

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería Industrial
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE BEBIDA ENERGÉTICA
GASIFICADA A BASE DE MACA NEGRA.
HOJA DE COCA Y ARÁNDANO**

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

**Diego Armando Agramonte Mendiola
20080014**

**Leonardo Israel Ronceros Mac Kay
20091005**

Asesor

María Teresa Noriega Aranibar

Lima – Perú
junio de 2016



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE BEBIDA ENERGÉTICA
GASIFICADA A BASE DE MACA NEGRA
(*Lepidium meyenii*), HOJA DE COCA
(*Erythroxylum coca*) Y ARÁNDANO (*Vaccinium
corymbosum*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	XVI
SUMMARY.....	XVIII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.3 Justificación del tema.....	2
1.4 Hipótesis del trabajo.	4
1.5 Marco referencial de la investigación.	4
1.6 Análisis del sector.	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	9
2.1 Aspectos generales del estudio de Mercado.	9
2.1.1 Definición comercial del producto.	9
2.1.2 Principales características del producto.....	10
2.1.2.1 Posición arancelaria NANDINA, CIU.....	10
2.1.2.2 Usos y características del producto.....	12
2.1.2.3 Bienes sustitutos y complementarios.....	15
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.	16
2.1.4 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado.....	18
2.2 Análisis de la demanda.	18
2.2.1 Demanda histórica.	19
2.2.1.1 Importaciones/exportaciones.	19
2.2.1.2 Producción.	19
2.2.1.3 Demanda interna aparente	20
2.2.2 Demanda potencial.	21
2.2.2.1 Patrones de consumo.	22
2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial.....	23
2.2.3 Proyección de la demanda y metodología del análisis.	23
2.3 Análisis de la oferta.	25
2.3.1 Análisis de la competencia.	25

2.3. Oferta actual.....	26
2.4 Demanda para el proyecto.....	27
2.4.1Segmentación de Mercado.....	27
2.4.2Selección del Mercado meta.....	28
2.4.3Determinación de la demanda para el proyecto.....	29
2.5 Comercialización.....	30
2.5.1Políticas de comercialización y distribución.....	30
2.5.2Publicidad y promoción.....	31
2.5.3Determinación de la demanda para el proyecto.....	32
2.5.3.1Tendencia histórica de los precios.....	33
2.5.3.2Precios actuales.....	34
2.6 Análisis de los insumos principales.....	34
2.6.1Características principales de la materia prima.....	35
2.6.2Disponibilidad de insumos.....	37
2.6.3Costos de materia prima.....	40
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	41
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	41
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	42
3.3 Evaluación y selección de localización.....	42
3.3.1Evaluación y selección de la macro localización.....	42
3.3.2Evaluación y selección de la micro localización.....	45
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....	49
4.1 Relación tamaño-mercado.....	49
4.2 Relación tamaño-recursos productivos.....	49
4.3 Relación tamaño-tecnología.....	50
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.....	51
4.5 Selección del tamaño de planta.....	52
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	53
5.1 Definición del producto basada en sus características de fabricación.....	53
5.1.1Especificaciones técnicas del producto.....	53
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción.....	54
5.2.1Naturaleza de la tecnología requerida.....	54
5.2.1.1Descripción de las tecnologías existentes.....	54
5.2.1.2Selección de la tecnología.....	58

5.2.2	Proceso de producción	60
5.2.2.1	Descripción del proceso	60
5.2.2.2	Diagrama de proceso: DOP	68
5.2.2.3	Balance de materiales: Diagrama de bloques	74
5.3	Características de las instalaciones y equipo	76
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipo	76
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	77
5.4	Capacidad instalada	86
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	88
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	88
5.5	Resguardo de la calidad	89
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	89
5.5.2	Medidas de resguardo de la calidad en la producción	90
5.6	Estudio de impacto ambiental	93
5.7	Seguridad y salud ocupacional	96
5.8	Sistema de mantenimiento	103
5.9	Programa de producción	105
5.9.1	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	105
5.9.2	Programa de producción para la vida útil del proyecto	106
5.10	Requerimiento de insumos, personal y servicios	107
5.10.1	Materia prima, insumos y otros materiales	107
5.10.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc	107
5.10.3	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	111
5.10.4	Servicios de terceros	113
5.11	Características físicas del proyecto	113
5.11.1	Factor edificio	113
5.11.2	Factor servicio	116
5.12	Disposición de planta	119
5.12.1	Determinación de las zonas físicas requeridas	119
5.12.2	Cálculo de áreas para cada zona	119
5.12.3	Dispositivos de seguridad, industrial y señalización	126
5.12.4	Disposición general	128
5.12.5	Disposición de detalle	130

5.13 Cronograma de implementación del proyecto	131
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA.....	132
6.1 Organización empresarial.	132
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.	133
6.3 Estructura organizacional.	134
CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....	135
7.1 Inversiones.	135
7.1.1 Estimación de las inversiones.	135
7.1.2 Capital de trabajo.	139
7.1.3 Inversión total.	140
7.1.4 Financiamiento presupuesto de servicio a la deuda.....	140
7.2 Costos de producción.....	142
7.2.1 Costos de materias primas, insumos y otros materiales,.....	142
7.2.2 Costos de servicios (energía eléctrica, agua, combustible, etc)...142	
7.2.3 Costo de mano de obra.....	143
7.2.3.1 Mano de obra directa.	144
7.2.3.2 Mano de obra indirecta.	145
7.3 Presupuesto de ingresos y egresos.	146
7.3.1 Presupuesto de ingresos por ventas.	146
7.3.2 Presupuesto operativo de costos.	147
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos administrativos.....	147
7.4 Flujo de fondos netos.	147
7.4.1 Flujo de fondos económicos.	148
7.4.2 Flujo de fondos financieros.....	148
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....	149
8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	152
8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	152
8.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto.	153
8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	154
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	157
9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto. ..	157
9.2 Impacto en la zona de influencia del Proyecto.	157
9.3 Impacto social del proyecto.	158

CONCLUSIONES	160
RECOMENDACIONES	161
REFERENCIAS.....	162
BIBLIOGRAFÍA.....	167
ANEXOS.....	168



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Medidas impositivas para las mercancías de la subpartida nacional 2202.90.00.00 establecidas para su ingreso al país.....	10
Tabla 2.2. Clasificación industrial Internacional Uniforme (CIIU) para el presente proyecto.....	11
Tabla 2.3. Habitantes de Lima Metropolitana de los NSE A/B/C1.....	16
Tabla 2.4. Importaciones y exportaciones 2008 – 2014 de bebidas energéticas y/o estimulantes.	19
Tabla 2.5. Producción peruana de bebidas energéticas y/o estimulantes.....	20
Tabla 2.6. Demanda interna aparente (DIA).....	20
Tabla 2.7. Marcas más consumidas (principales marcas).....	22
Tabla 2.8. Lugar de compra más frecuente.....	22
Tabla 2.9. Lealtad a la marca	23
Tabla 2.10. Demanda potencial.....	23
Tabla 2.11. Ecuación lineal DIA histórica.....	24
Tabla 2.12. DIA Proyectada.	24
Tabla 2.13. Marcas de bebidas estimulantes y/o energizantes presentes en el mercado peruano.....	27
Tabla 2.14. Fórmula para cálculo del tamaño de muestra.....	28
Tabla 2.15. Cálculo del tamaño de muestra.....	29
Tabla 2.16. Cálculo de la demanda para el proyecto (litros).	30
Tabla 2.17. Precios 2011 – 2014 de bebidas energéticas.....	33
Tabla 2.18. Precios 2015 de bebidas energéticas	34
Tabla 2.19. Valor nutricional de la maca por cada 100 gramos.....	35
Tabla 2.20. Valor nutricional (en mg) de la hoja coca por cada 100 gramos.....	36
Tabla 2.21. Valor nutricional de los arándanos por cada 100 gramos.....	36

Tabla 2.22. Producción nacional de maca (toneladas).....	37
Tabla 2.23. Proyección de la producción nacional de maca negra (toneladas).....	38
Tabla 2.24. Producción actual y su proyección de la producción nacional de arándanos.....	39
Tabla 2.25. Precios estimados de la materia prima.....	40
Tabla 3.1. Tabla de enfrentamiento para la macro localización.....	43
Tabla 3.2. Ponderación para la macro localización.....	43
Tabla 3.3. Evaluación para la macro localización.....	43
Tabla 3.4. Ranking de calificación para la macro localización.....	44
Tabla 3.5. Selección de la macro localización.....	44
Tabla 3.6. Tabla de enfrentamiento para la micro localización Lima.....	46
Tabla 3.7. Ponderación para la micro localización Lima.....	46
Tabla 3.8. Evaluación para la micro localización Lima.....	46
Tabla 3.9. Ranking de calificación para la micro localización Lima.....	47
Tabla 3.10. Selección de la micro localización Lima.....	48
Tabla 4.1. Mercado a satisfacer en el 2020	49
Tabla 4.2. Materia prima necesaria en el año 2020.....	49
Tabla 4.3. Litros de bebida posibles a producir en el año 2020 con cada insumo....	50
Tabla 4.4. Cálculo de costos fijos y variables.....	52
Tabla 4.5. Selección del tamaño de planta.....	52
Tabla 5.1. Tabla de especificaciones técnicas de calidad.....	53
Tabla 5.2. Información de producción.....	86
Tabla 5.3. Cálculo del número de máquinas y equipos.....	87
Tabla 5.4. Cálculo de la capacidad instalada y cuello de botella.....	88
Tabla 5.5. Cálculo de % de utilización y capacidad ociosa.....	89
Tabla 5.6. Análisis de los puntos críticos HACCP.....	92

Tabla 5.7. Matriz Leopold.....	95
Tabla 5.8. Matriz IPER.....	101
Tabla 5.9. Matriz IPER (leyenda).....	103
Tabla 5.10. Listado de Mantenimientos por equipos.....	104
Tabla 5.11. Estrategias de Mantenimiento.....	105
Tabla 5.12. Programa de producción (unidades = botellas).....	106
Tabla 5.13. Requerimiento de materia prima e insumos.....	107
Tabla 5.14. Cálculo de energía eléctrica requerida por año por operaciones de producción	108
Tabla 5.15. Cálculo de energía eléctrica requerida por año para uso administrativo e iluminación.....	109
Tabla 5.16. Energía eléctrica total requerida por año.....	109
Tabla 5.17. Cálculo de agua requerida por año (litros).....	110
Tabla 5.18. Cálculo de kg de vapor requerido por año	111
Tabla 5.19. Cálculo de Nm ³ de gas natural requerido por año.....	111
Tabla 5.20. Requerimiento de mano de obra directa	112
Tabla 5.21. Requerimiento de mano de obra indirecta por turno.....	112
Tabla 5.22. Requerimiento de personal administrativo.....	112
Tabla 5.23. Número de parihuelas necesarias por MP – Insumo.....	120
Tabla 5.24. Análisis Guerchet área de producción.....	124
Tabla 5.25. Análisis Guerchet sala de tratamiento de agua.....	125
Tabla 7.1. Costos de maquinaria y equipo.....	136
Tabla 7.2. Costos de maquinaria y equipo	137
Tabla 7.3. Costos de maquinaria y equipo	137
Tabla 7.4. Cálculo de capital de trabajo	139
Tabla 7.5. Inversión total.....	140
Tabla 7.6. Financiamiento.....	141

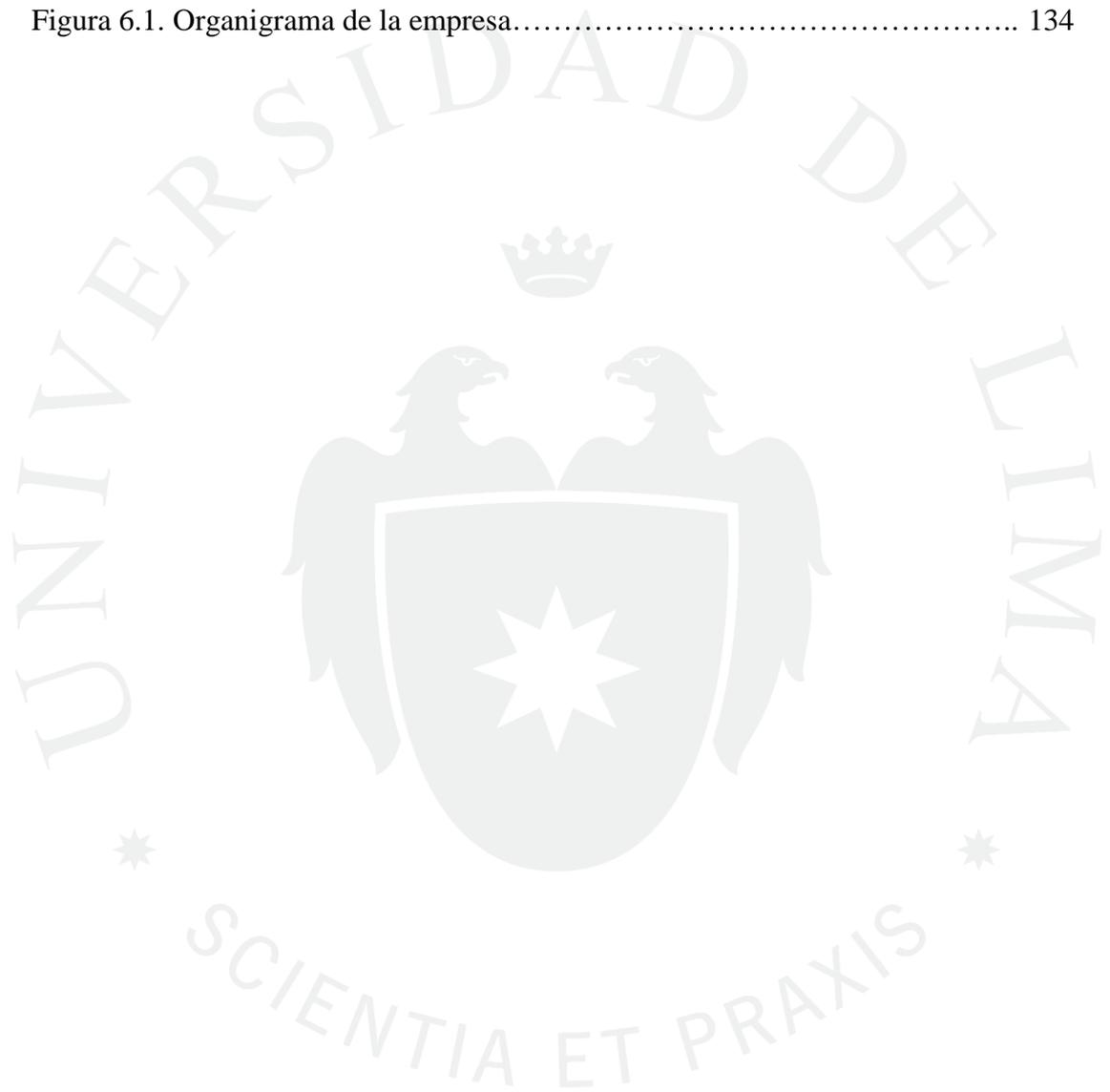
Tabla 7.7. Servicio de deuda	141
Tabla 7.8. Costos de materia prima, insumos y otros materiales.....	142
Tabla 7.9. Costos de servicios.....	142
Tabla 7.10. Costos de mano de obra directa.....	145
Tabla 7.11. Costos de mano de obra indirecta	145
Tabla 7.12. Presupuesto de amortizaciones y depreciaciones.....	146
Tabla 7.13. Presupuesto de ingreso por ventas	146
Tabla 7.14. Presupuesto operativo de costos de producción.....	147
Tabla 7.15. Presupuesto operativo de gastos administrativos.....	147
Tabla 7.16. Estado de resultados.....	147
Tabla 7.17. Flujo de fondos económicos.....	148
Tabla 7.18. Flujo de fondos financieros.....	148
Tabla 8.1. Cálculo de COK (método CAPM).....	151
Tabla 8.2. Cálculo de CPPC.....	151
Tabla 8.3. Cálculo de evaluación económica.....	152
Tabla 8.4. Cálculo de evaluación financiera.....	152
Tabla 8.5. Efectos de la variación del precio de venta.....	155
Tabla 8.6. Efectos de la variación del costo de la maca negra.....	156
Tabla 9.1. Valor agregado del proyecto.....	158
Tabla 9.2. Relación producto/capital del proyecto.....	158
Tabla 9.3. Intensidad de capital de proyecto.....	159
Tabla 9.4. Densidad de capital de proyecto.....	159

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Maca Negra.....	13
Figura 2.2. Hoja de coca.....	14
Figura 2.3. Arándano.....	15
Figura 2.4. Porcentaje de población por región.....	17
Figura 2.5. Porcentajes de niveles socio-económicos por región.....	17
Figura 2.6. Gráfica DIA histórica.....	21
Figura 2.7. Gráfica DIA proyectada.....	24
Figura 2.8. Flujo de la distribución.....	31
Figura 2.9. Producción nacional de hoja de coca (toneladas).....	38
Figura 5.1. Paquete básico con ablandador.....	60
Figura 5.2. Diagrama. Proceso típico en la preparación de jarabes.....	65
Figura 5.3. Diagrama de operaciones del proceso para el tratamiento de agua potable.....	69
Figura 5.4. Diagrama de operaciones del proceso para la producción de maca negra pulverizada gelatinizada.....	70
Figura 5.5. Diagrama de operaciones del proceso para la producción de bebida gasificada a base de maca negra, hoja de coca y arándano.....	71
Figura 5.6. Balance de materiales: Diagrama de bloques.....	75
Figura 5.7. Lavadora tipo cepillos.....	77
Figura 5.8. Tamizadora circular.....	78
Figura 5.9. Zaranda vibratoria.....	78
Figura 5.10. Lavadora tipo inmersión.....	78
Figura 5.11. Pulverizadora de martillo.....	79
Figura 5.12. Horno de secado.....	79
Figura 5.13. Extrusora.....	79

Figura 5.14. Tanque de cocción de vapor.....	80
Figura 5.15. Extractor de frutas industrial.....	80
Figura 5.16. Separadora sólido – líquido por centrifuga.....	80
Figura 5.17. Filtro prensa.....	81
Figura 5.18. Tanque de almacenamiento.....	81
Figura 5.19. Silo de almacenamiento con dosificador.....	81
Figura 5.20. Sala de jarabes.....	82
Figura 5.21. Esterilizador UV.....	82
Figura 5.22. Equipo proporcionador.....	82
Figura 5.23. Enfriador - carbonatador.....	83
Figura 5.24. Máquina triblock.....	83
Figura 5.25. Impresora Ink - Jet.....	83
Figura 5.26. Envolvedora –empaquetadora.....	84
Figura 5.27. Faja transportadora de botellas.....	84
Figura 5.28. Planta tratadora – purificadora de agua.....	84
Figura 5.29. Tanque cisterna.....	85
Figura 5.30. Caldero de vapor.....	85
Figura 5.31. Bomba de agua.....	85
Figura 5.32. Sistema de limpieza CIP.....	86
Figura 5.33. Contaminación cruzada. Ejemplo.....	115
Figura 5.34. Unión sanitaria de paredes.....	115
Figura 5.35. Dimensiones de la sala de caldero.....	122
Figura 5.36. Dimensiones de sala de grupo electrógeno.....	122
Figura 5.37. Dimensiones de sala de transformador.....	123
Figura 5.38. Plano de seguridad.....	127

Figura 5.39. Tabla relacional de actividades de las áreas.....	128
Figura 5.40. Diagrama relacional de actividades de las áreas.....	129
Figura 5.41. Diagrama relacional de espacios.....	129
Figura 5.42. Plano de planta.....	130
Figura 5.43. Cronograma de implementación del proyecto.....	131
Figura 6.1. Organigrama de la empresa.....	134



RESUMEN

La presente investigación es el estudio para la instalación de una planta productora de bebida energética gasificada, *soft-drink* refrescante hecho a base de maca negra, hoja de coca y arándano; recursos propios de las regiones peruanas de Junín, Cusco y La Libertad respectivamente. El producto constituye una alternativa saludable ante las mal llamadas bebidas “energizantes” que son solo estimulantes, esta alternativa posee propiedades y beneficios para la salud, además de ser un verdadero energético, el cual permitirá una liberación sostenida de energía.

El proyecto tendrá como mercado objetivo personas entre el rango de edad de 13 a 35 años de Lima Metropolitana, principalmente aquellas pertenecientes a los Niveles Socio Económicos A, B y C1, que obtendrán el producto en supermercados, cadenas de tiendas de grifos y bodegas. A partir de la realización de un estudio de mercado, se estimó para el proyecto una demanda de 189,8 metros cúbicos de bebida energética gasificada para el año 2020. Adicionalmente, se evaluó a los posibles proveedores de insumos y la disponibilidad de materias primas (maca negra, hoja de coca y arándano).

Como sede para la instalación de la planta productora, se propone la zona industrial de Callao Cercado en la provincia constitucional del Callao, debido a su disponibilidad de terrenos y por contar con infraestructura adecuada de energía y saneamiento. Se llegó a esta decisión mediante el análisis de ranking de factores tanto a nivel de macro y micro localización. Además, se determinó el tamaño de planta, comparando y tomando como restricciones: el mercado, los recursos productivos, la tecnología y el punto de equilibrio.

Igualmente, se determinó la tecnología necesaria para llevar a cabo el proceso productivo del producto en el cual se emplearán una serie de máquinas y equipos agroindustriales siendo la cocción la operación cuello de botella, resultando en una capacidad instalada de 314.930,65 litros al año de producto terminado.

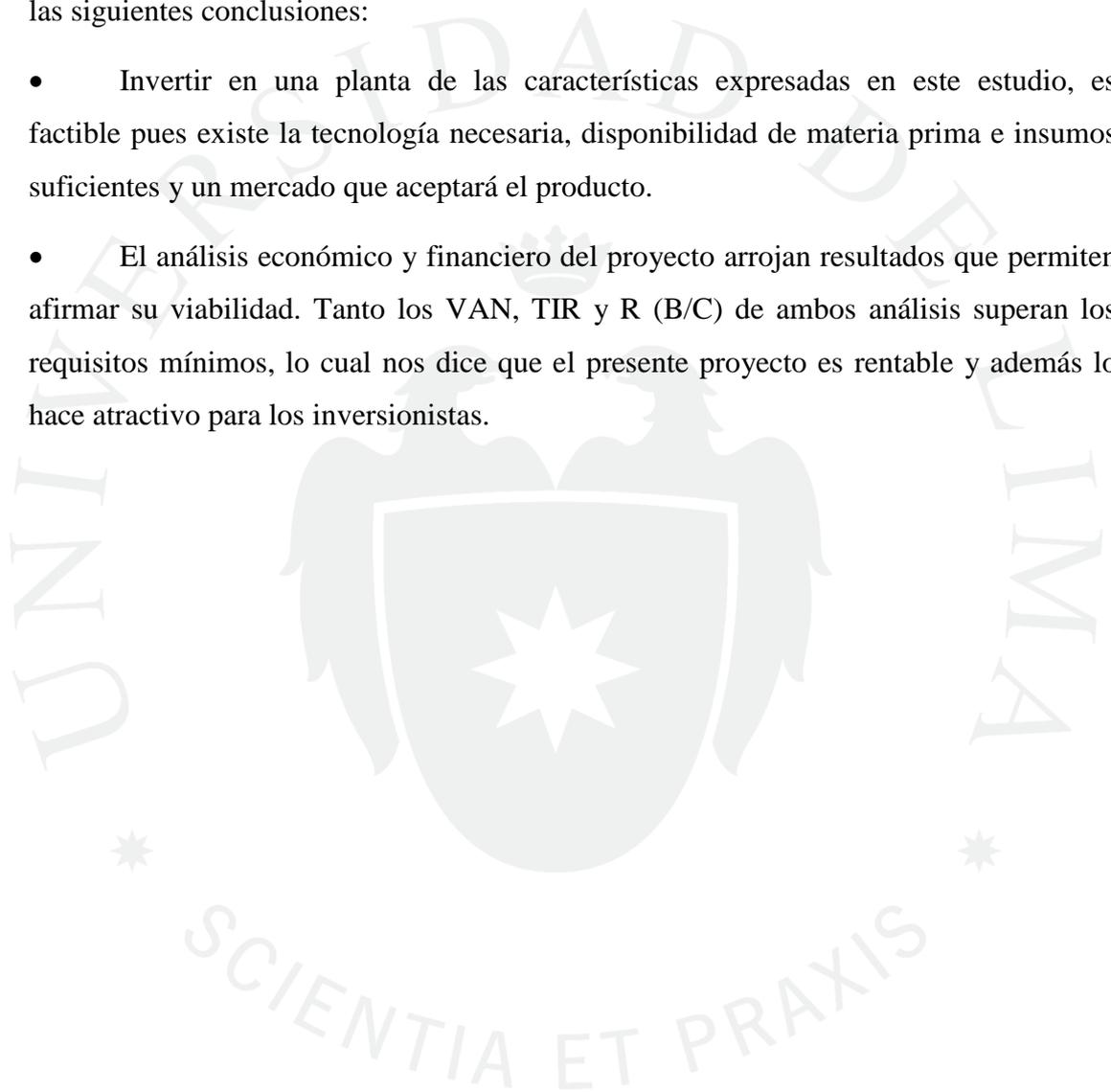
Asimismo, se definió la organización y la estructura de la empresa; como también la cantidad de personal directivo, administrativo y de servicios.

Finalmente, desde el punto de vista técnico, el proyecto resultó ser viable. En términos económicos, la inversión requerida es de S/. 3.704.307,42 que será financiado

un 40% por los accionistas y el porcentaje restante a través de la entidad financiera COFIDE. Asimismo, la evaluación financiera de los cinco próximos años resultó en un VANF de S/. 475.388,36; una TIRF de 34,60% y una relación beneficio-costos (B/C) de 1,32; demostrando de esta manera la rentabilidad del proyecto.

Terminado el trabajo de investigación, se muestran las conclusiones y recomendaciones finales del proyecto. De las cuales podemos precisar principalmente las siguientes conclusiones:

- Invertir en una planta de las características expresadas en este estudio, es factible pues existe la tecnología necesaria, disponibilidad de materia prima e insumos suficientes y un mercado que aceptará el producto.
- El análisis económico y financiero del proyecto arrojan resultados que permiten afirmar su viabilidad. Tanto los VAN, TIR y R (B/C) de ambos análisis superan los requisitos mínimos, lo cual nos dice que el presente proyecto es rentable y además lo hace atractivo para los inversionistas.



SUMMARY

The purpose of the present investigation is the study for the installation of a production plant of gasified energy drink, a refreshing soft drink made with black maca, coca leaves, and blueberries; resources from the Peruvian regions of Junín, Cusco and La Libertad respectively. The product constitutes a healthy alternative to the wrongly called “energy” drinks that are only stimulants; this alternative possesses health benefits and properties, apart from being a real energy drink, which guarantees a sustained energy release.

The project’s objective market will be people from ages 13 to 35 years from Metropolitan Lima, mainly those belonging to socioeconomic status A, B and C1, which will get the product from supermarkets, chain stores and grocery stores. From the market study, it was estimated a demand of 189,8 cubic meters of gasified energy drink for the year 2020 for the project. Additionally, the suppliers and availability of raw material (black maca, coca leaf and blueberry) were evaluated.

The industrial zone of Callao Cercado in the constitutional province of Callao is proposed as headquarters for the installation of the production plant, due to its terrain availability and adequate energy and sanitation infrastructure. This decision was reached through the factor ranking analysis for macro and micro localization. Also, the plant size was determined comparing and using as restrictions the market, the production resources, the technology and the breakeven.

Equally, the required technology was determined for the production process of the product in which a series of machines and agro industrial equipment will be used, being the cook the bottleneck operation, resulting in an installed capacity of 314.930,65 liters per year of finished product.

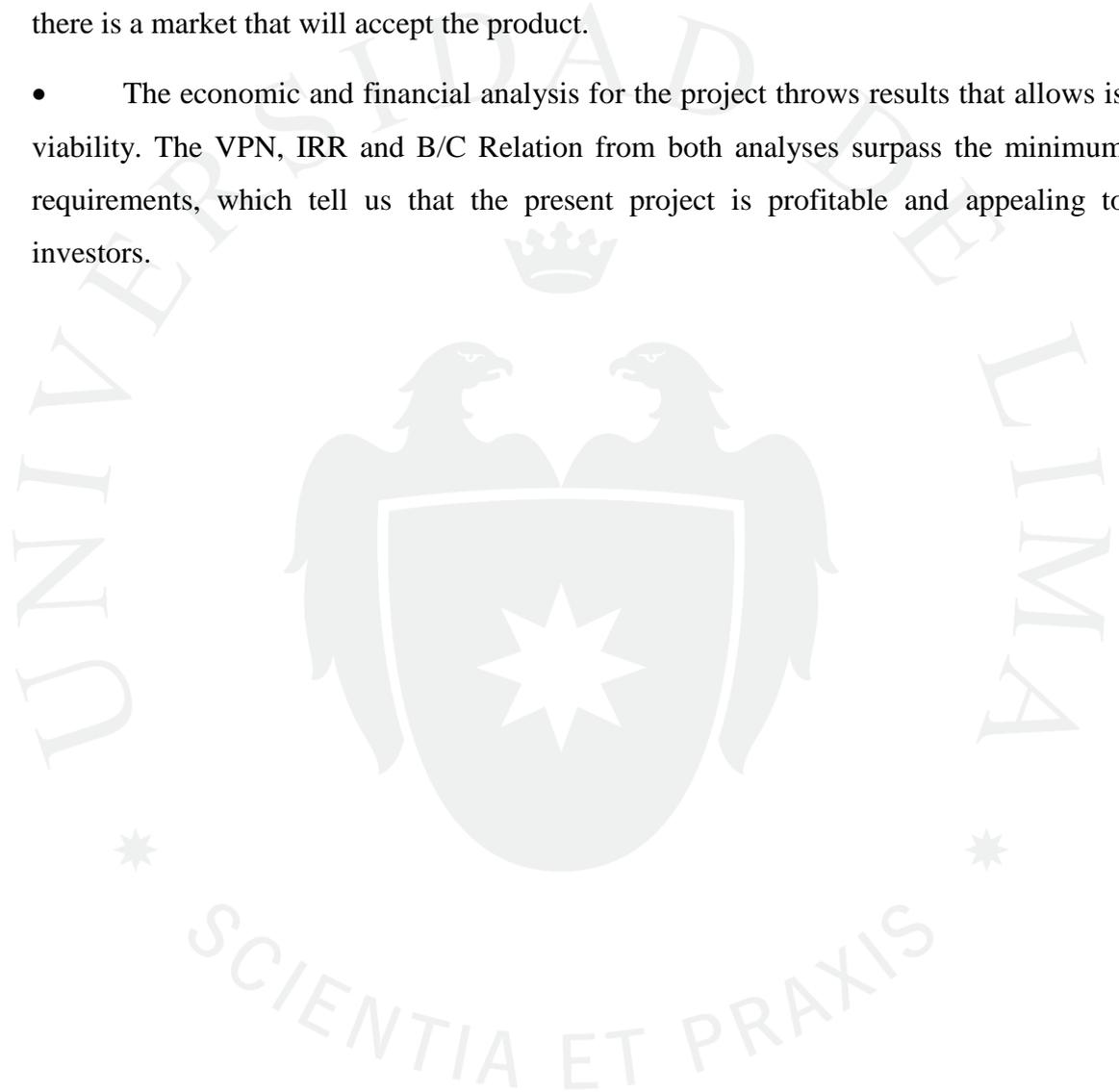
Likewise, the organization and enterprise structure was defined, as well as the quantity of executive, administrative and service staff.

Finally, from the technical point of view, the project resulted viable. In economic terms, S/. 3.704.307,42 is the required investment, 40% of it will be financed by the shareholders and the remaining percentage through the financial entity COFIDE. Likewise, the financial evaluation for the next 5 years resulted in a FNPV of

S/.475.388,36; a FIRR of 34,60% and a benefit-cost relation (B/C) of 1,32; proving the project profitability.

The conclusions and final recommendations of the project are shown at the end of the research work. Highlighting the following conclusions:

- Investing in a plant with the characteristics expressed in this study is feasible, because the necessary technology exists, as well as the raw material and supplies. Also there is a market that will accept the product.
- The economic and financial analysis for the project throws results that allows is viability. The VPN, IRR and B/C Relation from both analyses surpass the minimum requirements, which tell us that the present project is profitable and appealing to investors.



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática.

En la actualidad, las bebidas “energizantes” son cada vez más consumidas, principalmente por jóvenes y deportistas, los cuales debido a la vida moderna y acelerada, tienen que repartir su tiempo entre estudiar, trabajar y ejercitarse, todo esto conlleva a un agotamiento tanto físico como mental, lo que hace que este tipo de bebidas sea la solución ante tal desgaste. Además, otro factor que hace que aumente su consumo es el marketing que se le hace a las marcas de estas bebidas, las cuales las podemos observar frecuentemente en comerciales de televisión, carreras de autos y deportes extremos; este marketing hace que mucha gente consuma estas bebidas sin en realidad necesitarlas, y además su fácil acceso a ellas estimula las ventas, ya que las puedes encontrar desde los supermercados hasta en la bodega más cercana.

Pero detrás de toda esta publicidad y marketing existe una realidad más oscura, si bien es cierto que estas bebidas mejoran el estado de alerta, incrementan la concentración y en los deportistas les induce hipertrofia muscular y fuerza; su consumo crea con el tiempo una dependencia física, social y psicológica, ya que en la sociedad actual las personas se envuelven cada vez más en el cansancio, stress y fatiga. Finalmente es importante resaltar que estas bebidas son mal llamadas energizantes o energéticas, la verdad es que son estimulantes ya que tienen efecto directo sobre el sistema nervioso, creando una falsa sensación de energía, ya que no eliminan realmente la fatiga muscular o el agotamiento en general, solamente cohibe temporalmente estas sensaciones haciendo que el organismo utilice la reserva de energía que posee el cuerpo en un periodo corto de tiempo y por ello luego viene lo que se le conoce como “el bajón”, ya que el cuerpo ya utilizó la poca energía que le quedaba.

Por todo lo mencionado anteriormente, el presente proyecto pretende crear una alternativa saludable a las bebidas “energizantes” existentes, una nueva bebida que en realidad sea energética, para ello se utilizará verdaderos insumos energéticos, que se cultivan y cosechan en el Perú.

1.2 Objetivos de la investigación.

Objetivo general:

Determinar la viabilidad de mercado, ambiental, social, legal, técnica, económica y financiera para la instalación de una planta productora de bebida energética gasificada a base de maca negra, hoja de coca y arándano orientado al mercado local.

Objetivos específicos:

- Realizar un estudio de mercado del consumo de bebidas energéticas y/o estimulantes, determinando la posibilidad de que los consumidores de este tipo de bebidas decidan cambiar el consumo de bebidas con cafeína, taurina y otros contenidos, por una bebida elaborada a base de productos peruanos.
- Identificar y analizar las empresas que actualmente comercializan bebidas energéticas y/o estimulantes similares a la nuestra.
- Evaluar la viabilidad social, ambiental y legal del proyecto.
- Evaluar la viabilidad tecnológica del proyecto a partir de la disponibilidad de equipos e instalaciones.
- Determinar si el proyecto es económica y financieramente viable.

1.3 Justificación del tema.

• Técnica:

La ingeniería y tecnología a usar es una ya existente y accesible en el Perú. Y esto se puede observar fácilmente debido a la cantidad de compañías productoras y comercializadoras de bebidas gasificadas existentes en el Perú y en el mundo, ya que esta tecnología usada es muy similar a la que se utilizará en este proyecto. Y asimismo las máquinas están disponibles desde manuales (más económicas) hasta automáticas (mayor precio).

Relación de máquinas principales a utilizar:

- Tanques de mezcla.
- Planta purificadora de agua.

- Enfriador.
- Mezcladora.
- Llenadora (3 en 1 con gas).

- **Económica:**

Para el presente proyecto se espera obtener una tasa interna de retorno (TIR) mayor al costo de oportunidad de la inversión, un valor actual neto (VAN) positivo, y finalmente un rápido retorno de la inversión realizada.

Lo mencionado anteriormente es posible ya que el Perú se encuentra en un crecimiento económico y asimismo gracias al boom gastronómico cada vez más personas prefieren consumir productos nacionales y mejor aún si estos contienen ingredientes que se identifican con el Perú y su historia Inca, como la maca y la hoja de coca. Todo esto lo podemos observar con los eventos sociales que apoyan al nacionalismo de consumo como por ejemplo: Campaña “Cómprale al Perú”, impulsado por la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) y por el Ministerio de Producción.

- **Social y Ambiental:**

El presente proyecto buscará beneficiar a la sociedad creando alianzas con nuestros proveedores, además de beneficiar a nuestros clientes ofreciéndoles un producto verdaderamente energético, el cual no perjudicará su salud a diferencia de las bebidas estimulantes ya existentes, mal llamadas “energizantes”. De esta manera se busca mejorar la calidad de vida de las familias involucradas y finalmente ayudar al desarrollo de la región en la cual se ubique la planta, por medio de la responsabilidad social: aportando ayuda para la educación y salud de la región.

