficios sociales requeridos por ley.

Tabla 7.14*Costo anual de mano de obra directa*

Salario Mensual	1,200
Gratificación 1	1,200
Gratificación 2	1,200
EsSalud mensual	108
CTS 1	700
CTS 2	700
Gasto mensual	1,624.67
Número de operarios	8
Gasto Anual	155,968

El costo anual por mano de obra directa asciende a S/. 155,968 soles.

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de la planta)

El costo indirecto de fabricación que incluye la mano de obra indirecta, es decir, los 9 trabajadores del personal administrativo, se detallan a continuación. Cabe resaltar que se consideran 2 gratificaciones y 2 CTS al año como lo estipula la ley peruana.

Tabla 7.15*Costo anual de mano de obra indirecta*

	Salario Mensual	Gratificación	EsSalud Mensual	CTS	Costo Anual
Gerente General	8000	8000	720	4667	S/129,973
Subgerente de Operaciones	6000	6000	540	3500	S/97,480
Subgerente Comercial	6000	6000	540	3500	S/97,480
Jefe de Operaciones	4700	4700	423	2742	S/76,359
Jefe de Finanzas	4700	4700	423	2742	S/76,359
Analista de Control de Calidad	2700	2700	243	1575	S/43,866
Analista de Operaciones	2700	2700	243	1575	S/43,866
Asistente	2200	2200	198	1283	S/35,743
Ejecutivo de ventas	1800	1800	162	1050	S/29,244
				Total	S/ 630,370

El costo total anual por mano de obra indirecta asciende a S/. 630,370 soles en el primer año del proyecto y se aplicará un incremento de sueldo del 3% anual.

Tabla 7.16*Costo de mano de obra indirecta anual*

	2020	2021	2022	2023	2024
Costo total MOI	S/630,370	S/649,281	S/668,760	S/688,823	S/709,487

Los costos de los servicios anuales que incluyen energía eléctrica, consumo de agua y la depreciación fabril, se detallan a continuación.

Tabla 7.17*Costo de energía eléctrica*

	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo de energía	17,428.7	17,595.4	17,862.2	18,046.0	18,222.8
Tarifa (S/. /KW)	0.30	0.30	0.31	0.31	0.32
Cargo Fijo	4.04	4.12	4.20	4.29	4.37
Alumbrado Público	56.64	57.77	58.93	60.11	61.31
Costo Total	S/5,202.14	S/5,356.36	S/5,545.37	S/5,713.81	S/5,884.54

Tabla 7.18*Costo de consumo de agua*

Consumo de agua	2020	2021	2022	2023	2024
Requerimiento (m³)	643	643	643	643	643
Tarifa (S/. / m³) - Agua Potable	5.83	5.95	6.07	6.19	6.31
Tarifa (S/. / m³) - Alcantarillado	2.78	2.84	2.89	2.95	3.01
Cargo Fijo	5.04	5.14	5.25	5.35	5.46
Costo Total	S/ 5,547	S/ 5,658	S/ 5,772	S/ 5,887	S/ 6,005

Tabla 7.19*Depreciación fabril anual*

Activo Fijo	Valor	Deprec. Anual	Valor de deprec.
Máquinas y equipos	S/ 1,270,277	10%	S/ 127,028
Edificación	S/ 527,500	5%	S/ 26,375
Total	S/ 1,797,777		S/ 153,403

Finalmente, se puede determinar el costo indirecto de fabricación con todos los valores anteriores.

Tabla 7.20*Costo indirecto de fabricación*

	2020	2021	2022	2023	2024
Costo total indirecto	S/794,522.87	S/813,699.16	S/833,479.79	S/853,826.47	S/874,779.62

El costo indirecto de fabricación asciende a S/. 874,779 soles para el último año del proyecto.

7.3. Presupuesto Operativo

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para el presupuesto de ingreso por ventas se ha considerado un valor de venta unitario de S/. 7.00 soles en el primer año que irá incrementando en 2% acorde a la inflación. Esto

permitirá una entrada muy competitiva en el mercado, pues estaría por debajo del precio de productos sustitutos y por debajo del precio promedio levantado en la encuesta (S/. 12.00).

Valor de venta unitario (botella): S/7.00

Valor de venta de caja: S/. 84.00

Tabla 7.21

Ingreso por ventas

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas (und.)	1,278,404	1,291,049	1,303,570	1,315,958	1,328,188
Valor de venta (S/.)	7.00	7.14	7.28	7.43	7.58
Ingreso por ventas	S/8,948,828	S/9,218,090	S/9,493,640	S/9,775,536	S/10,063,714

Se observa un ingreso total por ventas de S/. 10,063,716 soles en el último año del proyecto.

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

El presupuesto operativo de costos se describe a continuación con los valores previamente hallados de materia prima, mano de obra directa, costo total indirecto, lo que nos da el costo de ventas para cada año del proyecto.

Tabla 7.22

Costo de ventas

	2020	2021	2022	2023	2024
Costo Total MP	S/4,247,764	S/4,324,323	S/4,406,344	S/4,489,863	S/4,436,916
Costo Total MOD	S/155,968	S/160,647	S/165,466	S/170,430	S/175,543
Costo Total Indirecto	S/794,523	S/813,699	S/833,480	S/853,826	S/874,780
Costo de Ventas	S/5,198,255	S/5,298,669	S/5,405,290	S/5,514,120	S/5,487,239

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para el presupuesto operativo de gastos cabe resaltar un aumento en la publicidad del 5% anual y los servicios tercerizados de limpieza, vigilancia, distribución, asesoría legal y contabilidad.

Tabla 7.23

Depreciación no fabril anual

Activo Fijo	Valor	Deprec. Anual	Valor de deprec.
Equipos de oficina y comedor	S/33,680	10%	S/3,368
Equipos sanitarios	S/5,395	10%	S/539
Total	S/1,836,852		S/157,310

Tabla 7.24

Presupuesto operativo de gastos

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldos	630,371	649,282	668,760	688,823	709,488
Distribución	18,200	18,746	19,308	19,887	20,484
Publicidad y promoción	25,000	23,750	22,563	21,434	20,363
Servicios tercerizados	68,320	69,686	71,080	72,502	73,952
Servicios luz agua	10,750	11,015	11,317	11,601	11,889
Depreciación no fabril	3,908	3,908	3,908	3,908	3,908
Gastos Generales	S/756,548	S/776,386	S/796,935	S/818,154	S/840,083

7.4. Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Para el presupuesto de servicio de deuda se ha determinado un aporte del 70% en capital social sobre la inversión total y completar con un préstamo bancario el restante 30%.

Tabla 7.25*Relación deuda capital*

Inversión Tangible	S /2,801,928
Inversión Intangible	S/ 46,500
Capital de trabajo	S/ 1,173,433
Inversión Total	S/4,021,861
Relación deuda capital	
Capital Social (70%)	S/2,815,303
Préstamos (30%)	S/1,206,558

Para el préstamo bancario, se ha cotizado en el banco GNB un préstamo a cuotas fijas por 5 años.

Se logró conseguir una TEA del 8.24%.

Tabla 7.26*Servicio de deuda*

Año	Periodo	Deuda Inicial	Interés	Amortización	Cuota	Deuda final
2020	1	1,206,558	99,420	204,684	304,104	1,001,874
2021	2	1,001,874	82,554	221,550	304,104	780,325
2022	3	780,325	64,299	239,806	304,104	540,519
2023	4	540,519	44,539	259,565	304,104	280,954
2024	5	280,954	23,151	280,954	304,104	0

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

A continuación se presenta el estado de resultados para estimar la utilidad disponible a lo largo del ejercicio del proyecto.

Tabla 7.27*Cuadro de estado de resultados*

	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	8,948,828	9,218,090	9,493,640	9,775,536	10,063,714
(-) Costo de Ventas	5,198,255	5,298,669	5,405,290	5,514,120	5,487,239
Utilidad Bruta	3,750,573	3,919,421	4,088,350	4,261,417	4,576,475
(-) Gastos Generales	756,548	776,386	796,935	818,154	840,083
(-) Gastos Financieros	99,420	82,554	64,299	44,539	23,151
(+) Valor de mercado					1,481,526

(continua)

(continuación)

	2020	2021	2022	2023	2024
(-) Valor en libros					1,050,301
UAIR	2,894,605	3,060,480	3,227,116	3,398,723	4,144,467
(-) IR (30%)	868,382	918,144	968,135	1,019,617	1,243,340
Utilidad Neta	2,026,224	2,142,336	2,258,981	2,379,106	2,901,127
(-) Reserva legal (10%)	202,622	214,234	225,898		
Utilidad Disponible	S/1,823,601	S/1,928,102	S/2,033,083	S/2,379,106	S/2,901,127

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Estado de situación financiera al inicio del primer periodo (01/01/2020)

Tabla 7.28

Estado de situación financiera (apertura)

Activo		Pasivo	
<u>Activo Corriente</u>		<u>Pasivo Corriente</u>	
Cajas y bancos	1,173,433	Proveedores	-
Clientes	-	Deudas a corto plazo	-
Inventario	-		
Total Activo Corriente	1,173,433	Total Pasivo Corriente	-
<u>Activo No Corriente</u>		<u>Pasivo No Corriente</u>	
Terreno	956,376		
Inmueble, maquinaria y equipos	1,845,552	Deudas a largo plazo	1,206,558
Activo Intangible	46,500		
		Total Pasivo No corriente	1,206,558
Total Activo No Corriente	2,848,428	Total Pasivo	1,206,558
		Patrimonio	
		Capital Social	2,815,303
		Total Patrimonio	2,815,303
Total Activos	4,021,861	Total Pasivo y Patrimonio	4,021,861

Estado de situación financiera al fin del primer periodo (31/12/2020)

Tabla 7.29

Estado de situación financiera (clausura)

Activo		Pasivo	
<u>Activo Corriente</u>		<u>Pasivo Corriente</u>	
Cajas y bancos	8,203,092		
Clientes		Cuentas por pagar	3,995,095
Inventario	13,444		
Total Activo Corriente	8,216,537	Total Pasivo Corriente	3,995,095
<u>Activo No Corriente</u>		<u>Pasivo No Corriente</u>	
Inmueble, maquinaria y equipos	2,801,928		
Depreciación	-153,403	Deudas a largo plazo	1,001,874
Activo Intangible	46,500	Impuesto a la renta	868,382
Amortización	-204,684	Total Pasivo No corriente	1,870,256
Total Activo No Corriente	2,490,341	Total Pasivo	5,865,351
		Patrimonio	
		Capital Social	2,815,303
		Reserva Legal	202,622
		Utilidades del ejercicio	1,823,601
		Total Patrimonio	4,841,527
Total Activos	10,706,878	Total Pasivo y Patrimonio	10,706,878

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

El flujo de fondos económico se detalla a continuación considerando los ingresos del estado de resultados y la inversión total hallada previamente. Se utiliza un COK calculado de 16.02%.

Tabla 7.30*Flujo de fondos económicos*

	0	1	2	3	4	5
Inversión Total	-S/4,021,861					
Utilidad Antes de reserva legal		S/2,026,224	S/2,142,336	S/2,258,981	S/2,379,106	S/2,901,127
(+) Depreciación Fabril		S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403
(+) Depreciación No Fabril		S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908
(+) Amortización de Intangibles		S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325
(+) Gastos Financieros		S/69,594	S/57,788	S/45,009	S/31,177	S/16,205
(+) Valor en Libros						S/1,050,301
(+) Capital de Trabajo						S/1,173,433
Flujo de Fondos Económicos	-S/4,021,861	S/2,255,453	S/2,359,759	S/2,463,625	S/2,569,919	S/5,300,702
Flujo Acumulado	-S/4,021,861	S/1,073,157	S/1,122,786	S/1,172,206	S/1,222,781	S/2,522,102
Valor Actual Neto	-S/4,021,861	-S/2,948,705	-S/1,825,919	-S/653,713	S/569,068	S/3,091,171

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

El flujo de fondos económico se detalla a continuación considerando los ingresos del estado de resultados y la inversión total hallada previamente. Se utiliza un COK calculado de 16.02%.