Además, el impacto ambiental generado por la industria de las bebidas carbonatadas se caracteriza por no ser significativo respecto a los residuos sólidos y prácticamente nulos respecto a los de tipo gaseoso; el impacto ambiental de esta industria radica en los efluentes, estas descargas líquidas poseen un alto contenido de materia orgánica. Esto se debe, principalmente, a la descarga de pérdidas de jarabe o bebida terminada, y además de aguas residuales de lavado y limpieza. Todos estos fluidos no producen mayor impacto en suelos y/o agua por lo cual no necesita mayor tratamiento, por ello éstos serán descargados por el sistema de alcantarillado.

- **Legal:**

En cuanto a la instalación de una planta productora de una bebida carbonatada, no presenta restricciones legales. En cuanto a los insumos, la utilización de la maca y arándano tampoco presenta restricciones legales. Y finalmente en cuanto a la hoja de coca, su cultivo, venta y la posesión sin procesar es una actividad legal en países como Colombia, Argentina, Bolivia, Ecuador y Perú, aunque el cultivo suele verse restringido por los intentos de evitar la producción de cocaína. Por este motivo se tendrá que demostrar que el uso de la hoja de coca será para la producción de nuestro producto y no para otros fines ilegales.

1.4 Hipótesis del trabajo.

La instalación de una planta productora de bebida energética gasificada a base de maca negra, hoja de coca y arándano es factible, pues existe un mercado que va a aceptar el producto y además es social, ambiental, legal, técnica, económica y financieramente viable.

1.5 Marco referencial de la investigación.

A fin de tener una idea clara para la elaboración del presente estudio se ha tomado como referencia algunas tesis e investigaciones nacionales e internacionales.

- Mejora en el sistema de calidad de una planta embotelladora de bebidas gaseosas. Mezarina Beltrán, Evelyn Mercedes. Lima, Perú 2005. Universidad de Lima.

Resumen	Ofrece la mejora del sistema de calidad de la empresa, y su incidencia o impacto en la producción.
Similitud	En el proceso de producción se puede observar los procesos de tratamiento de agua y carbonatación, y la tecnología empleada.
Diferencias	El estudio propone alternativas para la mejora del sistema de calidad de una empresa ya consolidada. Por otro lado, no se utilizan insumos naturales en la elaboración de las bebidas.

- Estudio de prefactibilidad para la producción y la comercialización de una bebida en polvo instantáneo a base de kiwicha, quinua, cebada y maca para el mercado de Lima Metropolitana. Sulca Huamaní, W.; Alarcón Ismodes, J.Y.; Chang Rodríguez, J.N.; García Ireya, M.V. Lima, Peru 2004. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Resumen	Ofrece el proceso de producción, tecnología e inversión para la elaboración y comercialización de una bebida energética a base de kiwicha, maca, quinua y cebada.
Similitud	El mercado objetivo es similar, presenta estudios y propiedades de la maca.
Diferencias	No es gasificada, presenta la consistencia de un jugo. No utiliza hoja de coca ni arándano. Y no especifican que ecotipo de maca se utiliza (este proyecto utilizará maca negra).

- Elaboración de una bebida funcional de alto valor biológico a base de borjón (borjoa patinoi cuatrec) Revista Chilena de Nutrición. Vol. 37, N°1, Marzo 2010: págs: 87-96. Guillermo Salamanca G., Mónica Patricia Osorio T., Leidy Marcela Montoya. Grupo de Investigaciones Mellitopalínológicas y Propiedades Fisicoquímicas de Alimentos, Facultad de Ciencias Universidad del Tolima. Tolima, Colombia.

Resumen	Presenta la evaluación, formulación y proceso para la obtención de una bebida energética a base de borjón, miel de abeja y yogurt.
Similitud	Presenta una alternativa saludable, elaborada con insumos naturales, a un mercado objetivo similar al del presente proyecto.
Diferencias	No utiliza maca, hoja de coca o arándano. Y presenta el producto como un jugo sin carbonatar.

- Elaboración de bebida de "arándano" Vaccinium corymbosum y la determinación de su actividad antioxidante. Chaccha Ricaldi, R.; Granados Pucuhuayla, L. Lima, 2014. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Resumen	Ofrece el proceso de producción de una bebida a base de arándano, con el fin de evaluar y determinar su actividad antioxidante.
Similitud	Presenta estudios y propiedades del arándano.
Diferencias	No utiliza maca ni hoja de coca como insumos. Además presenta el producto como un jugo sin carbonatar con propiedades antioxidantes mas no energéticas.

- Estudio de factibilidad para la implementación de una planta productora y envasadora de bebidas energizantes naturales de guayusa y comercialización en la provincia de Napo. Matute Camacho Mireya Lorena. Loja - Ecuador, 2014. Universidad Nacional de Loja.

Resumen	Ofrece el proceso de producción, tecnología e inversión para la elaboración y comercialización de una bebida a base guayusa.
Similitud	Presenta una alternativa saludable ante bebidas que contienen estimulantes añadidos como la taurina.
Diferencias	Utiliza como insumo principal la guayusa, siendo la presentación final del producto un té y teniendo como principal agente estimulante la cafeína presente en esta planta.

- Plan de negocios para la producción y comercialización de una bebida energizante a base de guayusa y amaranto en Quito. Childs Quevedo, Paul Jhossua. Quito – Ecuador, 2012. Universidad de las Américas.

Resumen	Ofrece el proceso de producción, tecnología e inversión para la elaboración y comercialización de una bebida a base guayusa y amaranto.
Similitud	Busca sustituir a las bebidas estimulantes presentes en el mercado, haciendo énfasis en lo nativo y natural de sus insumos, para un mercado objetivo similar al del presente proyecto. Asimismo se puede observar el proceso de carbonatación de la bebida.
Diferencias	No utiliza maca, hoja de coca o arándano como insumos.

1.6 Análisis del sector.

Se presenta el análisis de las 5 fuerzas competitivas de Porter.

- Rivalidad entre competidores existentes (Alta):

Esta rivalidad será alta, ya que las marcas como Red Bull, Monster y Burn poseen casi la totalidad del mercado y están bien posicionadas debido a su publicidad y promoción como por ejemplo comerciales divertidos, presencia en deportes extremos y carreras de autos. Por otro lado también tenemos un competidor más directo que es Maca Blast, el cual es un producto peruano elaborado a base de maca y camu camu, pero este representa una rivalidad media, ya que no es muy conocida por el mercado debido a su casi inexistente publicidad y no especifica el ecotipo de maca. Esta rivalidad será enfrentada con publicidad y promoción en las cuales se darán a conocer los beneficios de nuestra marca y el tipo de maca que será negra pulverizada gelatinizada.

- Amenaza de nuevos ingresos – competidores (Baja):

La posibilidad de que ingresen al mercado nuevos competidores es baja, ya que si el producto que va a ingresar es similar a los ya existentes en el mercado actual se encontraría con una gran barrera que es la economía de escala y al gran posicionamiento de mercado que poseen las bebidas como Red Bull, Burn, entre otras. Y además no podría competir con el producto creado en este proyecto, ya que poseemos la ventaja de ofrecer un producto diferenciado hecho a base de productos peruanos para peruanos.

En cuanto a otras bebidas energética parecidas a la nuestra de procedencia extranjera que podrían ingresar al mercado, las cuales son muy pocas, sí podrían ser una amenaza, pero nos defenderíamos al ofrecer (como mencionamos anteriormente) un producto diferenciado hecho a base de productos peruanos para peruanos, y asimismo tenemos acceso favorable a las materias primas.

- Poder de negociación de los clientes – compradores (Alta):

Dado que nuestros clientes son los supermercados, mayoristas y detallistas, y ellos luego venderán el producto a los consumidores (cliente final), su poder de negociación será alto. Ya que dependerá de la ubicación que ellos elijan en los estantes y equipos de frío para colocar nuestros productos. Los contratos explicaran la

modalidad de pago elegida. Debido a su alto poder de negociación, lo más usado será el pago a plazo.

- Poder de negociación de los proveedores (Medio - Alto):

En cuanto a la maca negra, consideramos que tienen un poder de negociación alto, ya que se utilizará maca negra, la cual es uno de los ecotipos más escasos, que representa aproximadamente el 20% de la producción total. En cuanto a la hoja de coca, los proveedores poseen un poder de negociación medio, ya que el insumo a proveer es no muy diferenciado, y además se contribuye como incentivo al uso adecuado de la hoja de coca. En cuanto al arándano, los proveedores podrían tener un considerable poder de negociación, ya que es un cultivo está recién en crecimiento y la mayoría de este, está destinado a la exportación. Pero su poder bajaría ya que al venderlos a nosotros, no tendrían costos de seguros ni transporte. Finalmente, cabe mencionar que nuestros proveedores no tienen la posibilidad de integración hacia adelante.

- Amenaza de productos sustitutos (Media):

Los productos sustitutos que podríamos considerar son: el café, el té, bebidas gaseosas como la Coca-Cola (por su contenido de azúcar y cafeína) y Guaraná (por su contenido de guaranina), pero serían consideradas como una amenaza intermedia, ya que en cuanto al café y el té carecen de practicidad, ya que lo tiene que preparar uno mismo, y si lo desea comprar ya hechos debe acudir a establecimientos como Starbucks pero a un precio elevado. Es decir que no se pueden encontrar como RTD (Ready to drink).

Por todo lo mencionado, la amenaza de productos sustitutos es considerada intermedia principalmente por su bajo precio a comparación de las bebidas energéticas y/o estimulantes.

Por otro lado, las bebidas rehidratantes (isotónicas) podrían considerarse sustitutos, pero solo por la falta de información del consumidor ya que muchos piensan que también son energéticos. Pero esto no será considerado una amenaza, ya que nuestro producto será vendido a un público informado por medio de la publicidad y promoción.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de Mercado.

2.1.1 Definición comercial del producto.

<u>Básico</u>	Bebida gasificada con propiedades energéticas, la cual aporta energía al cuerpo humano, ayudando a la concentración y mejorando la fuerza y memoria del consumidor.
<u>Real</u>	<p>Bebida gasificada con propiedades energéticas hecha a base de insumos nacionales y naturales, y endulzada con stevia:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ La maca negra, la cual potencia las funciones cognitivas como la memoria y la concentración; y además alivia el stress.➤ La hoja de coca, la cual es energética y estimulante, ya que provee una mayor oxigenación celular, lo cual permite pensar mejor y aumentar nuestra capacidad y resistencia física.➤ Arándano, el cuál le dará a la bebida un delicioso sabor y color, y además un gran aporte de antioxidantes.➤ Stevia, la cual endulzará la bebida y tiene el beneficio de no aportarle calorías. <p>La presentación es en botella PET de 300ml RTD (ready to drink) con etiquetado tipo “full body”, la cual presentará colores característicos de la marca y el nombre de la marca, los cuales serán atractivos para nuestro mercado objetivo.</p> <p>Producto elaborado, de alta calidad cuyo proceso de producción respeta la normativa vigente nacional e internacional para alimentos: DIGESA, Norma Técnica Peruana (NTP), Codex Alimentarius.</p>
<u>Aumentado</u>	La botella tendrá indicado las propiedades e indicaciones de la bebida, sus contraindicaciones (en caso existan) y la fecha de vencimiento. Y

tendrá un número telefónico al cual el cliente podrá llamar en caso tenga algún problema o inconveniente con el producto (servicio postventa). Asimismo la empresa hará el seguimiento a lotes para el rastreo y reposición de defectuosos en los puntos de venta.

El cliente contará con la garantía que esta bebida es la combinación perfecta que les proporcionará una liberación sostenida de energía.

2.1.2 Principales características del producto.

2.1.2.1 Posición arancelaria NANDINA, CIU.

Para el producto a elaborar en el presente proyecto, se tendrá en cuenta la siguiente subpartida nacional: 2202.90.00.00: Agua, incluidas el agua mineral y la gaseada, con adición de azúcar u otro edulcorante o aromatizada, y demás bebidas no alcohólicas, excepto los jugos de frutas u otros frutos o de hortalizas de la partida 20.09.

Tabla 2.1.

Medidas impositivas para las mercancías de la subpartida nacional 2202.90.00.00 establecidas para su ingreso al país.

TIPO DE PRODUCTO:	01 LEY 29666-IGV 20.02.11-SOLO: BEBIDAS REHIDRATANTES O SOTONICAS, BEBIDAS ESTIMULANTES	
	Gravámenes Vigentes	Valor
	Ad / Valorem	6%
	Impuesto Selectivo al Consumo	17%
	Impuesto General a las Ventas	16%
	Impuesto de Promoción Municipal	2%
	Derecho Específicos	N.A.
	Derecho Antidumping	N.A.
	Seguro	1.75%
	Sobretasa	0%
	Unidad de Medida:	(*)

Fuente: SUNAT (2014).

Asimismo se determinará la clasificación de la actividad a la cual pertenece según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU):

Tabla 2.2.

Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) para el presente proyecto.

Sección	C - Industrias manufactureras.
División	11 - Elaboración de bebidas.
Grupo	110 - Elaboración de bebidas.
Clase	1104 - Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas.

Fuente: Instituto nacional de estadística e informática (2014).
Elaboración Propia.

Nota explicativa:

Esta división comprende la elaboración de bebidas no alcohólicas y agua mineral, la elaboración de bebidas alcohólicas obtenidas principalmente por fermentación, como cerveza y vino, y la elaboración de bebidas alcohólicas destiladas.

No se incluyen la producción de jugos de frutas y de hortalizas (véase la clase 1030), la elaboración de bebidas a base de leche (véase la clase 1050) ni la elaboración de productos de café, té y mate (véase la clase 1079).

Esta clase comprende las siguientes actividades:

- Elaboración de bebidas no alcohólicas, excepto cerveza y vino sin alcohol.
- Producción de aguas minerales naturales y otras aguas embotelladas.
- Elaboración de bebidas no alcohólicas: bebidas no alcohólicas aromatizadas y/o edulcoradas como limonadas, naranjadas, colas, bebidas a base de jugos de frutas, aguas tónicas, etcétera.

No se incluyen las siguientes actividades:

- Producción de jugos de frutas y de hortalizas; véase la clase 1030.
- Elaboración de bebidas a base de leche; véase la clase 1050.
- Elaboración de productos de café, té y mate; véase la clase 1079.
- Elaboración de bebidas alcohólicas, véanse las clases 1101, 1102 y 1103.
- Elaboración de vino sin alcohol; véase la clase 1102.
- Elaboración de cerveza sin alcohol; véase la clase 1103.

- Embotellado y etiquetado, véanse las clases 4630 (si se realizan como parte de la compra y venta al por mayor) y 8292 (si se realizan a cambio de una retribución o por contrata).

(Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, 2010).

2.1.2.2 Usos y características del producto.

Las bebidas estimulantes y/o energéticas son un conjunto de bebidas que poseen efecto de estímulo en nuestro organismo, ya sea por su propia naturaleza como el café, o algún té proveniente de una planta que ejerza esta función en nuestro organismo o por una mezcla de sustancias que generen dicho estímulo en nuestro cuerpo. Estas bebidas por su composición de sustancias naturales o artificiales, aumenta los niveles de actividad motriz y sensorial, refuerza la vigilia, el estado de alerta y la atención o genera una alteración en nuestras reacciones.

A diferencia del agua, que hidrata, los energizantes brindan la energía y los minerales que el cuerpo necesita ante un desgaste físico o mental. Las personas que siempre están en constante actividad por el trabajo o los jóvenes que pasan más de cinco horas estudiando, además de trabajar y practicar algún deporte, todo ello demanda de mucha concentración y esto les causa un desgaste tanto físico como mental. En estos casos la recomendación es que consuman una bebida energizante al día para recuperar esas energías perdidas y aumentar su capacidad de concentración y fuerza. Pero las bebidas mal llamadas “energéticas” que se ofrecen en el mercado peruano, son tan solo estimulantes, por ello el presente proyecto ofrece una alternativa saludable, que le proporcionará al cliente una liberación sostenida de energía.

Asimismo el consumo de este producto no pone en riesgo la salud de los clientes, ya que como se mencionó anteriormente, este está hecho a base de productos energéticos naturales como son la maca negra, la hoja de coca y el arándano, este último le proporcionará un agradable sabor y olor a la bebida, y además es un gran aporte de antioxidantes. A continuación sus propiedades:

- Maca negra pulverizada gelatinizada:
 - Efectiva para problemas prostáticos, osteoporosis, además de tener actividad antioxidante.

➤ Incrementa la memoria, potencia las funciones cognitivas, mejora el aprendizaje, aumenta el estado de alerta y concentración. Y asimismo incrementa capacidad y resistencia física (rendimiento deportivo).

➤ Combate la fatiga, debilidad, astenia, agotamiento mental, cansancio y pérdida de la memoria. Y es efectiva contra la fatiga crónica.

➤ Solución al stress, mejora del estado de ánimo: el consumo de maca negra, es una alternativa eficaz en contra del stress, al disminuirlo de forma natural.

➤ Entre sus componentes se encuentra el hierro, entre 12mg y 15mg por cada 100g (cifra entre las más altas encontradas en alimentos vegetales), previene la anemia por falta de hierro y fortalece el organismo.

➤ Posee otros componentes reconstituyentes y energéticos como el yodo (mineral importante para el buen funcionamiento de la glándula tiroides), calcio y zinc.

➤ Estimula el sistema inmunitario.

➤ Sus alcaloides poseen actividad anti-tumoral.

➤ Mejora la fertilidad tanto masculina como femenina.

➤ El proceso de gelatinización (explicado más adelante), hace que la maca obtenga una mayor disolución en agua y aumenta su digestibilidad (aproximadamente un 97%), por lo tanto la persona que lo consume absorbe un mayor porcentaje de los nutrientes.

(“Botanical Online”, 2014)

(“Andes Natura”, 2013)

Figura 2.1.

Maca Negra.



Fuente: Google-Imágenes (2014).

- Hoja de coca pulverizada:
 - Gran aporte de calcio, vitamina A, complejo B y B12 el cual mejora la asimilación de los alimentos, el sistema nervioso y el estado de ánimo; asimismo posee significativas cantidades de zinc, magnesio y potasio.
 - Es energética y estimulante, ya que provee una mayor oxigenación celular lo que permite pensar mejor, superar la falta de oxígeno en la altura (soroche) y aumentar la capacidad y resistencia física. Este poder energético es potenciado por ser también un estimulante neuronal que mejora el estado de ánimo para el trabajo físico e intelectual.
 - La calidad de su fibra ha sido motivo de estudios como importante fuente de fibra dietaria insoluble que fortalece nuestro colon (previniendo el cáncer).
 - Posee poder antioxidante y cantidades importantes de vitaminas A, C, E y minerales (magnesio, zinc, calcio entre otros), las cuales protegen nuestras células contra el envejecimiento precoz.
 - Mejora el ánimo, las ganas de vivir y combate el stress.
 - Alivia efectivamente el síndrome de resaca o el malestar causado por el consumo de alcohol.
 - Aclara la voz quitando el cansancio de las cuerdas vocales.

(“Inka Natural”, 2013)

Figura 2.2.

Hoja de coca.



Fuente: Google-Imágenes (2014).

- Extracto de arándano:
 - Por sus propiedades antibacterianas, previene la cistitis.

- Previene la inflamación de la vejiga, infección de los riñones, próstata, uretra y todo el tracto urinario en general.
- Gran aporte de antioxidantes (uno de los mayores encontrados en frutas).
- Combate la ceguera, glaucoma, desprendimiento de retina, astigmatismo y cataratas; ya que ayuda en la reparación de las células nerviosas de la retina y al aumento del caudal sanguíneo
- Combate problemas digestivos tales como diarrea, indigestión, inflamación intestinal y gastroenteritis.
- Mejora la circulación sanguínea.

(“Botanical Online”, 2014)

Figura 2.3.

Arándano.



Fuente: Google-Imágenes (2014).

2.1.2.3 Bienes sustitutos y complementarios.

- Bienes sustitutos:

Los productos sustitutos que satisfacen necesidades similares a las bebidas energéticas y/o estimulantes son: el café, el té, bebidas gaseosas como la Coca-Cola (por su contenido de azúcar y cafeína) y Guaraná (por su contenido de guaranina); sin embargo se debe precisar que en cuanto al café y el té carecen de practicidad, ya que se tienen que preparar por uno mismo, y para comprarlos ya hechos debe acudir a establecimientos como Starbucks pero a un precio elevado o tener la suerte de encontrar una máquina surtidora. Es decir que no se pueden encontrar como RTD (ready to drink).

En cuanto a la efectividad de estos productos sustitutos no poseen la efectividad que poseen las bebidas energéticas y/o estimulantes ya que en estas, el tiempo en el que se sienten los efectos es más corto y de mayor potencia. La ventaja rescatable de estos productos sustitutos son sus bajos precios.

Por otro lado, las bebidas rehidratantes (isotónicas) podrían también considerarse sustitutos, pero solo por la falta de información del consumidor ya que muchos piensan que también son energéticos. Por ello, nuestro producto será vendido a un público informado por medio de la publicidad y promoción.

- Bienes complementarios:

En el caso del presente proyecto, no existen productos complementarios. Esto debido a que la persona no requiere de otro producto para poder consumir una bebida energética y/o estimulante.

Debemos aclarar que las bebidas alcohólicas no son consideradas un producto complementario, ya que su combinación es no recomendada, a pesar de que muchas personas lo hacen.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.

A continuación se definirá el área de influencia del estudio de mercado; el presente estudio abarcará los sectores A, B y C1 (superior) de Lima Metropolitana debido a que esta posee la mayor concentración de habitantes pertenecientes a los niveles socioeconómicos mencionados del Departamento de Lima, los cuales forman parte del mercado objetivo del presente proyecto.

Tabla 2.3.

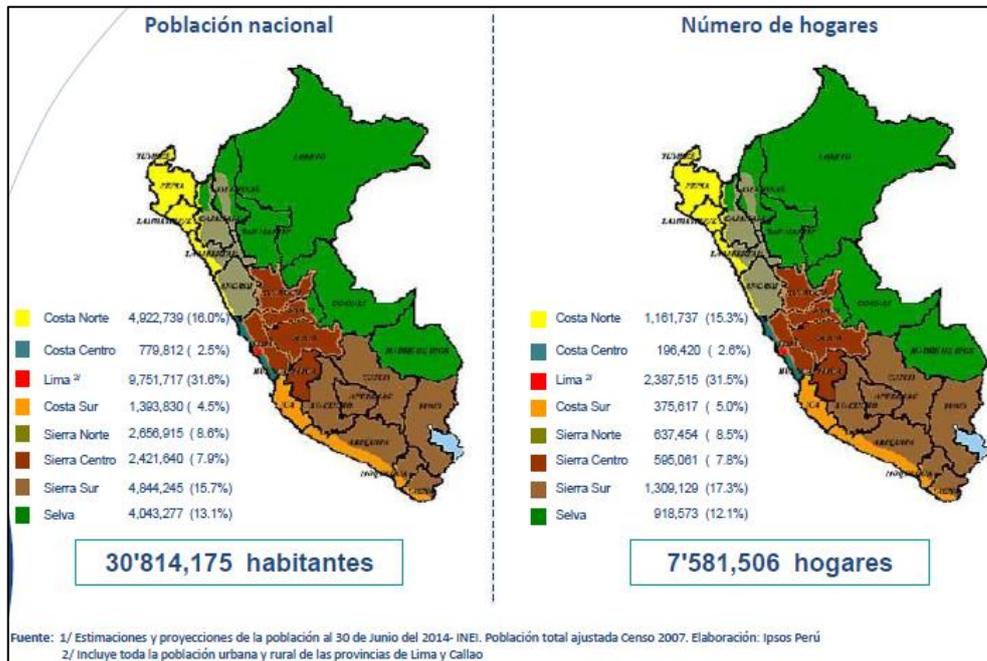
Habitantes de Lima Metropolitana de los NSE A/B/C1.

	Porcentaje (%)	Habitantes
Lima Metropolitana	100,00%	9.751.717
NSE A	4,90%	477.834
NSE B	18,80%	1.833.323
NSE C1	25,10%	2.447.681

Fuente: IPSOS Apoyo (2015).
Elaboración Propia.

Figura 2.4.

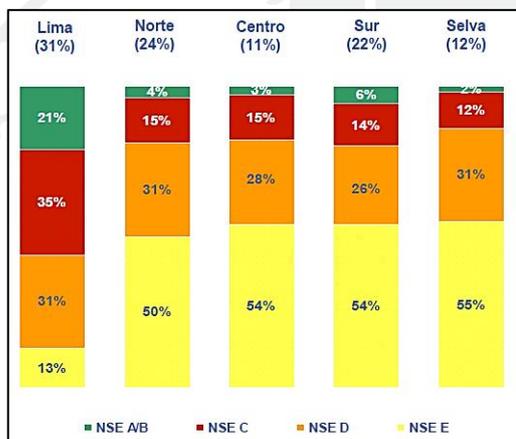
Porcentaje de población por región.



Fuente: IPSOS Apoyo (2015).

Figura 2.5.

Porcentajes de niveles socio económicos por región.



Fuente: IPSOS Apoyo (2015).

2.1.4 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado.

- Recopilación de datos:
 - Fuentes primarias:
 - Se realizarán encuestas, de las cuales se obtendrán estadísticas, que serán útiles para analizar la aceptación del producto.
 - Fuentes secundarias:
 - Tesis con mercados objetivos similares, en las cuales donde se podrá obtener información sobre los patrones de consumo.
 - Recursos electrónicos ofrecidos por la Universidad de Lima (Euromonitor International, DataTrade, Marketing Data, etc).
 - Perú: Compendio Estadístico (INEI).
 - Fuentes terciarias:
 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Técnicas y herramientas de ingeniería industrial:
 - Determinación, proyección y pronóstico de la demanda, para fines del presente proyecto, se utilizará un enfoque de pronóstico cuantitativo, del cual se analizará el uso de modelos de series de tiempos (enfoque intuitivo, promedios móviles, suavizamiento exponencial o proyección de tendencias) o el uso del modelo asociativo (regresión lineal).
 - Segmentación de mercado.

2.2 Análisis de la demanda.

Para el análisis de la demanda histórica se utilizará la DIA (Demanda interna aparente), para lo cual será necesario calcular las exportaciones, importaciones y producción de bebidas energéticas y/o estimulantes; estos datos se obtendrán de Datatrade. Para la proyección y pronóstico de la demanda se utilizará el modelo asociativo de regresión lineal, que se obtendrá de la DIA del 2008 al 2014. Esto debido a que los métodos de series de tiempo predicen bajo el supuesto de que el futuro es una

función del pasado, y proyecta la curva al futuro para realizar el pronóstico. En cambio al realizar el modelo asociativo de regresión lineal, esta utiliza el método de mínimos cuadrados para encontrar la mejor curva que coincida con un conjunto de datos, de esta manera se intenta encontrar la función que mejor se aproxime a los datos, en otras palabras que posea un mejor ajuste.

2.2.1 Demanda histórica.

La demanda histórica es la cantidad demandada en los últimos años.

2.2.1.1 Importaciones/exportaciones.

A continuación se mostrarán las importaciones y exportaciones de bebidas energéticas y/o estimulantes desde el año 2008 al 2014; la siguiente Tabla se obtuvo filtrando la Descarga Comercial del producto (debido que la subpartida integra también otros tipos de bebidas) y sumando la cantidad de unidades arancelarias que para este caso se encuentran en litros.

Tabla 2.4.

Importaciones y exportaciones 2008 – 2014 de bebidas energéticas y/o estimulantes.

Año	Importación (litros)	Exportación (litros)
2008	1.785.974	5.834
2009	2.151.916	7.849
2010	2.196.857	13.827
2011	2.345.827	240
2012	2.865.362	20.466
2013	2.928.112	10.814
2014	4.289.395	47.107

Fuente: Datatrade (2015).
Elaboración Propia.

2.2.1.2 Producción.

Según MagnaCorp S.R.L (2014), en el Perú, aproximadamente el 82% del consumo de bebidas energizantes provienen de la importación de las mismas, mientras que la producción está dada principalmente por 360 Energy Drink (Industrias San Miguel), Volt (AJE Group), Vortex Coca (Amadeus Corporation), Maca Blast (Kelas

International) y Burn (Corporación Lindley) presentación en botella, la presentación en lata es importada de México.

Tabla 2.5.

Producción peruana de bebidas energéticas y/o estimulantes.

Año	Producción (litros) 18%
2008	392.043
2009	472.372
2010	482.237
2011	514.938
2012	628.982
2013	642.756
2014	941.574

Elaboración Propia.

2.2.1.3 Demanda interna aparente

La Demanda Interna Aparente es el resultado de sumar la producción con las importaciones y la diferencia de inventarios, y al resultado restarle las exportaciones. Para el presente proyecto se considerará una diferencia de inventarios igual a cero.

Tabla 2.6.

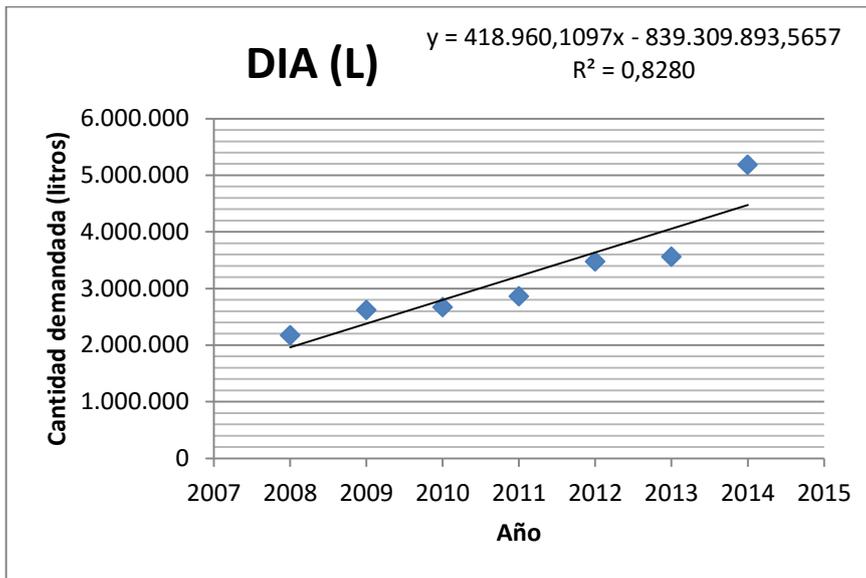
Demanda interna aparente (DIA).

Año	Producción (L)	Importación (L)	Exportación (L)	DIA (L)
2008	392.043	1.785.974	5.834	2.172.183
2009	472.372	2.151.916	7.849	2.616.438
2010	482.237	2.196.857	13.827	2.665.267
2011	514.938	2.345.827	240	2.860.525
2012	628.982	2.865.362	20.466	3.473.878
2013	642.756	2.928.112	10.814	3.560.055
2014	941.574	4.289.395	47.107	5.183.863

Elaboración propia.

Figura 2.6.

Gráfica DIA histórica.



Elaboración Propia.

Dada la gráfica, podemos concluir que la demanda (consumo) de bebidas estimulantes y/o energéticas aumenta cada año. Asimismo concluimos que la relación entre la variable dependiente e independiente es intensa, y que el 82,8% del comportamiento de la variable dependiente es explicado por la variable independiente.

2.2.2 Demanda potencial.

La demanda potencial es la máxima demanda posible para el proyecto. Debido a esto, la misma debe ser mayor a la demanda interna aparente (DIA) para que el proyecto sea viable. Para calcularla, se utilizará el consumo per cápita de bebidas energéticas y/o estimulantes de Chile (el mayor de Sudamérica), aplicándolo a la población peruana. Ya que se debe comparar con un mercado y una población similar para poder determinar hasta cuánto puede demandar el mercado; de esta forma se podrá calcular el potencial del mercado peruano en lo que respecta al consumo de bebidas estimulantes y/o energéticas.

2.2.2.1 Patrones de consumo.

Para la presente sección se utilizó como material de apoyo el informe de IPSOS Apoyo: “Liderazgo en productos alimenticios 2007”. Según este, las bebidas estimulantes y/o energéticas están clasificadas como productos de baja penetración, es decir que son consumidos por menos del 30% de la población. Asimismo su frecuencia de compra se da principalmente en supermercados/autoservicios y bodegas. Por otro lado el nivel de lealtad a la marca en este tipo de bebidas es de nivel medio, con un 47% de lealtad, es decir que de cada 100 personas que van a comprar una bebida estimulante y/o energética, si no encuentran la marca que buscan, 47 personas van a buscarla a otro lugar, o simplemente no compra. (Además, también se tomará en cuenta los resultados obtenidos en la encuesta (Encuesta Realizada: Anexo 1) Aquí algunos datos más:

Tabla 2.7.

Marcas más consumidas (principales marcas).

Marca más consumida en los últimos tres meses	TOTAL (%)	Nivel Socioeconómico (%)				
		A	B	C	D	E
Red Bull	34	28	40	35	-	-
Ciclón	4	5	0	6	-	-
Vortex	0	6	0	0	-	-
Otros	2	0	7	0	-	-
No precisa	60	61	53	59	-	-
BASE REAL (Abs.)	56	17**	15**	20**	4**	0**

Fuente: IPSOS Apoyo (2014).

Tabla 2.8.

Lugar de compra más frecuente.

Lugar de compra más frecuente	TOTAL (%)	Nivel Socioeconómico (%)				
		A	B	C	D	E
Bodega	52	26	39	62	-	-
Supermercado	29	47	55	21	-	-
Delivery	4	0	6	5	-	-
Mercado / puestos	3	0	0	6	-	-
Otros	12	27	0	6	-	-
BASE REAL (Abs.)	56	17**	15*	20**	4**	0**

Fuente: IPSOS Apoyo (2014).

Tabla 2.9.

Lealtad a la marca.

Lealtad a la marca	TOTAL (%)
Lealtad a la marca*	47
Compra otra marca	53
No precisa	0
BASE REAL (Abs.)	23**

Fuente: IPSOS Apoyo (2014).

2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) la población peruana en el año 2014 fue de 30.814.175 habitantes. Además, según Euromonitor International (2015), se sabe que el consumo per-cápita de Perú en el año 2014 es de 5,9 litros por habitante (el más alto de Sudamérica) pero esto es en conjunto la suma de tanto bebidas hidratantes más las bebidas energéticas, luego de analizar esta cifra observando la participación de mercado de cada marca, distinguiendo así entre bebida hidratante o energética, se determinó que el consumo per-cápita de bebidas energéticas es de 0,1947 litros por habitante al año.

Luego de igual manera se analizó los consumos per-cápita de los siguientes países: Argentina, Chile, Brasil, Colombia, Ecuador, Uruguay y Bolivia; y se concluyó que el país con mayor consumo per-cápita es Chile con 0,9984 litros por habitante al año. Por lo tanto multiplicamos el CPC 2014 de Chile por el número de habitantes en Perú en el año 2014.

Tabla 2.10.

Demanda potencial.

Consumo potencial per-cápita (Chile)	Población de Perú 2014 (habitantes)	Demanda potencial (litros)
0,9984	30.814.175,00	30.764.872,32

Fuente: Euromonitor International (2015).

Elaboración propia.

2.2.3 Proyección de la demanda y metodología del análisis.

Para la proyección se utilizó la ecuación de la recta mostrada en la figura 2.7. Para obtener la ecuación se utilizó una regresión lineal de la demanda interna aparente;

de esta forma se reemplazaron los años a analizar en la ecuación lineal para obtener la demanda interna aparente proyectada de dicho año.

Tabla 2.11.

Ecuación lineal DIA histórica.

La ecuación de la recta utilizada fue la siguiente:

$$y = 418.960x - 839.309.894$$
$$R^2 = 0,8280$$

Elaboración propia.

Tabla 2.12.

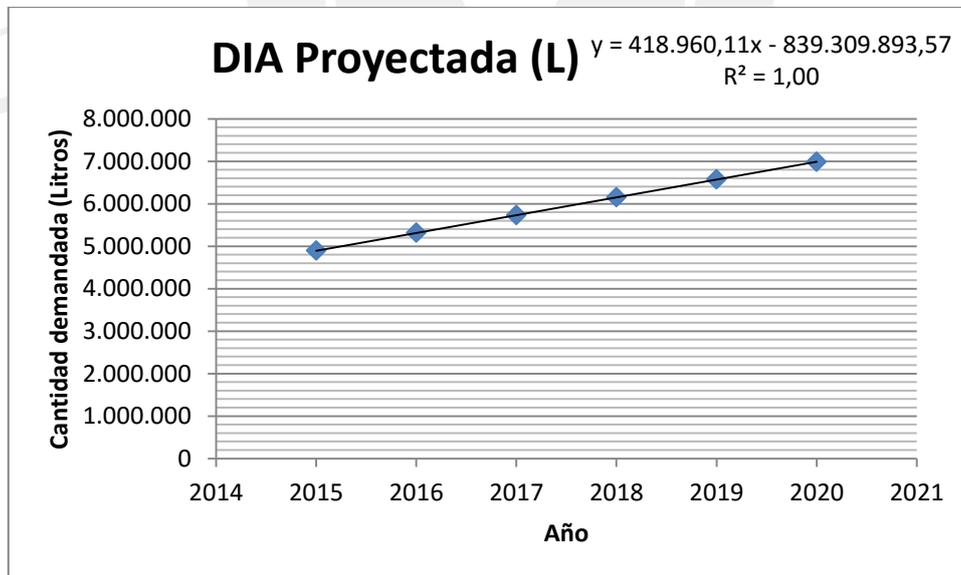
DIA Proyectada.

Año	DIA (L)
2015	4.894.727
2016	5.313.688
2017	5.732.648
2018	6.151.608
2019	6.570.568
2020	6.989.528

Elaboración propia.

Figura 2.7.

Gráfica DIA proyectada.



Elaboración propia.

2.3 Análisis de la oferta.

En esta sección se analizarán las principales marcas de bebidas estimulantes y/o energéticas comercializadas en el mercado peruano, para luego así poder definir el nivel de competencia que representa para nuestro producto.

2.3.1 Análisis de la competencia.

Es este punto consideraremos como nuestros principales competidores a Red Bull, Burn, Monster Energy y Ciclón, ya que estas cuatro son las más conocidas y las que se encuentran más fácilmente, ya sea en bodegas, supermercados y grifos. Asimismo éstas son las que son más consumidas por los sectores a los cuales nos dirigimos que son el NSE A, B y C1.

- **Red Bull:**

Esta bebida estimulante es de origen Austriaco y Tailandés, y es distribuida por la compañía Red Bull GmbH. Su salida al mercado fue en el año 1984 y actualmente posee varias presentaciones, pero en el mercado local tan solo se ofrecen las latas estándar en sus variaciones de Red Bull (estándar) y Red Bull Sugar Free.

Esta marca es la más consumida en el mercado local y esto se debe a la gran publicidad que ella posee, además de ser atractiva hacia los jóvenes ya que Red Bull ha llegado a expandirse a otras industrias, por ejemplo en los deportes y en los deportes extremos. Su presencia la podemos observar en eventos internacionales propios, tales como Red Bull Air Race, Red Bull X-Fighters y Red Bull Skateboard. Asimismo es dueña de varios equipos de fútbol como por ejemplo Red Bull New York (más estadio: Red Bull Arena), Red Bull Salzburg (Austria), entre otros. Además no podemos olvidar su presencia en la Fórmula 1, donde posee dos escuderías.

Por todo lo mencionado anteriormente esta marca es nuestro principal y más grande competidor.

- **Burn:**

Esta bebida estimulante le pertenece a Coca-Cola Company, y existe en dos presentaciones, en lata (la cual es importada) y en botella (la cual se produce en Perú por la Corporación Lindley). Esta bebida formará parte de nuestros competidores

principales; si bien Burn no realiza publicidad, tiene detrás una gran marca que lo respalda y la gente lo compra por la confianza que sienten hacia dicha marca.

- **Monster Energy:**

Esta bebida es comercializada y distribuida por Hansen Natural Corporation, fue lanzada en el año 2002, si bien esta bebida no es difundida en los medios de comunicación, está presente en diversos eventos deportivos, principalmente extremos. Su presencia en el mercado peruano no es larga, pero se presenta como un competidor importante por su marca y por sus tres presentaciones (Original, Lo-Carb y Khaos).

- **Ciclón:**

Esta bebida estimulante es propiedad de Ciclón International Inc. (Austria). Si bien esta empresa fue fundada en el año 1996, su llegada al mercado local fue hace tan solo unos pocos años atrás. Además es necesario mencionar que esta marca es la competencia directa de Red Bull en el mercado latinoamericano, siendo en algunos países la bebida “energizante” líder, esto pueda deberse a su precio, el cual es un poco menos elevado que el de sus competidores. O a una de sus presentaciones: de 500 ml, que es vendido a un precio bajo respecto a su cantidad.

Habiendo descrito y analizado a nuestros competidores, observamos que tenemos una barrera de entrada bastante alta (para un producto de iguales características), por ello haremos énfasis en nuestra diferenciación, presentando así un producto diferente y saludable, el cual garantice una liberación sostenida de energía, elaborada a base de verdaderos insumos energéticos.

2.3.2 Oferta actual.

Si bien, las empresas importadoras de bebidas estimulantes y/o energizantes son: L'Onda Beverage Company SAC., Koa Peru EIRL., Omnilife Peru SAC., Corporacion Lindley SA., Perufarma SA., Monster Beverage Company Peru SRL., entre otros; creemos que el presente proyecto no compite contra las importadoras y menos con las comercializadoras, sino con las marcas que se importan por lo tanto a continuación se nombrarán las marcas más consumidas en el mercado peruano.

Tabla 2.13.

Marcas de bebidas estimulantes y/o energizantes presentes en el mercado peruano.

Categories	Brand	Company name (GBO)
Sports and Energy Drinks	Red Bull	Red Bull GmbH
Sports and Energy Drinks	Burn	Coca-Cola Co, The
Sports and Energy Drinks	Volt	Aje Group
Sports and Energy Drinks	Vortex	Pamadeus SA
Sports and Energy Drinks	Blu	American Sparks LLC
Sports and Energy Drinks	Ciclón	Ciclon International Inc
Sports and Energy Drinks	Magnus	Omnilife SA de CV, Grupo
Sports and Energy Drinks	Blue Jeans	Smart Drinks Ltd
Sports and Energy Drinks	Others	Others

Fuente: Euromonitor International (2015).

2.4 Demanda para el proyecto.

A continuación se determinará la demanda del proyecto, para ello se tendrá en cuenta la segmentación del mercado y se utilizará información obtenida de encuestas realizadas.

2.4.1 Segmentación de Mercado.

Para esta sección se utilizó como material de apoyo el libro “Fundamentos de marketing” de Kotler & Armstrong. En el presente estudio, se combinarán diferentes variables para segmentar el mercado de consumidores. Las principales variables de segmentación son: segmentación geográfica, segmentación demográfica, segmentación psicográfica y segmentación conductual.

- Segmentación geográfica: El producto del presente proyecto será vendido en Perú, en el departamento de Lima, en Lima Metropolitana.
- Segmentación demográfica: El producto estará dirigido a personas ya sean del sexo masculino o femenino, entre 13 y 20 años (adolescente y joven) y a personas entre 21 y 35 años (adulto joven).
- Segmentación psicográfica: Está dirigido a personas pertenecientes a los niveles socio económicos A, B y C1 (superior), es decir a personas a partir de clase media alta hacia arriba, ya que las bebidas estimulantes y/o energéticas no son baratas a comparación de las demás bebidas. Asimismo va dirigido a personas con estilo de vidas dinámico o ajetreado, donde deben dividir su tiempo entre estudiar y/o trabajar y/o

practicar algún deporte y necesita reponerse del agotamiento tanto físico como mental. Adicionalmente, el producto está enfocado hacia personas que se preocupen por el cuidado personal, y estén dispuestos a pagar por la calidad del producto y sus beneficios.

- Segmentación conductual: Está dirigido a personas que consumen este tipo de bebidas en ocasiones regulares, que busquen calidad y salud. Al ser un producto nuevo, se enfocarán en los usuarios nuevos, los cuales luego serán usuarios regulares. Asimismo buscamos personas con índices de consumo de este tipo de productos de forma regular o constante. Y finalmente, también nos dirigimos a clientes informados, interesados y deseosos de comprar.

2.4.2 Selección del Mercado meta.

Para la presente sección se realizó una encuesta (ver encuesta en el Anexo 1) al segmento A, B y C1; el tamaño de muestra se calculó mediante la fórmula para una población infinita ($N > 100.000$ elementos), ya que la población para el presente proyecto poseen un universo grande y es difícil de precisar.

Tabla 2.14.

Fórmula para cálculo del tamaño de muestra.

$$n = \frac{p \times q \times Z^2}{e^2}$$

Donde:

p: Probabilidad de ocurrencia.

q: Probabilidad de una ausencia de ocurrencia.

Z: Valor Z según nivel de confianza.

e: Error de la muestra

n: Tamaño de muestra

Elaboración propia.

Se determinó un valor para “p” y “q” de 0,95 y 0,05 respectivamente, debido a que el producto del presente proyecto es de compra regular y además los consumidores no tienen problemas o no piensan demasiado o comparan antes de comprar este tipo de productos (producto masivo), asimismo “p” y “q” son complementarios por lo que su

suma debe dar como resultado 100%; también se consideró un nivel de confianza del 95% ($Z=1,96$) y un error del 5%.

Tabla 2.15.

Cálculo del tamaño de muestra.

p	q	Z	e	n
0,95	0,05	1,96	0,05	73

Elaboración propia.

De acuerdo al cálculo realizado, el tamaño de muestra para el estudio será de 73 personas.

Como resultado de la encuesta realizada, en la pregunta de intención de compra “¿Compraría usted ésta bebida energética a base de maca negra, hoja de coca y arándano?” El 73,91% de la muestra dijo que sí compraría la bebida energética, mientras que el 26,09% no la compraría. Además, para la pregunta de intensidad de la intención de compra “En la escala del 1 al 10, ¿qué tan convencido está de comprar esta bebida energética a base de maca negra, hoja de coca y arándano? Donde 1 es poco probable que lo compre y 10 es definitivamente lo compra.” Se obtuvo una intensidad de intención de compra del 56,82% al ponderar los resultados de la escala de intensidad (1-10). Estos resultados serán necesarios para el cálculo de la demanda del proyecto.

2.4.3 Determinación de la demanda para el proyecto.

Para determinar la demanda para el proyecto se acotó la demanda proyectada, tomando en cuenta el porcentaje de habitantes en Lima con respecto al Perú, también se toma en cuenta al porcentaje de personas pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B, y C1 en Lima Metropolitana, asimismo el porcentaje de personas entre 13 y 20 años (adolescente y joven) y el porcentaje de personas entre 21 y 35 años (adulto joven), los datos anteriormente mencionados fueron tomados de Ipsos Apoyo; además utilizamos la intención de compra y la intensidad de la intención de compra (éstos dos últimos rubros se obtuvieron de los resultados de la encuesta realizada).

Tabla 2.16.

Cálculo de la demanda para el proyecto (litros).

Año	Demanda Interna Aparente (DIA) (Litros)	Población en Lima	NSE A/B/C1	Adolescente y joven + Adulto joven	Intención de compra	Intensidad de la intención de compra	Demanda del proyecto (Litros)
2015	4.894.727,48	31,60%	48,80%	41,93%	73,91%	56,82%	132.909,37
2016	5.313.687,59	31,60%	48,80%	41,93%	73,91%	56,82%	144.285,63
2017	5.732.647,70	31,60%	48,80%	41,93%	73,91%	56,82%	155.661,90
2018	6.151.607,81	31,60%	48,80%	41,93%	73,91%	56,82%	167.038,16
2019	6.570.567,92	31,60%	48,80%	41,93%	73,91%	56,82%	178.414,43
2020	6.989.528,03	31,60%	48,80%	41,93%	73,91%	56,82%	189.790,70

Elaboración Propia

2.5 Comercialización.

En este punto definiremos de qué manera se colocará el producto en los canales de distribución, mencionando lo que se hará para que tenga una buena acogida por parte de nuestro mercado objetivo.

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución.

- Políticas de comercialización:
 - Crédito: dado que el principal punto de venta está dado por los supermercados, los cuales no realizan el pago al momento de la compra, la cobranza a los mismos será realizada mediante créditos a 30 o 60 días.
 - Descuentos por volumen: en el caso de los supermercados, se aplicarán descuentos a partir de 240 unidades (10 cajas).
 - La misma política usada para los supermercados se usará para las cadenas de tiendas presentes en los grifos. (los cuales según las encuestas realizadas, son un lugar frecuente de compra).
 - Las tiendas de artículos mayoristas pagarán al contado y a precio de lista, teniendo la posibilidad de un descuento por volumen a partir de 120 unidades (5 cajas).

➤ A todos nuestros clientes les ofrecemos la garantía de que en el caso de presentarse productos defectuosos o en mal estado, se estará en la obligación de retornar el dinero de la compra al cliente afectado.

- Políticas de distribución:

La distribución es un aspecto de vital importancia, ya que podemos haber hecho una gran campaña de promoción y publicidad, desarrollado un excelente producto y establecido un precio competitivo, sin embargo todo sería en vano, si el producto no se encuentra dónde y cuándo el cliente lo requiera (puntos de ventas).

Para nuestro producto se aplicará una estrategia de distribución intensiva, con lo cual se intentará colocar el producto en la mayor cantidad de puntos de ventas (supermercados, grifos y bodegas) del segmento del mercado al cual nos dirigimos (Lima Metropolitana, NSE A, B C1).

Además no está de más decir que, utilizaremos un sistema de distribución vertical administrado, ya que nosotros entregaremos nuestro producto a los comercializadores o intermediarios para que lo vendan.

Figura 2.8.

Flujo de la distribución.



Elaboración Propia.

2.5.2 Publicidad y promoción.

Dado su bajo costo y gran impacto, una de las principales formas de promoción estará dada por las redes sociales, donde se explicarán las propiedades y beneficios del consumo del producto. Adicionalmente, se creará una página web, en la cual el cliente podrá consultar precios, promociones, canales de venta, características del producto, y

además, habrá un número telefónico al cual podrá llamar para poder realizar consultas o pedidos.

Para el presente proyecto se evaluará la posibilidad de emitir spots publicitarios por televisión (dependerá del presupuesto de inversión), debido a que es el principal medio de difusión, los cuales darán a conocer las propiedades que posee nuestra bebida energética y así poder crear conciencia de lo que es una bebida realmente energética, saludable y elaborada con productos peruanos.

Para promover la compra del producto, el primer paso es animar al consumidor a probarlo, haciendo que reemplace la bebida “energizante” que consume habitualmente. Nosotros nos proponemos superar las expectativas del cliente y crear así una fuerte relación, estable y duradera con el consumidor, para poder así fidelizarlo. También se utilizarán paneles de comunicación publicitarios.

Asimismo se repartirán folletos en los puntos de venta, y se evaluará el uso de anfitriones(as) en dichos puntos, los cuales repartirán los folletos y además darán una degustación del producto.

Nuestro deseo es el de vender a un cliente informado, que sabe lo que está comprando y por qué lo compra, para así como dijimos anteriormente obtener su fidelización y además nos recomendará a sus conocidos, amigos y familiares.

2.5.3 Análisis de precios.

En este punto se analizarán los precios tanto de años pasados, como los precios actuales, para poder así establecer un precio competitivo, es necesario decir que este se basa en la percepción de lo que el cliente recibe y da a cambio por ello. Por ello buscaremos un precio que logre:

- La maximización de las utilidades.
- Incrementar el volumen de ventas.
- Incrementar la participación del mercado.
- Cambiar los hábitos de compra de los clientes.

2.5.3.1 Tendencia histórica de los precios.

A continuación se mostrarán los precios de los años 2011 - 2014 de las principales marcas de bebidas estimulantes y/o energéticas comercializadas en el mercado local.

Tabla 2.17.

Precios 2011 – 2014 de bebidas energéticas.

Pricing August 2011						
Geographies	Categories	Brands	Company name	Outlets	Pack size	Price (n/s)
Peru	Energy Drinks	Burn	Corp JR lindley SA	Hypermarket	310 ml	4,5
Peru	Energy Drinks	Burn	Corp JR lindley SA	Supermarket	310 ml	4,5
Peru	Energy Drinks	Red Bull	Perufarma SA	Hypermarket	250 ml	6,0
Peru	Energy Drinks	Red Bull	Perufarma SA	Supermarket	250 ml	6,5
Peru	Energy Drinks	Red Bull	Perufarma SA	Supermarket	4 x 250 ml	28,5
Peru	Energy Drinks	Red Bull Sugar Free	Perufarma SA	Hypermarket	250 ml	6,0
Peru	Energy Drinks	Red Bull Sugar Free	Perufarma SA	Supermarket	250 ml	6,5
Peru	Energy Drinks	Vortex	Amadeus Corp SAC	Supermarket	250 ml	5,5
Pricing August 2012						
Geographies	Categories	Brands	Company name	Outlets	Pack size	Price (n/s)
Peru	Energy Drinks	Burn	Corp JR lindley SA	Supermarket	310 ml	7,2
Peru	Energy Drinks	Herbalife LiftOff	Herbalife Peru SRL	Direct selling	10 x 2 fl oz	77,0
Peru	Energy Drinks	Red Bull	Perufarma SA	Supermarket	250 ml	7,4
Peru	Energy Drinks	Red Bull Sugar Free	Perufarma SA	Supermarket	250 ml	7,5
Peru	Energy Drinks	Vortex	Amadeus Corp SAC	Supermarket	250 ml	5,8
Pricing September 2013						
Geographies	Categories	Brands	Company name	Outlets	Pack size	Price (PEN)
Peru	Energy Drinks	Burn	Corp JR lindley SA	Supermarket	250 ml	5,20
Peru	Energy Drinks	Herbalife LiftOff	Herbalife Peru SRL	Supermarket	10 x 4.5 fl oz	85,00
Peru	Energy Drinks	Red Bull	Perufarma SA	Supermarket	250 ml	7,80
Peru	Energy Drinks	Red Bull Sugar Free	Perufarma SA	Supermarket	250 ml	7,80
Pricing 16 June 2014						
Geographies	Categories	Brands	Company name	Outlets	Pack size	Price (PEN)
Peru	Energy Drinks	Burn	Corp JR lindley SA	Supermarket	250 ml	5,25
Peru	Energy Drinks	Herbalife LiftOff	Herbalife Peru SRL	Internet retailing	10 x 45 fl oz	86,00
Peru	Energy Drinks	Red Bull	Perufarma SA	Supermarket	250 ml	7,99
Peru	Energy Drinks	Red Bull	Perufarma SA	Supermarket	355 ml	9,90
Peru	Energy Drinks	Red Bull Sugar Free	Perufarma SA	Supermarket	250 ml	7,99

Fuente: Euromonitor International (2015).

2.5.3.2 Precios actuales.

Tabla 2.18.

Precios 2015 de bebidas energéticas.

<u>Foto</u>	<u>Descripción – Bebida energética</u>	<u>Precio [S/. / und]</u>
	Burn Botella 250 ml.	5,25
	Monster Energy Khaos - Juice. Lata 473 ml.	8,50
	Monster Energy Lo-Carbx. Lata 473 ml.	8,50
	Monster Energy. Lata 473 ml.	8,50
	Red Bull. Lata 250 ml.	7,85
	Red Bull. Lata 355 ml.	9,90
	Red Bull. Pack 4 Unidades. Lata 250 ml.	30,30
	Red Bull Sugar Free. Lata 250 ml.	7,99
	Ciclón. Lata 500 ml.	8,50
	Ciclón. Lata 250 ml.	6,50

Fuente: Supermercados (2015).

Elaboración propia.

Se puede observar que los precios poseen un ligero incremento por año, esto puede deberse al aumento de la demanda de estas bebidas en el mercado local.

2.6 Análisis de los insumos principales.

Para el presente proyecto se necesitan principalmente maca negra pulverizada gelatinizada, hoja de coca pulverizada y arándano, de los cuales se obtendrán sus concentrados y/o extracto y finalmente se elaboraran los jarabes, para luego producir y envasar una bebida carbonatada.

2.6.1 Características principales de la materia prima.

Aparte de la materia prima ya mencionada anteriormente, se utilizarán de ser necesario los siguientes insumos: acidulantes o reguladores de acidez (ácido ascórbico), y conservantes, tales como el sorbato de potasio o benzoato de sodio.

Al principio del presente estudio se explicó lo que son la maca negra, la hoja de coca y arándano y sus beneficios, por ello a continuación se mostrarán sus valores nutricionales.

➤ Maca negra pulverizada gelatinizada:

En este punto explicaremos lo que significa que sea gelatinizada, que consiste en que la maca luego de ser picada atraviesa un proceso llamado de gelatinización, el cual es la extrusión de la materia a altas presiones y temperaturas, lo que permite que el almidón presente se pueda cocer para luego ser pulverizada.

Tabla 2.19.

Valor nutricional de la maca por cada 100 gramos.

Composición	Cantidad
Calorías	176-384Kcal
Agua	6,0-19,62%
Proteína	10,10-18,26%
Grasa	0,2-2,2%
Cenizas	3,46-6,43%
Carbohidratos	61,81-76,05%
Fibra	3,85-8,50%
Vitaminas (mg/100g)	
Carotenos	0,07
Tiamina (B1)	0,16-1,17
Ácido ascórbico	0,80-3,62
Niacina	37,27-42,03
Riboflavina	0,31-0,76
Minerales (mg/100g)	
Calcio	160,00-660,36
Magnesio	70,0-114,63
Hierro	9,93-25,37
Fósforo	183-329
Potasio	1000-2060
Cobre	6,9

Fuente: Obregón, L (1998).

➤ Hoja de coca pulverizada:

Tabla 2.20.

Valor nutricional (en mg) de la hoja de coca por cada 100 gramos.

Energía [Kcal]	300	Fosfato	412.67
Nitrógeno total	20.06	Potasio	739.33
Alcaloides no volátiles	0.7	Magnesio	299.3
Grasa	3.68	Sodio	39.41
Carbohidratos	47.5	Aluminio	17.39
Beta caroteno	9.4	Bario	6.18
Alfa caroteno	2.76	Hierro	136.64
Vitamina C	6.46	Estroncio	12.02
Vitamina E	40.17	Boro	6.75
Tiamina (Vitamina B1)	0.73	Cobre	1.22
Riboflavina (Vitamina B2)	0.88	Zinc	2.21
Niacina	8.37	Manganeso	9.15
Calcio	997.62	Cromo	0.12

Fuente: Universidad de Harvard (1975).

➤ Arándano:

Tabla 2.21.

Valor nutricional de los arándanos por cada 100 gramos.

Arandano					
Aporte por 100 gr. de porción comestible					
Aporte por ración		Minerales		Vitaminas	
Energía [Kcal]	41,68	Calcio [mg]	10,00	Vit. B1 Tiamina [mg]	0,02
Proteína [g]	0,63	Hierro [mg]	0,74	Vit. B2 Riboflavina [mg]	0,02
Hidratos carbono [g]	6,05	Yodo [mg]	1,00	Eq. niacina [mg]	0,09
Fibra [g]	4,90	Magnesio [mg]	2,40	Vit. B6 Piridoxina [mg]	0,06
Grasa total [g]	0,60	Zinc [mg]	0,13	Ac. Fólico [µg]	10,00
AGS [g]	1,00	Selenio [µg]	0,10	Vit. B12 Cianocobalamina [µg]	0,00
AGM [g]	1,00	Sodio [mg]	1,00	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	22,00
AGP [g]	1,00	Potasio [mg]	78,00	Retinol [µg]	0,00
AGP / AGS	1,00	Fósforo [mg]	2,00	Carotenoides (Eq. β carotenos) [µg]	34,20
(AGP + AGM) / AGS	2,00			Vit. A Eq. Retinol [µg]	5,70
Coolesterol [mg]	0,00			Vit. D [µg]	0,00
Alcohol [g]	0,00				
Agua [g]	87,80				

Fuente: Dietas.Net (2014).

➤ Acidulante:

Los acidulantes y reguladores del pH son un tipo de conservantes, pues al añadir ácido a un vegetal se provoca la inhibición del crecimiento de los microorganismos presentes en él (los que son sensibles a los ácidos: bacterias y hongos principalmente); permitiendo que el producto dure más tiempo. Además estos aditivos confieren un sabor característico al alimento”. (“Botanical Online”, 2013).

➤ Conservantes:

Los conservantes alimentarios son aditivos que se emplean con el fin de retrasar o evitar el deterioro natural de los alimentos por acción de microorganismos (bacterias, hongos, levaduras, etc). No todas las sustancias conservantes son efectivas contra todo tipo de microbios, por lo que es común que se emplee más de un tipo de conservante. (“Botanical Online”, 2013).

➤ Dióxido de carbono (CO₂):

Se utilizará para el proceso de carbonatación. El dióxido de Carbono se utiliza como gas en los refrescos, les da el sabor ácido y la estimulante sensación de burbujeo tan característica en esa clase de bebidas, también es útil en vinos y otras bebidas.

2.6.2 Disponibilidad de insumos.

➤ Maca negra:

Según el Ministerio de Agricultura (2012), esta es una de las variedades más raras de maca, lo que representa aproximadamente el 20% todas las cosechas de la raíz producida en el país.

Tabla 2.22.

Producción nacional de maca (toneladas).

AÑO	Maca (t)	Maca negra (t) 20%
2008	5.516,90	1.103,38
2009	6.790,00	1.358,00
2010	8.978,90	1.795,78
2011	17.306,50	3.461,30
2012	18.994,00	3.798,80
2013	22.683,84	4.536,77

Fuente: Instituto nacional de estadística e informática (2014).
Elaboración propia.

Del gráfico anterior estableciendo una regresión lineal hasta el año 2020 se obtuvo lo siguiente:

Tabla 2.23.

Proyección de la producción nacional de maca negra (toneladas).

AÑO	Maca negra (t)
2014	5.291,13
2015	6.038,41
2016	6.785,69
2017	7.532,97
2018	8.280,26
2019	9.027,54
2020	9.774,82

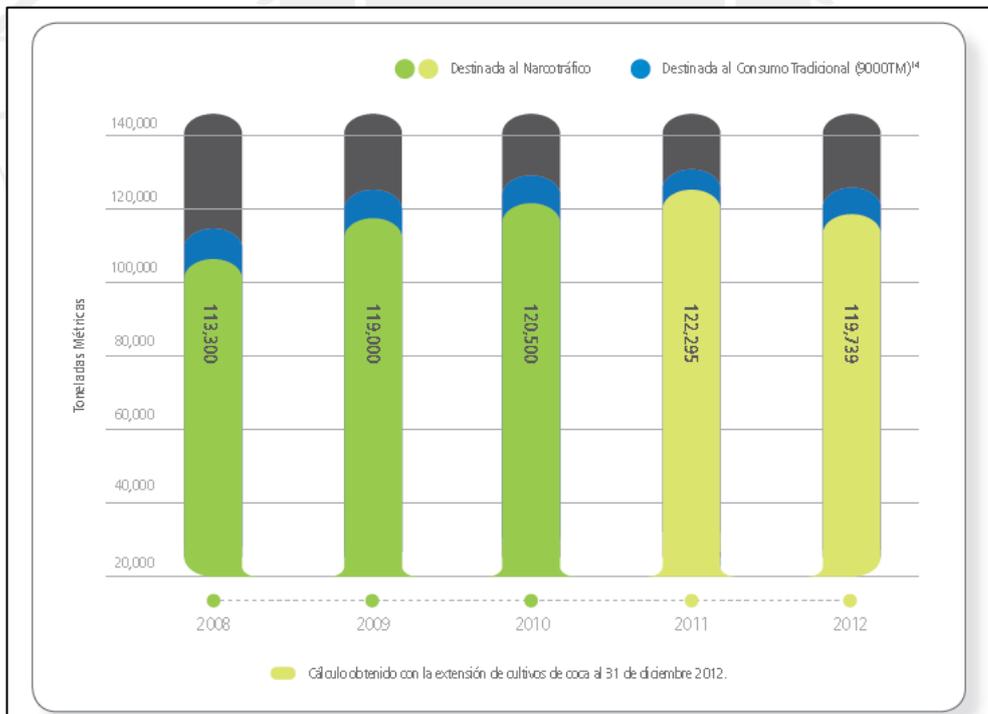
Elaboración propia.

➤ Hoja de coca:

Según la ENACO (Empresa nacional de la coca), la producción legal para el consumo tradicional asciende a aproximadamente 9000 toneladas métricas por año.

Figura 2.9.

Producción nacional de hoja de coca (toneladas).



Fuente: SIMDEV (2012).

➤ Arándano:

El cultivo de arándano es relativamente nuevo en el Perú, tiene aproximadamente cinco años, en el año 2012 existían 200 hectáreas cultivadas y según el informe de Rconsulting S.A., indican que el Perú puede aumentar su producción de arándanos hasta sumar las 3.000 hectáreas de este cultivo, con el cuál según AgroNegociosPerú.org (2015), se puede obtener hasta un rendimiento de aproximadamente 10 toneladas por hectárea al año.

Tabla 2.24.

Producción actual y proyección de la producción nacional de arándanos.

AÑO	Hectáreas	Toneladas
2012	200	44
2013	500	560
2014	1.000	1.840
2015	1.500	4.620
2016	2.000	9.680
2017	2.500	17.740
2018	3.000	29.800
2019	3.000	29.800
2020	3.000	29.800

Fuente: Rconsulting S.A. (2013).

Elaboración propia.

Por otro lado, los demás insumos necesarios, como acidulantes o reguladores de acidez (ácido ascórbico), conservantes, colorantes y dióxido de carbono están disponibles en el mercado peruano, a continuación se presenta las posibles empresas proveedoras de estos insumos:

➤ Acidulantes, conservantes, colorantes y otros aditivos según corresponda:

- Esquisa (Esencias Químicas S.A.C.).
- Montana S.A.
- Aromas del Perú S.A.
- Maprial S.A.C.
- Benedetto Solutions S.A.C.

➤ Dióxido de carbono:

- Tecnogas S.A.
- Praxair Perú S.R.L.
- Aga S.A. (Linde Gas Perú S.A.).

2.6.3 Costos de materia prima.

Tabla 2.25.

Precios estimados de la materia prima.

MP - INSUMOS	Precio (S./) / kg
Maca negra [kg]	200,00
Hoja de coca [kg]	18,04
Arándano [kg]	52,48
Stevia [kg]	380,00
Benzoato de sodio [kg]	5,25
Ácido ascórbico [kg]	72,00
Saborizante [kg]	82,00
Colorante [kg]	1.800,00
Dióxido de carbono [kg]	17,89

Elaboración propia.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización.

En este punto analizaremos los factores de localización para poder determinar la óptima ubicación de nuestra planta productora, de tal manera que se minimicen los costos y se obtenga la mayor rentabilidad.

➤ Proximidad a las materias primas:

Consideraremos este factor como el segundo más importante para la localización de nuestra planta. Debido a que siendo la materia prima importante para nuestro proceso, tendremos un contacto cercano con nuestros proveedores y evitaremos pérdidas, mermas y posibles inconvenientes en el transporte de ésta hacia la planta. Es por ello la necesidad de ubicar la planta lo más cerca posible de nuestros proveedores. Y además como señalamos, podremos garantizar el abastecimiento permanente y continuo que requiere nuestro proceso.

➤ Cercanía al mercado:

Nuestro principal mercado es la ciudad de Lima, especialmente los niveles socioeconómicos A, B y C1. Por ello escogeremos una localización que esté cerca de carreteras y vías de acceso hacia Lima. Para poder así reducir los costos de comercialización. Este factor será el más importante.

➤ Disponibilidad de mano de obra:

La mano de obra, en su mayoría no requiere una mayor especialización. Este factor tiene menor importancia que abastecimiento de agua y energía.

➤ Abastecimiento de energía:

Es un factor importante e imprescindible, ya que la tecnología a emplearse es moderna. Elegiremos una localización en donde la energía está garantizada, pudiéndose considerar la tenencia de un grupo electrógeno para casos eventuales o de emergencia. Este factor se considera más importante que terrenos.

➤ **Abastecimiento de agua:**

Al igual que la energía eléctrica, es un insumo de mucha importancia tanto para el proceso productivo como para los servicios básicos de la planta. Y el agua a utilizarse debe ser de buena calidad y reunir las características y especificaciones requeridas. Este factor es de igual importancia que abastecimiento de energía.

➤ **Servicios de transporte:**

El transporte de la materia prima hasta la planta es de vital importancia así como los de trasladar los productos terminados a los mercados finales. Este factor se considera de igual importancia que disponibilidad de mano de obra.

➤ **Terrenos:**

Se analizarán las zonas y/o parques industriales de cada localidad. Este factor se considera más importante que servicios de transporte.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización.

Como se mencionó anteriormente, los principales insumos de nuestro proceso son la maca negra, hoja de coca y arándano, por ello a continuación se elegirán como posibles ubicaciones el departamento de Lima (por ser nuestro mercado), y los departamentos con mayor producción de maca (Junín), hoja de coca (Cusco) y arándano (La Libertad).

3.3 Evaluación y selección de localización.

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización.

Tabla de enfrentamiento:

PMP	Proximidad a las materias primas.
CM	Cercanía al mercado.
DMO	Disponibilidad de mano de obra.
AE	Abastecimiento de energía.
AA	Abastecimiento de agua.
ST	Servicios de transporte.
T	Terrenos.

Tabla 3.1.

Tabla de enfrentamiento para la macro localización.

FACTOR	PMP	CM	DMO	AE	AA	ST	T
PMP	X	0	1	1	1	1	1
CM	1	X	1	1	1	1	1
DMO	0	0	X	0	0	1	0
AE	0	0	1	X	1	1	1
AA	0	0	1	1	X	1	1
ST	0	0	1	0	0	X	0
T	0	0	1	0	0	1	X

Elaboración propia.

Tabla 3.2.

Ponderación para la macro localización.

FACTOR	CONTEO	PONDERADO
PMP	5	21,74%
CM	6	26,09%
DMO	1	4,35%
AE	4	17,39%
AA	4	17,39%
ST	1	4,35%
T	2	8,70%
TOTAL	23	100,00%

Elaboración propia.

Tabla 3.3.

Evaluación para la macro localización.

FAC.	Departamento			
	<u>Lima</u>	<u>La Libertad</u>	<u>Junín</u>	<u>Cusco</u>
PMP	Posee 7 hectáreas cultivadas de arándano, no es productor de maca ni de hoja de coca. Pero cuenta con las empresas proveedoras de maquila e insumos químicos.	Posee 174,3 hectáreas cultivadas de arándano, produce aproximadamente 505 toneladas/año de hoja de coca y en cuanto a la maca no presenta registros en los últimos años.	Posee 1 hectárea cultivada de arándano y produce aproximadamente 0,5 toneladas/año de hoja de coca y en cuanto a la maca, es la mayor productora con aproximadamente 21.500 toneladas/año.	No posee áreas cultivadas de arándano, no presenta registros de producción de maca en los últimos años pero es el mayor productor de hoja de coca con aproximadamente 5.400 toneladas/año.
CM	En este departamento se encuentra nuestro mercado objetivo.	Se encuentra a aproximadamente 558,0 km de Lima (nuestro mercado objetivo).	Se encuentra a aproximadamente 328,30 km de Lima (nuestro mercado objetivo).	Se encuentra a aproximadamente 1103,40 km de Lima (nuestro mercado objetivo).
DMO	PEA desocupada de 240.721 personas.	PEA desocupada de 36.685 personas.	PEA desocupada de 17.021 personas.	PEA desocupada de 14.480 personas.
AE	Potencia de energía eléctrica instalada: 4.846,7 MW.	Potencia de energía eléctrica instalada: 243,3 MW.	Potencia de energía eléctrica instalada: 446,3 MW.	Potencia de energía eléctrica instalada: 164,0 MW.
AA	*EPS (S): 01 EPS (G): 00 EPS (M): 04 EPS (P): 00	EPS (S): 00 EPS (G): 01 EPS (M): 00 EPS (P): 00	EPS (S): 00 EPS (G): 01 EPS (M): 02 EPS (P): 02	EPS (S): 00 EPS (G): 01 EPS (M): 00 EPS (P): 03

ST	Empresas del padrón de transportistas de carga general nacional autorizadas: 38.610.	Empresas del padrón de transportistas de carga general nacional autorizadas: 6.099.	Empresas del padrón de transportistas de carga general nacional autorizadas: 3.755.	Empresas del padrón de transportistas de carga general nacional autorizadas: 2.874.
T	Posee ocho parques industriales.	Posee dos parques industriales.	Posee un parque industrial.	Posee un parque industrial.

*EPS = Empresas prestadoras de servicios de saneamiento.

(S): SEDAPAL S.A. (Más de un millón de conexiones de agua potable administradas).

(G): Grande (Más de 40.000 hasta 250.000 conexiones de agua potable administradas).

(M): Mediana (Más de 15.000 hasta 40.000 conexiones de agua potable administradas).

(P): Pequeña (15.000 conexiones de agua potable administradas).

Fuentes: Sierra Exportadora (2014).

Ministerio de la producción (2014).

Instituto nacional de estadística e informática (INEI) (2015).

Elaboración propia.

Tabla 3.4.

Ranking de calificación para la macro localización.

CALIFICACIÓN	
EXCELENTE	10
MUY BUENO	8
BUENO	6
REGULAR	4
DEFICIENTE	2

Elaboración propia.

Tabla 3.5.

Selección de la macro localización.

FACTOR	CONTEO	POND.	LIMA		La Libertad		Junín		Cusco	
			CALIF.	PxC	CALIF.	PxC	CALIF.	PxC	CALIF.	PxC
PMP	5	21,74%	6	1,30	8	1,74	6	1,30	6	1,30
CM	6	26,09%	10	2,61	6	1,57	8	2,09	4	1,04
DMO	1	4,35%	10	0,43	8	0,35	6	0,26	4	0,17
AE	4	17,39%	10	1,74	6	1,04	8	1,39	4	0,70
AA	4	17,39%	10	1,74	4	0,70	8	1,39	6	1,04
ST	1	4,35%	10	0,43	8	0,35	6	0,26	4	0,17
T	2	8,70%	10	0,87	8	0,70	6	0,52	6	0,52
TOTAL	23	100,00%	TOTAL	9,13	TOTAL	6,43	TOTAL	7,22	TOTAL	4,96

Elaboración propia.

Por lo tanto, dado el resultado de la macro localización se escogerá el departamento de Lima.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización.

Las posibles ubicaciones son:

- Zona industrial del Callao (Zona Centro - Oeste).
- Zona industrial de Ate (Zona Este).
- Zona industrial de Villa El Salvador (Zona Sur).
- Zona industrial de Independencia (Zona Norte).

Para efectos de la micro localización, los factores serán:

- Proximidad de materia prima:

Se considerará la cercanía del lugar con la carretera principal que lleva al norte (Panamericana Norte) de Lima (La Libertad y Ancash) y a la carretera central (Junín y Cusco), en los cuales se encuentran insumos. Este factor será el segundo más importante.