Tabla 7.31

Flujo de fondos financiero

	0	1	2	3	4	5
(-) Inversión	-S/4,021,861					
(+) Deuda	S/1,206,558					
Utilidad Antes de reserva legal		S/2,026,224	S/2,142,336	S/2,258,981	S/2,379,106	S/2,901,127
(-) Amortización de la Deuda		-S/204,684	-S/221,550	-S/239,806	-S/259,565	-S/280,954
(+) Depreciación Fabril		S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403
(+) Depreciación No Fabril		S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908
(+) Amortización de Intangibles		S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325
(+) Valor en Libros						S/1,050,301
(+) Capital de Trabajo						S/1,173,433
Flujo de Fondos Financiero	-S/2,815,303	S/1,981,175	S/2,080,421	S/2,178,811	S/2,279,176	S/5,003,543
Flujo Acumulado	-S/2,815,303	S/942,654	S/989,876	S/1,036,690	S/1,084,444	S/2,380,712
Valor Actual Neto	-S/2,815,303	-S/1,872,649	-S/882,774	S/153,916	S/1,238,360	S/3,619,072

7.5. Evaluación Económica y Financiera

Para la evaluación económica y financiera primero se hallará el costo de oportunidad según la siguiente fórmula:

$$\text{COK} = r_f + \beta * (r_m - r_f)$$

Rendimiento de mercado = 12.70%

Rendimiento de activo libre de riesgo = 1.65%

Índice de riesgo de mercado (beta) = 1.30

Prima de riesgo de mercado = $r_m - r_f$

COK = 16.02%

7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 7.32

Evaluación económica

VAN	S/3,091,171
TIR	57%
B/C	1.77
PR	3.53 años

Se puede observar un VAN positivo, un TIR económico del 57% (favorable, mayor que el COK), un índice beneficio costo mayor a 1 y un periodo de recuperación menor al horizonte del proyecto, por lo que la evaluación económica nos demuestra que el proyecto es rentable y sostenible.

7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 7.33

Evaluación financiera

VAN	S/3,619,072
TIR	74%
B/C	2.29
PR	2.86 años

Se puede observar un VAN positivo, un TIR financiero del 74% (favorable, mayor que el COK), un índice beneficio costo mayor a 1 y un periodo de recuperación que resulta incluso menor que el hallado en la evaluación económica, por lo que la evaluación financiera reafirma que el proyecto es rentable y sostenible.

7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

Para el análisis de ratios se tomarán los valores del estado de situación financiera al final del primer año del proyecto, tales como el activo y pasivo corriente, el inventario y el patrimonio.

Tabla 7.34

Análisis de indicadores económicos y financieros

Ratio	Fórmula	Valor
Liquidez		
Razón Corriente	Activo Corriente	8,216,537
	Pasivo Corriente	3,995,095
Prueba Ácida	AC - Inventario	8,203,092
	Pasivo Corriente	3,995,095
Endeudamiento		
Endeudamiento a corto plazo	Pasivo Corriente	3,995,095
	Patrimonio	4,841,527
Endeudamiento a largo plazo	Pasivo No Corriente	1,870,256
	Patrimonio	4,841,527
Razón de endeudamiento	Pasivo Total	5,865,351
	Activo Total	10,706,878
Rentabilidad		
Rentabilidad bruta sobre ventas	Utilidad Bruta	3,750,573
	Ventas	8,948,828
Rentabilidad neta sobre ventas	Utilidad Neta	2,026,224
	Ventas	8,948,828
Rentabilidad neta del Patrimonio (ROE)	Utilidad Neta	2,026,224
	Patrimonio	4,841,527
Rentabilidad neta sobre Activos (ROA)	Utilidad Neta	2,026,224
	Activo Total	10,706,878

Tabla 7.35

Interpretación de indicadores económicos y financieros

Ratio	Interpretación
Liquidez	
Razón Corriente	Por cada S/1 que se tiene como deuda, la empresa posee S/2.06 para cubrirla.
Prueba Ácida	Por cada S/1 que se tiene como deuda, la empresa posee S/2.02 efectivos para cubrirla.

(continua)

(continuación)

Ratio	Interpretación
Endeudamiento	
Endeudamiento a corto plazo	Por cada S/1 invertido, la empresa posee S/0.83 de deuda a corto plazo.
Endeudamiento a largo plazo	Por cada S/1 invertido, la empresa posee S/0.39 de deuda a largo plazo.
Razón de endeudamiento	Por cada S/1 de activos, la empresa posee S/0.55 de deuda.
Rentabilidad	
Rentabilidad bruta sobre ventas	La empresa genera una Utilidad Bruta del 42% por cada sol vendido.
Rentabilidad neta sobre ventas	La empresa genera una Utilidad Neta del 23% por cada sol vendido.
Rentabilidad neta del Patrimonio (ROE)	El rendimiento del capital de la empresa es de 42%.
Rentabilidad neta sobre Activos (ROA)	El rendimiento económico de la empresa asciende a 19%

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad se utilizarán dos criterios, la variación en el valor de venta y la variación en el costo de ventas, en ambos casos se presentará un escenario optimista y otro pesimista en el que la variación será de $\pm 5\%$ en ambos casos.

Análisis de sensibilidad con variación en el valor de venta.

Escenario optimista: El valor de venta aumentará en este caso, dando así un mayor ingreso para el escenario optimista.

Valor de venta: **7.35 (+5%)**

Tabla 7.36

Estado de resultados con valor de venta optimista

	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	9,396,269	9,678,994	9,968,322	10,264,313	10,566,900
(-) Costo de Ventas	5,198,255	5,298,669	5,405,290	5,514,120	5,487,239
Utilidad Bruta	4,198,015	4,380,325	4,563,032	4,750,193	5,079,661
(-) Gastos Generales	756,548	776,386	796,935	818,154	840,083
(-) Gastos Financieros	99,420	82,554	64,299	44,539	23,151
(+) Valor de mercado					1,481,526
(-) Valor en libros					1,050,301
UAIR	3,342,047	3,521,384	3,701,798	3,887,500	4,647,653
(-) IR (30%)	1,002,614	1,056,415	1,110,539	1,166,250	1,394,296
Utilidad Neta	2,339,433	2,464,969	2,591,258	2,721,250	3,253,357
(-) Reserva legal (10%)	233,943	246,497	259,126		
Utilidad Disponible	S/2,105,489	S/2,218,472	S/2,332,133	S/2,721,250	S/3,253,357

Tabla 7.37*Flujo de fondos económicos con valor de venta optimista en soles*

	0	1	2	3	4	5
Inversión Total	-S/4,021,861					
Utilidad Antes de reserva legal		S/2,339,433	S/2,464,969	S/2,591,258	S/2,721,250	S/3,253,357
(+) Depreciación Fabril		S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403
(+) Depreciación No Fabril		S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908
(+) Amortización de Intangibles		S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325
(+) Gastos Financieros		S/69,594	S/57,788	S/45,009	S/31,177	S/16,205
(+) Valor en Libros						S/1,050,301
(+) Capital de Trabajo						S/1,173,433
Flujo de Fondos Económico	-S/4,021,861	S/2,568,662	S/2,682,392	S/2,795,903	S/2,912,062	S/5,652,932
Flujo Acumulado	-S/4,021,861	S/1,222,183	S/1,276,297	S/1,330,305	S/1,385,575	S/2,689,695
Valor Actual Neto	-S/4,021,861	-S/2,799,678	-S/1,523,381	-S/193,076	S/1,192,499	S/3,882,194

Tabla 7.38*Evaluación económica con valor de venta optimista*

VAN	S/3,882,194
TIR	65%
B/C	1.97
PR	3.14 años

Tabla 7.39*Flujo de fondos financiero con valor de venta optimista en soles*

	0	1	2	3	4	5
(-) Inversión	-S/4,021,861					
(+) Deuda	S/1,206,558					
Utilidad Antes de reserva legal		S/2,339,433	S/2,464,969	S/2,591,258	S/2,721,250	S/3,253,357
(-) Amortización de la Deuda		-S/204,684	-S/221,550	-S/239,806	-S/259,565	-S/280,954
(+) Depreciación Fabril		S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403
(+) Depreciación No Fabril		S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908
(+) Amortización de Intangibles		S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325

(continua)

(continuación)

	0	1	2	3	4	5
(+) Valor en Libros						S/1,050,301
(+) Capital de Trabajo						S/1,173,433
Flujo de Fondos Financiero	-S/2,815,303	S/2,294,384	S/2,403,054	S/2,511,088	S/2,621,320	S/5,355,773
Flujo Acumulado	-S/2,815,303	S/1,091,680	S/1,143,386	S/1,194,789	S/1,247,238	S/2,548,305
Valor Actual Neto	-S/2,815,303	-S/1,723,623	-S/580,237	S/614,552	S/1,861,790	S/4,410,095

Tabla 7.40

Evaluación financiera con valor de venta optimista

VAN	S/4,410,095
TIR	85%
B/C	2.57
PR	2.51 años

Se puede ver como mejoran los valores de Utilidad disponible, tanto como la evaluación económica y financiera del proyecto reflejada en su VAN, TIR, B/C y PR.

Escenario pesimista: El valor de venta disminuirá en este caso, dando así un menor ingreso para el escenario pesimista.

Valor de venta: **6.65 (-5%)**

Tabla 7.41

Estado de resultados con valor de venta pesimista

	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	8,501,387	8,757,185	9,018,958	9,286,759	9,560,528
(-) Costo de Ventas	5,198,255	5,298,669	5,405,290	5,514,120	5,487,239
Utilidad Bruta	3,303,132	3,458,516	3,613,668	3,772,640	4,073,290
(-) Gastos Generales	756,548	776,386	796,935	818,154	840,083
(-) Gastos Financieros	99,420	82,554	64,299	44,539	23,151
(+) Valor de mercado					1,481,526
(-) Valor en libros					1,050,301
UAIR	2,447,164	2,599,575	2,752,434	2,909,947	3,641,282
(-) IR (30%)	734,149	779,873	825,730	872,984	1,092,385
Utilidad Neta	1,713,015	1,819,703	1,926,704	2,036,963	2,548,897
(-) Reserva legal (10%)	171,301	181,970	192,670	203,696	
Utilidad Disponible	S/1,541,713	S/1,637,733	S/1,734,033	S/1,833,266	S/2,548,897

Tabla 7.42*Flujo de fondos económicos con valor de venta pesimista en soles*

	0	1	2	3	4	5
Inversión Total	-S/4,021,861					
Utilidad Antes de reserva legal		S/1,713,015	S/1,819,703	S/1,926,704	S/2,036,963	S/2,548,897
(+) Depreciación Fabril		S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403
(+) Depreciación No Fabril		S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908
(+) Amortización de Intangibles		S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325
(+) Gastos Financieros		S/69,594	S/57,788	S/45,009	S/31,177	S/16,205
(+) Valor en Libros						S/1,050,301
(+) Capital de Trabajo						S/1,173,433
Flujo de Fondos Económico	-S/4,021,861	S/1,942,244	S/2,037,126	S/2,131,348	S/2,227,775	S/4,948,472
Flujo Acumulado	-S/4,021,861	S/924,130	S/969,275	S/1,014,107	S/1,059,987	S/2,354,509
Valor Actual Neto	-S/4,021,861	-S/3,097,731	-S/2,128,456	-S/1,114,349	-S/54,362	S/2,300,147

Tabla 7.43*Evaluación económica con valor de venta pesimista*

VAN	S/2,300,147
TIR	49%
B/C	1.57
PR	4.05 años

Tabla 7.44*Flujo de fondos financiero con valor de venta pesimista en soles*

	0	1	2	3	4	5
(-) Inversión	-S/4,021,861					
(+) Deuda	S/1,206,558					
Utilidad Antes de reserva legal		S/1,713,015	S/1,819,703	S/1,926,704	S/2,036,963	S/2,548,897
(-) Amortización de la Deuda		-S/204,684	-S/221,550	-S/239,806	-S/259,565	-S/280,954
(+) Depreciación Fabril		S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403
(+) Depreciación No Fabril		S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908
(+) Amortización de Intangibles		S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325

(continua)

(continuación)

	0	1	2	3	4	5
(+) Valor en Libros						S/1,050,301
(+) Capital de Trabajo						S/1,173,433
Flujo de Fondos Financiero	-S/2,815,303	S/1,667,966	S/1,757,788	S/1,846,533	S/1,937,032	S/4,651,313
Flujo Acumulado	-S/2,815,303	S/793,627	S/836,365	S/878,590	S/921,650	S/2,213,119
Valor Actual Neto	-S/2,815,303	-S/2,021,676	-S/1,185,311	-S/306,720	S/614,930	S/2,828,049

Tabla 7.45

Evaluación financiera con valor de venta pesimista

VAN	S/2,828,049
TIR	62%
B/C	2.00
PR	3.33 años

Se puede ver como empeoran los valores de Utilidad disponible, tanto como la evaluación económica y financiera del proyecto reflejada en su VAN, TIR, B/C y PR.

Análisis de sensibilidad con variación en los costos.

Escenario optimista: El costo de ventas disminuirá en este caso, dando así una mayor utilidad para el escenario optimista.

Costo de ventas: (-5%)

Tabla 7.46

Estado de resultados con costo optimista

	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	8,948,828	9,218,090	9,493,640	9,775,536	10,063,714
(-) Costo de Ventas	4,938,342	5,033,736	5,135,025	5,238,414	5,212,877
Utilidad Bruta	4,010,486	4,184,354	4,358,614	4,537,123	4,850,837
(-) Gastos Generales	756,548	776,386	796,935	818,154	840,083
(-) Gastos Financieros	99,420	82,554	64,299	44,539	23,151
(+) Valor de mercado					1,481,526

(continúa)

(continuación)

	2020	2021	2022	2023	2024
(-) Valor en libros					1,050,301
UAIR	3,154,518	3,325,413	3,497,380	3,674,429	4,418,829
(-) IR (30%)	946,355	997,624	1,049,214	1,102,329	1,325,649
Utilidad Neta	2,208,163	2,327,789	2,448,166	2,572,101	3,093,181
(-) Reserva legal (10%)	220,816	232,779	244,817		
Utilidad Disponible	S/1,987,346	S/2,095,010	S/2,203,350	S/2,572,101	S/3,093,181

Tabla 7.47

Flujo de fondos económicos con costo optimista en soles

	0	1	2	3	4	5
Inversión Total	-S/4,021,861					
Utilidad Antes de reserva legal		S/2,208,163	S/2,327,789	S/2,448,166	S/2,572,101	S/3,093,181
(+) Depreciación Fabril		S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403
(+) Depreciación No Fabril		S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908
(+) Amortización de Intangibles		S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325
(+) Gastos Financieros		S/69,594	S/57,788	S/45,009	S/31,177	S/16,205
(+) Valor en Libros						S/1,050,301
(+) Capital de Trabajo						S/1,173,433
Flujo de Fondos Económico	-S/4,021,861	S/2,437,392	S/2,545,213	S/2,652,810	S/2,762,913	S/5,492,755
Flujo Acumulado	-S/4,021,861	S/1,159,724	S/1,211,026	S/1,262,221	S/1,314,609	S/2,613,482
Valor Actual Neto	-S/4,021,861	-S/2,862,137	-S/1,651,111	-S/388,890	S/925,719	S/3,539,201

Tabla 7.48

Evaluación económica con costo optimista

VAN	S/3,539,201
TIR	61%
B/C	1.88
PR	3.30 años

Tabla 7.49*Flujo de fondos financiero con costo optimista en soles*

	0	1	2	3	4	5
(-) Inversión	-S/4,021,861					
(+) Deuda	S/1,206,558					
Utilidad Antes de reserva legal		S/2,208,163	S/2,327,789	S/2,448,166	S/2,572,101	S/3,093,181
(-) Amortización de la Deuda		-S/204,684	-S/221,550	-S/239,806	-S/259,565	-S/280,954
(+) Depreciación Fabril		S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403
(+) Depreciación No Fabril		S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908
(+) Amortización de Intangibles		S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325
(+) Valor en Libros						S/1,050,301
(+) Capital de Trabajo						S/1,173,433
Flujo de Fondos Financiero	-S/2,815,303	S/2,163,114	S/2,265,875	S/2,367,996	S/2,472,170	S/5,195,596
Flujo Acumulado	-S/2,815,303	S/1,029,221	S/1,078,115	S/1,126,705	S/1,176,272	S/2,472,092
Valor Actual Neto	-S/2,815,303	-S/1,786,082	-S/707,966	S/418,739	S/1,595,010	S/4,067,102

Tabla 7.50*Evaluación financiera con costo optimista*

VAN	S/4,067,102
TIR	80%
B/C	2.44
PR	2.64 años

Se puede ver como mejoran los valores de Utilidad disponible, tanto como la evaluación económica y financiera del proyecto reflejada en su VAN, TIR, B/C y PR.

Escenario pesimista: El costo de ventas aumentará en este caso, dando así una menor utilidad para el escenario pesimista.

Costo de Ventas: (+5%)

Tabla 7.51*Estado de resultados con costo pesimista*

	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	8,948,828	9,218,090	9,493,640	9,775,536	10,063,714
(-) Costo de Ventas	5,458,167	5,563,602	5,675,554	5,789,826	5,761,600
Utilidad Bruta	3,490,661	3,654,487	3,818,085	3,985,711	4,302,113
(-) Gastos Generales	756,548	776,386	796,935	818,154	840,083
(-) Gastos Financieros	99,420	82,554	64,299	44,539	23,151
(+) Valor de mercado					1,481,526
(-) Valor en libros					1,050,301
UAIR	2,634,693	2,795,547	2,956,851	3,123,017	3,870,105
(-) IR (30%)	790,408	838,664	887,055	936,905	1,161,032
Utilidad Neta	1,844,285	1,956,883	2,069,796	2,186,112	2,709,074
(-) Reserva legal (10%)	184,428	195,688	206,980		
Utilidad Disponible	S/1,659,856	S/1,761,194	S/1,862,816	S/2,186,112	S/2,709,074

Tabla 7.52*Flujo de fondos económicos con costo pesimista en soles*

	0	1	2	3	4	5
Inversión Total	-S/4,021,861					
Utilidad Antes de reserva legal		S/1,844,285	S/1,956,883	S/2,069,796	S/2,186,112	S/2,709,074
(+) Depreciación Fabril		S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403
(+) Depreciación No Fabril		S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908
(+) Amortización de Intangibles		S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325
(+) Gastos Financieros		S/69,594	S/57,788	S/45,009	S/31,177	S/16,205
(+) Valor en Libros						S/1,050,301
(+) Capital de Trabajo						S/1,173,433
Flujo de Fondos Económico	-S/4,021,861	S/2,073,514	S/2,174,306	S/2,274,440	S/2,376,924	S/5,108,649
Flujo Acumulado	-S/4,021,861	S/986,589	S/1,034,546	S/1,082,191	S/1,130,953	S/2,430,722
Valor Actual Neto	-S/4,021,861	-S/3,035,272	-S/2,000,726	-S/918,535	S/212,418	S/2,643,140

Tabla 7.53*Evaluación económica con costo pesimista*

VAN	S/2,643,140
TIR	52%
B/C	1.66
PR	3.81 años

Tabla 7.54*Flujo de fondos financiero con costo pesimista en soles*

	0	1	2	3	4	5
(-) Inversión	-S/4,021,861					
(+) Deuda	S/1,206,558					
Utilidad Antes de reserva legal		S/1,844,285	S/1,956,883	S/2,069,796	S/2,186,112	S/2,709,074
(-) Amortización de la Deuda		-S/204,684	-S/221,550	-S/239,806	-S/259,565	-S/280,954
(+) Depreciación Fabril		S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403	S/153,403
(+) Depreciación No Fabril		S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908	S/3,908
(+) Amortización de Intangibles		S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325	S/2,325
(+) Valor en Libros						S/1,050,301
(+) Capital de Trabajo						S/1,173,433
Flujo de Fondos Financiero	-S/2,815,303	S/1,799,236	S/1,894,968	S/1,989,626	S/2,086,182	S/4,811,490
Flujo Acumulado	-S/2,815,303	S/856,086	S/901,636	S/946,674	S/992,616	S/2,289,332
Valor Actual Neto	-S/2,815,303	-S/1,959,217	-S/1,057,581	-S/110,907	S/881,710	S/3,171,042

Tabla 7.55*Evaluación financiera con costo pesimista*

VAN	S/3,171,042
TIR	67%
B/C	2.13
PR	3.11 años

Se puede ver como mejoran los valores de Utilidad disponible, tanto como la evaluación económica y financiera del proyecto reflejada en su VAN, TIR, B/C y PR.

Tabla 7.56*Resumen del análisis de sensibilidad económico*

Factores económicos	VAN	TIR	B/C	PR
Valor de venta Optimista	S/3,882,194	65%	1.97	3.14 años
Valor de venta Pesimista	S/2,300,147	49%	1.57	4.05 años
Costo de ventas Optimista	S/3,539,201	61%	1.88	3.30 años
Costo de ventas Pesimista	S/2,643,140	52%	1.66	3.81 años

Tabla 7.57*Resumen del análisis de sensibilidad financiero*

Factores financieros	VAN	TIR	B/C	PR
Valor de venta Optimista	S/4,410,095	85%	2.57	2.51 años
Valor de venta Pesimista	S/2,828,049	62%	2	3.33 años
Costo de ventas Optimista	S/4,067,102	80%	2.44	2.64 años
Costo de ventas Pesimista	S/3,171,042	67%	2.13	3.11 años

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Indicadores sociales

Valor agregado:

Valor adicional aumentado al valor de los materiales en el proceso de transformación en producto terminado, este valor resta al valor de venta con todos los costos de producción.

Tabla 8.1

Cálculo del valor agregado anual

Monto
Costo de mano de obra
Depreciación
Gastos administrativos
Gastos financieros
Utilidad antes de impuestos
Valor Agregado Anual

Densidad de capital:

Es la relación entre la inversión del proyecto respecto al número de empleos que se han generado, lo que muestra la cantidad de dinero que se ha invertido por cada puesto de trabajo.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Número de empleos}}$$

Intensidad de capital:

Este indicador establece la relación entre la inversión versus el valor agregado del proyecto.

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor Agregado}}$$

Relación Producto/Capital:

Es también llamado coeficiente de capital y permite medir la relación entre el valor agregado generado en el proyecto, respecto a la inversión total realizada.

$$\text{Relación Producto – Capital} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversión Total}}$$

8.2. Interpretación de indicadores sociales

Valor Agregado:

Tabla 8.2

Valor agregado actualizado

Montos	2020	2021	2022	2023	2024
Costo Mano de Obra	S/155,968	S/160,647	S/165,466	S/170,430	S/175,543
Depreciación	S/157,310	S/157,310	S/157,310	S/157,310	S/157,310
Gastos Administrativo	S/630,371	S/649,282	S/668,760	S/688,823	S/709,488
Gastos Financiero	S/99,420	S/82,554	S/64,299	S/44,539	S/23,151
Utilidad Antes de Impuesto	S/2,894,605	S/3,060,480	S/3,227,116	S/3,398,723	S/4,144,467
Valor Agregado Anual	S/3,937,675	S/4,110,273	S/4,282,951	S/4,459,826	S/5,209,959
Valor Agregado Actualizado				S/. 16,300,404	
CPPC				10.40%	

El valor agregado actualizado a lo largo de los 5 años del proyecto es de S/. 16,300,404 soles y este nos permitirá calcular los siguientes indicadores sociales.

Densidad de capital:

$$\frac{S/ 4,021,861}{17} = S/ 236,580$$

Se han invertido S/. 236,580 soles por cada puesto de trabajo generado por el proyecto.

Intensidad de capital:

$$\frac{S/ 4,021,861}{S/ 16,300,404} = 0.247$$

Para general un sol de valor agregado se requiere invertir S/. 0.247 soles.

Relación Producto/Capital:

$$\frac{S/ 16,300,404}{S/ 4,021,861} = 4.05$$

El producto confirma su viabilidad al dar un resultado mayor a uno en la relación Producto/Capital, y en este caso nos indica que por cada sol que se invierte en el proyecto se genera un valor agregado de S/. 4.05 soles.