- Cercanía del mercado:

Se considerará su cercanía con los distritos donde principalmente se encuentra nuestro mercado objetivo (Principales distritos: La Molina, Surco, San Borja, San Isidro, Miraflores, Lince y Jesús María). Este factor tiene igual importancia que proximidad de materia prima.

- Servicios de transporte:

Se analizará cuantas empresas de transporte de cargas se ubican en cada localización para así poder trasladar nuestros productos de manera rápida y eficiente. Este factor es menos importante que cercanía al mercado.

- Terrenos:

Se analizarán los costos de los terrenos, extensiones y servicios. Este factor es el más importante.

- Seguridad:

Se analizará el nivel de victimización de cada distrito. Ya que la seguridad del local y de nuestros trabajadores será un aspecto importante a tomar en cuenta. Tiene igual importancia que servicios de transporte.

Tabla de enfrentamiento:

PMP	Proximidad a las materias primas.
CM	Cercanía al mercado.
ST	Servicios de transporte.
T	Terrenos.
S	Seguridad.

Tabla 3.6.

Tabla de enfrentamiento para la micro localización Lima.

FACTOR	PMP	CM	ST	T	S
PMP	X	1	1	0	1
CM	1	X	1	0	1
ST	0	0	X	0	1
T	1	1	1	X	1
S	0	0	1	0	X

Elaboración propia.

Tabla 3.7.

Ponderación para la micro localización Lima.

FACTOR	CONTEO	PONDERADO
PMP	3	25,00%
CM	3	25,00%
ST	1	8,33%
T	4	33,33%
S	1	8,33%
TOTAL	12	100,00%

Elaboración propia.

Tabla 3.8.

Evaluación para la micro localización Lima.

FAC.	ZONA			
	<u>Callao</u>	<u>Ate</u>	<u>Villa El Salvador</u>	<u>Independencia</u>
PMP	Carretera Central: 22 km. Panamericana Norte: 12 km.	Carretera Central: 02 km. Panamericana Norte: 15 km.	Carretera Central: 21 km. Panamericana Norte: 21km.	Carretera Central: 18 km. Panamericana Norte: 3 km.
CM	Considerando cercanía, tráfico y accesibilidad. Esta zona es la que se encuentra más cerca que Independencia de nuestro mercado objetivo.	Considerando cercanía, tráfico y accesibilidad. Esta zona es la que se encuentra más cerca de nuestro mercado objetivo.	Considerando cercanía, tráfico y accesibilidad. Esta zona se encuentra más cerca que el Callao de nuestro mercado objetivo.	Considerando cercanía, tráfico y accesibilidad. Esta zona es la que se encuentra más lejos de nuestro mercado objetivo.

ST	Aproximadamente 50 empresas prestadoras de servicios de transporte.	Aproximadamente 26 empresas prestadoras de servicios de transporte.	Aproximadamente 5 empresas prestadoras de servicios de transporte	Aproximadamente 4 empresas prestadoras de servicios de transporte.
T	Las dimensiones de los lotes que se encuentran en estas zona son de 1.000 a 2.000 m ² en Grimanesa y Canta Callao, mientras que en Gambeta, Bocanegra y parte de Faucett hay inmuebles de 5.000 a 10.000 m ² . Los precios por terreno industrial oscilan entre 380 - 460 US\$/m ² . Los precios por local industrial oscilan entre 500 - 600 US\$/m ² .	Las áreas que predominan están entre los 1.000 y 10.000 m ² . Se trata de una zona que cuenta con servicios de soporte básicos. ⁹ Los precios por terreno industrial oscilan entre 600 - 800 US\$/m ² . Los precios por local industrial oscilan entre 800 - 1.200 US\$/m ² .	La posibilidad de encontrar grandes extensiones de terreno entre 30.000 y 800.000 m ² aproximadamente, lo hace una zona atractiva, aun cuando en algunos sectores no cuentan con servicios de energía, agua y desagües. Los precios por terreno industrial oscilan entre 220 - 270 US\$/m ² .	Las áreas que predominan están entre los 2.000 y 5.000 m ² . Al tratarse de un sector en su mayoría consolidado, es factible contar con servicios de soporte que permitan el desarrollo de la industria. Los precios por terreno industrial oscilan entre 360 - 440 US\$/m ² . Los precios por local industrial oscilan entre 480 - 600 US\$/m ² .
S	Hogares con alguna víctima de delito: 37,8%.	Hogares con alguna víctima de delito: 44,8%.	Hogares con alguna víctima de delito: 53,0%.	Hogares con alguna víctima de delito: 42,8%.

Fuente: Páginas Amarillas – Perú (2014).

CBRE (2014).

Colliers International (2014).

Ciudad Nuestra (2014).

Elaboración propia.

Tabla 3.9.

Ranking de calificación para la micro localización Lima.

CALIFICACIÓN	
EXCELENTE	10
MUY BUENO	8
BUENO	6
REGULAR	4
DEFICIENTE	2

Elaboración propia.

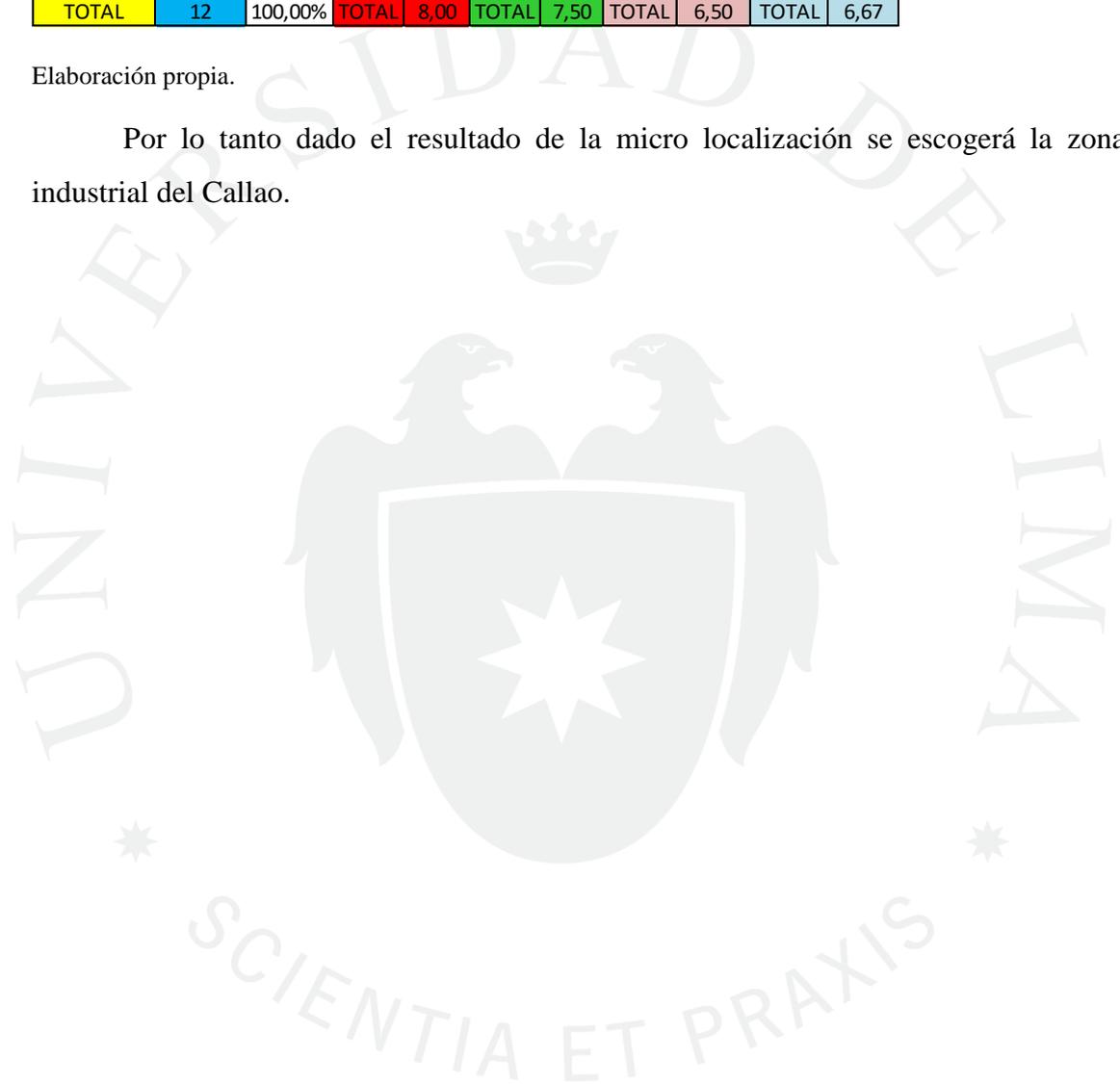
Tabla 3.10.

Selección de la micro localización Lima.

FACTOR	CONTEO	POND.	CALLAO		ATE		V. El Salvador		Independencia	
			CALIF.	PxC	CALIF.	PxC	CALIF.	PxC	CALIF.	PxC
PMP	3	25,00%	6	1,50	10	2,50	4	1,00	8	2,00
CM	3	25,00%	6	1,50	10	2,50	8	2,00	4	1,00
ST	1	8,33%	10	0,83	8	0,67	6	0,50	4	0,33
T	4	33,33%	10	3,33	4	1,33	8	2,67	8	2,67
S	1	8,33%	10	0,83	6	0,50	4	0,33	8	0,67
TOTAL	12	100,00%	TOTAL	8,00	TOTAL	7,50	TOTAL	6,50	TOTAL	6,67

Elaboración propia.

Por lo tanto dado el resultado de la micro localización se escogerá la zona industrial del Callao.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado.

Para esta relación de tamaño de planta, se ha considerado la demanda para el proyecto calculada anteriormente para el quinto año (año de mayor demanda del proyecto) para determinar así el tamaño máximo. En este caso la demanda se considerará en litros de bebida. La demanda representará una de las restricciones a tener en cuenta para elegir el tamaño máximo de planta.

Tabla 4.1.

Mercado a satisfacer en el 2020.

Año	Mercado a satisfacer (litros)
2020	189.790,70

Elaboración propia.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos.

En ésta sección se analizará la relación tamaño-recursos productivos tomando como referencia las principales materias primas que son maca negra, hoja de coca y arándano. Para ello es necesario aclarar que cada botella de 300ml posee: concentrado con 3g de maca pulverizada gelatinizada, concentrado de 5g de hoja de coca pulverizada y 30ml de extracto de arándano (37g aprox. de fruto). Es decir que para el 2020 (quinto año del proyecto) los requerimientos serán:

Tabla 4.2.

Materia prima necesaria en el año 2020.

Año	# Botellas de 300ml	Materia prima	Cantidad por botella (g)	Requerimiento	Unidad
2020	632.635,65	Maca negra pulverizada gelatinizada	3	1.897,91	Kilogramo
		Hoja de coca pulverizada	5	3.163,18	Kilogramo
		Extracto de Arándano	37	23.407,52	Kilogramo

Elaboración propia.

Información adicional requerida:

- Rendimiento aproximado del arándano: 82 kg de extracto / 100 kg de fruto. (“BlueberryCouncil.org”, 2015).
- Rendimiento aproximado de la hoja de coca: 97 kg de hoja de coca pulverizada / 100 kg hoja. (Paz Loras, Eguil, 1994).
- Rendimiento aproximado de la maca negra: 45,45 kg de maca negra pulverizada gelatinizada / 100 kg de raíz. (“MacaEx.com”, 2015).

Tomando la producción proyectada calculada en el capítulo II (disponibilidad de insumos) se procede a calcular la cantidad de materia prima que se podría obtener con cada recurso en el año 2020 (quinto año del proyecto y de máxima demanda).

Tabla 4.3.

Litros de bebida posibles a producir en el año 2020 con cada insumo.

Recurso	Rendimiento (kg de MP / kg de recurso)	Año	Producción de recurso (kg)	Kg de MP	Litros de bebida
Maca Negra	0,4545	2020	9.774.818,80	4.442.655,14	444.265.514,46
Hoja de coca	0,9700		9.000.000,00	8.730.000,00	523.800.000,00
Arándano	0,8200		29.800.000,00	24.436.000,00	198.129.729,73

Elaboración propia.

Finalmente el tamaño de planta será 198.129.729,73 litros de bebida.

4.3 Relación tamaño-tecnología.

Dado los cálculos elaborados en el capítulo V, e identificado el cuello de botella del proceso que es: Cocción de la hoja de coca, la capacidad instalada de la planta es de 324.378,57 kg de bebida/año, equivalente a 314.930,65 litros de bebida/año.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.

Para obtener la relación tamaño-punto de equilibrio, es necesario primero determinar y diferenciar los costos variables (CV) y los costos y gastos fijos (CF y GF). Dichos gastos y costos se encuentran determinados por los siguientes rubros:

<u>Costos variables</u>
<ul style="list-style-type: none">- Materia prima e insumos utilizados para la elaboración del producto final.- Energía eléctrica destinada a producción.- Servicio de agua potable (destinado a producción).- Combustible (destinado a producción).- Mano de obra de operarios.
<u>Costos y gastos fijos</u>
<ul style="list-style-type: none">- Energía eléctrica destinada a luminarias y artefactos eléctricos utilizados en planta (CF).- Energía eléctrica destinada a luminarias y artefactos eléctricos utilizados en zona administrativa (GF).- Servicio de agua potable destinada a servicios higiénicos y limpieza (GF).- Sueldo de supervisores de planta (CF).- Sueldo de jefes de línea y personal administrativo (GF)- Servicio de redes, transporte, limpieza y vigilancia (GF).- Alquiler de terreno/local (área destinada a producción) (CF).- Alquiler de terreno/local (área destinada a servicios y zona administrativa) (GF).- Depreciación fabril (CF).- Depreciación no fabril (GF).- Amortización de intangibles (GF).- Intereses pagados por servicio de deuda (GF).

Finalmente, según los cálculos realizados se obtuvo:

Tabla 4.4.

Cálculo de costos fijos y variables.

	Ventas (botellas)	Costos variables totales (CVt)	Costos variables unitario (CVu)	Costos y gastos fijos totales (CFt + GFt)	Costo Unitario
AÑO 1	480.953,00	S/. 2.149.181,05	S/. 4,47	S/. 1.936.114,00	S/. 8,49
AÑO 2	518.873,00	S/. 2.307.006,81	S/. 4,45	S/. 1.911.036,10	S/. 8,13
AÑO 3	556.794,00	S/. 2.456.654,41	S/. 4,41	S/. 1.861.205,42	S/. 7,75
AÑO 4	594.715,00	S/. 2.640.598,67	S/. 4,44	S/. 1.786.621,45	S/. 7,44
AÑO 5	632.636,00	S/. 2.780.438,50	S/. 4,40	S/. 1.687.283,71	S/. 7,06
		Promedio	S/. 4,43	S/. 1.836.452,13	S/. 7,78

Elaboración propia.

Y se establece un precio de venta (PVu) de S/. 9,15, con lo que se obtiene un margen de ganancia del 18% sobre el costo promedio unitario.

Entonces se procede a calcular el punto de equilibrio [$P_{EQ(cant.)} = (CF+GF) / (PVu - CVu)$]:

Promedio: $P_{EQ} = 389.278$ botellas => 116.783,40 litros.

Año 01: $P_{EQ} = 413.575$ botellas => 124.072,50 litros.

Año 02: $P_{EQ} = 406.274$ botellas => 121.882,20 litros.

4.5 Selección del tamaño de planta.

Tabla 4.5.

Selección del tamaño de planta.

Relación Tamaño -	Litros	Botellas
Mercado	189.790,70	632.636
Recursos productivos	198.129.729,73	660.432.433
Tecnología	314.930,65	1.049.769
Punto de equilibrio	124.072,50	413.575

Elaboración propia.

Analizando las diferentes relaciones observamos que nuestra restricción superior es la relación tamaño-mercado, y la inferior es la relación tamaño punto de equilibrio, es decir que no se podrá vender más de la demanda calculada, ni menos del punto de equilibrio. Por ende, en cuanto a las relaciones tamaño-tecnología y tamaño-recursos productivos, no existe restricción para el presente proyecto.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición del producto basada en sus características de fabricación.

Para el producto en proyecto, se dará la definición según la Norma Técnica Peruana NTP 214.001 1985 (revisada el 2012): Bebidas gasificadas jarabeadas. Requisitos.

“Es el producto obtenido por disolución de edulcorantes nutritivos y dióxido de carbono en agua potable tratada, pudiendo estar adicionado de saborizantes naturales y/o artificiales, jugos de frutas, acidulantes, conservadores, emulsionantes y estabilizantes, antioxidantes, colorantes, amortiguadores, agentes de enturbiamiento, antiespumantes y espumantes, u otros aditivos alimentarios permitidos por la Autoridad sanitaria”.

(Norma Técnica Peruana NTP 214.001 1985, 2012).

5.1.1 Especificaciones técnicas del producto.

Tabla 5.1.

Tabla de especificaciones técnicas de calidad.

Nombre del producto:	Bebida energética a base de maca negra, hoja de coca y arándano.		Desarrollado por:	Diego Agramonte. Leonardo Ronceros.	
Función:	Energética - estimulante - alimenticia		Verificado por:	María Teresa Noriega	
Tamaño y apariencia:	Botella PET de 300ml con etiqueta tipo “full body”.		Autorizado por:	María Teresa Noriega	
Insumos requeridos:	Maca negra pulverizada gelatinizada, hoja de coca pulverizada, arándano, stevia, agua, conservantes / preservantes.		Fecha:	06/11/2015	
Precio del producto:	S./ 9,15				
Características del producto	Tipo	V.N ± Tol.	Medio de control	Tipo de inspección	NCA
Cantidad CO ₂	Crítica	>1,5 vol <5 vol	Según NTP 214.002	Muestreo	0,00%
pH	Crítica	>2,5 <4,0	pH-metro	Muestreo	0,00%

Benzoato de sodio	Crítica	<0,1% en masa	Según NTP 214.002	Muestreo	0,00%
Cafeína	Crítica	<200ppm	Según NTP 214.002	Muestreo	0,00%
Sólidos solubles	Crítica	Ausencia (a excepción de pulpa de fruta utilizada en el proceso).	Refractómetro / trasluz	Muestreo	0,00%
Homogenización	Mayor	Ausencia de colas de jarabe.	Trasluz	Muestreo	0,00%
Color	Menor	Rojo oscuro	Análisis sensorial	Muestreo	0,00%
Sabor	Mayor	Acidulce	Análisis sensorial	Muestreo	0,00%
Diseño de la botella	Menor	Característico	Medio comparativo	Muestreo	5,00%
Diseño del etiquetado	Menor	Característico	Medio comparativo	Muestreo	5,00%

Elaboración propia.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción.

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.

Para el presente proyecto, debemos contar con la tecnología necesaria para la elaboración de bebidas gasificadas *jarabeadas*.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes.

➤ Lavado – acondicionamiento de insumos.

1. Escaldadora: Remueve suciedad y elimina microorganismos por medio de chorros de agua caliente o vapor de agua dentro de un cilindro perforado.
2. Lavadora transversal: Remueve suciedad por medio de rodillos por acción de fregado, que puede ser en seco o con agua.
3. Lavadora por inmersión: Remueve suciedad sumergiendo y agitando la fruta y/o verdura en una tina, luego suben por un elevador tipo malla mientras que al mismo tiempo son enjuagadas con chorros de agua.
4. Lavadora tipo cilindro: Remueve suciedad por medio de chorros de agua dentro de un cilindro rotativo perforado.

5. Lavadora tipo cepillos: Las frutas y/o verduras avanzan sobre una cama de cepillos, mientras se les aplica chorros de agua.
6. Cribado o cernido: Consiste en provocar el paso del material indeseado a través de aberturas (malla) y mantener el flujo constante del material grueso.

➤ Obtención de concentrado/extractos.

1. Método de obtención por cocción: Se obtiene el extracto/concentrado por cocción del material previamente triturado o trozado a altas temperaturas en marmitas u ollas de cocción con agitación constante, luego del tiempo requerido, se procede a separar el líquido de los residuos por filtrado de la mezcla.
2. Método de obtención hidro-alcohólica: Se obtiene el extracto/concentrado por medio de la inmersión y reposo con agitación constante del material previamente triturado en alcohol etílico de 70° – 96° y agua, luego se procede a separar el líquido de los residuos por filtrado de la mezcla.
3. Método de obtención por arrastre de vapor: Consta de un dispositivo de 3 partes: la base que está en contacto con el fuego o medio de calor, en donde se coloca el agua que va a ser evaporada, encima (parte media del dispositivo) se posiciona un envase con un pequeño agujero por donde ingresará el vapor de agua, asimismo este envase captará el extracto/concentrado, finalmente en la parte superior se posiciona el envase que contendrá el material previamente triturado o trozado a ser procesado, este recipiente posee agujeros por donde por cocción y arrastre del vapor, cae el extracto/concentrado.
4. Método de obtención por máquina extractora: El material ingresa a una máquina extractora, la cual realiza la separación del líquido extraído y de los residuos secos. El material puede ingresar entero o trozado.
5. Método de obtención por percolación o lixiviación: Se le puede considerar una variante a los métodos de cocción o hidro-alcohólico. En este método, el material previamente triturado se pone en contacto con el solvente (agua hirviendo o alcohol) dentro de un tanque percolador hasta que este cubra el material, el solvente se filtra lentamente a través del material y del filtro del tanque, el solvente se renueva de modo continuo, el disolvente puro desplaza al que contiene la sustancia extraída sin ser necesario aplicar presión. Finalmente

el material es prensado y el líquido extraído por la prensa se combina con el líquido filtrado.

➤ Tratamiento de agua.

1. Paquete básico: Presenta las etapas de: Filtro de lecho profundo – filtro de carbón activado – pulidor – luz ultra violeta.
2. Paquete básico con ablandador: Las operaciones son iguales al del paquete básico, pero se incluye un suavizador o ablandador de agua luego del filtro de carbón activado.
3. Paquete ósmosis inversa: Las operaciones son iguales al del paquete básico con suavizador o ablandador, pero se incluye el proceso de ósmosis inversa luego del ablandador.
4. Paquete ósmosis inversa y ozono: Las operaciones son iguales al del paquete ósmosis inversa, pero se incluye como etapa final un generador de ozono.

➤ Preparación de jarabes.

Para el presente proceso no existen diferentes tecnologías o métodos para su fabricación, ya que solo se utilizan tanques de mezcla conectados en línea provistos de agitador y chaqueta, en los cuales se les van adicionando los insumos requeridos y se obtiene los jarabes (jarabe simple y jarabe terminado).

➤ Carbonatación.

La carbonatación es la inyección y disolución de CO₂ gaseoso a un líquido y reacciona químicamente con las moléculas de agua para formar el ácido carbónico (CO₂ + H₂O = H₂CO₃). Si bien existen diferentes técnicas o métodos para disolver CO₂ en el líquido, como por ejemplo utilizando hielo seco en contacto con el líquido o utilizando levadura, éstas no son las óptimas y no son utilizadas en la industria por ser difíciles de controlar y/o medir, por ello se utilizan equipos carbonatadores; cuando se desea definir los equipos carbonatadores, es necesario tener en cuenta todos los factores que afectan el proceso. Existen en el mercado equipos que sólo cumplen la función de carbonatación, a estos equipos se les debe suministrar agua enfriada suficientemente. También se encuentran equipos que combinan las dos operaciones.

➤ Acondicionado de botellas.

1. Mediante el uso de una lavadora de botellas, en la cual las botellas pasan por diferentes zonas de tratamiento: Empieza con un baño de agua caliente, donde se liberan de la suciedad más importante. Luego atraviesan los baños de inmersión en sosa cáustica para quitar completamente los restos de suciedad y finalmente rocían con agua fresca por dentro y por fuera.
2. Mediante el uso de un rinser, el cual enjuaga las botellas por medio de inyección de agua y por goteo en caída libre se escurren.

➤ Llenado de botellas.

1. Mediante una máquina tipo manual, provista de una válvula simple de llenado a presión y un mandril roscador, el cual tapaná la botella.
2. Mediante una llenadora automática, la cual posee válvulas de llenado automático a presión, y un cabezal para tapan las botellas, alimentado por una tolva selectora de tapas.
3. Envasadora de botellas automática, la cual a diferencia de la llenadora automática, vierte el líquido dentro de las botellas por gravedad.

➤ Codificación.

1. Etiquetadora manual, utiliza etiquetas autoadhesivas impresas en rollo, y no necesita suministro eléctrico. Permite aplicar etiquetas hasta un máximo de 500 botellas por hora.
2. Máquina etiquetadora autoadhesiva permite aplicar a la perfección etiquetas autoadhesivas a botellas de diferentes tamaños y material a una velocidad de 15.000 a 60.000 botellas por hora.
3. Se utiliza una impresora o codificador por inyección de tinta.

➤ Empaque.

1. Encajado manual, consiste en que los operarios agrupan las botellas en tamaño de grupos pre-establecido y los colocan en cajas previamente armadas y luego son embaladas.
2. Encajado automático, consiste en el encajado de las botellas en cajas de cartón, bandejas, o cajas especialmente diseñadas de plástico. Asimismo existen

máquinas que adicionalmente arman las cajas de cartón y sellan las faldas inferiores con cola caliente.

3. Envolvedora automática, agrupa y envuelve las botellas en un film termo-contráctil que por acción de calor se ciñen a las botellas.

5.2.1.2 Selección de la tecnología.

Lavado y/o acondicionamiento de insumos.	Maca negra: Lavadora tipo cepillos, ya que al ser la maca una raíz en contacto con tierra, abono, insectos, etc. necesitará un lavado enérgico.
	Arándano: Lavadora por inmersión, el arándano al ser una fruta delicada y de arbusto, necesita un lavado suave, en este caso mediante un tanque de inmersión con turbulencia y una ducha de aspersion.
	Hoja de coca: Cernido en zaranda vibratoria, ya que la finalidad es solo separar las hojas de elementos indeseados como palillos, piedras, etc. Puesto que si se usara agua, las hojas empezarían a liberar su principio activo.
Obtención de extractos.	Maca negra pulverizada gelatinizada: El método óptimo para la elaboración de bebidas <i>jarabeadas</i> gasificada es concentración por cocción, dado que mejora la dilución del insumo y la liberación de sus propiedades y además, es el método más sencillo de controlar y concentrar que los otros métodos.
	Hoja de coca pulverizada: El método óptimo para la elaboración de bebidas <i>jarabeadas</i> gasificada es el de concentración por cocción, debido a que la hoja de coca debe liberar su principio activo y asimismo, este método es el más sencillo de controlar y concentrar.
	Arándano: El arándano fresco está compuesto aproximadamente de 84% de agua, siendo entonces el método óptimo el de extracción con la máquina extractora.
Tratamiento de agua.	Se utilizará un paquete básico con ablandador, ya que el agua obtenida de la red pública cumple con la norma de ser agua potable (un tratamiento con paquete básico es suficiente) y según SEDAPAL

	<p>(2015), con una dureza total de aproximadamente 200 mg/L CaCO₃, siendo el límite máximo permisible 500 mg/L CaCO₃. Por ello, cuando se posee un índice de dureza mayor a los 100 mg/L CaCO₃ es recomendable utilizar un ablandador. Vale decir que las tecnologías con ósmosis inversa y ozono son utilizadas en aguas con alta dureza (como por ejemplo obtenidas de pozo, río o lago), siendo además tecnologías más costosas tanto en implementación como en mantenimiento.</p>
Preparación de jarabes.	<p>Se utilizará una “Sala de jarabes”, la cual consta de tanques de acero inoxidable con tapa, conectado en línea, provisto de un agitador y chaqueta. Las dimensiones y el número de tanques que se utilicen, dependerán de la producción de la planta y del tamaño de sus instalaciones.</p>
Carbonatación.	<p>Se utilizarán equipos carbonatadores combinados (carbonatador - enfriador), ya que de esta manera se suministra agua suficiente y con la temperatura adecuada y controlada por la misma máquina para una carbonatación más efectiva.</p>
Acondicionamiento de botellas.	<p>Se utilizará una máquina especializada (triblock) que reúne las funciones de enjuagar, llenar y cerrar las botellas. Debido a que en el presente proceso se utilizarán botellas PET nuevas, el uso de un RINSER (enjuagadora) será suficiente, asimismo el llenado es automático.</p>
Llenado de botellas.	
Codificación.	<p>Se utilizará una impresora o codificador tipo ink-jet (por inyección de tinta). Ésta impresora está enfocada para usarse en el empaque o directamente en el producto, para la impresión sobre botellas, cajas, bolsas, latas, botes, tuberías, láminas etc. de cualquier tipo de material: vidrio, plástico, papel, cartón, cerámica, metal y cualquier otro tipo de sustrato. Con ésta se imprime la fecha de vencimiento de la botella con el producto terminado.</p>
Empaque.	<p>Se utilizará una envolvedora automática, este equipo se encarga del agrupado y la envoltura de envases alineados provenientes de la línea</p>

de llenado. Una primera carga se agrupa y se envuelve en un film plástico, luego un próximo paquete a formar desplaza al descrito, y éste ingresa en el horno de calor que le transfiere la temperatura acorde al espesor de la lámina para provocar un estiramiento que copie la forma del producto. Finalmente el ventilador de aire frío provoca la contracción del film ciñéndolo hasta copiar todas las formas del paquete.

5.2.2 Proceso de producción.

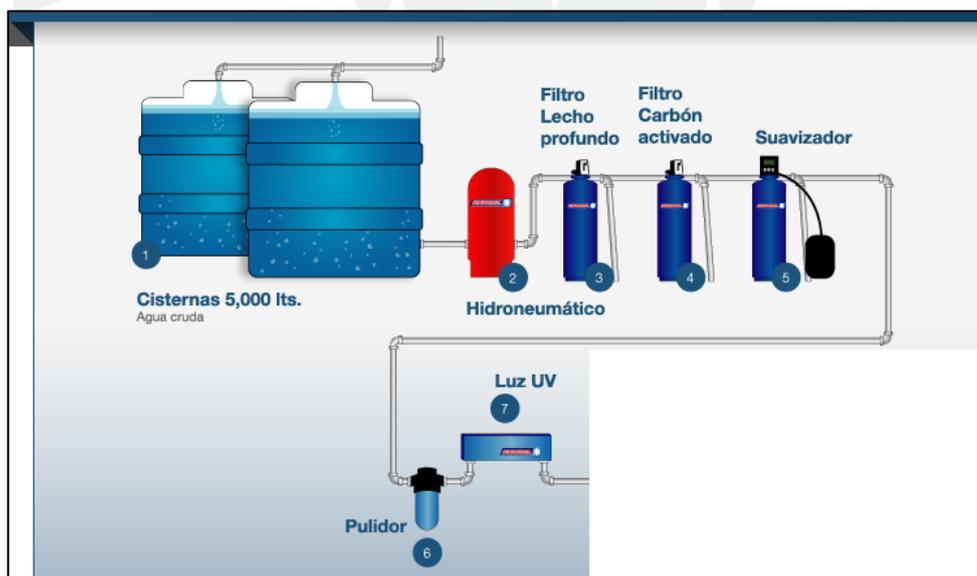
5.2.2.1 Descripción del proceso.

a. Tratamiento de agua.

El agua a utilizar se obtendrá de la red pública, esta cumple con la norma de agua potable, además se contará con un tanque cisterna de almacenamiento en caso se corte el agua de la red pública. Por lo tanto se usará una planta purificadora básica. (Ver Figura 5.1.).

Figura 5.1.

Paquete básico con ablandador.



Fuente: Puritronic. (2014).

- Cloración.

Luego de que el agua que es extraída de la red pública, el agua es almacenada en tanques cisterna y el agua es clorada con hipoclorito de sodio al 5%. El cloro elimina la mayor parte de las bacterias, hongos, virus, esporas, protozoos y algas presentes en el agua. No se necesita añadir mucho cloro, una concentración de 0,5 ppm es suficiente para destruir bacterias e inactivar el virus, después de un tiempo de reacción mínimo de 30 minutos. La concentración de cloro es verificada por análisis mediante kits medidores de concentración de cloro.

- Filtración de lecho profundo.

Este filtro contiene varios tipos de capas filtrantes. Las capas filtrantes en la parte superior atrapan partículas grandes, y las partículas más pequeñas son atrapadas de manera exitosa en las capas inferiores. El resultado es un sistema de filtración muy eficiente ya que la remoción de materia se lleva a cabo a través de toda la cama filtrante. Los filtros multimedia generalmente remueven partículas de 5 a 15 micras en tamaño, a más grandes.

El agua pasa a través del tanque que contiene gravas, arenas y antracita de diferentes tamaños, reteniendo los sólidos suspendidos y clarificando el agua.

El retrolavado se lleva a cabo introduciendo agua en sentido contrario, limpiando el medio filtrante y tirando al drenaje los sólidos que retuvo durante el día. La programación del retrolavado generalmente se hace en la madrugada cuando hay menos consumo de agua.

- Filtración con carbón activado.

El agua pasa por un filtro empacado con carbón activado. El carbón activado ha sido seleccionado considerando las características fisicoquímicas del agua, obteniendo una alta eficiencia en la eliminación de cloro, sabores y olores característicos y una gran variedad de contaminantes químicos orgánicos categorizados como productos químicos dañinos de origen moderno tales como: pesticidas, herbicidas, mercurio, plomo e hidrocarburos clorados extremadamente peligrosos, entre otros contaminantes. El mecanismo primario por medio del cual el carbón activado granular purifica el agua es a través de un proceso llamado adsorción.

- Ablandamiento del agua.

Se encargan de eliminar la dureza en el agua (conocido como sarro). Con el uso de estos sistemas se evita incrustación de sarro en tuberías, calderas, inyectoras, dosificadores y cualquier equipo que esté en contacto con el agua. El agua es tratada por ablandadores de intercambio catiónico, este proceso remueve los iones de calcio y magnesio, reemplazándolos por los iones de sodio, con lo cual se puede lograr una reducción de 98% en la dureza.

- Filtración pulidora.

La función de este filtro es de detener las impurezas de pequeños sólidos mayores a 5 micras.

La filtración pulidora está diseñada para remover:

- Partículas de carbón activado granular.
- Partículas de arena.
- Escamas de incrustación u óxido.

Después de este paso se obtiene un agua brillante y cristalina.

- Baño con luz ultravioleta.

Funciona como un germicida, ya que acaba con la vida de las bacterias, gérmenes, virus, algas y esporas que vienen en el agua. Mediante la luz ultravioleta, los microorganismos no pueden proliferarse ya que la alta energía de la luz UV los daña, provocando mutaciones en el ADN (ácido desoxirribonucleico), lo que impide la división celular, anulando o desactivando así su reproducción y causando su muerte.

b. Acondicionamiento de materia prima.

- Maca negra pulverizada gelatinizada:

La maca negra es seleccionada manualmente separando las raíces en mal estado, luego ingresan a una lavadora de tipo cepillos, la cual lava enérgicamente la raíz, aplicando chorros de agua mientras que avanzan sobre una cama de cepillos.

- Hoja de coca:

Las hojas de coca ingresan a una zaranda vibratoria con 1 cm de luz de malla con el fin de retirar elementos extraños como palillos o piedras.

- Arándano:

El arándano es seleccionado manualmente separando los frutos en mal estado, luego ingresan a una lavadora por inmersión, donde son lavadas de una manera delicada sumergiéndolas y agitándolas en agua recirculada, siendo después enjuagadas mediante chorros de agua limpia, mientras que avanzan sobre un elevador tipo malla.

c. Obtención de concentrado/extractos:

- Maca negra pulverizada gelatinizada:

La raíz ingresa a un horno industrial donde es secada a 80°C por un lapso de dos horas, luego es trasladada a un molino de martillos para una primera molienda llamada molienda gruesa obteniendo aproximadamente gránulos de 0,20 cm. Después es llevado a una tamizadora circular con malla 10 mesh, los gránulos más grandes vuelven a ser molidos. A continuación la maca debe de ser hidratada, para esto se hierve en un tanque o marmita de acero inoxidable con tapa, enchaquetada y con agitador en proporciones iguales en peso agua/maca a 100°C por un tiempo de 15 minutos. Luego la masa es separada del agua restante por medio de una centrífuga, para luego ingresar al proceso de gelatinización, el cual consiste en la extrusión de la masa a 100°C, después la masa es enfriada a temperatura ambiente por 15 minutos para finalmente ser trasladada a un molino de martillos para ser pulverizada y luego tamizada con malla 10 mesh con el fin de obtener una granulación uniforme.

La maca negra pulverizada gelatinizada es llevada a un tanque o marmita de acero inoxidable con tapa, enchaquetada y con agitador, donde se somete a cocción con agua tratada a una temperatura de 80°C durante dos horas. Luego el concentrado es bombeado a través de un filtro malla de 20 mesh, separando el concentrado de los residuos de gran tamaño. Finalmente el concentrado limpio es trasladado a su respectivo tanque de almacenamiento. A espera de ser bombeado al tanque de mezcla del jarabe final o terminado.

- Hoja de coca pulverizada:

La hoja ingresa a una máquina pulverizadora luego, la hoja de coca pulverizada es tamizada con malla 10 mesh para obtener una granulación uniforme y luego trasladada a un tanque o marmita de acero inoxidable con tapa, enchaquetada y con agitador, donde es sometida a cocción con agua tratada a una temperatura de 80°C durante cuatro horas. Luego el concentrado es bombeado a través de un filtro malla de 20 mesh, separando el concentrado de los residuos de gran tamaño. Finalmente el concentrado limpio es trasladado a su respectivo tanque de almacenamiento. A espera de ser bombeado al tanque de mezcla del jarabe final o terminado.

- Arándano:

El fruto ingresa a una máquina extractora industrial de frutas donde se obtiene el extracto puro de arándano, la extractora realiza la separación del líquido contenido en la fruta y los residuos secos, luego el extracto es bombeado a través de un filtro malla de 30 mesh. Finalmente el extracto es trasladado a su respectivo tanque de almacenamiento. A espera de ser bombeado al tanque de mezcla del jarabe final o terminado.

d. Acondicionamiento de insumos.

- Stevia en polvo.
 - Tamizado.

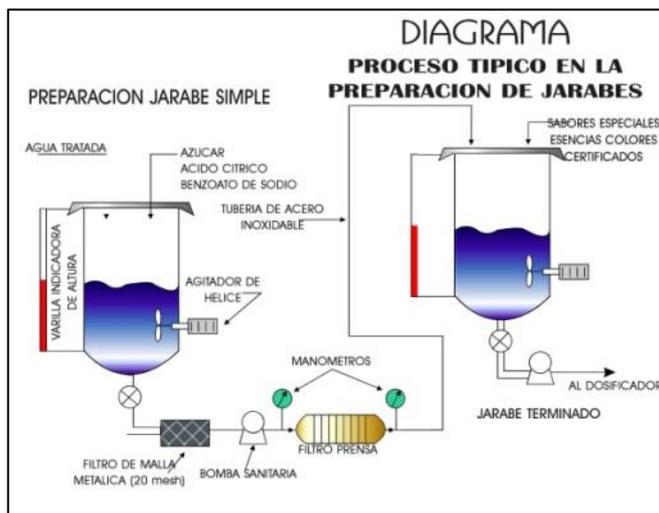
Del silo de almacenamiento con dosificador, la stevia ingresa a una tamizadora circular con 2mm de luz de malla, se tamiza la stevia en polvo, para obtener una granulación uniforme. Y de ahí es llevada al tanque de mezcla del jarabe simple por gravedad.

e. Preparación del jarabe.

La etapa de preparación de jarabes, consta de tres fases básicas, estas fases consisten en la elaboración del jarabe simple, la filtración y la preparación del jarabe terminado.

Figura 5.2.

Diagrama. Proceso típico en la preparación de jarabes.



Fuente: Red interinstitucional de tecnologías limpias. (2014).

- Mezcla inicial - jarabe simple.

Después de lavar, esterilizar y enjuagar un primer tanque de acero inoxidable, denominado tanque de mezcla el cual posee un sistema de agitación con paletas de acero, con el cual se garantiza la disolución total de la stevia en polvo, este se llena con agua tratada, se calienta hasta alcanzar una temperatura entre 80 y 90°C y luego se adiciona lentamente la stevia en polvo, el conservante (benzoato de sodio) y el acidulante (ácido ascórbico) que requiera el producto. En este punto este jarabe es llamado también jarabe acidulado. La cantidad de stevia será el equivalente de entre 45 y 65 por ciento de azúcar en peso, dependiendo, como es natural, de la formula individual. El jarabe se cocina por un periodo de treinta minutos, tiempo en el cual se ha evaporado la cantidad de agua suficiente que permite la concentración adecuada; y posteriormente es bombeado a la etapa de filtración.

- Filtración.

La filtración de la mezcla generada anteriormente, se efectúa con la intención de separar partículas extrañas u otras impurezas que pueda traer la stevia, el conservante o el acidulante. El jarabe simple se bombea a través del filtro de malla de 20 mesh, con la finalidad de retirar los sólidos de gran tamaño (pre-filtración), luego pasa por el filtro prensa y después el jarabe es enviado al siguiente tanque de mezcla y la temperatura se reduce entre 20 y 30°C.

- Disolución - jarabe final o terminado.

En un tanque de mezcla se le adiciona al jarabe acidulado el resto de los componentes de la fórmula; es decir, los colorantes, sabores y extractos naturales previamente filtrados, tenemos lo que se denomina un jarabe terminado. Una vez que los componentes queden perfectamente mezclados (aproximadamente 40 minutos), este jarabe terminado puede ser bombeado al proceso de carbonatación.

Los tanques de jarabe se encuentran en altura para que por efecto de gravedad sean trasladados al carbonatador.

- Esterilización ultravioleta (UV).

El jarabe antes de ingresar al proporcionador, recibe un baño de luz ultravioleta, el cual funciona como germicida, eliminando virus o bacterias, este proceso no altera el sabor, olor o color del jarabe y además no utiliza químico adicional alguno.

f. Refrigeración y carbonatación:

Antes de entrar el producto en el proceso de carbonatación, se mezcla el jarabe terminado con agua tratada en un equipo proporcionador automático, una vez que la nueva mezcla cumple con los requerimientos exigidos, pasan al carbonatador, en donde la mezcla sufre un proceso de enfriamiento (2.2°C) y carbonatación (3 volúmenes), la capacidad de los líquidos para absorber gas depende de la temperatura a la cual se encuentre, debido a que un líquido frío absorbe mayor CO_2 que uno caliente y un líquido frío además se satura a menos presión, es más estable y evita por tanto fugas de gas y formación de espuma en el llenado.

Las cantidades de gas disuelto o contenido en solución por cada gaseosa se denomina volumen de CO_2 . Un volumen de CO_2 se define como los ml de CO_2 añadidos a cada ml de bebida, medidos estos a condiciones normales (0°C y 1 atm.).

El contenido de gas carbónico en la bebida terminada, o grado de carbonatación, es uno de los factores que más afectan el sabor de la gaseosa, ya que acentúa el sabor de las esencias y aroma.

Luego la mezcla es bombeada a la llenadora.

g. Envasado y tapado.

En este proceso se utiliza una máquina triblock (enjuagadora – llenadora – roscadora de botellas), aquí un operario o un alimentador neumático de botellas ingresan las botellas, las cuales son sostenidas por unas pinzas. En el primer sector las botellas se invierten y se posicionan sobre los picos de enjuague, donde reciben una inyección de agua blanda a temperatura ambiente para su enjuague interior, luego en caída libre se escurren.

Seguidamente, avanzan por la línea y son posicionadas debajo de las válvulas de llenado, una vez llenadas, ingresan a la última etapa donde primero una tolva selectora con dosificador coloca las tapas, para que luego se posicionen debajo de los cabezales roscadores donde mediante torque se ajuste la tapa. Y finalmente las botellas son retiradas manualmente por los operarios.

h. Codificado.

Las botellas mediante una faja transportadora son posicionadas para que una impresora, por inyección de tinta, coloque el número de lote y la fecha de vencimiento del producto. Finalmente son llevadas al área de inspección.

i. Inspección de las botellas llenas.

En un proceso que se realiza en forma visual por los operarios. La inspección permite separar las botellas que no mantengan las especificaciones como mal tapado o mal codificado. Las botellas que aprueben la inspección, son colocadas en una faja transportadora la cual lleva las botellas al área de empaquetado.

j. Empaquetado.

El empaquetado se realiza en forma automática. Las botellas se colocan en forma ordenada en la mesa acumuladora donde son envueltos y sellados en six-pack (6 unidades) con una lámina termo-contraíble para luego pasar al horno de contracción, que le transfiere la temperatura acorde al espesor de la lámina para provocar un estiramiento que copie la forma del producto, luego un próximo paquete a formar

desplaza al descrito, e ingresa a la zona del ventilador de aire frío, que provoca la contracción del film ciñéndolo hasta copiar todas las formas del paquete.

k. Paletizado.

El proceso se realiza en forma manual. El personal encargado coloca los paquetes (six-pack) de botellas sobre las parihuelas en forma ordenada y son envueltas en papel film, para luego ser almacenadas.

l. Almacenamiento.

Las plataformas son llevadas con carretillas hidráulicas al almacén de productos terminados y apiladas de manera ordenada, a la espera de ser cargadas a los camiones.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP.

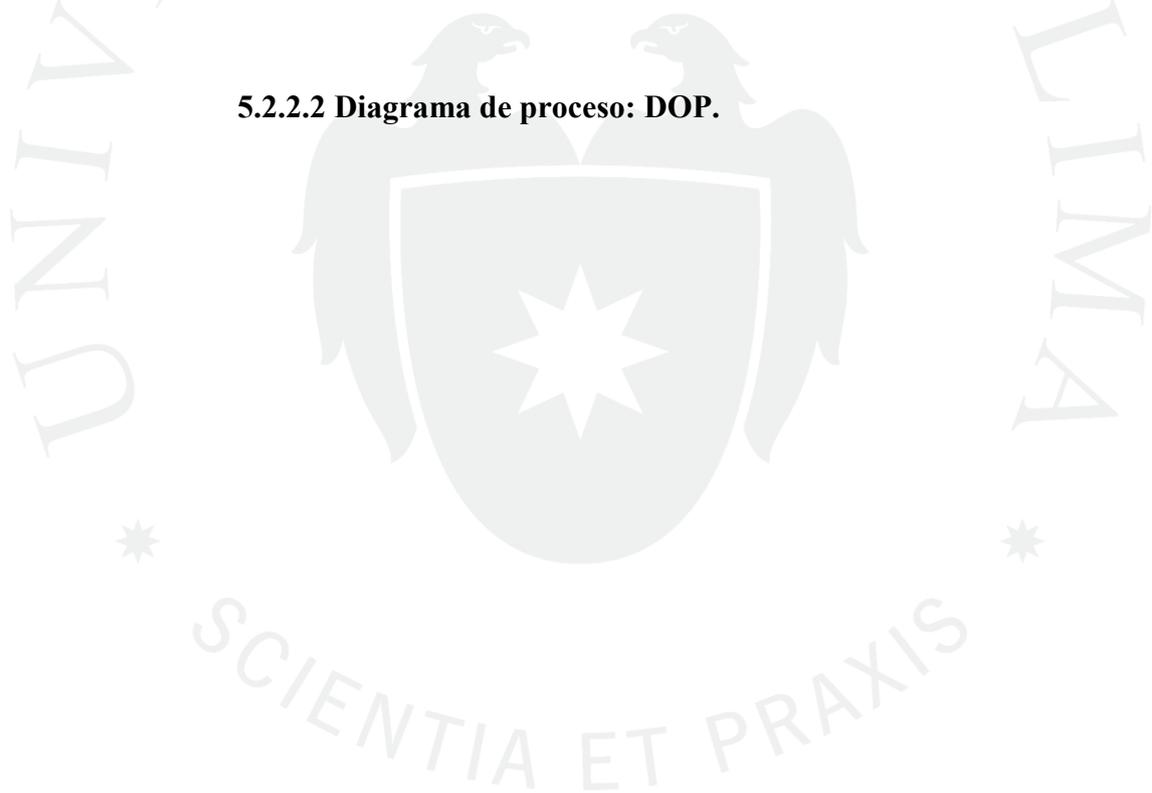
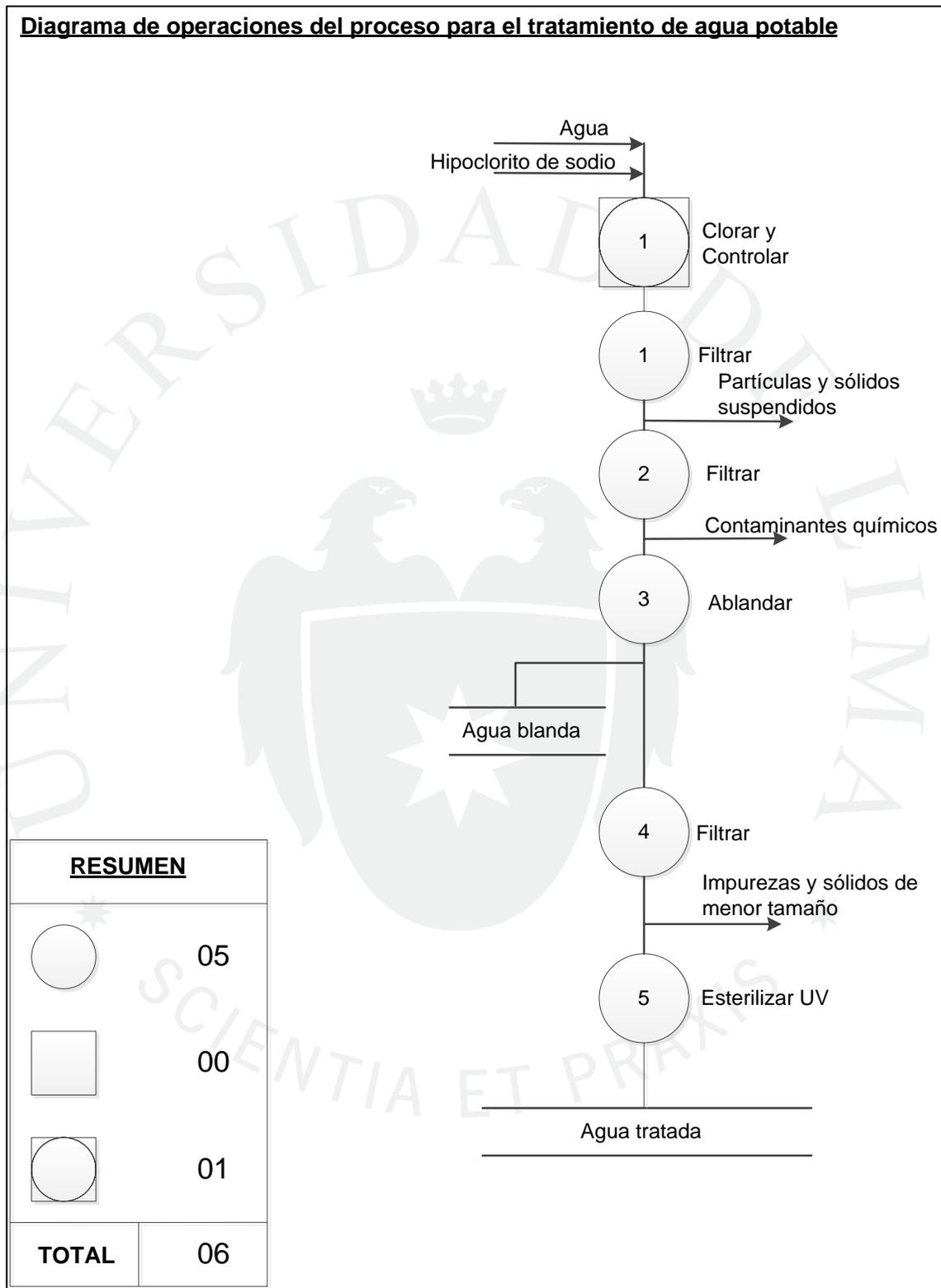


Figura 5.3.

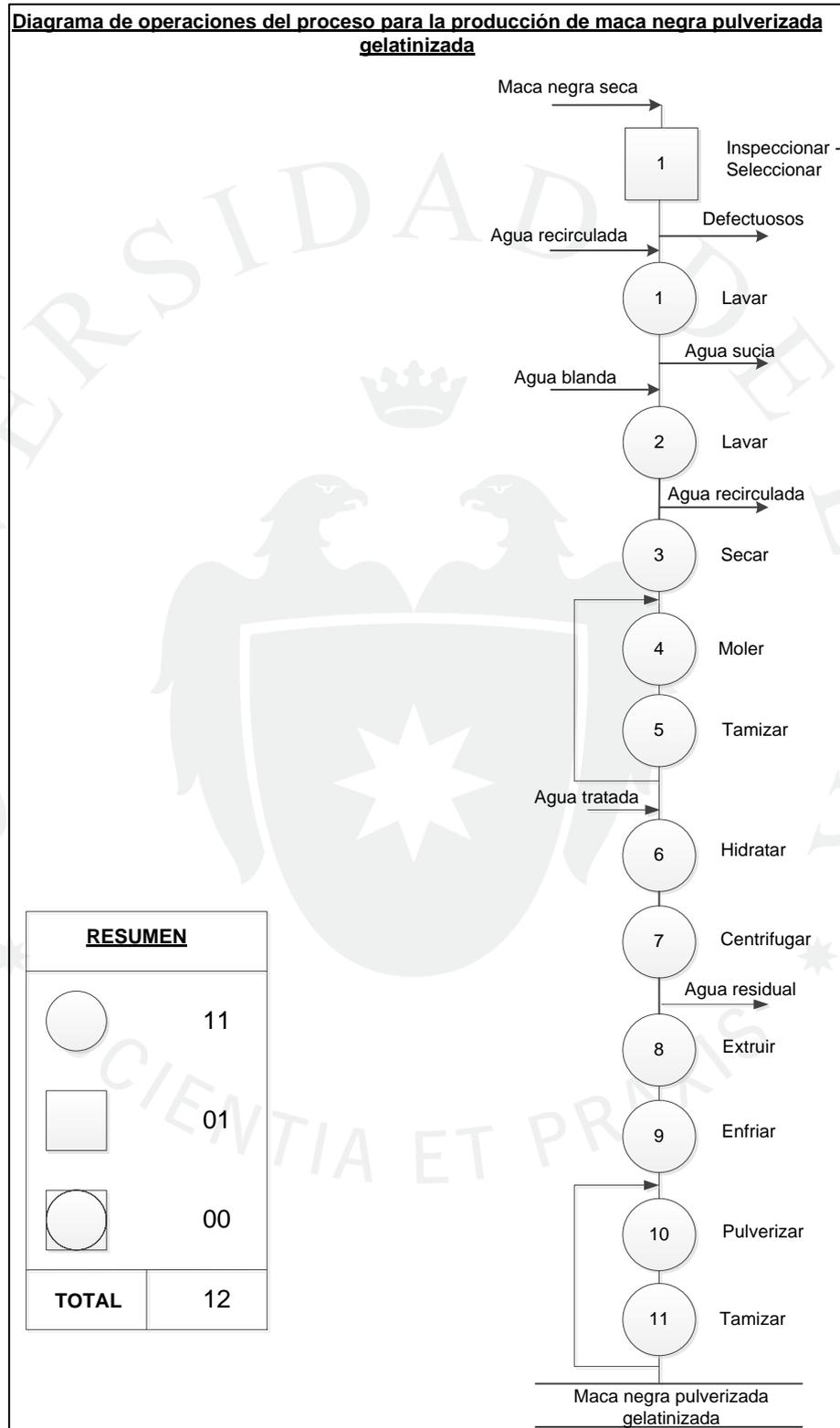
Diagrama de operaciones del proceso para el tratamiento de agua potable.



Elaboración propia.

Figura 5.4.

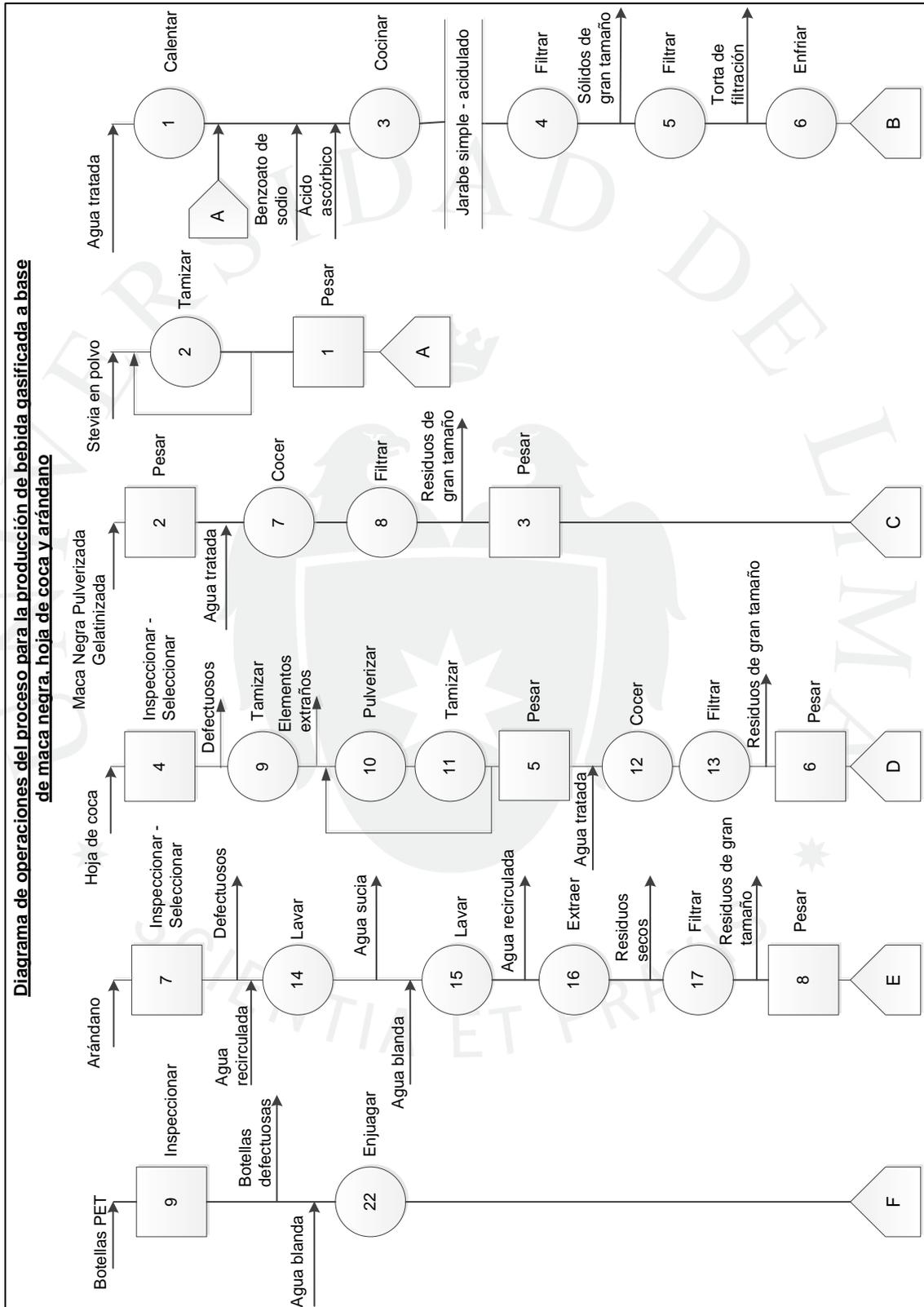
Diagrama de operaciones del proceso para la producción de maca negra pulverizada gelatinizada.

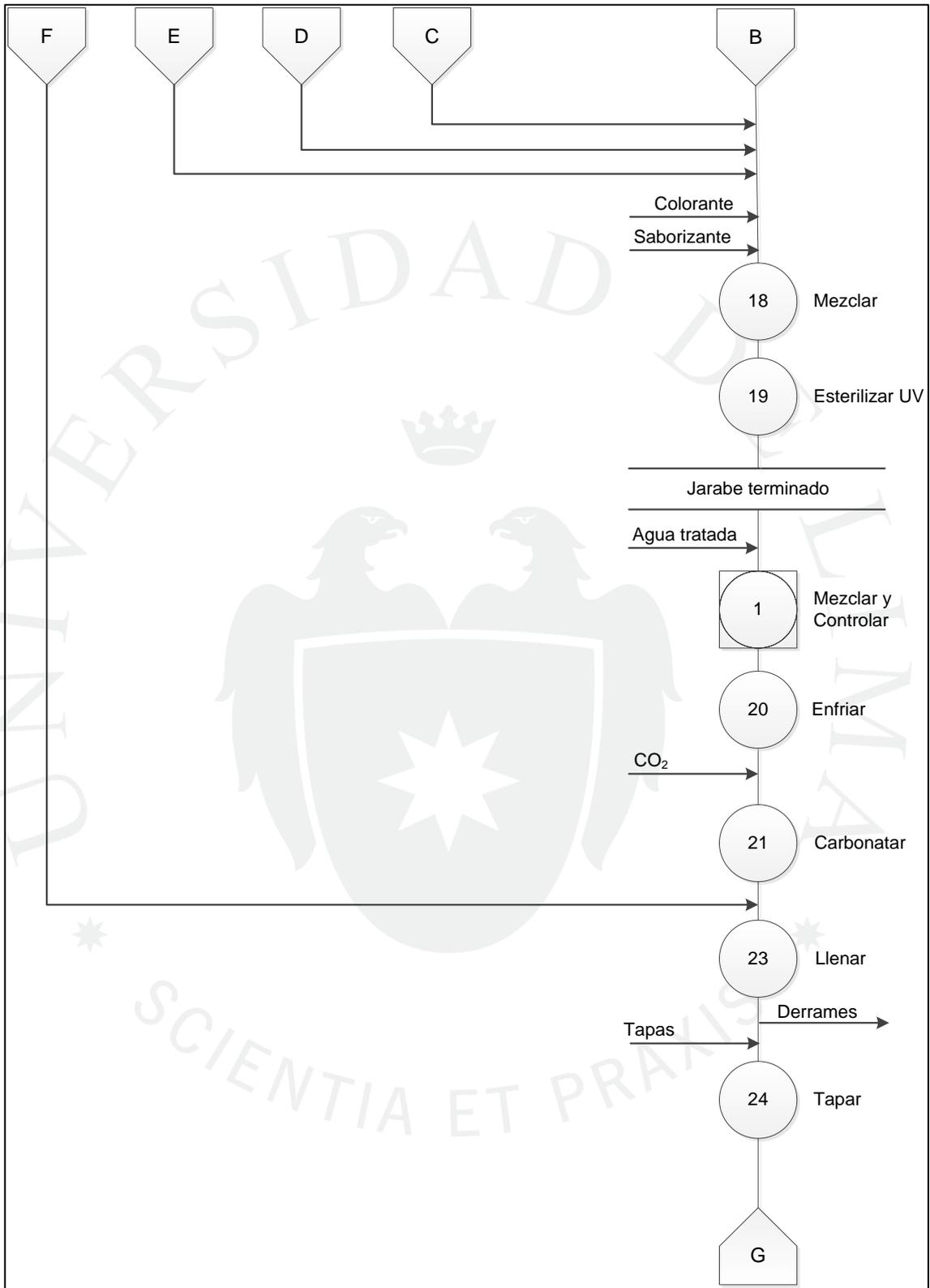


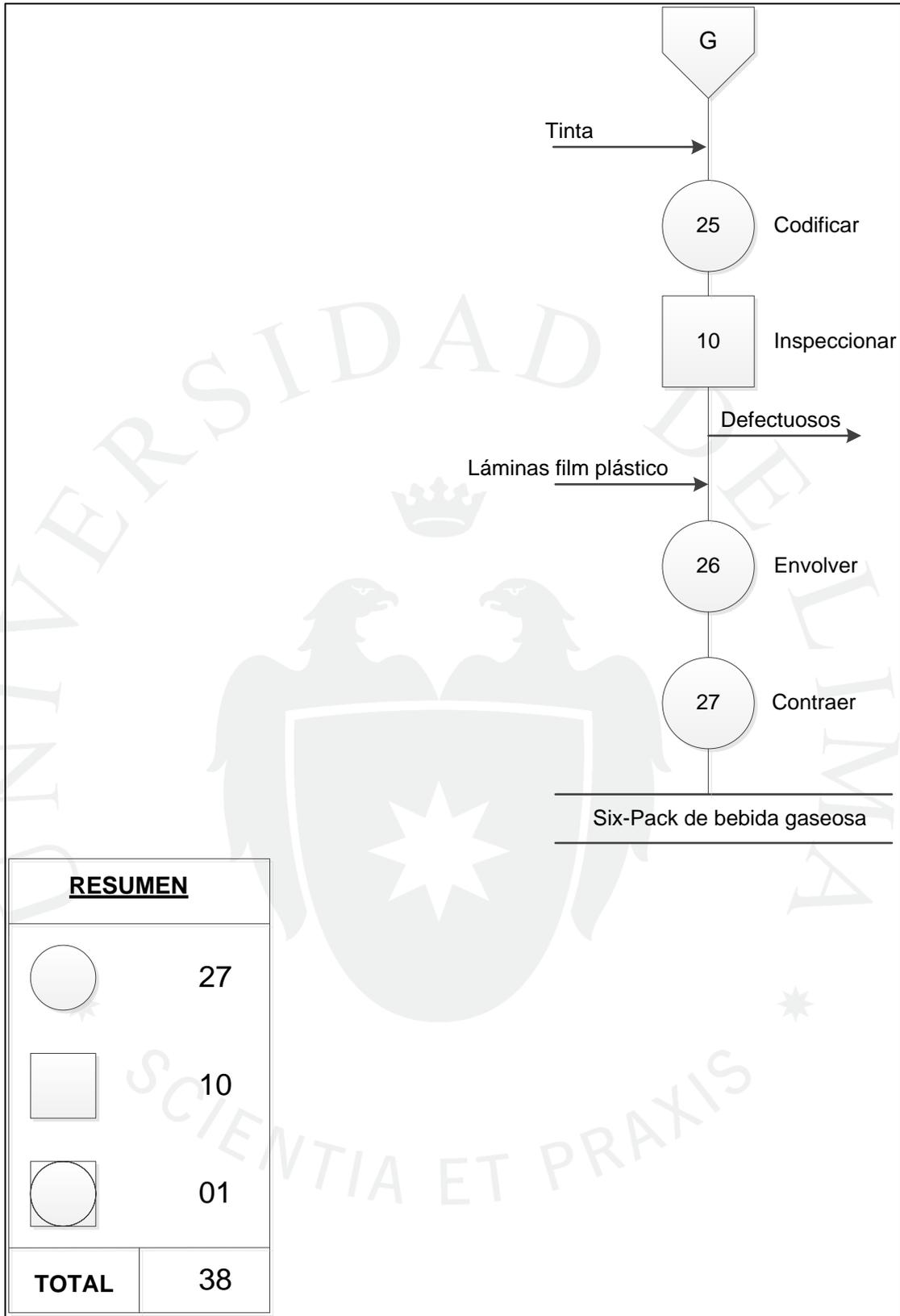
Elaboración propia.

Figura 5.5.

Diagrama de operaciones del proceso para la producción de bebida gasificada a base de maca negra, hoja de coca y arándano.







Elaboración propia.

5.2.2.3 Balance de materiales: Diagrama de bloques.

- Nota: densidad de la bebida gaseosa: 1.03 kg/L. (Red interinstitucional de tecnologías limpias, 2014).
- El balance de materiales a presentar a continuación tendrá como salida final la demanda proyectada al año 2020 que es: 189.790,70 litros.

$$189.790,70 \text{ L} \times 1.03 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 195.484,42 \text{ kg}$$

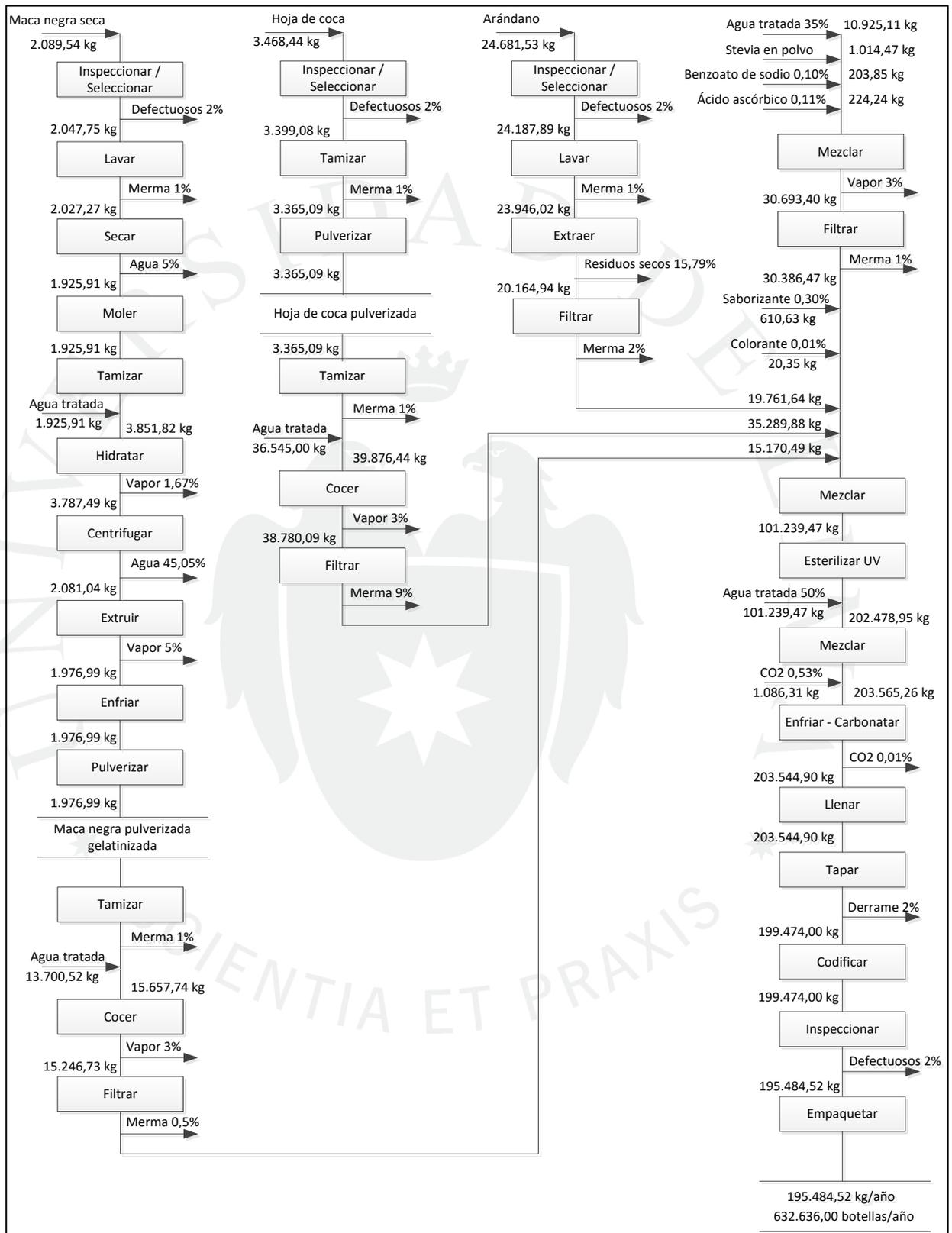
- Cada botella contiene 300ml de bebida, esto es igual a 0.309 kg.
- Por la tanto $195.484,42 \div 0.309 = 632,635.663$ botellas $\approx 632,636$ botellas $\approx 195.484,524$ kg.

Para realizar el balance se materiales, se utilizará la siguiente formulación:

- 3 gramos de maca negra gelatinizada pulverizada por botella (valor de consumo diario máximo recomendado), la cocción de ésta se lleva a cabo con 7 litros de agua por cada kg de maca negra gelatinizada pulverizada.
- 5 gramos de hoja de coca pulverizada por botella (valor de consumo diario máximo recomendado), la cocción de ésta se lleva a cabo con 11 litros de agua por cada kg de hoja de coca pulverizada.
- El 10% en volumen por botella lo constituye el extracto de arándano, lo que equivale a 37 gramos de arándano aproximadamente por botella.
- Según los límites y valores establecidos por la norma técnica, se utilizará 0,01% en masa de colorante, 0,30% de saborizante, 0,11% de ácido ascórbico y 0,10% de benzoato de sodio.
- Para la elaboración del jarabe simple o acidulado se utiliza un 35% en masa de agua y el 65% restante es azúcar, para el caso del presente proyecto se sustituye por stevia, utilizando la cantidad equivalente de 5% aproximadamente en masa del azúcar.

Figura 5.6.

Balance de materiales: Diagrama de bloques.



Elaboración propia.

5.3 Características de las instalaciones y equipo.

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo.

➤ Equipos de la línea principal:

Los equipos de la línea principal son aquellos que mantienen relación directa con las materias primas, y que además de esto transforman sus condiciones iniciales. Los equipos de la línea principal en la fabricación de bebidas gaseosas se nombran a continuación, siguiendo el orden en el cual se encuentran en el proceso.

- Lavadora tipo cepillos.
- Tamizadora circular.
- Zaranda vibratoria.
- Lavadora tipo inmersión.
- Pulverizadora.
- Horno de secado.
- Extrusora.
- Tanque de cocción con agitador y chaqueta.
- Extractor de frutas industrial.
- Separadora sólido – líquido por centrífuga.
- Tanque de almacenamiento.
- Silo de almacenamiento con dosificador.
- Sala de jarabes (tanques de mezcla + un filtro malla + una bomba hidráulica + filtro prensa).
- Esterilizador UV.
- Equipo proporcionador.
- Enfriador – carbonatador.
- Máquina triblock (enjuagadora – llenadora – roscadora de botellas).

- Impresora – codificadora.
- Envolvedora – empaquetadora.
- Faja transportadora de botellas.
- Equipos de línea secundaria:

Además están los equipos que aunque no son parte de la línea principal del proceso, son muy importantes.

- Planta tratadora – purificadora de agua.
- Caldero de vapor: El vapor constituye uno de los servicios industriales esenciales al interior de los procesos de una planta embotelladora, puesto que sin él, no sería posible subir las temperaturas en la preparación de los jarabes, un efectivo lavado de botellas y/o latas, ni un adecuado saneamiento de líneas y equipos.
- Sistema de limpieza CIP.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria.