CONCLUSIONES

Al finalizar la presente investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- La planta productora de sidra a partir de manzana delicia y miel de abeja se localizaría en el distrito de Lurín en Lima Metropolitana. Resultado obtenido por análisis de macro localización, micro localización por ranking de factores.
- El proyecto es viable y atractivo al no encontrarse limitante en la obtención de materia prima ni en la obtención de la tecnología necesaria para la elaboración, la limitante será la demanda del mercado, que sigue creciendo año a año, y podrá explotarse con una estrategia de comercialización agresiva y un crecimiento sostenible a través de los años.
- La instalación de una planta productora de sidra a partir de manzana delicia y miel de abeja en Lurín sería viable tras la evaluación técnica, pues se encuentra tecnología disponible para su implementación en la planta, la cual tendrá un área de 718 m², hallados por un análisis de Guerchet.
- El desarrollo del proyecto es viable respecto al análisis de la demanda pues se estima un gran número de personas insatisfechas y en busca de una alternativa novedosa y con beneficios para la salud. El proyecto planea satisfacer el 6% de esta población. Además, este interés se ve respaldado por los datos recolectados en las encuestas.
- Se concluye que el proyecto será viable económica y financieramente con base en los siguientes resultados de los análisis realizados: VAN Económica de S/ 3,091,171, TIR Económica de 57%, VAN Financiera de S/ 3,619,072 y TIR Financiera de 74%
- El proyecto es viable para un horizonte de proyecto mucho más amplio pues el factor más fuerte en la inversión en la maquinaria y construcción, una vez instalada la planta, ganará rápidamente rentabilidad y asegurará su crecimiento después de los 5 años planteados en esta investigación.

RECOMENDACIONES

Es importante mantener un monitoreo constante en el desarrollo de la producción y oferta de la materia prima orgánica, en especial de la miel de abejea, pues durante el horizonte del proyecto se estará desarrollando el plan apícola nacional y esto podría bajar los costos por kilogramo de la miel considerablemente. A continuación, detallamos las recomendaciones generales:

- Es importante mantener una buena relación con los proveedores a fin de asegurar la disponibilidad de los insumos, sobre todo de las materias primas, pues si bien la disponibilidad de materia prima no es una limitante, los agricultores suelen separar los mejores productos para sus aliados estratégicos.
- Se recomienda evaluar a los proveedores a través de visitas o cortas auditorías, además de pruebas de productos para asegurar la calidad de los insumos. A través de los años, formalizar este proceso como una homologación de proveedores que pueda agregar valor a la cadena de suministro.
- La sidra, como en gran parte de la industria de bebidas y alimentos, para obtenerla con las características que se requiere es necesario realizar múltiples pruebas para obtener una receta propia. Por lo que se recomienda, realizar diversos ensayos para conseguir una fórmula establecida.
- El vinagre de manzana podría obtenerse por error durante la fermentación, de ser así, se recomienda ver este lote como un subproducto y no como merma. De modo que pueda recuperarse parte del monto invertido, además de contribuir con el medio ambiente al disminuir los desechos en planta.
- La merma obtenida tras el proceso de prensado de mosto es una pasta seca llamada pulpa de manzana, esta es rica en nutrientes y puede ser utilizada como compost o en el enriquecimiento de comida de animales. Por lo que se recomienda, verla como un subproducto con el fin de apoyar a la sostenibilidad del medio ambiente.

REFERENCIAS

- Ablin, A. (s.f.). Sidra. *Cadenas alimentarias*. Alimentos argentinos.
- Andersen, H., Gunnarson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembialkowska, E., Quaglio, G., & Grandjean, P. (2017). *Human health implications of organic food and organic agriculture: A comprehensive review*.
- APEIM (2016). *Niveles Socioeconómicos*. Recuperado de <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2016.pdf>.
- Diario Gestión. (11 de mayo de 2018). *MEF a cerveceros artesanales: El ISC no es para reducir la competencia*. Redacción Gestión.
- EMAPICA (2017). *Estructura Tarifaria para los Servicios de Agua Potable y/o Alcantarillado*. Recuperado de <http://www.emapica.com.pe/pdf/trans/rr.pdf>.
- Estela-Escalante, W. D., Rychtera, M., Melzoch, K., Torres-Ibáñez, F., Calixto-Cotos, R., Bravo-Aranibar, N., . . . Chávez-Guzmán, Y. M. (2014). *Efecto de la aireación en la producción de compuestos volátiles por cultivo mixto de *Brettanomyces intermedius* y *Saccharomyces cerevisiae* durante la fermentación de sidra*. Tip Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 5-14.
- Euromonitor (2018). *Alcoholic drinks in Peru*. Recuperado de <http://www.portal.euromonitor.com>
- Gómez, J. Á., Castaño, H. I., & Arias, M. (1997). *Estudio cinético de una fermentación alcohólica utilizando miel de abeja como sustrato*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Great Fermentations of Indiana (2012). *Cider Making*. Recuperado de <https://www.greatfermentations.com/wp-content/themes/greatfermentations/images/blog/2012/04/Cider-Tech-Revised.pdf>
- Hurtado, J. M., & Ysla, B. (7 de julio de 2016). *Bebidas alcohólicas ready to drink: nicho para crecer*. Semana económica.
- INDECOPI (2019). *NTP 216.026 BEBIDAS ALCOHÓLICAS*. Sidra. Requisitos. Lima.
- INEI (2001). *Perú: Estimaciones y proyecciones de población 1950 – 2050*. Boletín de análisis demográfico N° 35, Lima.
- INEI (2007). *Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda*. Perú: Crecimiento y distribución de la población, Lima.

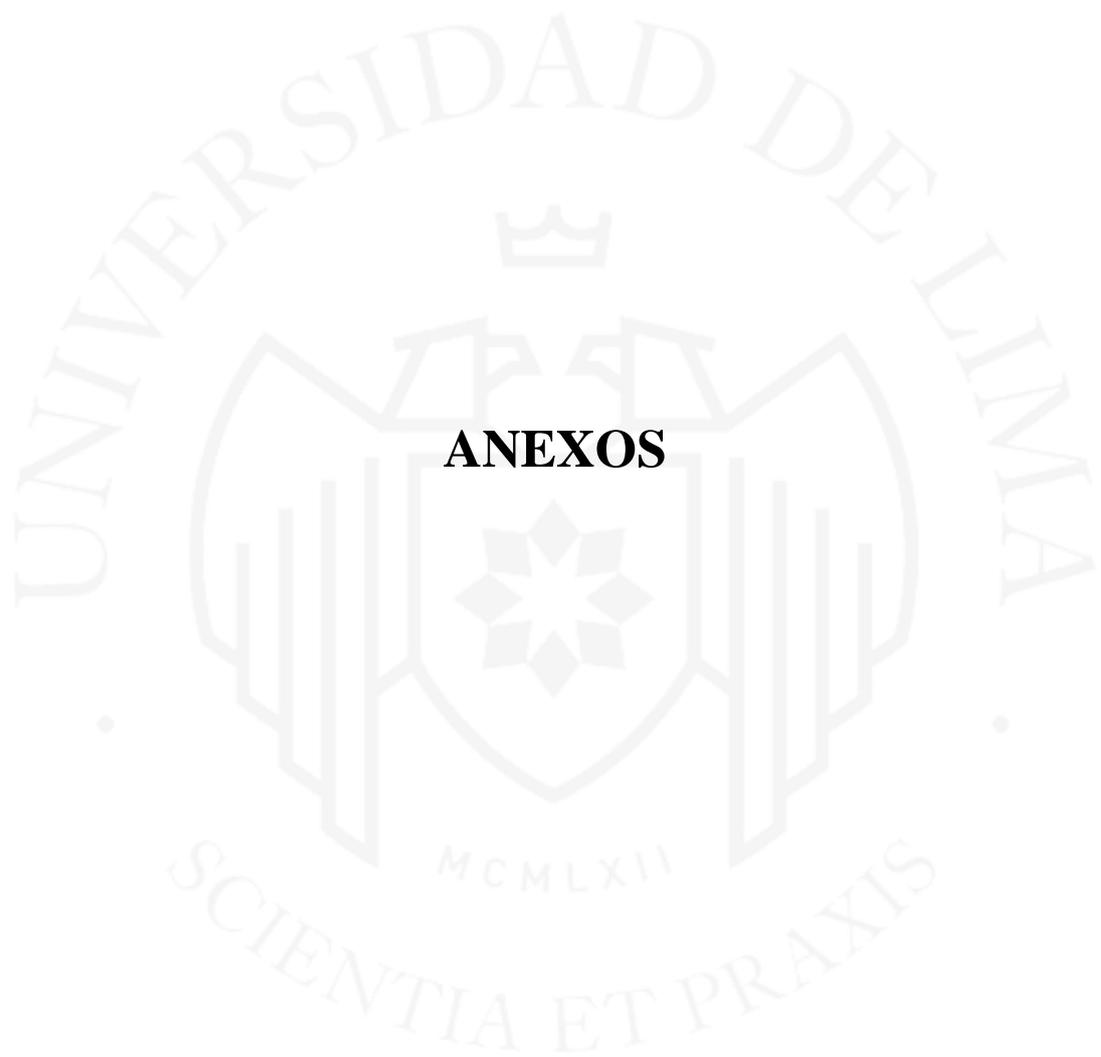
- MINAGRI (2017). *Análisis Económico de principales Frutas y Verduras*. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2017?download=11062:boletin-de-frutas-y-verduras>
- MINAGRI (2017). *Boletín Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2017 I – Trimestre*.
- MINAGRI (2017). *Boletín Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2017 II – Trimestre*.
- MINAGRI (2017). *Boletín Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2017 III – Trimestre*.
- MINAGRI (2017). *Boletín Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2017 IV – Trimestre*.
- National Honey Board (2015). *Hard Honey Cider*. Recuperado de <https://www.bjcp.org/mead/cider.pdf>
- Noceda, W. (15 de abril de 2019). *Conveniencia y sofisticación: los drivers de crecimiento de las bebidas espirituosas*. Semana económica.
- Osinermin (2018). *Pliegos Tarifarios Aplicables a Usuarios Finales de Electricidad*. Recuperado de <http://www.osinermin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>
- Pastor Prado, J. M., & Solís Pareja, J. A. (2018). *Estudio de Factibilidad para la Producción y Comercialización de Sidra de Manzana en la Provincia de Arequipa*. Arequipa.
- RPP. (23 de octubre de 2017). *Perú es el quinto país de la región en consumo de cerveza*. RPP Noticias.
- SEDAPAL (2017). *Tarifario*. Recuperado de http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544
- Soto Herrera, J., Castillo Castañeda, E., & Martínez Peniche, R. A. (2008). *Efecto del nivel de azúcar en la calidad de la efervescencia en sidra espumosa mediante análisis de imágenes*. Ciencia y Tecnología Alimentaria, VI, 33-40.
- Tremolada, G., Fiorella, J. (2017). *Plan de negocio para sidra de manzana y macerado de uña de gato*.

BIBLIOGRAFÍA

- Ablin, A. (s.f.). Sidra. *Cadenas alimentarias*. Alimentos argentinos.
- Andersen, H., Gunnarson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembialkowska, E., Quaglio, G., & Grandjean, P. (2017). *Human health implications of organic food and organic agriculture: A comprehensive review*.
- Atanacio Fernández, C.F., & Araujo Gutiérrez, F. (2017). *Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta productora de bebida de té verde con aloe vera y miel dirigido al mercado de Lima Metropolitana* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/5676>
- Bednarek, M., Szwengiel, A., Florez, A., Czarnecki, Z., & Mayo, B. (2018). *Effect of different starter cultures on chemical and microbial parameters of buckwheat honey fermentation*.
- Collazos Acosta, D. J., & Valencia Cárdenas, R. (2018). *Estudio de Prefactibilidad para la implementación de una fábrica para la elaboración de bebida de aloe vera* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/6618>
- Díaz Briceño, T. F., & Mejía Morales, K. A. (2018). *Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta productora de pisco sour embotellado* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/6998>
- Estela-Escalante, W. D., Rychtera, M., Melzoch, K., Torres-Ibáñez, F., Calixto-Cotos, R., Bravo-Araníbar, N., . . . Chávez-Guzmán, Y. M. (2014). *Efecto de la aireación en la producción de compuestos volátiles por cultivo mixto de *Brettanomyces intermedius* y *Saccharomyces cerevisiae* durante la fermentación de sidra*. *Tip Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 5-14.
- García, L. A. & Herrera, M. (2010). *Tecnología de la elaboración de sidra*. Equipamiento Industrial.
- Gómez, J. Á., Castaño, H. I., & Arias, M. (1997). *Estudio cinético de una fermentación alcohólica utilizando miel de abeja como sustrato*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

- Heredia Andujar, G., & Macher Barrionuevo, C.D. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de cervezas artesanales en toneles para bares de Lima Metropolitana* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/3220>
- Infantas Montaldo, E. E., & Soto Castañeda, R.A. (2019). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de bebida energética a base de maca (*Lepidium meyenii*) endulzado con stevia* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/8419>
- Jordan, J. (2016). *Drinking Revolution, Drinking in Place: Craft Beer, Hard Cider, and the Making of North American Landscapes*.
- Pashow, L. (2018). *Hard cider supply chain analysis*. Malone: Cornell Coop.
- Pastor Prado, J. M., & Solís Pareja, J. A. (2018). Estudio de Factibilidad para la Producción y Comercialización de Sidra de Manzana en la Provincia de Arequipa [Tesis de licenciatura, Universidad Católica San Pablo]. Repositorio institucional de la Universidad Católica San Pablo. <http://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/UCSP/15665>
- Peck, G., & Knickerbocker, W. (2008). *Economic Case Studies of Cider Apple Orchards in New York State*. New York: New York State Horticultural Society.
- Rodríguez Madrera, R. (s.f.). *Elaboración artesanal de aguardiente de sidra*. Asturias: SERIDA Publicaciones.
- Sacri Loayza, A. M., & Becerra Patiño, R. (2018). *Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta productora de vino a partir de uva (*Vitis vinifera*) con camu camu (*Myrciaria dubia*)* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/6623>
- Soto Herrera, J., Castillo Castañeda, E., & Martínez Peniche, R. A. (2008). *Efecto del nivel de azúcar en la calidad de la efervescencia en sidra espumosa mediante análisis de imágenes*. Ciencia y Tecnología Alimentaria, VI, 33-40.





ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

Encuesta sobre una bebida alcohólica a base de manzana

Este cuestionario es anónimo y contiene 14 preguntas que no tomarán mucho tiempo.
¡Gracias por tu apoyo!

*Obligatorio

1. **¿Qué edad tienes? ***

Marca solo un óvalo.

- Entre 18 y 22 años
- Entre 23 y 28 años
- Entre 29 y 35 años
- Entre 35 y 45 años
- Mayor a 45 años
- Menor de 18 años *Después de la última pregunta de esta sección, deja de rellenar el formulario.*

2. **¿En qué zona geográfica de Lima vives actualmente? ***

Marca solo un óvalo.

- Zona 1: Puente Piedra, Comas, Carabaylo
- Zona 2: Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras
- Zona 3: San Juan de Lurigancho
- Zona 4: Cercado, Rimac, Breña, La Victoria
- Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino
- Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel
- Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina
- Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores
- Zona 9: Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac
- Zona 10: Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla y Mi Perú
- Zona 11: Cieneguilla y Baños

3. **¿Con qué frecuencia consumes cerveza comercial? (Ejemplo: Pilsen, Corona, Cusqueña, etc.) ***

Marca solo un óvalo.

- 1 vez a la semana
- 2 veces a la semana
- 1 vez al mes
- 2 veces al mes
- Por lo menos una vez cada 3 meses
- No consumo cerveza comercial

4. ¿Qué cantidad de cerveza comercial consumes regularmente en cada ocasión? (en presentaciones de 330 ml.) *

Marca solo un óvalo.

- Una botella o lata
- Entre 2 y 4 botellas o latas
- Entre 5 y 8 botellas o latas
- Más de 9 botellas o latas

5. ¿Qué bebida alcohólica, después de la cerveza comercial, es la que más consumes? *

Marca solo un óvalo.

- Vino/Pisco
- Vodka/Ron
- Cerveza Artesanal
- Whiskey
- Otro

6. ¿En qué situaciones sueles consumir con mayor frecuencia bebidas alcohólicas? (Clasifique del 1 al 5, siendo 1 la más frecuente y 5 la menos frecuente) *

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5
Discotecas	<input type="radio"/>				
Bares/Karaokes	<input type="radio"/>				
Restaurantes	<input type="radio"/>				
Fiestas/Eventos/Celebraciones	<input type="radio"/>				
Reuniones con amigos o familia	<input type="radio"/>				

7. ¿Cuál es el factor más importante que consideras al comprar una bebida alcohólica? (Clasifique del 1 al 5, siendo 1 el más importante y 5 el menos importante) *

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5
Sabor	<input type="radio"/>				
Calidad asociada a la marca	<input type="radio"/>				
Precio	<input type="radio"/>				
Contenido de la presentación	<input type="radio"/>				
Grado de alcohol	<input type="radio"/>				

8. ¿Conoces qué es la sidra (bebida)? *

Marca solo un óvalo.

- Sí, pero no la he probado *Pasa a la pregunta 11.*
- Sí, y la he probado *Pasa a la pregunta 11.*
- No *Pasa a la pregunta 9.*

No he conocido la sidra

La sidra es una bebida alcohólica fruto de la fermentación de la manzana con un nivel de alcohol aproximado de 5%, similar a la cerveza. La sidra contiene gas, tiene un sabor agrisado y a diferencia de la cerveza, es libre de gluten (proteína derivada de los cereales como trigo y cebada que pueden causar reacciones alérgicas).



9. ¿Estarías dispuesto a probar este producto? *

Marca solo un óvalo.

- Sí Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 13 .
- No Después de la última pregunta de esta sección, deja de rellenar el formulario.

10. La propuesta de nuestro producto es una sidra elaborada a partir de manzana delicia con miel de abeja como potenciador de la fermentación para elevar el grado de alcohol. ¿Qué tan interesado estarías en probar este producto? Responder un valor del 1 al 10, siendo 10 altamente interesado y 1 nada interesado. *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada interesado	<input type="radio"/>	Muy interesado									

Sí conozco la sidra

La propuesta de nuestro producto es una sidra elaborada a partir de manzana delicia con miel de abeja como potenciador de la fermentación para elevar el grado de alcohol.



11. ¿Estarías dispuesto a probar este producto? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

12. ¿Qué tan interesado estarías en adquirir este producto? Responder un valor del 1 al 10, siendo 10 altamente interesado y 1 nada interesado. *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nada interesado	<input type="radio"/>	Muy interesado									

Sección sin título

13. De encontrar el producto agradable ¿Con qué frecuencia lo consumiría de tenerlo siempre disponible para la compra? *

Marca solo un óvalo.

- 1 Vez a la semana
- 2 Veces a la semana
- 1 Vez al mes
- 2 Veces al mes
- De 2 meses a más (Ocasionalmente)

14. ¿Cuántas botellas de 330 ml. consumiría en cada ocasión? *

Marca solo un óvalo.

- 1 botella
- 2 - 3 botellas
- 4 - 6 botellas
- Más de 6 botellas

15. ¿Dónde te gustaría encontrar este producto? (Puedes marcar más de una opción) *

Selecciona todos los que correspondan.

- Bares
- Tiendas de conveniencia (Tambo, Oxxo, Mass, Listo, etc.)
- Restaurantes
- Supermercados

16. Considerando que la presentación sería similar a la de una cerveza artesanal. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar como máximo por una botella de 330 ml? *

Marca solo un óvalo.

- 14 a 16 soles
- 12 a 14 soles
- 10 a 12 soles
- 8 a 10 soles

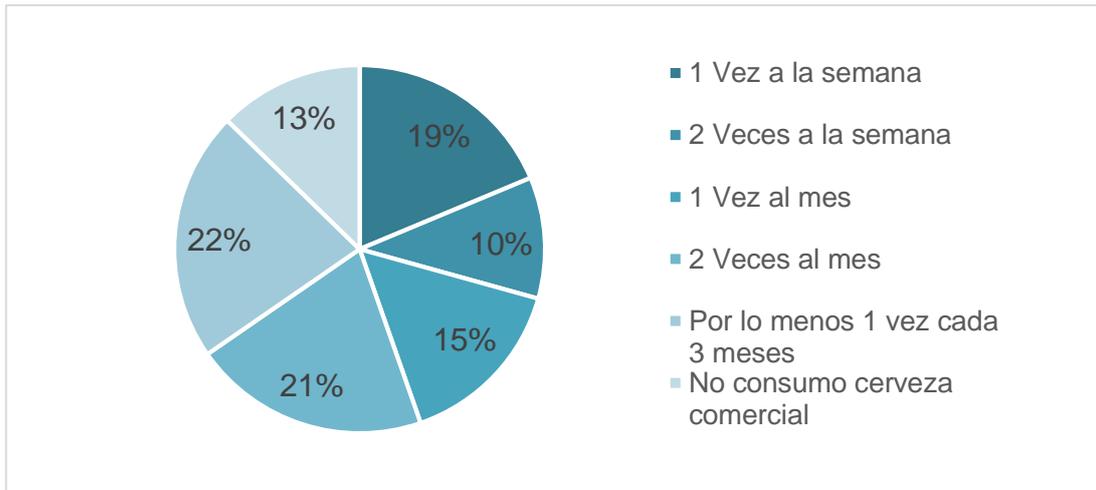
17. ¿Consideras que este producto es novedoso y atractivo para el mercado peruano? *

Marca solo un óvalo.

- Sí *Deja de rellenar este formulario.*
- No *Deja de rellenar este formulario.*

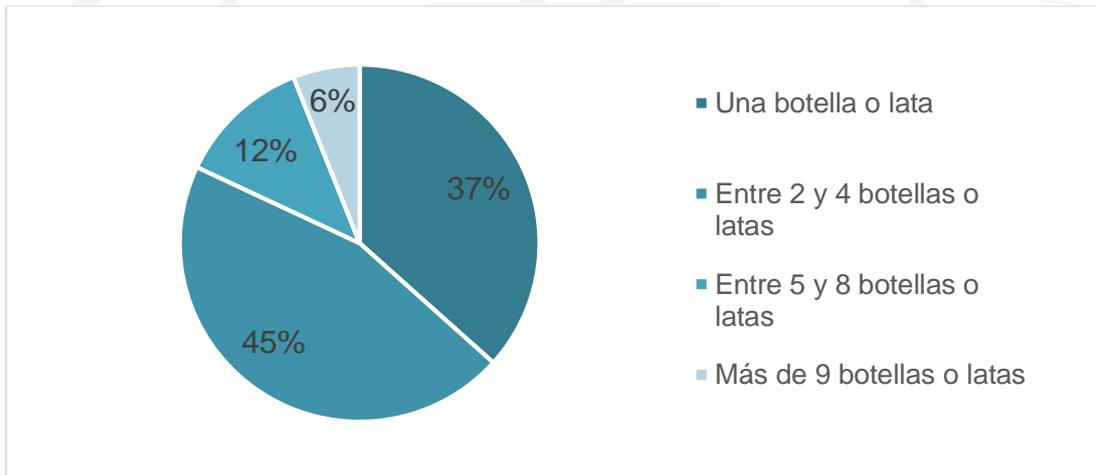
Anexo 2: Resultados de la encuesta

¿Con qué frecuencia consumes cerveza comercial? (Pilsen, Corona, Cusqueña, etc.)



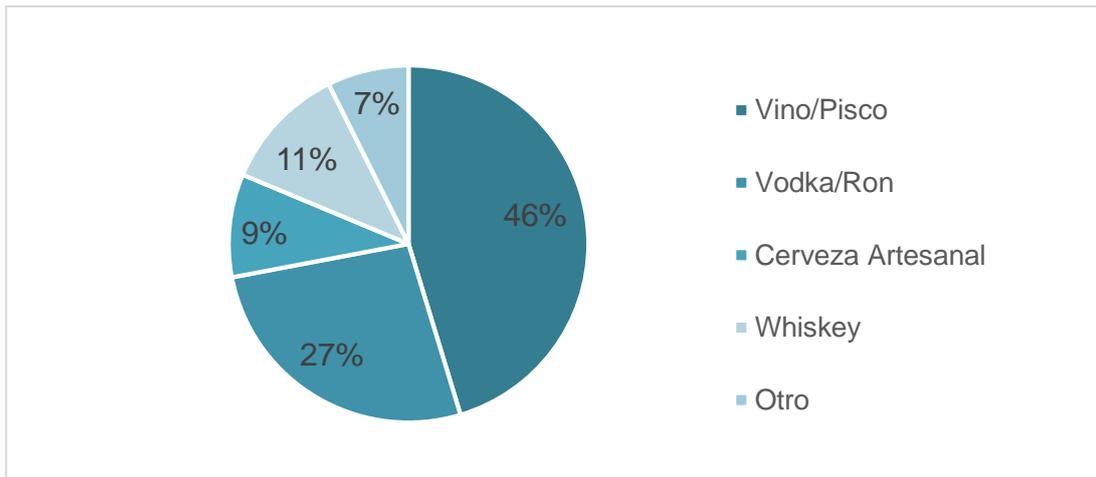
Fuente: elaboración propia

¿Qué cantidad de cerveza comercial consumes regularmente en cada ocasión? (en presentaciones de 330 ml.)