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Acondicionamiento de materia prima.		Figura 5.7. Lavadora tipo cepillos. 
Nombre: Lavadora tipo cepillos.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 1500 kg/h.	Largo: 3,60 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 0,90 m	
Potencia: 2,05 KW.	Altura: 2,60 m	
Herramientas y accesorios:		
<ul style="list-style-type: none"> · Juego de cepillos de nylon. · Filtros de agua. · Tablero de control con variador de velocidad (opcional). 		Fuente: Alibaba.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Obtención de extractos / concentrados. - Acondicionamiento de materia prima / insumos.		Figura 5.8. Tamizadora circular.
Nombre: Tamizadora circular.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 150 – 1.200 kg/h.	Largo: 1,00 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 1,00 m	
Potencia: 0,75 KW.	Altura: 1,40 m	
Herramientas y accesorios:		Fuente: Alibaba.com (2015).
<ul style="list-style-type: none"> · Tamiz con diferentes tamaños de luz de malla y hasta tres pisos. · Posibilidad de sistema de ultrasonidos para la limpieza automática del tamiz impidiendo su colmatamiento. 		

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Obtención de extractos / concentrados. - Acondicionamiento de materia prima / insumos.		Figura 5.9. Zaranda vibratoria.
Nombre: Zaranda vibratoria.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 100 – 2000 kg/h.	Largo: 2,00 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 0,50 m	
Potencia: 1,50 KW.	Altura: 1,00 m	
Herramientas y accesorios:		Fuente: Alibaba.com (2015).
<ul style="list-style-type: none"> · Tamiz lineal vibratorio con ángulo regulable de 1° a 7° 		

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Acondicionamiento de materia prima.		Figura 5.10. Lavadora tipo inmersión.
Nombre: Lavadora tipo inmersión.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 1200 kg/h.	Largo: 3,00 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 0,60 m	
Potencia: 2,25 KW.	Altura: 2,00 m	
Herramientas y accesorios:		Fuente: Jersa.com.mx (2015)
<ul style="list-style-type: none"> · Elevador de malla plástica, · Filtros de agua. · Tablero de control con arrancador (opcional). · Filtros autolimpiantes. 		

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Obtención de extractos.		Figura 5.11. Pulverizadora de martillo. 
Nombre: Pulverizadora de martillo.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 20 - 50 kg/h.	Largo: 0,60 m	
Material: Acero inoxidable.	Ancho: 0,40 m	
Potencia: 0,75 KW.	Altura: 0,70 m	
Herramientas y accesorios:		
· Posibilidad de añadir tolvas, sopladores y soportes.		
		Fuente: SbmPeru.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Obtención de extractos.		Figura 5.12. Horno de secado. 
Nombre: Horno de secado.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 500 kg.	Largo: 1,30 m	
Material: Acero inoxidable.	Ancho: 0,90 m	
Potencia: 9 KW.	Altura: 1,00 m	
Herramientas y accesorios:		
· Carga sobre parrillas.		
		Fuente: HornosIndustrialesChile.cl (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Obtención de extractos.		Figura 5.13. Extrusora. 
Nombre: Extrusora.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 100 – 150 kg/h.	Largo: 2,00 m	
Material: Acero inoxidable.	Ancho: 0,60 m	
Potencia: 12 KW.	Altura: 1,50 m	
Herramientas y accesorios:		
· Extrusor doble tornillo.		
		Fuente: Alibaba.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Obtención de concentrado / extractos.		Figura 5.14. Tanque de cocción de vapor.
Nombre: Tanque de cocción con agitador y chaqueta de vapor.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 55 L.	Largo: 1,20 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 1,10 m	
Consumo vapor: 94,7 lb/h. Potencia: 0,74 KW.	Altura: 1,80 m	
Herramientas y accesorios:		
· Válvula de seguridad para marmitas.		Fuente: Citalsa.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Obtención de concentrados / extractos.		Figura 5.15. Extractor de frutas industrial.
Nombre: Extractor de frutas industrial.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 60 L/h.	Largo: 0,46 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 0,46 m	
Potencia: 0,75 KW.	Altura: 0,58 m	
Herramientas y accesorios:		
· Disco de sierra de acero inoxidable.		Fuente: Porticodemexico.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Obtención de extractos.		Figura 5.16. Separadora sólido – líquido por centrífuga.
Nombre: Separadora sólido – líquido por centrífuga.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 80 kg.	Largo: 1,35 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 0,99 m	
Potencia: 3 KW.	Altura: 0,75 m	
Herramientas y accesorios:		
· Sistema de limpieza CIP.		Fuente: Rousselet-robotel.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Preparación de jarabes.		Figura 5.17. Filtro prensa. 
Nombre: Filtro prensa.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 2 m ³ /h.	Largo: 1,55 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 0,60 m	
Potencia: 1,5 KW.	Altura: 1,40 m	
Herramientas y accesorios:		
<ul style="list-style-type: none"> · Placas filtrantes de 0,4m x0,4m (hasta 20 piezas por equipo). · Diversos tipos de tela o papel filtro. 		Fuente: Alibaba.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Acondicionamiento de insumos.		Figura 5.18. Tanque de almacenamiento. 
Nombre: Tanque de almacenamiento.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 500 L.	Largo: 0,90 m	
Material: Acero inoxidable 304. (4 mm de espesor).	Ancho: 0,90 m	
	Altura: 2,00 m	
Herramientas y accesorios:		
<ul style="list-style-type: none"> · Sistema de limpieza CIP. · Válvulas de entrada y salida (descarga). 		Fuente: Alibaba.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Acondicionamiento de insumos.		Figura 5.19. Silo de almacenamiento con dosificador. 
Nombre: Silo de almacenamiento con dosificador.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 50 - 500 kg/h.	Largo: 0,90 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 0,50 m	
Potencia: 1,1 KW.	Altura: 1,00 m	
Herramientas y accesorios:		
<ul style="list-style-type: none"> · Tolva con capacidad de 80L en volumen. 		Fuente: Alibaba.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Preparación de jarabes.		Figura 5.20. Sala de jarabes.  Fuente: Frusso.com (2015).
Nombre: Sala de jarabes		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 1.000 + 1.000 L.	Largo: 1,00 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 1,00 m	
Potencia: 3,75 KW (3 electrobombas + 1 filtro prensa).	Altura: 1,70 m	
Consumo vapor: 90 lb/h.		
Herramientas y accesorios:		
· Filtro tipo cartucho entre tanque.		

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Preparación de jarabes.		Figura 5.21. Esterilizador UV.  Fuente: Alibaba.com (2015).
Nombre: Esterilizador UV.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 1 m ³ /h.	Largo: 1,00 m	
Material: Plástico.	Ancho: 0,30 m	
Potencia: 40 W.	Altura: 0,11 m	
Herramientas y accesorios:		
· Lámpara ultravioleta; vida útil = 9.000 horas.		

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Refrigeración y carbonatación.		Figura 5.22. Equipo proporcionador.  Fuente: Frusso.com (2015).
Nombre: Equipo proporcionador.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 2.000 L/h.	Largo: 0,60 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 0,50 m	
Potencia: 1,5 KW.	Altura: 2,30 m	
Herramientas y accesorios:		
· 2 electrobombas (jarabe y agua). · Tablero de comando centralizado		

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Refrigeración y carbonatación.		Figura 5.23. Enfriador - carbonatador. 
Nombre: Enfriador - carbonatador.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 600 L/h.	Largo: 2,00 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 0,60 m	
Potencia: 1,5 KW.	Altura: 2,00 m	
Herramientas y accesorios:		
<ul style="list-style-type: none"> · Válvula de seguridad de presión. · Tablero de comandos centralizados. 		Fuente: Frusso.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Envasado y tapado.		Figura 5.24. Máquina triblock. 
Nombre: Máquina triblock.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 1.000 L/h.	Largo: 4,50 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 0,50 m	
Potencia: 3,25 KW.	Altura: 2,10 m	
Herramientas y accesorios:		
<ul style="list-style-type: none"> · Cinta transportadora de botellas. · Tolva contenedora de tapas. 		Fuente: Frusso.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Codificado.		Figura 5.25. Impresora Ink - Jet. 
Nombre: Impresora – codificadora.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 60 imp/min.	Largo: 0,38 m	
Material: Plástico – aluminio.	Ancho: 0,36 m	
Potencia: 35 W.	Altura: 0,23 m	
Herramientas y accesorios:		
<ul style="list-style-type: none"> · Sensor de posicionamiento y sincronizador. 		Fuente: Alibaba.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Empaquetado.		Figura 5.26. Envolvedora – empaquetadora. 
Nombre: Envolvedora – empaquetadora.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 200 paquetes/h.	Largo: 3,60 m	
Material: Plástico – aluminio.	Ancho: 1,00 m	
Potencia: 2 KW.	Altura: 1,80 m	
Herramientas y accesorios:		
<ul style="list-style-type: none"> · Cinta transportadora con variador de velocidad. · Cinta de rodillos a la salida de paquetes terminados. 		Fuente: Frusso.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Toda la planta.		Figura 5.27. Faja transportadora de botellas. 
Nombre: Faja transportadora de botellas.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Velocidad: 0 – 28 m/min.	Largo: 1,5 m	
Material: Plástico – caucho - acero.	Ancho: 0,20 m	
Potencia: 60 W.	Altura: 0,75 – 1,80 m	
Herramientas y accesorios:		
<ul style="list-style-type: none"> · Motor con regulador de velocidad. 		Fuente: Frusso.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Tratamiento de agua.		Figura 5.28. Planta tratadora – purificadora de agua. 
Nombre: Planta tratadora – purificadora de agua.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 5.000 L/día.	Largo: 2,55 m	
Material: Acero inoxidable.	Ancho: 1,00 m	
Potencia: 1,5 KW.	Altura: 2,8 m	
		Fuente: Rotoplas.com (2015).

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Tratamiento de agua.		Figura 5.29. Tanque cisterna. 
Nombre: Tanque cisterna.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 5.000 L.	Diámetro: 2,20 m	
Material: Plástico.	Altura: 1,87 m	
Herramientas y accesorios:		
<ul style="list-style-type: none"> · Válvula y flotador. · 2 electroniveles. · Válvula de pie. · Tubería de succión. · Válvula esférica. · Filtro Hydronet. 		

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Sala de caldero.		Figura 5.30. Caldero de vapor. 
Nombre: Caldero de vapor.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 100 kg de vapor/h.	Largo: 1,85 m	
Material: Acero.	Ancho: 1,08 m	
Consumo: 7,5 Nm ³ /h.	Altura: 1,09 m	
Combustible: Gas natural.		

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Toda la planta.		Figura 5.31. Bomba de agua. 
Nombre: Bomba de agua.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Caudal máx: 70 L/min	Largo: 0,25 m	
Material: Fierro fundido.	Ancho: 0,15 m	
Potencia: 0,38 KW.	Altura: 0,16 m	

Ficha descriptiva de máquinas y equipos		Imagen referencial:
Sección: Mantenimiento.		Figura 5.32. Sistema de limpieza CIP. 
Nombre: Sistema de limpieza CIP.		
Datos técnicos:	Dimensiones generales:	
Capacidad: 300 L/h.	Largo: 0,80 m	
Material: Acero inoxidable 304.	Ancho: 0,60 m	
Potencia: 7 KW.	Altura: 1,50 m	
Herramientas y accesorios:		
<ul style="list-style-type: none"> · Electrobomba. · Pico inyector. · 3 resistencias eléctricas. 		Fuente: Frusso.com (2015).

5.4 Capacidad instalada.

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas.

Teniendo como referencia el balance de materiales (demanda mayor = 632,636 botellas/año), se procederá a calcular el número de máquinas requeridas, para luego determinar el cuello de botella:

Tabla 5.2.

Información de producción.

Información	
9 horas/turno	Se utilizará la siguiente fórmula: $\#Maq. = P \times T / \text{Factores} \times H$ Donde: P: Producción total requerida (und/periodo) T: Tiempo estándar por unidad (NHE – M / unid.) H: Tiempo en el periodo (NHR / periodo) Factores: Utilización (NHP/NHR) Eficiencia (NHE/NHP)
1 turno/día	
5 días/semana	
52 semanas/año	
Factor Eficiencia: 80%	
Factor Utilización: 82%	
<ul style="list-style-type: none"> - Horario: 9:00am - 6:00pm - Refrigerio: 1 hora. - Reunión diaria: 20 min. - Termino de jornada: 20 min. 	

Elaboración propia.

Tabla 5.3.

Cálculo del número de máquinas y equipos.

Máquina	Producción total requerida (kg/año)	Tiempo estándar por unidad (h/kg)	Factor E	Factor U	h/T	T/d	d/sem	sem/año	# Máquinas
Planta tratadora – purificadora de agua	164.336,02	0,0048	80%	82%	9	1	5	52	1
Lavadora tipo cepillos	2.027,27	0,0007	80%	82%	9	1	5	52	1
Tamizadora circular (stevia)	1.014,47	0,0015	80%	82%	9	1	5	52	1
Zaranda vibratoria	3.365,09	0,0010	80%	82%	9	1	5	52	1
Tamizadora circular (hoja de coca)	3.331,43	0,0015	80%	82%	9	1	5	52	1
Tamizadora circular (maca pulverizada 1)	1.925,91	0,0015	80%	82%	9	1	5	52	1
Tamizadora circular (maca pulverizada 2)	1.957,22	0,0015	80%	82%	9	1	5	52	1
Lavadora tipo inmersión	23.946,02	0,0008	80%	82%	9	1	5	52	1
Pulverizadora de martillo (maca 1)	1.925,91	0,0385	80%	82%	9	1	5	52	1
Pulverizadora de martillo (maca 2)	1.976,99	0,0385	80%	82%	9	1	5	52	1
Pulverizadora de martillo (hoja de coca)	3.365,09	0,0385	80%	82%	9	1	5	52	1
Horno de secado	1.925,91	0,0040	80%	82%	9	1	5	52	1
Extrusora	1.976,99	0,0080	80%	82%	9	1	5	52	1
Tanque de cocción (maca raíz)	3.851,82	0,0045	80%	82%	9	1	5	52	1
Tanque de cocción (maca gelatinizada)	15.246,73	0,0364	80%	82%	9	1	5	52	1
Tanque de cocción (hoja de coca)	38.780,09	0,0727	80%	82%	9	1	5	52	2
Extractor de frutas industrial	20.164,94	0,0167	80%	82%	9	1	5	52	1
Separadora centrífuga	2.081,04	0,0125	80%	82%	9	1	5	52	1
Tanque 1 - Sala de jarabes	30.693,41	0,0005	80%	82%	9	1	5	52	1
Filtro prensa	30.386,47	0,0005	80%	82%	9	1	5	52	1
Tanque 2 - Sala de jarabes	101.239,47	0,0007	80%	82%	9	1	5	52	1
Esterilizador UV	101.239,47	0,0010	80%	82%	9	1	5	52	1
Equipo proporcionador	202.478,95	0,0005	80%	82%	9	1	5	52	1
Enfriador - carbonatador	203.544,90	0,0017	80%	82%	9	1	5	52	1
Máquina triblock	199.474,00	0,0010	80%	82%	9	1	5	52	1
Impresora – codificadora	199.474,00	0,0009	80%	82%	9	1	5	52	1
Operario (inspección)	199.474,00	0,0045	80%	82%	9	1	5	52	1
Envolvedora – empaquetadora	195.484,52	0,0027	80%	82%	9	1	5	52	1

Elaboración propia.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada.

Tabla 5.4.

Cálculo de la capacidad instalada y cuello de botella.

Máquina	Proceso / Operación	OSI	Und. De medida	P	M	D/S	S/A	HR/T	T	U	E	CPOI	OS/OSI	CPOI x OS/OSI
		Cantidad saliente según balance de materia		Producción /hora-Mu hora-H	# de máquinas	Días/sem	Sem/año	horas reales/turmo	tornos/día	Factor Utilización	Factor Eficiencia	Capacidad de producción de cada operación	Factor de conversión	Capacidad de producción en und. De producto terminado de cada operación
Planta tratadora – purificadora de agua	Tratar agua potable	164.336,02	kg	208,33	1	5	52	9	1	82,41%	80%	321.388,89	1,19	382.305,44
Lavadora tipo cepillos	Lavar maca en raíz	2.027,27	kg	1.500,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	2.314.000,00	96,43	223.132.930,77
Horno de secado	Secar maca en raíz	1.925,91	kg	250,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	385.666,67	101,50	39.146.128,21
Pulverizadora de mantillo (maca 1)	Moler maca raíz	1.925,91	kg	26,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	40.109,33	101,50	4.071.197,33
Tamizadora circular (maca pulverizada 1)	Tamizar maca molida	1.925,91	kg	675,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	1.041.300,00	101,50	105.694.546,16
Tanque de cocción (maca raíz)	Hidratar maca molida	3.851,82	kg	220,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	339.386,67	50,75	17.224.296,41
Separadora centrífuga	Centrifugar maca hidratada	2.081,04	kg	80,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	123.413,33	93,94	11.592.954,88
Extrusora	Extruir maca hidratada	1.976,99	kg	125,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	192.833,33	98,88	19.067.360,00
Pulverizadora de mantillo (maca 2)	Pulverizar maca	1.976,99	kg	26,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	40.109,33	98,88	3.966.010,88
Sala de jarabes 1	Mezclar (sala de jarabes T1)	30.693,41	kg	2.000,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	3.085.333,33	6,37	19.650.307,96
Tamizadora circular (stevia)	Tamizar stevia	1.014,47	kg	675,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	1.041.300,00	192,70	200.653.716,82
Sala de jarabes 2	Mezclar (sala de jarabes T2)	101.239,47	kg	1.500,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	2.314.000,00	1,93	4.468.130,54
Zaranda vibratoria	Tamizar hojas de coca	3.365,09	kg	1.050,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	1.619.800,00	58,09	94.097.421,60
Tamizadora circular (hoja de coca)	Tamizar hoja de coca	3.331,43	kg	675,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	1.041.300,00	58,68	61.102.221,82
Tamizadora circular (maca pulverizada 2)	Tamizar maca pulverizada	1.957,22	kg	675,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	1.041.300,00	99,88	104.003.781,82
Lavadora tipo inmersión	Lavar arándano	23.946,02	kg	1.200,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	1.851.200,00	8,16	15.112.365,92
Pulverizadora de mantillo (hoja de coca)	Pulverizar hoja de coca	3.365,09	kg	26,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	40.109,33	58,09	2.330.031,39
Tanque de cocción (maca)	Cocer maca pulverizada	15.246,73	kg	27,50	1	5	52	9	1	82,41%	80%	42.423,33	12,82	543.926,97
Tanque de cocción (hoja de coca)	Cocer hoja de coca	38.780,09	kg	13,75	2	5	52	9	1	82,41%	80%	42.423,33	5,04	213.949,58
Extractor de frutas industrial	Extraer jugo de arándano	20.164,94	kg	60,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	92.560,00	9,69	887.302,33
Filtro prensa	Filtrar mezcla de sala de jarabes T1	30.386,47	kg	2.000,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	3.085.333,33	6,43	19.848.795,91
Esterilizador UV	Esterilizar UV	101.239,47	kg	1.000,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	1.542.666,67	1,93	2.978.753,69
Equipo proporcionalador	Mezclar agua - jarabe terminado	202.478,95	kg	2.000,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	3.085.333,33	0,97	2.978.753,69
Enfriador - carbonatador	Enfriar - carbonatar	203.544,90	kg	600,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	925.600,00	0,96	888.946,24
Máquina triblock	Llenar y Tapar	199.474,00	kg	1.000,00	1	5	52	9	1	82,41%	80%	1.542.666,67	0,98	1.511.813,33
Impresora – codificadora	Codificar	199.474,00	kg	1.112,40	1	5	52	9	1	82,41%	80%	1.716.062,40	0,98	1.681.741,15
Inspeccion	Inpeccionar	199.474,00	kg	222,48	1	5	52	9	1	82,41%	80%	343.212,48	0,98	336.948,23
Envolvedora – empaquetadora	Empaquetar	195.484,52	kg	370,80	1	5	52	9	1	82,41%	80%	572.020,80	1,00	572.020,80
Producto terminado	Producto terminado	OS	Und.											
		195.484,52	kg											

Elaboración propia.

Dado los cálculos, la capacidad instalada de la planta es de 213.849,568kg de bebida/año. Por tanto:

Tabla 5.5.

Cálculo de % de utilización y capacidad ociosa.

	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Capacidad Instalada (kg/año)	213.849,58	213.849,58	213.849,58	213.849,58	213.849,58
Capacidad requerida (kg/año)	148.614,20	160.331,75	172.049,31	183.766,86	195.484,42
% de utilización de capacidad	69,49%	74,97%	80,45%	85,93%	91,41%
% de capacidad ociosa	30,51%	25,03%	19,55%	14,07%	8,59%

Elaboración propia.

5.5 Resguardo de la calidad.

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

Según la Sociedad Nacional de Industrial del Perú, la materia prima debe tener los siguientes requisitos, los cuales se deberán considerar para su recepción de la en los almacenes de la planta:

- Estar enteras.
- Estar sanas y exentas de podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptas para el consumo.
- Estar limpias y exentas de cualquier materia extraña visible.
- Estar exentas de plagas y daños causados por las mismas.
- Exentas de humedad externa anormal.
- Estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraños.
- Tener un aspecto fresco (arándano).
- Estar exentas de daños causados por bajas y/o altas temperaturas.
- Estar exentas de manchas oscuras internas.
- Estar exentas de manchas.

Además, se va considerar las siguientes normas técnicas para las materias primas, insumos, proceso y producto final:

➤ Materia prima e insumos.

Las materias primas e insumos respetarán las siguientes normas técnicas:

- NTP 203.110. Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos.
- NTP 209.701. Aditivos alimentarios. Colorantes y agentes de retención de color. Definiciones y clasificación.
- NTP 214.002. Agua potable. Requisitos.
- NTP 311.120. Productos químicos industriales. Anhídrido carbónico licuado.

➤ Proceso.

- Se aplicará un sistema de plan HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control).
- Periódicamente se harán evaluaciones y controles estadísticos de procesos.
- Se analizará y evaluará el proceso utilizando la NTP 214.002. Bebidas gaseosas. Métodos de ensayo.

➤ Producto.

- Se respetará la NTP 214.001. Bebidas gasificadas jarabeadas. Requisitos.
- Se respetará la NTP 209.701. Alimentos envasados. Etiquetado.
- Se respetará la NTP 350.033. Tapas para envases. Requisitos y método de inspección de tapas roscadas.

5.5.2 Medidas de resguardo de la calidad en la producción.

La empresa deberá implementar el sistema HACCP, el cual es un sistema preventivo para la inocuidad alimentaria.

Además se deberán seguir todas las medidas impuestas por DIGESA, a fin de ofrecer un producto de calidad y auditorías constantes que resguarden la calidad en la producción.

Se desarrolló la Hoja de Trabajo de Análisis de riesgo (Anexo 2) para las principales operaciones, del cual se obtuvo los puntos críticos de control. A través de la siguiente Tabla, se detallan los procesos críticos que se identificaron para la elaboración de la bebida.



Tabla 5.6.

Análisis de los puntos críticos HACCP.

Bebida energética gasificada a base de maca negra, hoja de coca y arándano.									
Puntos críticos de control.	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones Correctivas	Registro	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Inspección y selección de la MP	Biológico: - Contaminación por falta de limpieza	No MED	Mesa de selección sucia	Verificar limpieza de la mesa	En cada turno de trabajo de selección	Jefe de planta	Operario encargado debe para la selección y limpiar la mesa	Formato diario de gestión de limpieza	Revisión de registros.
	- Descomposición de la MP	Temperatura y humedad adecuada para el correcto almacenamiento	Temperatura y humedad	Determinar la temperatura y humedad del almacén de cada MP	Al inicio del día laboral y cada hora	Almacenero	Inmediata: Regular la temperatura y la humedad y verificar el estado de la MP	Formato de control diario de mediciones de temperatura y humedad	Análisis Microbiológico
Lavado de insumos	Biológico: - Contaminación microbiológica	500 UFC/ml	Agua	Midiendo la cantidad de bacterias heterotróficas	Al terminar el proceso de purificación	Encargado de calidad	Reprocesar hasta conseguir el agua con la calidad deseada	Formato de control de parámetros de calidad del agua	Análisis Microbiológico
Secado	Biológico: - Presencia de M.O. patógenos.	No MED	Horno	Realizando la limpieza del horno	Al inicio del día laboral	Operario	Parar el proceso, enfriar y limpiar el horno	Registro diario del operario	Revisión de registros.
	Físico: - Secado incompleto de la maca	Temperatura menor a 80 °C	Temperatura del horno	Vigilancia del horno	Durante el secado	Operario	Separar el producto no conforme	Registro del operario del horno	Graficos de temp. Promedio
Mezclado	Biológico: - Contaminación con M.O. patógenos.	Organoléptico: color y olor característico de la MP	Inspección Visual.	Programa de validación de proveedores o insumos.	Cuando se recibe materia prima.	Encargado de calidad	Inmediata: Rechazar el lote para la elaboración del producto.	Programa de validación de proveedores	Revisión de proveedores validados
	- Exceso de ácido ascórbico y benzoato de sodio	0.10% de masa total para conservante y 0.11% de masa total para acidulante	Conservante y acidulante	Pesar	Antes de ingresar a la mezcla.	Operario	Inmediata: Rechazar el lote para la elaboración del producto.	Registro de pesado de insumos	Revisión de registros.
	Químico: Contaminación en planta con residuos químicos.	Concentración máxima de 0.5 ppm de cloro.	Concentración de hipoclorito de sodio.	Determinar la concentración de hipoclorito de sodio.	Antes de ingresar a la mezcla.	Inspector de calidad operativo.	Agregar más agua para la dilución del cloro.	Registro de calibración de instrumentos. Y de la concentración de cloro en cada lote	Revisión de registros.
Enjuague (latas)	Biológico: Sobrevivencia de bacterias patógenas	2 segundos de inyección en el RINSER.	botellas en rinser	controlar tiempo con cronómetro calibrado	Diariamente.	Operario, inspector de calidad.	Enjuagar en la solución desinfectante durante el tiempo establecido	Registro de calibración de equipos e instrumentos.	Análisis microbiológicos.
	Químico: - Presencia de residuos de cloro por encima del límite máximo permitido.	0.5ppm de Cloro.	Concentración de cloro en el agua de enjuague	Inspeccionar la preparación de la solución desinfectante (peso o volumen).	Diariamente.		Volver a preparar la solución desinfectante.	Registro en resultado del control microbiológico.	

Elaboración Propia

De la Tabla se concluye que de todas las fases del proceso, la más crítica es la etapa de mezclado, debido a que es la que tiene más peligros significativos. Además de ser el penúltimo proceso antes de ser embotellado. El proceso de mezclado deberá cumplir los estándares de materia prima en buen estado, porcentajes de aditivos, y agua tratada.

Asimismo se realizarán controles de calidad, los insumos y MP, principalmente de tipo organolépticas y se aplicarán métodos de ensayo según las normas técnicas mencionadas en el punto 5.5.1.

De igual manera, estos controles de calidad no se aplicarán a los lotes en su totalidad (inspección al 100%), sino que se aplicarán técnicas de muestreo, utilizando la norma de muestreo NTP ISO 2859. Por último se utilizará además técnicas de cálculo de tamaños de muestra y técnicas de muestreo de aceptación, con el cual se evaluará la muestra, y analizando sus especificaciones y sus rangos de aceptabilidad, se determinará si cumple con los niveles de calidad aceptables especificados, y finalmente se tomará la decisión de aceptar o rechazar el lote entregado por el proveedor.

5.6 Estudio de impacto ambiental.

Hoy en día para poder realizar un proyecto y contar con todos los permisos establecidos en lo que se refiere al ambiente, se debe respetar un conjunto de leyes y decretos. Existen métodos para identificar y evaluar éstos aspectos e impactos ambientales que se darán con la realización del proyecto. Los factores ambientales que se deben analizar son físicos, biológicos y socio culturales.

Actualmente existen leyes que prohíben el desecho de sustancias dañinas tanto en residuos sólidos, de protección de agua que puede ser dañada por efluentes. Entre las leyes que protege a los ecosistemas y su degradación, se encuentra la Ley N° 27314, Ley de los residuos sólidos, esta ley establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad para asegurar la gestión y manejos de los residuos sólidos, además de esta ley está la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, dada por el Ministerio del Ambiente y Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, la cual norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los

recursos naturales, en cuanto a la protección del patrimonio de la nación, y la ley N° 17752, Ley General del Agua, dada por la Dirección General de Asuntos Ambientales, que indica el uso y protección del agua.

La ISO:14001, es una norma aceptada internacionalmente, establece la implantación de una planta con un sistema de gestión medio ambiental eficaz. Se ha concebido para gestionar el equilibrio en la rentabilidad y el mantenimiento y la reducción del impacto ambiental. La ISO: 14001 contiene los requisitos generales, la política medioambiental, planificación de implementación y funcionamiento, comprobación y medidas correctivas y la revisión de gestión. Asimismo se está creando una conciencia social hacia la protección medio ambiental, esto se ve reflejado en el rechazo de los consumidores hacia productos elaborados por empresas que atenten contra la estabilidad ambiental. Por ello, el proyecto de implementación de una planta procesadora de bebidas energéticas a base de hoja de coca, maca negra y arándano, deberá identificar y evaluar desde el inicio los posibles impactos ambientales tanto negativos como positivos. En la siguiente Tabla se muestra la matriz de Leopold, teniendo en cuenta su leyenda (Anexo 3).

Analizando la tabla se puede decir que en general el proyecto genera un impacto positivo. Se generan empleos, lo cual es un impacto positivo alto, por otro lado, la mayoría de estaciones tienen como factor principal de impacto ambiental la contaminación por manejo indebido de residuos sólidos orgánicos y efluentes los cuales deben ser mitigados con medidas de prevención y un adecuado manejo de éstos. También se debe dar a los operarios una protección que incluya gorro, mascarilla, mandil y botas.

Otro factor que se debe analizar es la presencia del ruido a causa de algunas máquinas, por lo que para este problema se le brindará a los operarios protectores auditivos y colocaran las máquinas distanciadas unas de otras.

5.7 Seguridad y salud ocupacional.

En la actualidad, el mercado exige no solo precios competitivos sino empresas confiables. Para que esta cumpla con este requisito de responsabilidad y eficacia se debe contar con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo como parte de la gestión de peligros y riesgos. En la seguridad industrial se incluye lo siguiente: la seguridad ocupacional, la salud e higiene ocupacional, la defensa contra incendios, defensa contra desastres naturales y la protección interna y externa.

Todo esto se puede conseguir con el fomento de un trabajo seguro y saludable, donde se pueda identificar y controlar los riesgos de salud y seguridad para poder reducir de manera potencial los accidentes en horas de trabajo. Para esto se debe cumplir con la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el trabajo y el Decreto Supremo N° 005-2012-TR, donde se indica que debe haber un compromiso del empleador y del empleado para poder fomentar una cultura de prevención. Además se mantendrán auditorías periódicas para comprobar si el SGSST (Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo) se encuentra aplicado, adecuado y eficaz para la prevención de riesgos laborales.

También se deberá aplicar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo OHSAS 18001 su próxima implementación en los 3 primeros años de operación.

En la siguiente matriz IPER se ven los riesgos principales en los procesos de producción de una bebida energética a base de hoja de coca, maca negra y arándano.

Tabla 5.8.

Matriz IPER.

Actividad	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	DAÑO	Situación			Incidencia		ESTIMACIÓN DEL RIESGO				NORMA LEGAL	Medidas de control
				Rutinario	No rutinario	Emergencia	Propios	Terceros	IP: Probabilidad	IS: Severidad	IR: Índice Riesgo Ocupacional	Significativo SI/NO		
LAVAR MATERIA PRIMA	PISO RESBALOSO	CAIDA	FRACTURAS	X			X		2	2	4	NO	LEY 29783 DS 005 2012 TR. Art. 82 83. Identificar y evaluar peligros y medidas de prevención	CAPACITACIÓN A OPERARIOS, PISO LIMPIO Y SECO PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL ÁREA
MOLER MACA NEGRA	RUIDO	MOLESTIAS, DESCONCENTRACIÓN	HIFOACUSIA, NERVIOSISMO,	X			X		3	2	6	SI	Ley N° 29783 Artículos 21, 60, 61. Artículos de protección personal.	CAPACITAR A CERCA DEL USO DE EPPS Y CONTROL CONSTANTE DE SU CORRECTO USO
	CABELLO LARGO, ACCESORIOS SUELTOS (BUFANDAS, JOYAS, CORBATAS)	QUEDAR A TRAPADO EN EL MOLINO	TRITURACION DE EXTREMIDADES		X		X		1	4	4	NO	R.M. 375-2008-TR. Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico.	CAPACITAR A LOS OPERARIOS A CERCA DE LOS RIESGOS DEL MOLINO Y CONTROLAR SU CORRECTO USO
MEZCLADO	POLVO DE MACA MOLIDA	INHALAR PARTICULAS DE POLVOS MAS PEQUEÑAS	NEUMOCONIOSIS TRAQUEITIS BRONQUITIS RINITIS	X			X		3	3	9	SI	Ley N° 29783 Artículos 21, 60, 61. Artículos de protección personal.	CAPACITAR A CERCA DEL USO DE EPPS Y CONTROL CONSTANTE DE SU CORRECTO USO
	Ergonomía - Postura	Problemas disergonomicos	Dolores lumbares, muñeca, cuello y espalda				X		3	1	3	No	DS N° 42-F(Art.30, 975, 978)	CAPACITAR SOBRE POSTURA LABORAL Y BUENAS PRACTICAS ERGONOMICAS. APLICAR EJERCICIOS ERGONOMICOS, ANTES DURANTE Y DESPUES DE LABORAR EN EL PUESTO.
ENFRIADO-CARBONATADO	RUIDO	MOLESTIAS, DESCONCENTRACIÓN	HIFOACUSIA, NERVIOSISMO,	X			X		3	1	3	NO	R.M. 375-2008-TR. Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico.	MONITOREO DE CADA AREA QUE ESTE CERCA A LAS INSTALACIONES DEL TALLER DE REPARACIONES
ENUAGUE (LATAS)	PISO RESBALOSO	CAIDAS DE DIFERENTES GRADUALIDADES	ABRASIÓN, FRACTURA, CONTUSIÓN	X			X		3	2	6	SI	DS 005 2012 TR / NORMATIVA DE SIMBOLOGIAS	IMPLEMENTACION DE AVISOS DE PRECAUCIONES DE A CUERDO AL PELIGRO PRESENTADO
LLENADO	PISO RESBALOSO, PARTES ROTATIVAS, ZONA DE RELLENO	CAIDA A TRAPAMIENTO DE PIEL O ROPA	FRACTURAS CONTUSIONES DESGARRRES DE PIEL	X			X		2	3	6	SI	Ley 29783 DS 005 2012 TR. Art. 82 83. Identificar y evaluar peligros y medidas de prevención	CAPACITACIÓN A OPERARIOS, INSTALACIONES APROPIADAS Y PISO LIMPIO Y SECO PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL ÁREA
	Exposición prolongada al Ruido	Disminución de la capacidad	Sordera				X		3	3	9	SI	R.M. 375-2008-TR. Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico.	SOLICITAR TAPONES U OREJERAS
TAPADO	PISO RESBALOSO	CAIDAS DE DIFERENTES GRADUALIDADES	ABRASIÓN, FRACTURA, CONTUSIÓN	X			X		3	2	6	SI	DS 005 2012 TR / NORMATIVA DE SIMBOLOGIAS	IMPLEMENTACION DE AVISOS DE PRECAUCIONES DE A CUERDO AL PELIGRO PRESENTADO

Actividad	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	DAÑO	Situación			Incidencia		ESTIMACIÓN DEL RIESGO				NORMA LEGAL	Medidas de control
				Rutinario	No rutinario	Emergencia	Propios	Terceros	IP: Probabilidad	IS: Severidad	IR: Índice Riesgo Ocupacional	Significativo S/NO		
INSPECCIONADO	Poca iluminación	Poca visibilidad para realizar la actividad	cansancio visual, accidentarse el mismo u otro personal con una herramienta	x			x		1	2	2	No	DS Nº 42-F(Art. 96 al 99)	SOLICITAR LAMPARAS DE MAYOR INCANDESCENCIA E ILUMINACION DISTRIBUIDAS ESTRATEGICAMENTE .
EMPAQUETADO	Ergonomía - Trabajo repetitivo	Cansancio y poca concentración (aburrimento)	Contractura Muscular e incrementar la tasa de riesgo	x			x		3	1	3	No	DS Nº 42-F(Art.30, 975, 978)	ESTUDIO DISERGNOMICO PARA ROTACIÓN DE ACTIVIDADES
INSTALACIÓN DE CABLES ELÉCTRICOS	CONEXIONES ELÉCTRICAS INADECUADAS	CORTOCIRCUITOS, INCENDIO	QUEMADURAS, HERIDOS.	x			x		1	4	4	NO	DS Nº 42-F(Art. 924 AL 935) y RM 037 2006-MEM/DM CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD	REVISIÓN Y ANALISIS E INSTALACIÓN PARA QUE LOS TOMA CORRIENTES ESTEN LO MAS CERCA AL EQUIPO A USAR
TRÁNSITO DEL PERSONAL	CABLES SUELTOS	CAÍDAS POR ENREDOS DE LOS DEL USUARIO CON LOS CABLES SUELTOS	GOLFES , FRACTURAS HEMATOMAS	x			x		1	3	3	NO	D.S. 009-2005 - Reglamento de Seguridad en el trabajo	COLOCAR LOS CABLES DENTRO DE CANALETAS DE MODO QUE EVITEN EL CONTACTO.
VIGILANCIA	ROBO Y ASALTOS	GOLFES O AGRESIÓN DE DELICUENTES	MUERTE, CORTES, GOLFES	x			x		3	2	6	SI	LEY 29783 / FISCALIZACIÓN POR SUCAMEC	DISEÑO DE PLANOS Y ALARMAS
USO DE PC Y LA PTOP (ADMINISTRATIVO)	ERGONOMICOS	MALAS POSTURAS AL SENTARSE	LUMBAGIA Y DOLORES MUSCULARES EN LA ESPALDA	x			x		4	2	8	SI	R.M. 375-2008-TR. Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico.	CAPACITAR SOBRE POSTURA LABORAL Y BUENAS PRACTICAS ERGNOMICAS. APLICAR EJERCICIOS ERGNOMICOS, ANTES DURANTE Y DESPUES DE LA BORAR EN EL ESCRITORIO.
	CABLES SUELTOS DEBAJO DE LOS ESCRITORIOS	CAÍDAS POR ENREDOS DE LOS DEL USUARIO CON LOS CABLES SUELTOS	GOLFES , FRACTURAS HEMATOMAS	x			x		1	3	3	NO	D.S. 009-2005 - Reglamento de Seguridad en el trabajo	COLOCAR LOS CABLES DENTRO DE CANALETAS IMPREGNADAS A LA PARED DE MODO QUE EVITEN EL CONTACTO.
		CORTOCIRCUITOS	ELECTROCUCIÓN , INCENDIO ETC	x			x		1	4	4	NO	R. M. Nº 037-2006-MEM/DM Código Nacional de Electricidad	

Elaboración propia.