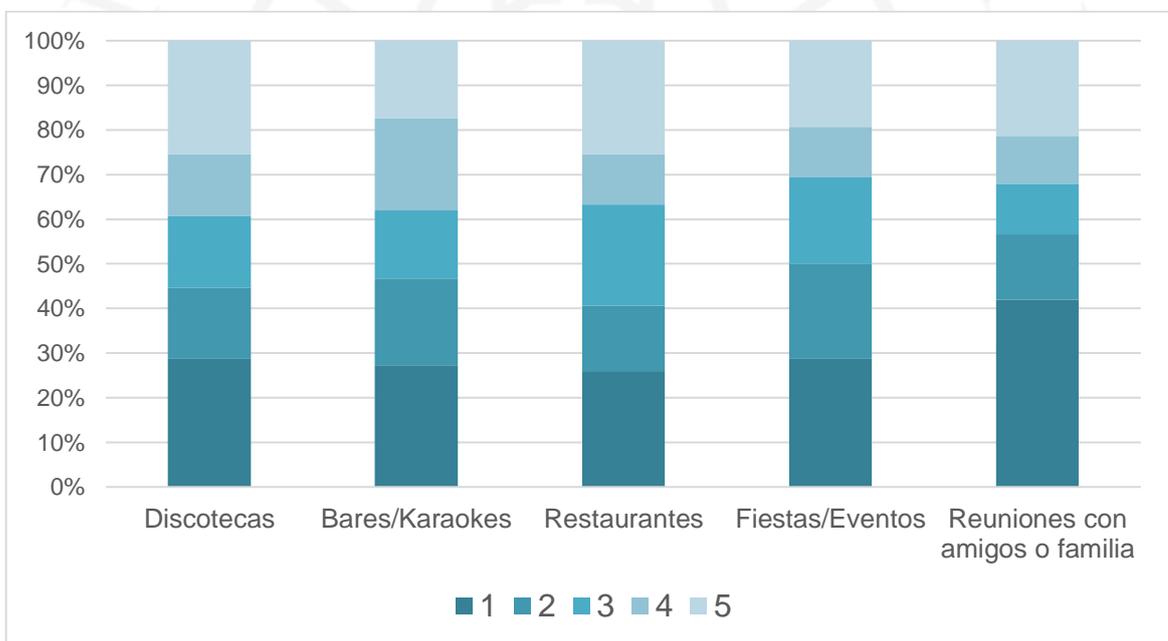
Fuente: elaboración propia

¿Qué bebida alcohólica, después de la cerveza comercial, es la que más consumes?



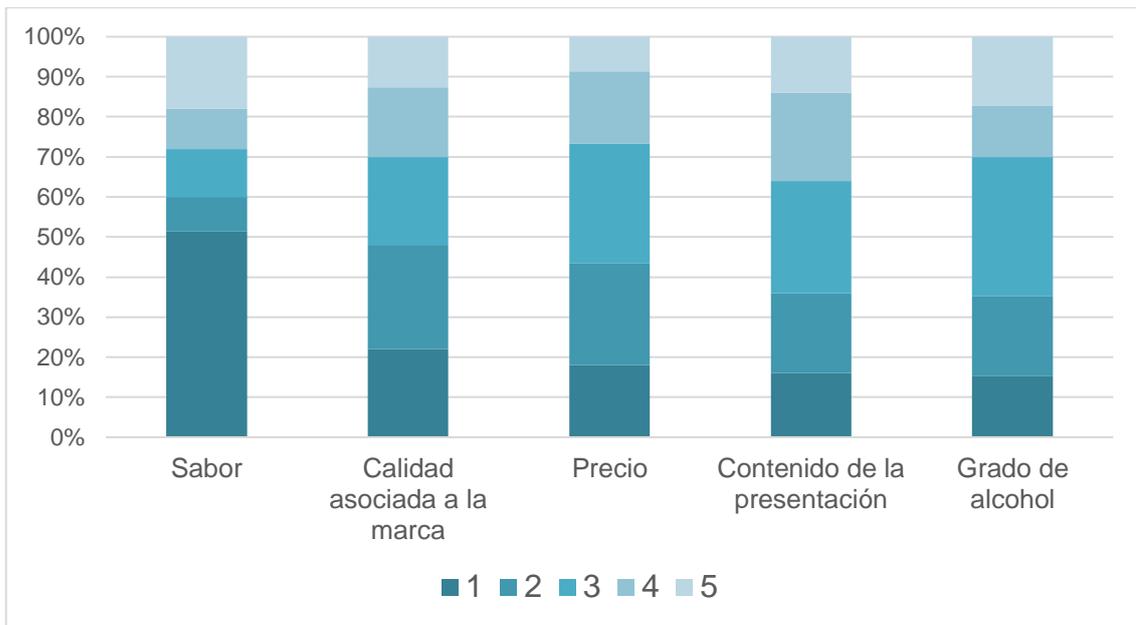
Fuente: elaboración propia

*¿En qué situaciones sueles consumir con mayor frecuencia bebidas alcohólicas?
(Clasifique del 1 al 5, siendo 1 la más frecuente y 5 la menos frecuente)*



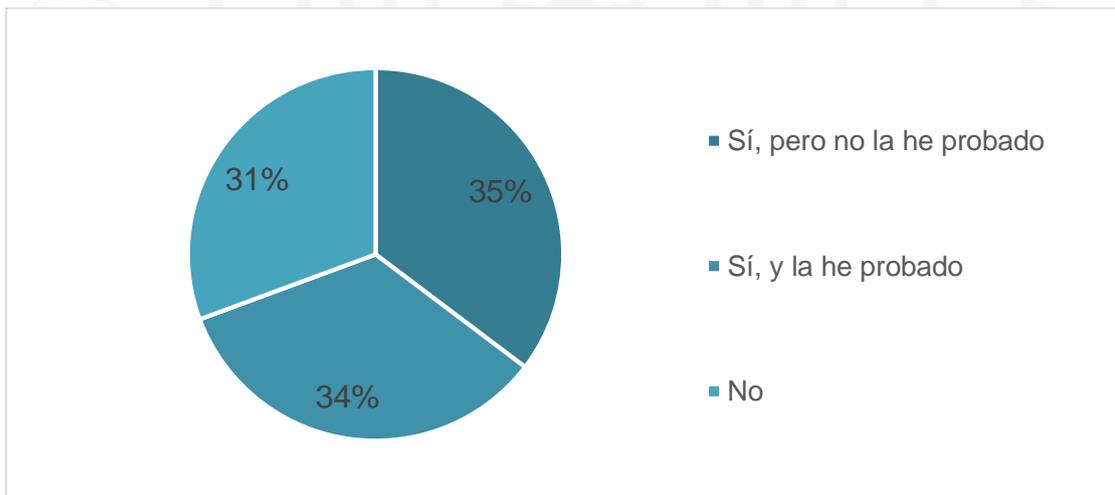
Fuente: elaboración propia

*¿Cuál es el factor más importante que consideras al comprar una bebida alcohólica?
(Clasifique del 1 al 5, siendo 1 el más importante y 5 el menos importante)*



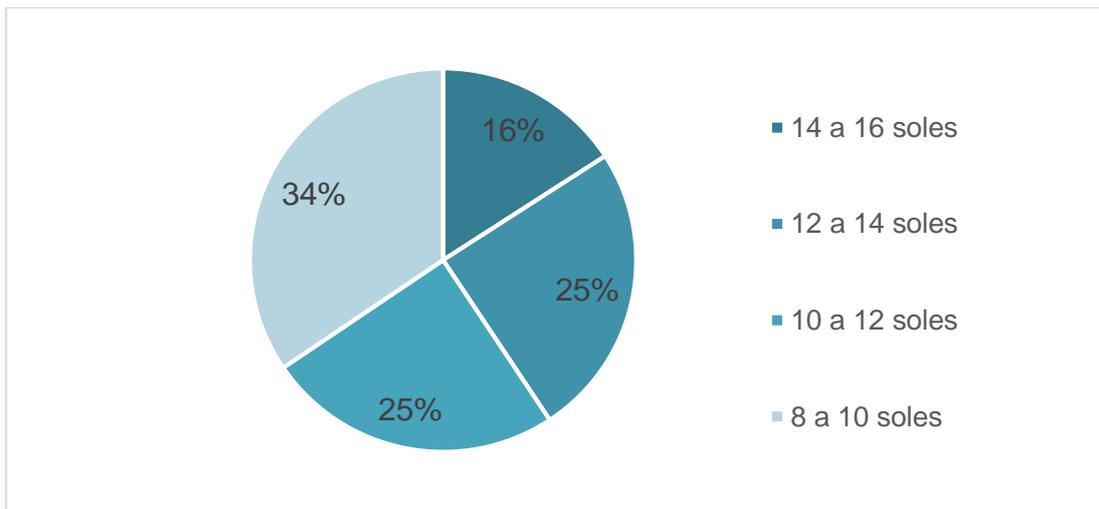
Fuente: elaboración propia

¿Conoces qué es la sidra (bebida)?



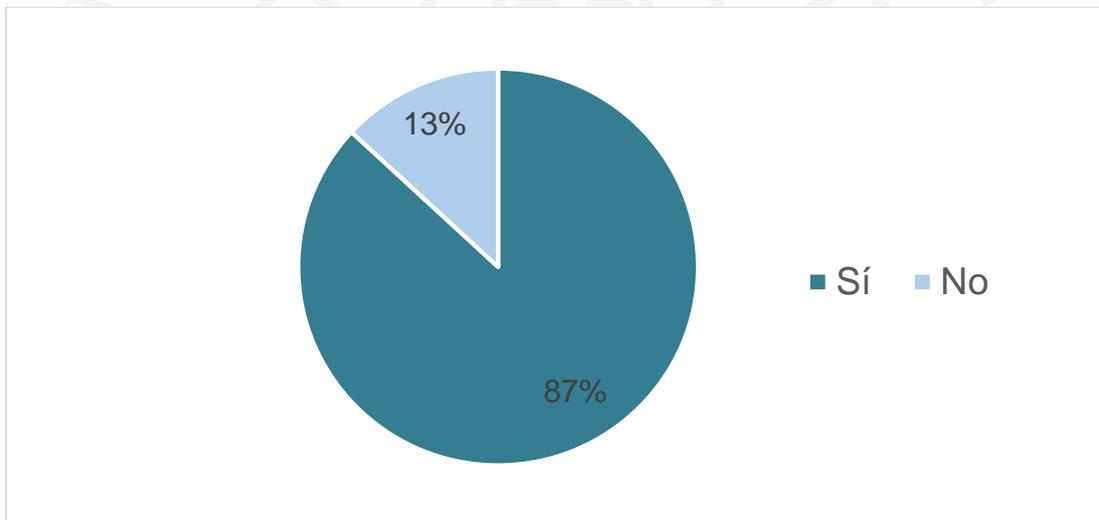
Fuente: elaboración propia

Considerando que la presentación sería similar a la de una cerveza artesanal. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar como máximo por una botella de 330 ml?



Fuente: elaboración propia

¿Consideras que este producto es novedoso y atractivo para el mercado peruano?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3: NTP Sidra

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 210.026
1 de 7

BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Sidra. Requisitos

1 Objeto

Esta Norma Técnica Peruana establece las definiciones, requisitos, métodos de muestreo y análisis, rotulado y envasado, que debe cumplir la bebida alcohólica denominada sidra.

2 Referencias normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Peruanas

NTP 210.001:2003 ¹	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Extracción de muestras
NTP 210.003:2003	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de grado alcohólico volumétrico. Picnometría
NTP 210.019:2003 ²	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Definiciones

¹ La NTP 210.001:2003 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NTP 210.001:2017

² La NTP 210.019:2003 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NTP 210.019:2018

NTP 210.022:2003 ³	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol
NTP 210.027:2004 ⁴	BEBIDAS ALCOHOLICAS. Rotulado
NTP 211.004:2004	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de grado alcohólico volumétrico
NTP 211.035:2003 ⁵	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de metanol y de congéneres en bebidas alcohólicas y alcohol etílico empleado en su elaboración, mediante cromatografía de gases
NTP 211.040:2003 ⁶	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de acidez
NTP 211.045:2005 ⁷	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de ensayo. Determinación de azúcar
NTP 211.041:2004 ⁸	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Método de Ensayo. Determinación de extracto seco total
NTP 211.047:2006 ⁹	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Determinación de metales en bebidas

³ La NTP 210.022:2003 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NTP 210.022:2010 (revisada el 2015)

⁴ La NTP 211.027:2011 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NTP 211.027:2014 (revisada el 2019)

⁵ La NTP 211.035:2003 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NTP 211.035:2015

⁶ La NTP 211.040:2003 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NTP 211.040:2018

⁷ La NTP 211.045:2005 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NTP 211.045:2015

⁸ La NTP 211.041:2004 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NTP 211.041:2012

⁹ La NTP 211.047:2006 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NTP 211.047:2015

alcohólicas. Método espectrofotometría de absorción atómica

2.2 Normas Metrológicas Peruanas

NMP 001:1995¹⁰ PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado

NMP 002:1995¹¹ PRODUCTOS ENVASADOS. Contenido Neto

3 Campo de aplicación

Esta Norma Técnica Peruana se aplica en todas las actividades productivas y/o comerciales que involucren a la bebida alcohólica denominada sidra.

4 Definiciones

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplica la siguiente definición complementaria a las establecidas en la NTP 210.019 .

4.1 sidra natural

es la bebida alcohólica que resulta de la fermentación de mostos preparados a partir del jugo o concentrados de manzanas, peras o mezclas de los mismos sin la adición de otros azúcares y prohibiéndose la adición de alcohol, con una concentración alcohólica de 3,0 a 6,0% Alc. Vol. (**Antecedente Norma Mexicana – V-011**)

¹⁰ La NMP 001:1995 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NMP 001:2014. Requisitos para el etiquetado de productos preenvasados

¹¹ La NMP 002:1995 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NMP 002:2018. Cantidad de producto en preenvases

4.2

sidra y sidra gasificada

es la bebida alcohólica que resulta de la fermentación de mostos preparados a partir del jugo o concentrados de manzanas, peras o mezclas de los mismos, con un contenido no menor del 50% de sus azúcares y adicionado de un máximo de 85 gramos por litro de otros azúcares y aditivos permitidos por el correspondiente organismo de control prohibiéndose la adición de alcohol y con una concentración alcohólica de 3,0 a 6,0% Alc. Vol., en el caso de la SIDRA GASIFICADA se adiciona CO₂. **(Antecedente Norma Mexicana – V-011)**

4.3

mosto de manzana y/o pera

producto resultante de la extracción de manzanas, peras o mezclas de éstas. **(Antecedente Norma Mexicana – V-011)**

4.4

mosto concentrado de manzana y/o pera

el obtenido por concentración del mosto de manzanas, peras o mezclas de éstas. **(Antecedente Norma Mexicana – V-011)**

4.5

mostos de manzanas y/o peras apagado

el que habiendo iniciado la fermentación alcohólica, se detiene por cualquiera de los siguientes procedimientos: microfiltración, pasteurización, esterilización, congelación o sulfitación; prohibiéndose la adición de alcohol. **(Antecedente Norma Mexicana – V-011)**

5 Clasificación

5.1 De acuerdo a su contenido de azúcares totales (como azúcares reductores), la sidra se clasifica en: seco, semi-dulce y dulce.

Tabla 1 - Clasificación de las sidras por el contenido de sus azúcares

Tipo	Contenido de azúcares totales, g/L
SECO	Hasta 10
SEMI -DULCE	10,1 a 40
DULCE	40,1 a 90

5.2 El producto objeto de esta NTP se clasifica de acuerdo a su color en:

5.2.1 **Ámbar:** La sidra cuyo color resulta de la fermentación de mostos, pudiendo ser adicionada de color caramelo.

5.2.2 **Rosada:** La sidra cuyo color resulta de la fermentación de mostos, adicionada de: mosto de uva (concentrado o no) ó no más del 15% de vino tinto ó antocianina.

6 Especificaciones

Los productos objeto de esta NTP deben cumplir con las siguientes especificaciones:

6.1 Sensoriales

6.1.1 **Aspecto:** Líquido sin partículas en suspensión ni sedimentos.

6.1.2 **Aroma y sabor:** Característico, predomina el aroma y sabor a la fruta de la cual procede, libre de olores y sabores extraños

6.1.3 **Color:** Ámbar o Rosado

6.2 **Fisicoquímicas:** Los productos objetos de esta NTP deben cumplir con las especificaciones que se señalan en la Tabla 2

Tabla 2 - Especificaciones fisicoquímicas

ESPECIFICACIONES	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
-Contenido Alcohólico a 293 K (20°C) (%Alc. Vol.)	3,0	6,0	NTP 211.004 NTP 210.003
-Extracto seco (g/L)	12	-----	NTP 211.041
-Azúcares reductores totales (g/L)	-----	90	NTP 211.045
-Acidez total (como ácido tartárico) (g/L)	4,0	8,0	NTP 211.040
-Acidez volátil (como ácido acético) (g/L)	-----	1,2	NTP 211.040
Metanol (mg/100 ml de alcohol anhidro)	-----	300	NTP 210.022 NTP 211.035
LÍMITE MÁXIMO			
-Cobre (mg/L)	-----	2,0	NTP 211.047
-Plomo (mg/L)	-----	0,5	NTP 211.047
-Arsénico (mg/L)	-----	0,5	NTP 211.047
-Zinc (mg/L)	-----	1,5	NTP 211.047

6.3 **Aditivos:** Los aditivos alimentarios a utilizar en la elaboración de sidra, así como los coadyuvantes de elaboración deben ser de grado alimenticio y aprobados por los correspondientes organismos de control.

7 Muestreo

7.1 El muestreo se realizará de acuerdo a la NTP 210.001 .

8 Rotulado y envasado

8.1 Rotulado

Cada envase del producto objeto de esta norma deberá estar rotulado de conformidad con la NMP 001, NTP 210.027 y cualquier otro dispositivo legal vigente aplicable.

Anexo 4: Receta

Honey Cider Formulas

Bit O' Honey Cyser

Ingredients for five gallons

- 5 gallons fresh pressed sweet cider, tested and adjusted for acid.
- 2 pounds clover honey (or enough to bring the specific gravity up to approximately 1.065).
- ale or mead (honey wine) yeast starter.

Procedure:

Simmer the honey with a bit of cider over a low flame until the honey warms and thins. Pour a gallon of sweet cider into a sanitized glass carboy to its shoulders with sweet cider. Pitch (add) the yeast, top off with the remaining sweet cider, and cover the top of the carboy with plastic wrap. Since ale or mead yeast is being used keep the cider between 65 and 75° F (18 and 24° C).

Fermentation begins very slowly as the heavier honey settles, then works very rapidly as the yeast feast on the large amounts of sugar in the blend. Wipe up and sanitize the overflow and top off and add a fermentation lock when the cider settles.

The procedures for cyser are identical to cider with a notable exception: honey takes a longer time to clear and even longer time to ferment out and taste acceptable (at least 6 months).

The honey cyser will finish dry and have a lingering honey sweetness. Cyser may be bottled still and capped or corked, or may be made sparkling with the addition of a simple syrup of one-half cup sugar and two cups water and boiled for five minutes and cooled to five gallons of cyser.

Let the bottled cyser age in a cool place for at least four months before drinking.

Gorman's Robust Cyser

Ingredients for five gallons

- 5 gallons fresh pressed sweet cider, tested and adjusted for acid.
- 7 pounds mild honey (or enough to bring the specific gravity up to approximately 1.150).
- 1 tablespoon ground cinnamon.
- 1 pack dried Epernay wine yeast or yeast culture.

Procedure:

Warm the honey with a gallon of cider over low flame to thin it before adding it and the cinnamon to the carboy full of sweet cider. Pitch the yeast or yeast culture and ferment as for the Bit O' Cyser recipe. Two things to note:

1. Epernay wine yeast is used because it has a high tolerance for alcohol. It will ferment more of the honey before settling out than will a low-tolerance beer yeast.
2. With such a large amount of honey, fermenting this cider and achieving the proper balance of tastes may take considerable time, maybe up to a year, so be patient.

This cider will keep in a bottle for up to four years.

Anexo 5: Limpieza de toneles de sidra

Instituto de Experimentación y Promoción Agraria

BOLETIN INFORMATIVO

Núm. 5, Junio 1994

ESTE MES

Limpieza de toneles de sidra

Los toneles de madera siguen siendo muy utilizados en los lagares asturianos, si bien, van cediendo paso a otros materiales como la fibra de vidrio o el acero inoxidable. Tienen el inconveniente de necesitar tediosas labores de limpieza, debido a la posible proliferación de distintos tipos de microorganismos como las bacterias lácticas (causantes del "filado"), las bacterias acéticas (causantes del avinagrado) y los mohos, que pueden conferir a la sidra olores o sabores desagradables ("mugor"). Además, los toneles de madera necesitan un mantenimiento constante (recalcar, azuelar, encalar y otras labores).

Como en muchas explotaciones agrarias asturianas se elabora sidra para consumo familiar, conviene dar unas recomendaciones sobre la limpieza de toneles de madera pequeños que pueden ayudar a mejorar la calidad de la sidra y a prevenir algunas alteraciones indeseables.

Los recipientes de madera nuevos, los viejos que han permanecido largo tiempo vacíos y los que han sido reparados, no deben de ser utilizados para almacenar mosto o sidra sin que previamente se les aplique un tratamiento específico, mediante su encalado o cocido.

El encalado consiste en extraer los taninos y colorantes que la madera nueva contiene para evitar que se incorporen a la sidra y le comuniquen mal gusto y un color excesivo. Este proceso suele hacerse con cal viva y requiere sumo cuidado y personal experto (toneleros).

Una vez tratados los toneles, se aclaran con agua y se dejan secar para proceder a su azufrado (operación que consiste en quemar azufre en el interior del tonel a una dosis

aproximada de 2 gramos por cada 100 litros de capacidad), evitando que el azufre se derrame dentro del tonel. (Ver ilustración)

Para limpiar los toneles usados que han sido vaciados recientemente de una sidra sin alteraciones microbianas, el método será: lavar con agua abundante y cuando el recipiente esté seco, azufrar.

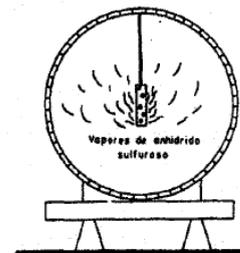
Los toneles que hayan contenido sidra con defectos deberán desinfectarse mediante alguno de los siguientes procedimientos alternativos:

- Lavado con agua y sosa al 5% (5 Kg de sosa por cada 100 litros de agua), a continuación se añade una solución de ácido sulfúrico al 5% (5 litros de ácido sulfúrico por cada 100 litros de agua) y por último se enjuagan con agua abundante.

- Llenado del tonel con una solución de agua sulfitada al 0,2% (200 gramos de metabisulfito potásico en 100 litros de agua) manteniéndola en el tonel varios días.

- Lavado y llenado del tonel con ácido peracético y agua a una concentración de un litro de ácido por cada mil litros de agua, posteriormente se mantiene dicha solución durante dos días y finalmente se aclara el recipiente con agua.

Una vez aclarados los toneles, se dejan secar y se azufran.



Azufrado de toneles

TECNICA

Semilleros y trasplantes de coliflor

Entre los cultivos hortícolas al aire libre, la coliflor destaca por su rendimiento y calidad, y permite diversificar la producción de las explotaciones agrarias.

Una superficie de una hectárea puede producir 15.000-18.000 pellas (coliflores) comerciales con pesos medios de 1 a 1,5 Kg por pella. Las condiciones de mercado también se muestran favorables, para la comercialización entre finales de septiembre y mediados de noviembre. Por lo tanto, este es el momento adecuado para decidirse a sembrar coliflor para cosechar en otoño.

Es además, un cultivo fácil y rápido, pero con exigencias muy concretas que hay que cubrir para obtener buenos resultados.