Tabla 5.9.

Matriz IPER (leyenda).

MATRIZ DE CLASIFICACION DE RIESGO							
SEVERIDAD	PROBABILIDAD						
	Improbable (1)	Poco Probable (2)	Probable (3)	Muy probable (4)			
Leve (1)	Tolerable	1 Tolerable	2 Poco significativo	3 Poco significativo	4		
Moderado (2)	Tolerable	2 Poco significativo	4 Significativo	6 Significativo	8		
Grave (3)	Poco significativo	3 Significativo	6 Significativo	9 Intolerable	12		
Catastrófico (4)	Poco significativo	4 Significativo	8 Intolerable	12 Intolerable	16		

Elaboración Propia

Una vez determinado los posibles peligros, éstos deben tratar de ser eliminados o reducidos para que no lleguen a convertirse en accidentes. Una medida que reduce el riesgo es la utilización de dispositivos de protección al operario que pueda causar daño ocular, problemas auditivos o intoxicaciones a través de la respiración, como son las mascarillas, guantes, protectores nasales, protectores oculares, entre otros. Como una medida de control de ingeniería se instalará dispositivos de protección, pueden ser instalados en las mismas máquinas como tapas de seguridad, barandas, salvaguardas, sistemas de ventilación entre otros, ya que estos funcionan independientemente de las decisiones humanas.

5.8 Sistema de mantenimiento.

El mantenimiento consiste en planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades necesarias para obtener y conservar un apropiado costo de ciclo de vida de los activos conservando sus ventajas competitivas. Su tarea involucra el control constante de las instalaciones, así como la supervisión de los trabajos de reparación y revisión de la máquina y equipo para garantizar su funcionamiento continuo.

Esta labor es un factor fundamental para el desarrollo normal de las actividades de una empresa, ya que de ello dependerá que los procesos se realicen de la mejor manera, disminuyendo las fallas, productos defectuosos o tiempos muertos por paradas de maquinaria, lo que se traduce en una disminución de costos y un producto de mayor calidad.

En la planta se trabajará un mantenimiento preventivo; sin embargo, cabe la posibilidad de que se realicen mantenimientos reactivos en caso ocurran fallas graves.

El Jefe de Mantenimiento, deberá elaborar un programa de mantenimiento para todos los equipos que se utilizan en el sistema productivo, a fin de aumentar la disponibilidad y evitar paradas inesperadas por fallas.

Para dicho programa, se deberá guiar de lo establecido en el manual de cada máquina, en el cual indican los tipos mantenimientos que se deben desarrollar, periodicidad, y la forma como se debe ejecutar.

A continuación, se presenta una Tabla que detalla el programa inicial de mantenimientos.

Tabla 5.10.

Listado de Mantenimientos por equipos.

Activo	Actividades	Tipo de Mantenimiento	Periodicidad
Planta tratadora – purificadora de agua	Limpieza Cambio de filtros del ablandador Cambio del carbón activado	Preventivo	1 mtto /mes
Tamizador circular	Cambio de Malla	Preventivo	1 mtto /mes
Filtros prensa (arándano, hoja de coca, maca negra)	Limpieza	Preventivo	1 mtto /mes
Tanque de mezcla con agitador y chaqueta (Sala de jarabes)	Limpieza Lavado interno del tanque	Preventivo	6 mtto / año
Proporcionador	Limpieza de electrobomba	Preventivo	6 mtto / año
Carbonatador	Lavado de las columnas con aislación térmica Limpieza de la bomba	Preventivo	1 mtto /mes
Enjuagadora – llenadora – roscadora de botellas	Limpieza	Preventivo	6 mtto / año
Impresora – codificadora	Cambio de tinta	Preventivo	6 mtto / año
Envolvedora - empaquetadora	Limpieza de rodillos de cinta transportadora Revisión de la potencia del motor eléctrico Revisión de la resistencia del horno con selección de temperatura	Preventivo	6 mtto / año

Elaboración propia.

En caso de ocurrir alguna falla o defecto en las máquinas, el jefe de mantenimiento junto con un mecánico y un electricista asumirán la tarea.

Para las reparaciones más delicadas se recurrirá al fabricante de la maquinaria, en caso fuera nacional, caso contrario se contratará los servicios de talleres especializados.

Tabla 5.11.

Estrategias de Mantenimiento.

Planificación de las revisiones	Programación de los trabajos	Registros y archivo de documentación técnica	Control de repuestos
Identificar partes críticas y áreas a revisar.	Fijación del orden de prioridad.	Tener un archivo de hojas técnicas de cada máquina, equipo o instalación mostrada a un costado de cada maquinaria.	Control selectivo de existencias
Fijar tipo de verificación a efectuar en cada caso y el responsable.	Establecer tareas de cada programa con tiempos y operarios necesarios.	Listado de presupuestos mensuales para cada tipo y los gastos incurridos en reparaciones.	Lista de proveedores de cada elemento.
Determinar la frecuencia de revisión y llenar formato de cada máquina.	Prevención de piezas y herramientas.	Llevar un registro de las principales causas de las anomalías, para así conocer las fallas más comunes.	

Elaboración propia.

Además de todo el plan de programación de mantenimiento es importante determinar la vida útil de la maquinaria, la cual será de 10 años en promedio, sin embargo ésta dependerá de la efectividad de las estrategias antes descritas.

Así mismo, se solicitará a los proveedores una garantía de 5 años por los equipos.

5.9 Programa de producción.

5.9.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto.

El proyecto tiene una vida útil programada de 5 años. Para la elaboración del programa de producción de cada año se consideró la demanda anual calculada anteriormente, dividida entre 12 meses.

Para el presente programa, no se presenta inventario inicial (en el año 1) pero si se considera un stock de seguridad de productos terminados, que si bien considerando

que la demanda se mantiene cada mes sin desviación y sabemos además que el tiempo de reposición de cada botella al almacén es pequeño (aproximadamente 292 botella/hora según la capacidad calculada anteriormente), y si aplicáramos la fórmula correspondiente ($SS=Z*(\sigma^2_{\text{Demanda}}+\sigma^2_{\text{TiempoEntrega}})^{1/2}$), considerando un nivel de servicio de 90% ($Z=1.28$), obtendríamos como resultado una cantidad bastante baja. Pero por imprevistos o contingencias que puedan suceder en el transcurso del tiempo de operación del proyecto y al no tener un histórico de ventas y de tiempos de reposición o de entrega, se considerará un SS de 5% del mes siguiente.

5.9.2 Programa de producción para la vida útil del proyecto.

Tabla 5.12.

Programa de producción (unidades = botellas).

AÑO 1	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Inventario Inicial	0	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004
Producción	42.084	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.238
Ventas	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080	40.080
Inventario Final (SS)	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.004	2.162
AÑO 2	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Inventario Inicial	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162
Producción	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.398
Ventas	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240	43.240
Inventario Final (SS)	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.162	2.320
AÑO 3	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Inventario Inicial	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320
Producción	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.558
Ventas	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400	46.400
Inventario Final (SS)	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	2.478
AÑO 4	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Inventario Inicial	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478
Producción	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.718
Ventas	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560	49.560
Inventario Final (SS)	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.478	2.636
AÑO 5	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Inventario Inicial	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636
Producción	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	50.084
Ventas	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720	52.720
Inventario Final (SS)	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	2.636	0

Elaboración propia.

5.10 Requerimiento de insumos, personal y servicios.

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales.

Según el análisis y cálculos obtenidos con el balance de materiales, los requerimientos de materia prima e insumos serán:

Tabla 5.13.

Requerimiento de materia prima e insumos.

MP - Insumos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Maca negra [kg]	1.588,55	1.713,79	1.839,04	1.964,29	2.089,54
Hoja de coca [kg]	2.636,84	2.844,74	3.052,64	3.260,54	3.468,44
Arándano [kg]	18.763,80	20.243,20	21.722,64	23.202,08	24.681,53
Stevia [kg]	771,24	832,05	892,86	953,67	1.014,47
Agua tratada purificada [kg]	122.478,18	132.134,78	141.791,64	151.448,50	161.105,36
Benzoato de sodio [kg]	154,98	167,20	179,42	191,64	203,85
Ácido ascórbico [kg]	170,48	183,92	197,36	210,80	224,24
Saborizante [kg]	464,23	500,83	537,43	574,03	610,63
Colorante [kg]	15,47	16,69	17,91	19,13	20,35
Dióxido de carbono [kg]	825,85	890,97	956,08	1.021,19	1.086,31
Botellas PET y tapas [und]	490.769	529.463	568.158	606.853	645.547

Elaboración propia.

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

A continuación se calculará los requerimientos de servicios para cada año de vida útil del proyecto conociendo la potencia y consumos de cada máquina y/o proceso, y utilizando el balance de materiales se obtuvo la cantidad de materia prima, producto en proceso y producto terminado que pasará a través de cada máquina y/o proceso. Y con ello se obtendrá el cálculo de las horas requeridas por año de cada máquina y/proceso.

a. Energía eléctrica:

El consumo de energía eléctrica está sujeto a las operaciones de producción, operaciones administrativas y alumbrado. Para el cálculo de requerimiento de energía eléctrica por operaciones de producción, se calculó las horas necesarias requeridas en el uso de cada máquina, teniendo su capacidad de producción y la cantidad producida por cada operación.

Tabla 5.14.

Cálculo de energía eléctrica requerida por año por operaciones de producción.

Máquina	Potencia (KW-h)	# Máquinas	KW Totales	Capacidad de producción (kg/h)	Año 01		Año 02		Año 03		Año 04		Año 05		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
					kg producidos	Horas requeridas													
Planta tratadora – purificadora de agua	1,50	1	1,5	208,33	122.478,18	587,90	132.134,78	634,25	141.791,64	680,00	151.448,30	726,95	161.105,36	773,31	881,84	951,37	1.020,90	1.090,43	1.159,96
Lavadora tipo cepillos	2,05	1	2,05	1.500,00	1.541,21	1,03	1.662,72	1,11	1.784,24	1,19	1.905,75	1,27	2.027,27	2,15	2,11	2,27	2,44	2,60	2,77
Tamizadora circular (stevia)	0,75	1	0,75	675,00	771,24	1,14	832,05	1,23	892,86	1,32	953,67	1,41	1.014,47	1,50	0,86	0,92	0,99	1,06	1,13
Zananda vibratoria	1,50	1	1,5	1.050,00	2.558,26	2,44	2.759,96	2,63	2.961,67	2,82	3.163,38	3,01	3.365,09	3,20	3,65	3,94	4,23	4,52	4,81
Tamizadora circular (hoja de coca)	0,75	1	0,75	675,00	2.532,68	3,75	2.732,36	4,05	2.932,05	4,34	3.131,74	4,64	3.331,43	4,94	2,81	3,04	3,26	3,48	3,70
Tamizadora circular (maca pulverizada 1)	0,75	1	0,75	675,00	1.464,15	2,17	1.579,58	2,34	1.695,03	2,51	1.810,47	2,68	1.925,91	2,85	1,63	1,76	1,88	2,01	2,14
Tamizadora circular (maca pulverizada 2)	0,75	1	0,75	675,00	1.487,95	2,20	1.605,26	2,38	1.722,58	2,55	1.839,90	2,73	1.957,22	2,90	1,65	1,78	1,91	2,04	2,17
Lavadora tipo inmersión	2,25	1	2,25	1.200,00	18.204,64	15,17	19.639,95	16,37	21.075,31	17,56	22.510,66	18,76	23.946,02	19,96	34,13	36,82	39,52	42,21	44,90
Pulverizadora de martillo (maca 1)	0,75	1	0,75	26,00	1.464,15	56,31	1.579,58	60,75	1.695,03	65,19	1.810,47	69,63	1.925,91	74,07	42,23	45,36	48,89	52,23	55,56
Pulverizadora de martillo (maca 2)	0,75	1	0,75	26,00	1.502,98	57,81	1.621,48	62,36	1.739,98	66,92	1.858,48	71,48	1.976,99	76,04	43,36	46,77	50,19	53,61	57,03
Pulverizadora de martillo (hoja de coca)	0,75	1	0,75	26,00	2.558,26	98,39	2.759,96	106,15	2.961,67	113,91	3.163,38	121,67	3.365,09	129,43	73,80	79,61	85,43	91,25	97,07
Horno de secado	9,00	1	9	250,00	1.464,15	5,86	1.579,58	6,32	1.695,03	6,78	1.810,47	7,24	1.925,91	7,70	52,71	56,87	61,02	65,18	69,33
Extrusora	12,00	1	12	125,00	1.502,98	12,02	1.621,48	12,97	1.739,98	13,92	1.858,48	14,87	1.976,99	15,82	144,29	155,66	167,04	178,41	189,79
Tanque de cocción (maca)	0,74	1	0,74	27,50	11.591,12	421,50	12.505,00	454,73	13.418,91	487,96	14.332,82	521,19	15.246,73	554,43	311,91	336,50	361,09	385,68	410,28
Tanque de cocción (hoja de coca)	0,74	2	1,48	13,75	27.099,65	1.970,88	29.236,29	2.126,28	31.372,97	2.281,67	33.509,66	2.437,07	35.646,35	2.592,46	2.916,91	3.146,89	3.376,87	3.606,86	3.836,84
Extractor de frutas industrial	0,75	1	0,75	60,00	15.330,12	255,50	16.538,80	275,65	17.747,52	295,79	18.956,23	315,94	20.164,94	336,08	191,63	206,74	221,84	236,95	252,06
Separadora centrífuga	3,00	1	3	80,00	1.582,08	19,78	1.706,82	21,34	1.831,56	22,89	1.956,30	24,45	2.081,04	26,01	59,33	64,01	68,68	73,36	78,04
Sala de jarabes 1	3,37	1	3,37	2.000,00	23.100,90	11,55	24.922,26	12,46	26.743,66	13,37	28.565,07	14,28	30.386,47	15,19	38,93	41,99	45,06	48,13	51,20
Sala de jarabes 2	0,38	1	0,38	1.500,00	76.965,95	51,31	83.034,21	55,36	89.102,63	59,40	95.171,05	63,45	101.239,47	67,49	19,50	21,04	22,57	24,11	25,65
Silo de almacenamiento con dosificador	1,10	1	1,1	275,00	771,24	2,80	832,05	3,03	892,86	3,25	953,67	3,47	1.014,47	3,69	3,08	3,33	3,57	3,81	4,06
Estensificador UV	0,40	1	0,4	1.000,00	76.965,95	76,97	83.034,21	83,03	89.102,63	89,10	95.171,05	95,17	101.239,47	101,24	30,79	33,21	35,64	38,07	40,50
Equipo proporcionalador	1,50	1	1,5	2.000,00	153.931,89	76,97	166.068,42	83,03	178.205,26	89,10	190.342,11	95,17	202.478,95	101,24	115,45	124,55	133,65	142,76	151,86
Enfriador - carbonatador	1,50	1	1,5	600,00	154.742,27	257,90	166.942,69	278,24	179.143,43	298,57	191.344,16	318,91	203.544,90	339,24	386,86	417,36	447,86	478,36	508,86
Máquina triblock	3,25	1	3,25	1.000,00	151.647,43	151,65	163.603,83	163,60	175.560,56	175,56	187.517,28	187,52	199.474,00	199,47	492,85	531,71	570,57	609,43	648,29
Impresora - codificadora	0,35	1	0,35	1.112,40	151.647,43	136,32	163.603,83	147,07	175.560,56	157,82	187.517,28	168,57	199.474,00	179,32	47,71	51,48	55,24	59,00	62,76
Envolvedora - empaquetadora	2,00	1	2	370,80	148.614,48	400,79	160.331,76	432,39	172.049,35	464,00	183.766,94	495,60	195.484,52	527,20	801,59	864,79	927,99	991,19	1.054,39
														TOTAL	6.701,59	7.229,97	7.758,36	8.286,75	8.815,14

Elaboración propia.

A continuación se procederá a calcular la cantidad de energía eléctrica requerida para uso administrativo e iluminación (la cual será fija cada año), considerando una jornada de trabajo de 9 horas diarias, 5 días por semana y 52 semanas por año. Para el sistema de limpieza CIP se considera que se efectuará 1 vez por semana por un periodo de 6 horas.

Tabla 5.15.

Cálculo de energía eléctrica requerida por año para uso administrativo e iluminación.

Artefacto / Máquina	Potencia [KW-h]	# Artefactos	KW Totales	h/d	d/Sem	Sem/año	KW-h /año
Fluorescente	0,04	50	2	9	5	52	4.680,00
Computadora	0,3	7	2,1	9	5	52	4.914,00
Aire acondicionado	1	4	4	9	5	52	9.360,00
Televisor	0,1	1	0,1	2	5	52	52,00
Microondas	1,1	2	2,2	2	5	52	1.144,00
Refrigerador	0,35	1	0,35	9	5	52	819,00
Cafetera	0,8	2	1,6	2	5	52	832,00
Sistema CIP	7	1	7	6	1	52	2.184,00
Bomba de agua	0,746	3	2,238	9	5	52	5.236,92
						TOTAL	29.221,92

Fuente: OSINERGMIN (2015).

Elaboración propia.

Finalmente obtenemos:

Tabla 5.16.

Energía eléctrica total requerida por año.

Año	KW-h
1	35.923,51
2	36.451,89
3	36.980,28
4	37.508,67
5	38.037,06

Elaboración propia.

b. Agua.

- Como MP, ya calculada en el balance de materiales.
- Lavadora tipo cepillos, se obtuvo sabiendo su consumo de agua (3000 L/h) y la cantidad de horas requeridas (ya calculada anteriormente).
- Lavadora tipo inmersión, se obtuvo sabiendo su consumo de agua (2000 L/h) y la cantidad de horas requeridas (ya calculada anteriormente).
- Caldero de vapor, para este caso se conoce el consumo de vapor de cada máquina: tanques de cocción (x2) 94,7 lb/h, sala de jarabes (x2) 90 lb/h, haciendo la conversión respectiva a kg/h, sabiendo la cantidad de horas requeridas se obtiene la cantidad de agua requerida.
- Sistema CIP: se considera que la limpieza se efectúa 1 vez por semana durante 6 horas, con un uso de 300 L/h.
- Enjuague de botellas se considera una utilización de 100ml de agua por botella.
- Consumo de todo el personal (incluye servicios higiénicos) se calcula utilizando la cifra dada por el Informe ambiental de “Lima cómo vamos 2013”, el cual indica que en promedio cada persona utiliza 170 litros de agua por día, por 5 d/sem, 52 sem/año es igual a 44.200 L/año. Asimismo se conoce los siguientes porcentajes de uso: 70% Lavado del cuerpo; 15% Inodoro y lavamanos; 10% Lavado de ropa y trastos; 5% comida y beber. Por tanto se le atribuirá un porcentaje de 20%.
- Limpieza de planta y zonas administrativas se considera un consumo de 50.000 litros/año.

Tabla 5.17.

Cálculo de agua requerida por año (litros).

USO	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Utilizada como MP	122.478,18	132.134,78	141.791,64	151.448,50	161.105,36
Lavadora tipo cepillos	3.082,41	3.325,44	3.568,48	3.811,51	4.054,54
Lavadora tipo inmersión	30.341,06	32.733,25	35.125,51	37.517,77	39.910,03
Caldero de vapor	103.644,18	111.815,84	119.987,72	128.159,61	136.331,49
Sistema CIP	93.600,00	93.600,00	93.600,00	93.600,00	93.600,00
Enjuague de botellas	49.076,90	52.946,30	56.815,80	60.685,30	64.554,70
Consumo de personal	8.840,00	8.840,00	8.840,00	8.840,00	8.840,00
Limpieza de la planta y zonas administrativas	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
Total	461.062,73	485.395,62	509.729,15	534.062,68	558.396,11

Elaboración propia.

c. Vapor.

El vapor es utilizado por 3 máquinas; las cuales son: 2 tanques de cocción (uno para la maca y otro para la hoja de coca), y una sala de jarabes, el cual se distribuye el vapor en un 75% y 25% a sus dos tanques.

Tabla 5.18.

Cálculo de kg de vapor requerido por año.

MÁQUINA	Consumo [lb/h]	Conv. [kg/h]	Año 01		Año 02		Año 03		Año 04		Año 05	
			Horas requeridas	Vapor Req.								
Tanque de cocción (maca)	94,70	0,4536	421,50	18.105,71	454,73	19.533,23	487,96	20.960,79	521,19	22.388,34	554,43	23.815,89
Tanque de cocción (hoja de coca)	94,70	0,4536	1.970,88	84.661,14	2.126,28	91.336,11	2.281,67	98.011,27	2.437,07	104.686,42	2.592,46	111.361,57
Sala de jarabes 1	67,50	0,4536	11,55	353,65	12,46	381,53	13,37	409,42	14,28	437,30	15,19	465,19
Sala de jarabes 2	22,50	0,4536	51,31	523,68	55,36	564,96	59,40	606,25	63,45	647,54	67,49	688,83
			TOTAL	103.644,18	TOTAL	111.815,84	TOTAL	119.987,72	TOTAL	128.159,61	TOTAL	136.331,49

Elaboración propia.

d. Combustible.

La única máquina que utiliza gas natural es el caldero (7,5 Nm³/h.), el cual distribuye su vapor a las siguientes máquinas:

Tabla 5.19.

Cálculo de Nm³ de gas natural requerido por año.

MÁQUINA	Consumo [Nm ³ /h]	Año 01		Año 02		Año 03		Año 04		Año 05	
		Horas requeridas	Comb. Req.								
Tanque de cocción (maca)	7,50	421,50	3.161,21	454,73	3.410,45	487,96	3.659,70	521,19	3.908,95	554,43	4.158,20
Tanque de cocción (hoja de coca)	7,50	1.970,88	14.781,63	2.126,28	15.947,06	2.281,67	17.112,53	2.437,07	18.278,00	2.592,46	19.443,46
Sala de jarabes 1	5,63	11,55	64,97	12,46	70,09	13,37	75,22	14,28	80,34	15,19	85,46
Sala de jarabes 2	1,88	51,31	96,21	55,36	103,79	59,40	111,38	63,45	118,96	67,49	126,55
		TOTAL	18.104,02	TOTAL	19.531,41	TOTAL	20.958,83	TOTAL	22.386,25	TOTAL	23.813,67

Elaboración propia.

5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos.

➤ Operarios:

Se considerará a aquellos que participen en el proceso de producción y agreguen valor al producto (MOD: mano de obra directa). El proceso de producción del presente proyecto no requiere mayor mano de obra directa, ya que las máquinas son automáticas, pero sí se requiere de mano de obra que alimente a las líneas y supervise las máquinas, por ello se dividirá la producción por zonas.

Tabla 5.20.

Requerimiento de mano de obra directa.

ZONA	# de Operarios	Función
Recepción y acondicionado de materia prima.	2	Seleccionar la MP y alimentar las máquinas de inicio de línea.
Concentrado/extractos y stevia	2	Movilizar, pesar y cargar los insumos en las máquinas.
	2	Vigilar, manipular y controlar las máquinas, y su correcto funcionamiento.
Inspección e ingreso de botellas a la línea	1	Visualmente inspeccionan las botellas y luego las ingresarán a la máquina de manera manual.
Sala de jarabes	1	Vigilar, manipular y controlar las máquinas, y su correcto funcionamiento.
Inspección	1	Dar una inspección visual a las botellas antes de su empaque.
Empaque	2	Alimentar con las botellas terminadas a la máquina empacadora-envolvedora. Y asimismo encargarse de poner las botellas empacadas (six-pack) en la parihuela correspondiente para luego ser trasladada al almacén de productos terminados.
TOTAL	11	-

Elaboración Propia

➤ Trabajadores indirectos:

Tabla 5.21.

Requerimiento de mano de obra indirecta por turno.

Cargo	# de Personas
Jefe de calidad	1
Jefe de producción	1
Jefe de almacén y logística	1
Jefe de mantenimiento	1
TOTAL	4

Elaboración propia.

➤ Requerimiento de personal administrativo.

Tabla 5.22.

Requerimiento de personal administrativo.

Cargo	# de Personas
Gerente general	1
Jefe de marketing y ventas	1
Jefe de contabilidad y finanzas	1
Jefe de recursos humanos	1
Secretaria	1
TOTAL	5

Elaboración propia.

5.10.4 Servicios de terceros.

Los servicios a tercerizar serán:

- La limpieza de la planta y zonas administrativas.
- El transporte de los insumos y materia prima hacia la planta y el transporte del producto terminado hacia los puntos de venta.
- Elaboración de las botellas PET y etiquetado.
- Servicio de vigilancia.

5.11 Características físicas del proyecto.

5.11.1 Factor edificio.

Para el presente proyecto será necesaria una construcción donde se distribuirá las zonas de producción, almacenaje y administrativa, entre otras. Estos espacios deberán de tener suficiente iluminación y ventilación, y asimismo la planta deberá ser diseñada de tal manera que siga una secuencia lógica en cuanto al orden de las operaciones y/o procesos.

Con respecto a los niveles, la planta será de un solo nivel lo cual permitirá una mayor facilidad de aprovechar la luz y ventilación natural, menores costos de manejo y acarreo de materiales y fácil movimiento de equipos.

- Infraestructura requerida para la planta.

En este punto se debe analizar la infraestructura física de toda la planta. Para ello hay que tomar en cuenta varios aspectos, tales como:

- Materiales de construcción:

Se utilizaran naves industriales, las cuales estarán cubiertas con eternit de plástico debido a que este material genera menos calor que el aluminio. Las paredes de la planta serán de material noble. Con respecto al piso de la fábrica, será de cemento o de concreto simple.

- Vías de circulación:

Las vías de circulación deben estar establecidas de tal manera que los trabajadores y los medios de acarreo puedan transitar con facilidad y con seguridad. Los pasillos serán de doble sentido para ahorrar espacio. Los pasillos combinados serán de 12 pies de ancho. (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007).

- Puertas de acceso y de salida:

Deberán permitir el fácil acceso a la planta y la rápida evacuación en caso de incendios, sismos o cualquier emergencia. Y finalmente deberán ser suficientemente anchas y altas para permitir el paso de vehículos y equipos.

- Áreas de almacenamiento:

Deberá considerarse un área separada y especializada del área de producción. El diseño de este, debe ser adecuado al producto a almacenar y contar con una adecuada temperatura, iluminación y humedad.

- Instalaciones eléctricas:

La instalación eléctrica será trifásica. Al ser una planta industrial solicitará a la empresa de electricidad una potencia y voltaje mayor a la que usualmente dan a las zonas residenciales. Para mayor seguridad, se instalará cajas de luz con sensores magnéticos de calor. Finalmente se necesita realizar una instalación pozo a tierra.

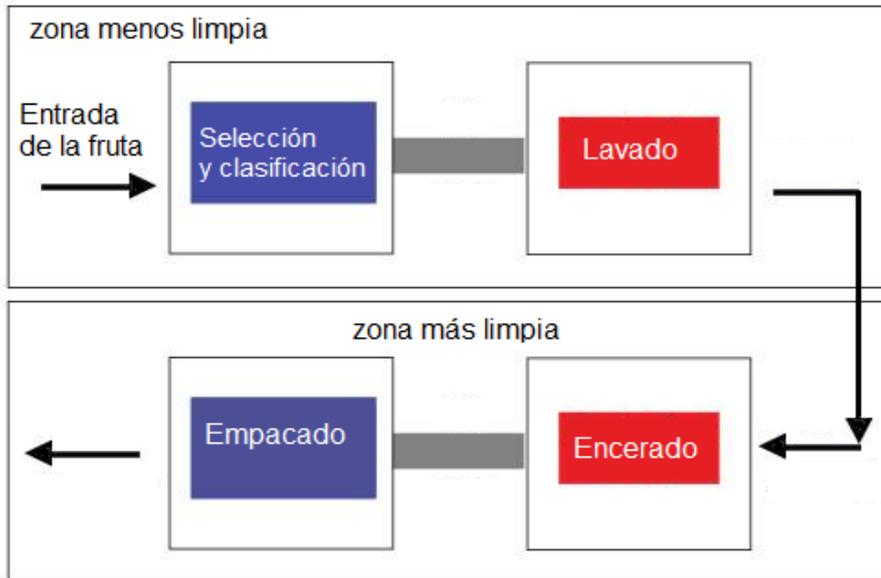
Finalmente, como la planta, es una planta de alimentos, se hace el máximo esfuerzo para evitar la contaminación cruzada: a medida que avanza el proceso, se aleja de la suciedad que acompaña a la materia prima.

Además, los baños, depósito de residuos, pozas de aguas servidas, deben estar alejados de la zona más limpia de la planta.

Ejemplo:

Figura 5.33.

Contaminación cruzada. Ejemplo.

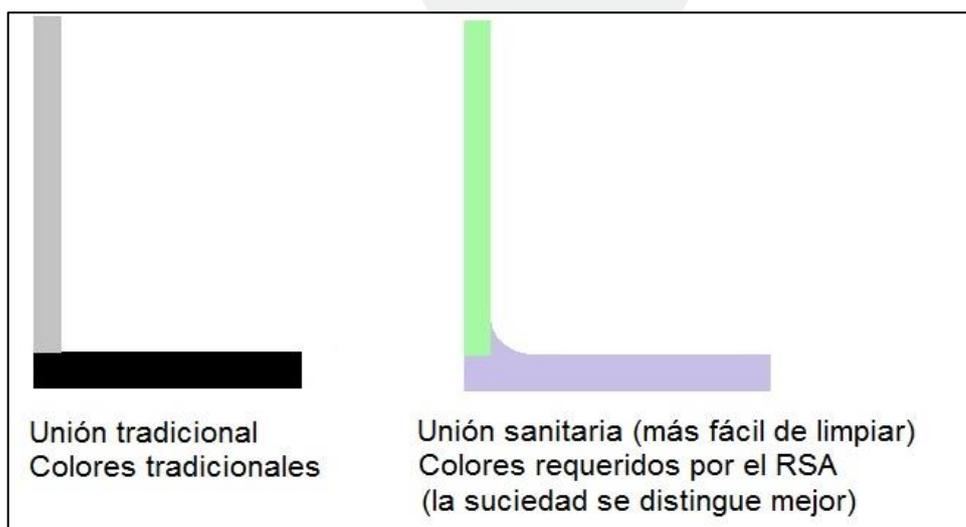


Fuente: Sanabria, J (2011).

Se tendrá en cuenta también, la construcción y distribución de los edificios: paredes lavables, colores claros y esquinas sanitarias (redondeadas).

Figura 5.34.

Unión sanitaria de paredes.



Fuente: Sanabria, J (2011).

Cabe mencionar, que los materiales de tuberías y máquinas serán de acero inoxidable nivel quirúrgico. Y para su limpieza se hará una limpieza tipo CIP (cleaning in place). Por 6 horas con hidróxido de sodio y con ácido nítrico diluido para eliminar contaminación orgánica e inorgánica.

5.11.2 Factor servicio

Se debe tener en cuenta varios factores relativos al personal, material, maquinaria, y al edificio.

➤ Relativo al hombre.

- Distribución de oficinas:

Tendrá 3 ambientes para el personal de dirección y administración. Así pues, se tendrá al gerente general el cual tendrá una oficina de 23 m², asimismo el personal de mando medio tendrán un área de 10m². Y por último el personal de secretariado contará con un área de 9 m². (Sule, 2001).

- Distribución de los baños y los vestidores:

La cantidad de trabajadores se encuentra en el rango de 1 a 15 empleados tanto para operarios como para el personal administrativo, por lo cual corresponde como mínimo colocar 1 retrete, por ello se harán 2 baños con vestidores 1 para varones, y 1 para damas. Asimismo se colocarán 1 baño para varones y 1 para mujeres perteneciente al personal administrativo. (Sule, 2001).

- Distribución del comedor:

Para el almuerzo de los empleados, se requerirá un comedor cuya área medirá 17,38 m² como mínimo, debido a la cantidad de empleados en la empresa (11 operarios). Se considerará como mínimo 1,58 m² por cada empleado. (Sule, 2001).

- Vías de acceso:

Las puertas de ingreso y salida del personal son independientes de la recepción y salida del material. Toda esta área colindante de la planta está dispuesta para el estacionamiento de vehículos del personal, además de tener espacios específicos para la recepción y el despacho de materia prima.

➤ Relativo a la máquina:

Las instalaciones eléctricas deberán apoyarse y realizarse de acuerdo con los requerimientos de la planta, de modo se minimice la ocurrencia incendios o explosiones.

El mantenimiento se caracteriza por el desarrollo de un servicio a favor de la producción. Su tarea involucra el control constante de las instalaciones, así como la reparación y revisión de las máquinas y equipos.

- Mantenimiento:

Para esta actividad se destinara un área de 25 m² para todas las verificaciones y mejoras de las máquinas y recursos de la planta industrial.

- Área de subestación o cuarto del transformador:

Se debe considerar una subestación eléctrica, ya que en la industria donde se cuenta con un suministro de media tensión se debe reducir el voltaje a niveles de uso. Por ello se destinará un área de suficientemente grande para la ubicación del transformador y para su ventilación.

- Área para el caldero:

Las salas de calderas estarán destinadas exclusivamente a contener las calderas y los equipos auxiliares o accesorios de la instalación de estos equipos. Por este motivo, se destinara un área extensa y lo suficientemente aireado. Esta área utilizada para la caldera de producción será muy amplia, debido a las exigencias que demandan estos equipos con respecto a seguridad y ventilación. Por otro lado, se realizaran cuidados muy estrictos en el área que rodea a la caldera la cual se mantendrá libre de polvo y de desperdicios, por este motivo no se almacenaran materiales combustibles cerca de ninguna caldera. Los sistemas de ventilación también deben inspeccionarse y mantenerse para asegurar que los gases producto de la combustión no se acumulen en la sala de calderas. Además, los trabajadores tendrán los implementos adecuados en contra de accidentes debido a los pisos que a menudo son de concreto sellado y pueden ser muy resbalosos cuando están mojados.

Se respetarán las siguientes distancias mínimas: A tabiques medianeros (0,7 m) y a paredes exteriores (1 m).

- Área para sala de grupo electrógeno:

El grupo electrógeno deberá ser situado en un cuarto suficientemente aireado, que permita la toma de aire fresco y la expulsión de aire caliente, además se deberá considerar una distancia mínima de 1,2 m de espacio libre por lado hacia las paredes, excepto por el lado del radiador, que deberá estar lo más cerca posible a la pared con salida de aire.

- Área para tratamiento de agua:

Se utilizará una planta tratadora de agua y un ablandador de agua que irá directo al caldero.

- Relativo al material.

La producción de planta estará constituida por procesos semiautomáticos. En los cuales se tendrá un riguroso control para asegurar la calidad del producto final. Por otro lado, también se controlara toda la materia prima enviada por proveedores. Las condiciones de almacenamiento de los insumos y productos terminados, deben cumplir con las condiciones óptimas, para la conservación de sus características fisicoquímicas y organolépticas. Además se contará con la siguiente área:

- Área de control de calidad y laboratorio:

Se encargará de verificar que la materia prima e insumos estén conforme a los requerimientos de la empresa, así como los productos finales cumplan con los requerimientos del cliente, legales y de la empresa.

- Relativo al edificio:

Las instalaciones contarán con las señalizaciones de seguridad adecuadas, y se incorporará además la metodología 5S, para mantener así un ambiente limpio y organizado, es decir un ambiente de calidad en el trabajo.

Finalmente se colocará utilizará la señalética correspondiente, respetando las NTP 399.010, NTP 399. 012 y NTP 399.015.

5.12 Disposición de planta.

5.12.1 Determinación de las zonas físicas requeridas.

Lo requerimientos para la instalación de una planta con las características y de operación y trabajadores planteados anteriormente, se presenta a continuación las áreas que se dispondrán para el presente proyecto.