Semillero: Se precisan entre 150 y 200 gramos de semilla por hectárea de cultivo. En semilleros tradicionales se utilizarán 2-3 g de semilla por metro cuadrado, para obtener 500-600 plantas.

En trasplantes con cepellón se siembra en bandejas de alveolos o cepellones de turba, similares a los utilizados en lechuga.

La primera siembra se realizará entre finales de mayo y principios de junio, repitiendo luego cada 15 días hasta mediados de julio, con el objeto de realizar 4-5 trasplantes para lograr una recolección escalonada y con calidad.

Se recomiendan las variedades: *Siria*, *Serrano*, *Candid Charm*, *Nautillus* y *Aviso* (ciclos de 90-120 días).

Las variedades y las fechas de siembra son dos factores fundamentales para cubrir el objetivo de comercializar en el período señalado.

Labores y abonado: Es preciso analizar el suelo para conocer el pH y la fertilidad del mismo. En este cultivo juegan un papel importante el boro y el magnesio.

Las pautas a seguir son:

- Labrar el terreno, aprovechando para encalar (cal o dolomita) si el pH es inferior a 6,5.
- Desmenuzar con labores de grada de discos o fresadora, incorporando el abonado de fondo determinado por el análisis. Un abonado tipo por hectárea para un suelo sin deficiencias sería:
 - 40-60 t de estiércol.
 - 60-70 Kg de P_{2O_5} (6-7 sacos de superfosfato de cal del 18%).
 - 150-200 Kg de K_2O (6=8 sacos de sulfato de potasa)
 - 40-50 Kg de MgO (3-4 sacos de sulfato de magnesio).
- Finalizar la preparación con otra labor de grada o de fresadora, incorporando el abono nitrogenado a razón de 70-90 Kg de N (6-7 sacos de Nitramón del 26%).

El terreno queda listo para la aplicación de herbicida (control de malezas) y trasplante. Si fuera necesario también sería el momento de proceder a la desinfección del suelo.

Durante el cultivo es necesario completar el abonado nitrogenado, mediante la aportación de 4-6 sacos de Nitramón por Ha, a los 45 días del trasplante, seguido de una labor de motoazada entre líneas y aporcado de plantas.

Plantación y riegos: La plantación se efectúa a raíz desnuda o con cepellón, según se haya realizado el semillero, cuando las plantas tengan entre 5-6 hojas.

Es muy importante e influyente en los rendimientos y en la calidad de la coliflor, que las plantas no superen los 30-35 días de semillero.

Para las variedades de ciclo corto (menos de 130 días entre el trasplante y la recolección) y recolección temprana se recomiendan densidades de 20.000-23.000 plantas por Ha, que corresponden a espaciamientos de 70-90 cm. entre líneas y 60-50 cm. entre plantas.

Se trata de una especie exigente en agua, por lo que para su cultivo en esta época es imprescindible contar con la posibilidad de regar. Después de la plantación se dará un riego, repitiendo a la semana siguiente evitando encharcamientos que propicien el ataque de las enfermedades y en consecuencia, las consiguientes bajas en la plantación.

Durante el cultivo (julio, agosto, septiembre), hay que mantener un nivel de humedad generoso para garantizar el desarrollo vegetativo de la hoja, lo cual está directamente relacionado con el peso y calidad de la pella.

Control de malezas: Un buen control de las malas hierbas se puede conseguir combinando la acción de herbicidas selectivos en la primera fase del cultivo con labores entre líneas a partir de los 30-45 días del trasplante.

Para el control de gramíneas y algunas dicotiledóneas se puede utilizar Propacloro, 65% PM (Ramrod), a dosis de 7 Kg/Ha de producto comercial. En el caso de una mayor incidencia de dicotiledóneas se puede sustituir por Clortal 35% + Propacloro 35% PM (Ringo), a dosis de 8-10 Kg/Ha de producto comercial. En ambos casos, se aplicará antes de la plantación o después del trasplante, una vez que hayan arraigado las plantas, y en todo caso antes de que nazcan las malas hierbas.

Estos herbicidas también se pueden utilizar en el semillero, aplicándose inmediatamente después de sembrar a dosis de 1 g de producto comercial por metro cuadrado de semillero.

Para aplicar los herbicidas se utilizarán volúmenes de 600-800 litros de agua por hectárea de cultivo y de 4 a 6 litros por metro cuadrado en semillero. En ambos casos con boquilla de abanico y según las normas que las casas comerciales establecen en los envases de los productos.

TECNICA

Técnicas de cultivo del kiwi

Las actuales tendencias del mercado obligan a producir frutos de alta calidad, con calibres que se ajusten a las exigencias de los consumidores. Para ello, el kiwicultor debe optimizar las técnicas de cultivo.

En este número trataremos las cuestiones relativas al riego, el aclareo y la poda en verde, dejando para otra ocasión lo referente al mantenimiento del suelo, la polinización y el abonado del kiwi.

Riego: El kiwi es muy sensible al desequilibrio y estrés hídrico durante los meses de mayo a septiembre, período en el que tiene mayores necesidades de agua, especialmente en las nueve semanas posteriores a la plena floración, en las que el incremento del fruto representa el 63% de su volumen en la recolección. Por ello, la práctica del riego juega un papel muy importante en este cultivo, ya que el déficit de agua determinará que el fruto no alcance el tamaño óptimo.

Para manejar correctamente el riego, antes de iniciar una plantación, es necesario analizar exhaustivamente el suelo para saber cuáles el agua disponible o reserva útil para la planta.

El sistema de riego por microaspersión es el más idóneo para este cultivo, ya que contribuye a mantener un ambiente húmedo. En plantas en producción se colocarán dos microaspersores por planta, que han de abarcar una franja continua a lo largo de la plantación de 3 m de anchura.

Un sistema práctico utilizado para controlar el riego es la instalación de tensiómetros, que indican la fuerza que tienen que realizar las raíces para extraer el agua del suelo. Los tensiómetros colocados superficialmente (15-25 cm.) indican cuándo hay que regar y los de profundidad (45-

60 cm.) cuánto hay que regar. Manteniéndolos en unos 35 Cb (centibares) estaremos realizando un buen manejo del riego.

En ausencia de tensiómetros se tomará como dosis media de referencia 60 litros diarios por planta. Esta cantidad varía en función de la temperatura diaria, el viento, las precipitaciones, etc.

Por último, señalar que generalmente se deja de regar a finales de septiembre, siempre que la reserva útil del suelo se encuentre entre un 60 y 70%.

Aclareo: Consiste en eliminar los frutos deformes, los dobles, los más pequeños y los laterales de un mismo pedúnculo, que habitualmente alcanzan en la recogida un peso inferior al del fruto central.

Esta técnica se realiza tras el cuajado en cuanto se aprecian, por la diferencia en tamaño, los frutos mal polinizados y los dobles. Este momento suele coincidir con la 2ª ó 3ª semana siguiente a la plena floración.

El aclareo permite:

- Incrementar la producción de frutos con calibres superiores a 80 gramos, que son los más demandados por el mercado.
- Disminuir la producción de fruta de la categoría de 65 a 80 gramos, que se comercializa cada vez peor.
- Mejorar el aprovechamiento de los locales de conservación al disminuir la producción no comercial y la de escaso valor económico.

• Reducir la alternancia de cosechas.

Por otra parte, la mano de obra utilizada en el aclareo queda casi compensada con la disminución de jornadas de recolección.

Poda en verde: Entre las técnicas de cultivo, la poda es la que precisa más adiestramiento y en la que la decisión del agricultor tiene mayor incidencia. La poda en verde se realiza con el objeto

de favorecer la aireación e insola-ción de las plantas.

Para realizar la poda en verde se despuntarán, finalizada la floración, los brotes vigorosos de crecimiento indeterminado por encima de la tercera yema, a partir del último fruto (Ver ilustración 1). Igualmente, se despuntarán, en cualquier momento, los que presenten una zona terminal enroscada, justo por debajo de ésta. (Ver ilustración 2)

Por el contrario, no se podarán tanto los brotes de renovación como los de poco vigor o los de crecimiento determinada

Para obtener ramas de sustitución a partir de chupones, se podarán éstos a dos yemas cuando nazcan en una zona útil del árbol desprovista de brotes. Las dos yemas pueden originar dos ramos aptos para producir al año siguiente. En caso contrario, los chupones han de eliminarse en abril o mayo. Así mismo, las ramas del año anterior que no hayan presentado fructificación serán eliminadas o cortadas sobre un brote de renovación.



Ilustración 1.- Poda en verde. (1) Brotes vigorosos despuntados por encima de la tercera yema a partir del último fruto. (2) Brote sin despuntar para renovación. (3) Brotes de poco vigor sin despuntar.



Ilustración 2.- Poda de brotes enroscados.

EN EL FUTURO...

Verdes de corte

Bajo la denominación de verdes de corte o verdes, se incluyen los materiales vegetales empleados habitualmente en floristería como complemento y/o acompañamiento de la flor cortada en ramos, centros, coronas y, en general, en todas las composiciones ornamentales a base de flor.

Así, la tradicional esparraguera (*Asparagus setaceus*) de los ramos de novia, el laurel (*Laurus nobilis*) de las coronas funerarias o las hojas de cala (*Zantedeschia aethiopica*) de las composiciones religiosas frecuentes en las iglesias, por mencionar algunos, son ejemplos de estos materiales.

Hasta hace algunos años, la gama de especies vegetales em-

pleadas con este fin era relativamente reducida, limitándose a unas pocas, entre las que se incluían las arriba mencionadas y algunas otras como el ciprés (*Cupressus sp.*) o los helechos.

Actualmente, el incremento del consumo de planta ornamental y flor cortada ha hecho que tanto el abanico de especies susceptibles de ser utilizadas como verdes, como el volumen de material empleado como tal, se hayan ampliado notablemente, con el resultado de que las floristerías sufren un permanente déficit de estos productos.

A pesar de esta demanda, el cultivo de especies vegetales destinadas a la producción de verde de corte es prácticamente desconocido en la región aunque frecuente en otras comunidades

autónomas (Cataluña, Galicia, Valencia, Andalucía).

En esta línea, en el IEPA, se están estudiando el comportamiento y la respuesta a determinadas técnicas de cultivo y de corte de dos especies de coníferas (*Chamaecyparis lawsoniana*, variedades *Lane* y *Erecta viridis*; y *Thuja plicata*, variedades *Atrovirens* y *Zebrina*) y tres especies de *Eucalyptus* (*E. gunnii*, *E. parvifolia* y *E. nicholi*).

Por otra parte, los verdes de corte se pueden cultivar al aire libre, sin necesidad de inversiones en instalaciones, incluso en suelos que por su pendiente o fertilidad no son aptos para cultivos hortofrutícolas o forrajeros.

Por todo ello, los verdes se muestran como un cultivo de futuro para las condiciones de Asturias.

LEIDO PARA USTED

"*Rhizoctoniasolani* es un hongo que produce importantes daños durante los meses de verano en el cultivo de lechuga. En años propicios para el hongo, con humedad relativa y alta temperatura, se puede llegar a perder entre el 60 y el 80% de la cosecha.

En resultados obtenidos en in-

vestigaciones realizadas para su control destacan especialmente tres fungicidas que ya están registrados en nuestro país, pero todavía sin autorización para su empleo en lechugas".

Esparza M. y col. 1994. Cómo controlar los ataques de *Rhizoctonia* en lechuga. *Navarra Agraria*, n° 82. p. -35-38.

NOTA

En el boletín número 4 correspondiente al mes de Abril, en la sección ESTE MES titulada "El maíz forajero para ensilar", donde dice 5 sacos de Sulfato amónico, 3-4 sacos de Superfosfato de cal y 3-4 sacos de sulfato de potasa, debería decir: 10 sacos de Sulfato amónico y 6-8 sacos para los otros abonos.

Consejo de redacción Miguel Angel Fueyo Olmo, Pedro Castro Alonso, Antonio Álvarez Pinilla, Fernando García Albella y Alberto Baranda Álvarez.
Colaboraciones: Belén Suárez, Juan J. Mangas, Marta Ciordia, Manuel Coque y Jesús Fernández



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL
Y PESCA

Instituto de Experimentación y Promoción
Agraria

Programa de Difusión y Transferencia de Tecnología Agraria

Apto. 13 - 33300 Villaviciosa - Asturias (España)
Telf. (98) 589 00 66 - Fax (98) 589 18 54