- Almacén de materia prima.
- Área de producción.
- Almacén de producto terminado.
- Patio de maniobras.
- Oficinas administrativas.
- Comedor.
- Servicios higiénicos y vestuario.
- Área de mantenimiento.
- Laboratorio de calidad.
- Sala de planta de tratamiento de agua.
- Sala de caldero.
- Sala de grupo electrógeno.
- Sala de transformador.
- Caseta de vigilancia

5.12.2 Cálculo de áreas para cada zona.

- Almacén de insumos.

Podrá albergar la cantidad de maca, hoja de coca y arándano necesario para un mes de producción, de igual manera, para los demás insumos y botellas.

Se utilizarán parihuelas de 1.2 x 1 x 0.15 metros y un montacargas manual.

Tabla 5.23.

Número de parihuelas necesarias por MP – Insumo.

MP / Insumo	Presentación			Cantidad a almacenar		# Parihuelas
	Unidad	unidades/nivel	niveles/parihuela	kg/año	kg/mes	
Maca negra	Saco de 50 kg	2	2	2.089,54	174,13	1
Hoja de coca	Saco de 25 kg	2	4	3.468,44	289,04	2
Arándano	Jabas plásticas cosecheras (0,52x0,36m) - cap. 16kg	5	4	24.681,53	2.056,79	7
Stevia en polvo	Saco de 25 kg	6	4	1.014,47	84,54	1
Benzoato de sodio	Saco de 25 kg	6	4	203,85	16,99	1
Ácido ascórbico	Saco de 25 kg	6	4	224,24	18,69	1
Saborizante	Saco de 25 kg	6	4	610,63	50,89	1
Colorante	Saco de 25 kg	6	4	20,35	1,7	1

Elaboración propia.

- Botellas:

Las botellas poseen un diámetro de 6 cm y una altura de 14 cm. Se dispondrá de 238 botellas por piso y 10 pisos por parihuela.

Botellas/año	=	Botellas/mes	=	# Parihuelas
645.546,94	=	53.795,58	=	23

Por lo tanto el área mínima requerida será:

# Parihuelas	x	Medida [m]	=	L x L/2
38	x	(1,2 x 1)	=	L x L/2
L	=	9,55		
L/2	=	4,77		
Dimensiones:		45,60 m ² .		

Finalmente se optará por utilizar un almacenamiento con estanterías o bastidores de hasta 4 niveles.

- Almacén de producto terminado.

Las botellas poseen un diámetro de 6 cm y una altura de 14 cm. Se dispondrá de 238 botellas por piso y 6 pisos por parihuela.

Botellas/año	=	Botellas/mes	=	# Parihuelas
632.636,00	=	52.719,67	=	37

Por lo tanto el área mínima requerida será:

# Parihuelas		Medida [m]		
37	x	(1,2 x 1)	=	L x L/2
L	=	9,42		
L/2	=	4,71		
Dimensiones:		44,40 m ² .		

Finalmente se optará por utilizar un almacenamiento con estanterías o bastidores de hasta 4 niveles.

- Oficinas administrativas.

Sabiendo que el área mínima de una estación de trabajo es de 4,5 m² y dadas las características ya señaladas anteriormente, se tendrá un área de 25 m² para el gerente general y un total de 42.5 m² para el personal administrativo y 9 m² para el personal de secretariado. (Sule, 2001).

- Comedor.

Para el almuerzo de los empleados, se restablecerá 2 horarios, operarios de 12:00 a 1:00pm y personal administrativo de 1:00pm a 2:00pm, por tanto el mayor número de personal presentes al mismo tiempo serán 11, esto a 1.58 m² por cada empleado obtenemos un área mínima de 17.38 m². (Sule, 2001).

- Servicios higiénicos y vestuarios para damas y caballeros.

Se dispondrá de un área de 35 m².

- Área de mantenimiento.

Se dispondrá de un área de 25 m².

- Laboratorio de calidad.

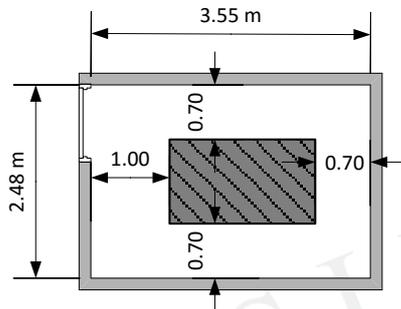
Se dispondrá de un área de 25 m².

- Sala de caldero.

Según las medidas de nuestro caldero (1,85 x 1,08 m). Y respetado las distancias mínimas mencionadas anteriormente, obtenemos un área mínima requerida de 8,80 m².

Figura 5.35.

Dimensiones de la sala de caldero.



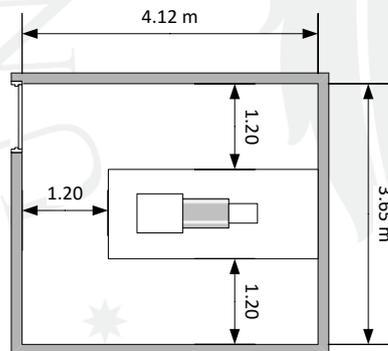
Elaboración propia

- Sala de grupo electrógeno.

Según las medidas consideradas para el grupo electrógeno (1,25 x 2,92 m). Y respetado las distancias mínimas mencionadas anteriormente, obtenemos un área mínima requerida de 15,04 m².

Figura 5.36.

Dimensiones de sala de grupo electrógeno.



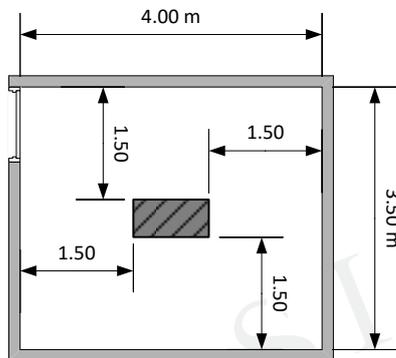
Elaboración propia

- Sala de transformador.

Según las medidas consideradas para el transformador (1 x 0,5 m). Se considerará unas distancias mínimas de 1,5 m hacia paredes. Obtenemos un área mínima requerida de 14 m².

Figura 5.37.

Dimensiones de sala de transformador.



Elaboración propia

- Patio de maniobras.

La medida del patio de maniobras será a conveniencia.

- Área de producción.

Se utilizará el método de Guerchet, que calcula el área requerida, según las áreas de los elementos estáticos (maquinaria y equipos) y móviles (operarios y equipos de acarreo) que estarán dentro de la planta.

Tabla 5.24.

Análisis Guerchet área de producción.

Elementos estáticos												
Nombre	n	N	L	A	h	D	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x h
Mesa de inspección	1	2	2,00	1,60	1,00		3,20	6,40	4,87	14,47	3,20	3,20
Balanza	1	3	0,60	0,80	1,00		0,48	1,44	0,97	2,89	0,48	0,48
Silo de almacenamiento con dosificador	1	-	0,90	0,50	1,00		0,45		0,23	0,68	0,45	0,45
Lavadora tipo cepillos	1	2	3,60	0,90	2,60		3,24	6,48	4,93	14,65	3,24	8,42
Tamizadora circular (stevia)	1	2			1,40	1,00	0,79	1,57	1,20	3,55	0,79	1,10
Zaranda vibratoria	1	-	2,00	0,50	1,00		1,00		0,51	1,51	1,00	1,00
Tamizadora circular (hoja de coca)	1	2			1,40	1,00	0,79	1,57	1,20	3,55	0,79	1,10
Tamizadora circular (maca pulverizada 1)	1	2			1,40	1,00	0,79	1,57	1,20	3,55	0,79	1,10
Tamizadora circular (maca pulverizada 2)	1	2			1,40	1,00	0,79	1,57	1,20	3,55	0,79	1,10
Lavadora tipo inmersión	1	2	3,00	0,60	2,00		1,80	3,60	2,74	8,14	1,80	3,60
Pulverizadora de martillo (maca 1)	1	2	0,60	0,40	0,70		0,24	0,48	0,37	1,09	0,24	0,17
Pulverizadora de martillo (maca 2)	1	2	0,60	0,40	0,70		0,24	0,48	0,37	1,09	0,24	0,17
Pulverizadora de martillo (hoja de coca)	1	2	0,60	0,40	0,70		0,24	0,48	0,37	1,09	0,24	0,17
Horno de secado	1	1	1,30	0,90	1,00		1,17	1,17	1,19	3,53	1,17	1,17
Extrusora	1	2	2,00	0,60	1,50		1,20	2,40	1,83	5,43	1,20	1,80
Tanque de coccion (hidratado)	1	-	1,20	1,10	1,80		1,32		0,67	1,99	1,32	2,38
Tanque de cocción (maca)	1	-	1,20	1,10	1,80		1,32		0,67	1,99	1,32	2,38
Tanque de cocción (hoja de coca)	2	-	1,20	1,10	1,80		1,32		0,67	3,98	2,64	4,75
Extractor de frutas industrial	1	2			0,58	0,46	0,17	0,33	0,25	0,75	0,17	0,10
Separadora centrífuga	1	2	1,35	0,99	0,75		1,34	2,67	2,03	6,04	1,34	1,00
Tanque 1 - Sala de jarabes	1	-			1,70	1,00	0,79		0,40	1,18	0,79	1,34
Filtro prensa	1	2	1,55	0,60	1,40		0,93	1,86	1,42	4,21	0,93	1,30
Tanque 2 - Sala de jarabes	1	-			1,70	1,00	0,79		0,40	1,18	0,79	1,34
Esterilizador UV	1	1	1,00	0,30	0,11		0,30	0,30	0,30	0,90	0,30	0,03
Equipo proporcionador	1	1	0,60	0,50	2,30		0,30	0,30	0,30	0,90	0,30	0,69
Enfriador - carbonatador	1	1	2,00	0,60	2,00		1,20	1,20	1,22	3,62	1,20	2,40
Máquina triblock	1	1	4,50	0,50	2,10		2,25	2,25	2,28	6,78	2,25	4,73
Impresora – codificadora	1	1	0,38	0,36	0,23		0,14	0,14	0,14	0,41	0,14	0,03
Faja transportadora	2	-	1,50	0,20	1,00		0,30		0,15	0,90	0,60	0,60
Mesa de inspección	1	2	2,00	1,60	1,00		3,20	6,40	4,87	14,47	3,20	3,20
Envolvedora – empaquetadora	1	2	3,60	1,00	1,80		3,60	7,20	5,48	16,28	3,60	6,48
Tanque de almacenamiento	3	-			2,00	0,90	0,64		0,32	2,88	1,91	3,82
TOTAL										137,24	39,18	61,58
Elementos móviles												
Nombre	n	N	L	A	h	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x h	
Montacarga manual	2		1,60	1,00	1,50	1,60			3,20	3,20	4,80	
Operarios	11				1,65	0,50				5,50	9,08	
TOTAL										3,20	8,70	13,88

Cálculo de constante K:			
h_{EM}	=		1,59
h_{EE}	=		1,57
K	=		0,5074

140,4400	= $L \times (L/2)$	=>	$L = 16,7595$	= 17
		=>	$L/2 = 8,3797$	= 9
Por lo tanto:				
Dimensiones:			= 17 x 9 m	
			= 153 m ²	

Elaboración propia.

Entonces por lo que se obtiene en el análisis se debe considerar un área mínima de 153 m² para la distribución del área de producción.

- Sala de tratamiento de agua.

Se utilizará el método de Guerchet para el cálculo.

Tabla 5.25.

Análisis Guerchet sala de tratamiento de agua.

Elementos estáticos												
Nombre	n	N	L	A	h	D	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x h
Planta tratadora – purificadora de agua	1	1	2,55	1,00	2,80		2,55	2,55	1,88	6,98	2,55	7,14
Tanque cisterna	1	-			1,87	2,20	3,80		1,40	5,20	3,80	7,11
TOTAL										12,17	6,35	14,25

Elementos móviles												
Nombre	n	N	L	A	h	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x h	
Operarios	1				1,65	0,50				0,50	0,83	
TOTAL										0,50	0,83	

Cálculo de constante K:				
h_{EM}	=			1,65
h_{EE}	=			2,24
K	=			0,3677

12,1748	= L x (L/2)	=>	L = 4,9345	= 5
		=>	L/2 = 2,4673	= 3
Por lo tanto:				
	Dimensiones:		= 5 x 3 m	
			= 15 m ²	

Elaboración propia.

5.12.3 Dispositivos de seguridad, industrial y señalización.

La seguridad y señalización es de vital importancia en toda empresa, especialmente en las industrias donde los riesgos y peligros son más frecuentes y están presentes a lo largo de la jornada. Por ello los colaboradores de la empresa deben saber reaccionar ante cualquier situación peligrosa, de riesgo o emergencia, debiendo haber llevado el debido entrenamiento a fin de minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidente dentro de las instalaciones de la planta. Asimismo se contará con diversos dispositivos de seguridad industrial.

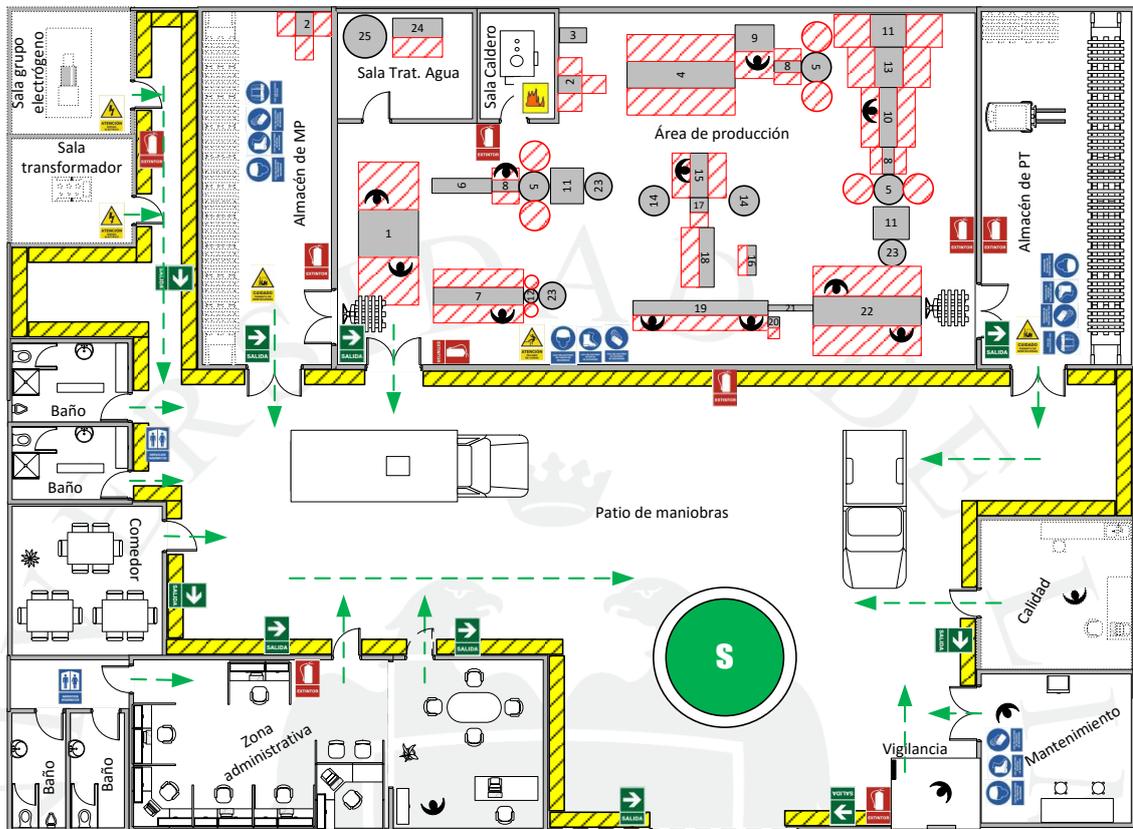
- ✓ Extintores
- ✓ Alarmas contra incendios
- ✓ Sirenas
- ✓ Luces de emergencia
- ✓ Detectores de humo

Además la planta estará señalizada en lo que respecta a rutas de evacuación, y señaléticas de prohibición, obligación, advertencia, rutas de escape y seguridad contra incendios.

La disposición de los equipos y la señalización se pueden ver en el siguiente plano de señalización y evacuación.

Figura 5.38.

Plano de seguridad.



LEYENDA					
Simbología	Descripción	Simbología	Descripción	Simbología	Descripción
	Uso obligatorio de EPP		Peligro descarga eléctrica		Ruta de evacuación
	Baños		Peligro tránsito de montacarga		Circulación de peatones
	Extintor		Peligro caída		Zona segura
	Salida		Peligro de incendio		

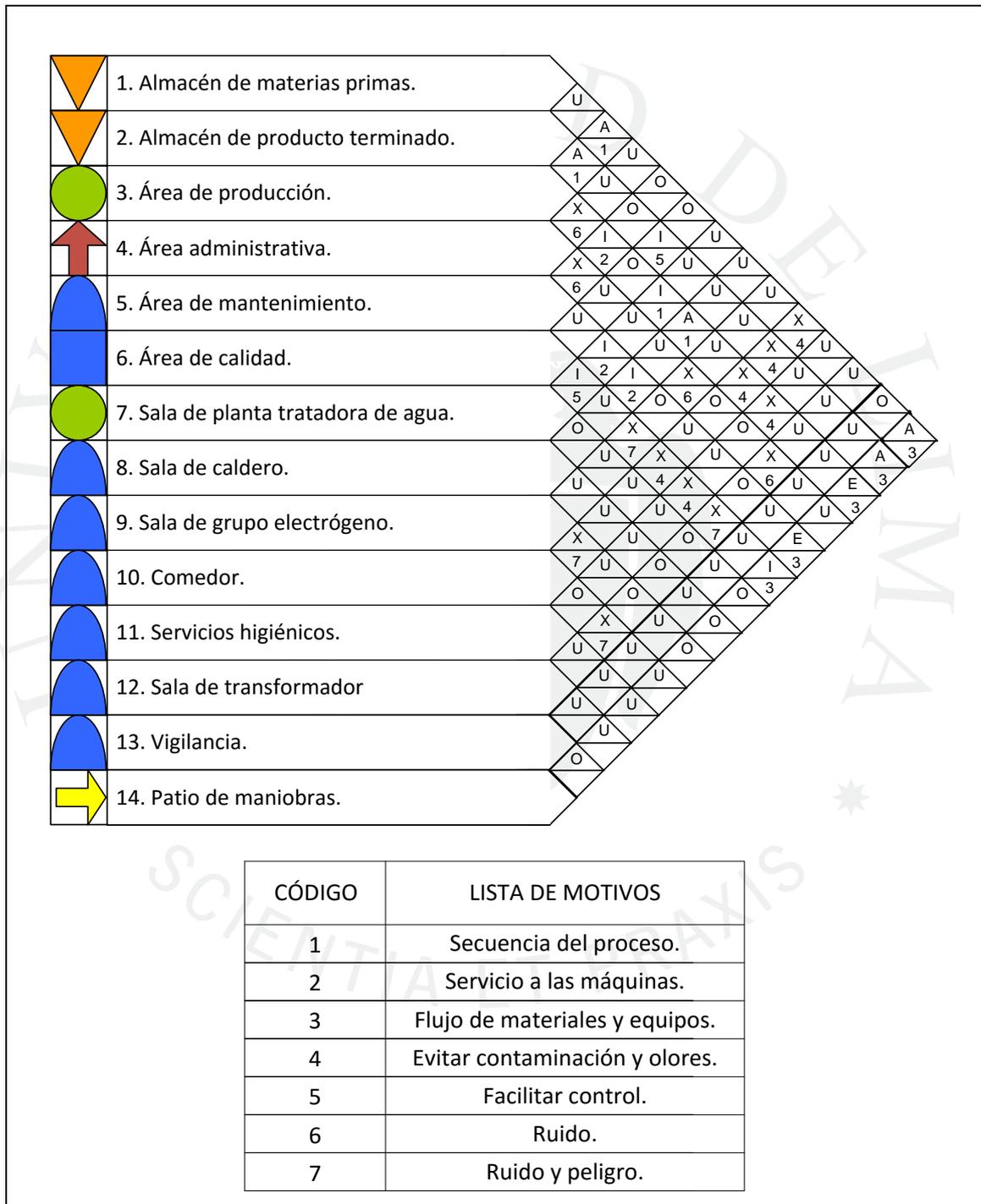
Elaboración propia.

5.12.4 Disposición general

➤ Tabla relacional de actividades de las áreas.

Figura 5.39.

Tabla relacional de actividades de las áreas.

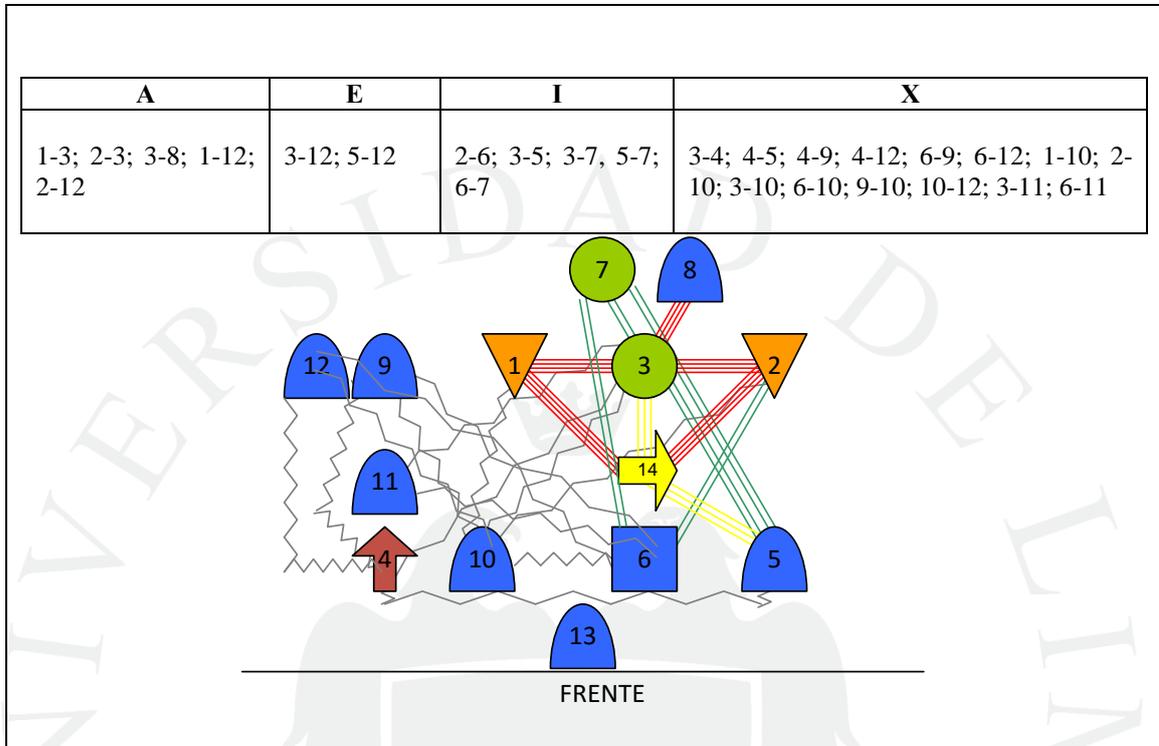


Elaboración propia.

➤ Diagrama relacional de actividades de las áreas.

Figura 5.40.

Diagrama relacional de actividades de las áreas.

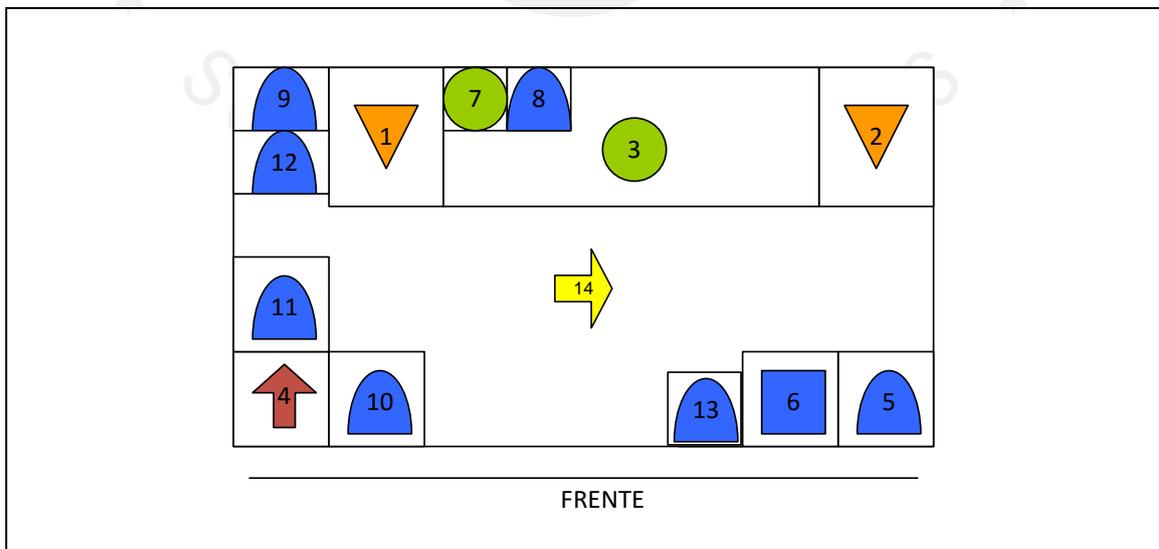


Elaboración propia.

➤ Diagrama relacional de espacios.

Figura 5.41.

Diagrama relacional de espacios.

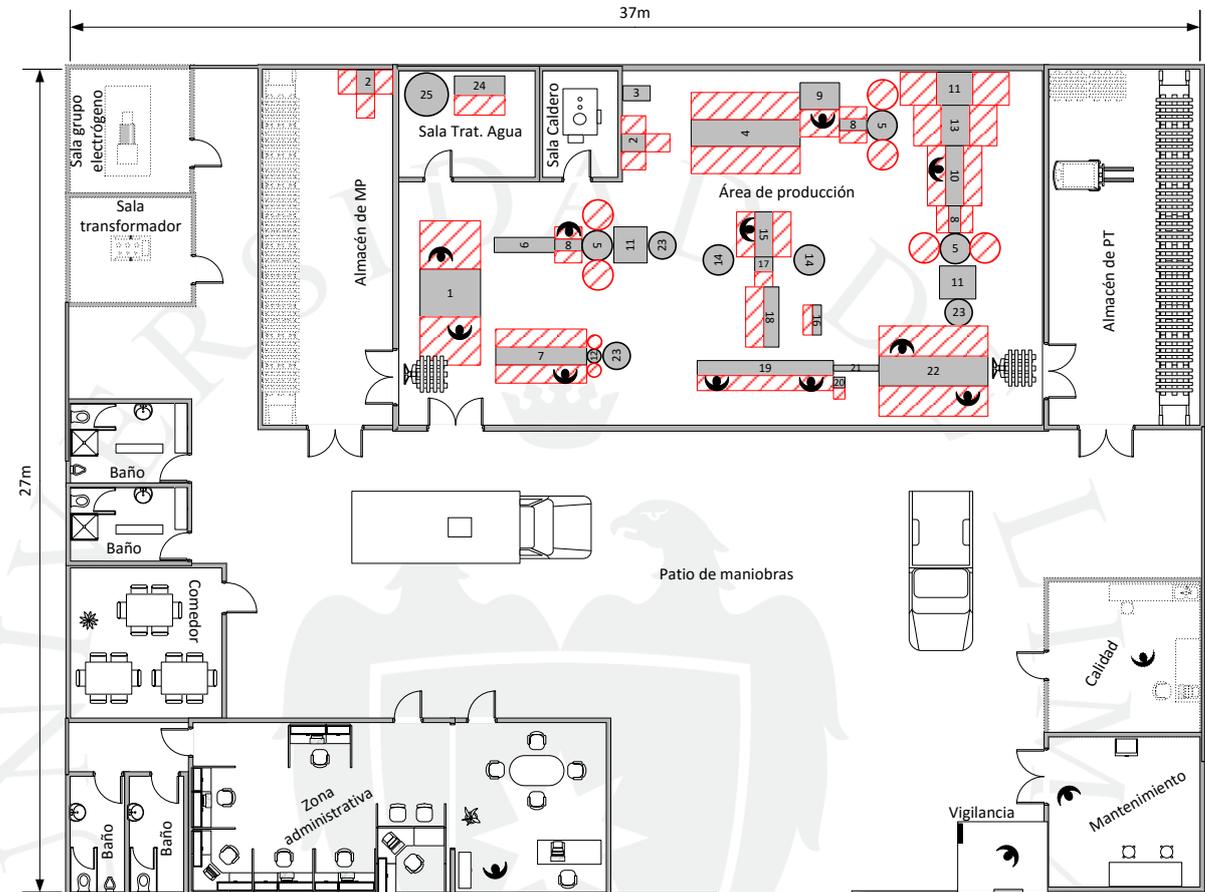


Elaboración propia.

5.12.5 Disposición de detalle.

Figura 5.42.

Plano de planta.



LEYENDA	
1. Mesa de inspección.	14. Sala de jarabes.
2. Balanza industrial.	15. Filtro prensa.
3. Silo de almacenamiento.	16. Esterilizador UV.
4. Lavadora tipo cepillos.	17. Proporcionador.
5. Tamizadora circular.	18. Enfriador – carbonatador.
6. Zaranda vibratoria.	19. Máquina triblock.
7. Lavadora por inmersión.	20. Impresora – codificadora.
8. Pulverizadora de martillo.	21. Faja transportadora.
9. Horno de sacado.	22. Empaquetadora.
10. Extrusora.	23. Tanque de almacenamiento.
11. Tanque de cocción.	24. Purificador de agua.
12. Extractor de frutas.	25. Tanque cisterna.
13. Centrifuga.	

PLANO DE DISTRIBUCIÓN: PLANTA DE FABRICACIÓN DE BEBIDA GASIFICADA A BASE DE MACA NEGRA, HOJA DE COCA Y ARÁNDANO			
ESCALA:	FECHA:	DIBUJANTE:	AREA:
1:200	12/10/2015	D.AGRAMONTE	999 m ²

Elaboración propia.

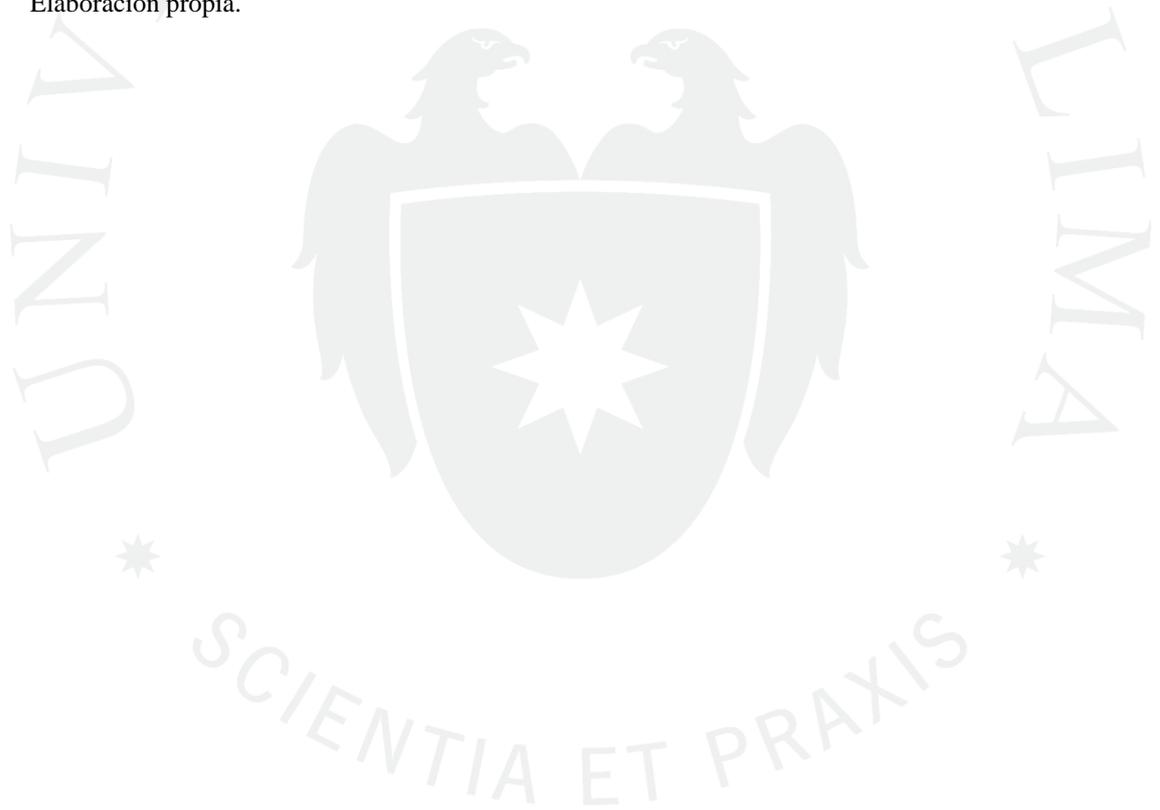
5.13 Cronograma de implementación del proyecto.

Figura 5.43.

Cronograma de implementación del proyecto.

Actividad	Año 1												Año 2											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Pre-inversión																								
1.- Estudio de prefactibilidad	■	■	■	■																				
Inversión																								
1.- Estudios definitivos					■	■	■	■																
2.- Obras civiles							■	■	■	■	■	■												
3.- Compra de maquinaria									■	■	■	■	■	■	■									
4.- Instalación y pruebas													■	■	■	■								
Operación																								
Preliminar																	■	■	■					
Normal																				■	■	■	■	■

Elaboración propia.



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

6.1 Organización empresarial.

La organización empresarial es la manera en que la empresa agrupa y reúne personas para poder trabajar un conjunto de tareas dentro de escalones jerárquicos de tal forma que la comunicación se puede dar de manera óptima.

La gestión en la organización se desarrollará a partir de su misión y visión, las cuales son las siguientes:

- **Misión:** Ser una empresa dedicada a la producción y comercialización de bebidas energéticas innovadoras, a base de productos nacionales, e integrada por personas comprometidas con la empresa, que buscan la excelencia y satisfacción de los clientes, logrando beneficios para nuestros trabajadores, accionistas consumidores y clientes.

- **Visión:** Ser una empresa líder en bebidas energéticas con presencia a nivel nacional, reconocida por la calidad e innovación en sus productos, satisfaciendo las necesidades y la confianza puesta por nuestros clientes.

Debido a esto, se propone la siguiente división de áreas en la empresa:

- **Gerente general:** Es el representante legal de la empresa, por lo que se deberá velar por el cumplimiento de los requisitos legales que afecten los negocios y operaciones de la misma. Además, se encarga de desarrollar los planes estratégicos los cuales pueden ser de mediano y largo plazo. Asimismo, se encarga de dirigir las relaciones laborales, con la facultad de delegar funciones a sus subordinados.

- **Jefe de marketing y ventas:** Encargado de realizar estrategias de ventas, las cuales incluyen la publicidad y las relaciones públicas. Así mismo, realiza la investigación de mercado para lo cual se debe recopilar la información de los clientes, competidores y mercado.

- **Jefe de Recursos Humanos:** Encargado de administrar todo el personal de la empresa, para lo cual gestiona procesos de selección control y retiro de los trabajadores. Además, administra los salarios, prestaciones y beneficios que corresponde a cada trabajador.

- Jefe de contabilidad y finanzas: consolida los estados de resultados de la organización, revisa los balances y estados financieros, supervisa y analiza el registro contable de las remuneraciones. Así mismo, controla la compra e inventarios de los almacenes de materia prima, producto terminado e insumos.
- Jefe de producción: supervisa toda la línea de producción durante el proceso, analiza todas las fallas o imprevistos y los soluciona. Revisa el plan de actividades y sugiere ajustes o cambios en caso de ser necesario.
- Jefe de calidad: Realizar las pruebas necesarias para verificar la conformidad de los productos. Definir el estatus de calidad (aprobación o rechazo) de los lotes de materia prima, insumos, producto en proceso y producto terminado. Establecer requerimientos de calidad a proveedores. Resolver las no conformidades de los clientes tomando medidas correctivas. Implementar el sistema de gestión de calidad de la empresa.
- Jefe de mantenimiento: planifica y realiza el mantenimiento preventivo a las instalaciones. Realiza la reparación de los equipos y los mantenimientos correctivos. Crea y mantiene actualizado los manuales de mantenimiento. Elabora las notas de pedidos de los repuestos. Rinde información al gerente general del mantenimiento y reparaciones realizadas. Estima el costo de las reparaciones necesarias.
- Jefe de almacén y logística: gestionar y supervisar la entrada y salida de productos al almacén y su posterior manipulación y carga a los vehículos. Verificar la codificación de la mercancía que ingresa al almacén. Supervisar los niveles de existencias establecidos. Gestiona y planifica las actividades de compras, transporte, almacenaje y distribución. Elabora órdenes de compra para la adquisición de materiales. Controla las condiciones en que se almacenan los productos para que no sufran ningún daño o deterioro.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.

En las tablas 5.23, 5.24 y 5.25 se encuentran el requerimiento del personal tanto los administrativos como los de producción.

El personal directivo, está compuesto por un gerente general; el personal administrativo por un jefe de marketing y ventas, un jefe de recursos humanos, un jefe de contabilidad y finanzas y una secretaria. Por lo que hay un total de 5 administrativos. Así mismo se requiere de mano de obra indirecta, la cual está compuesta por un jefe de producción, jefe de calidad, jefe de mantenimiento y un jefe de almacén y logística; y mano de obra directa constituida por 13 operarios.

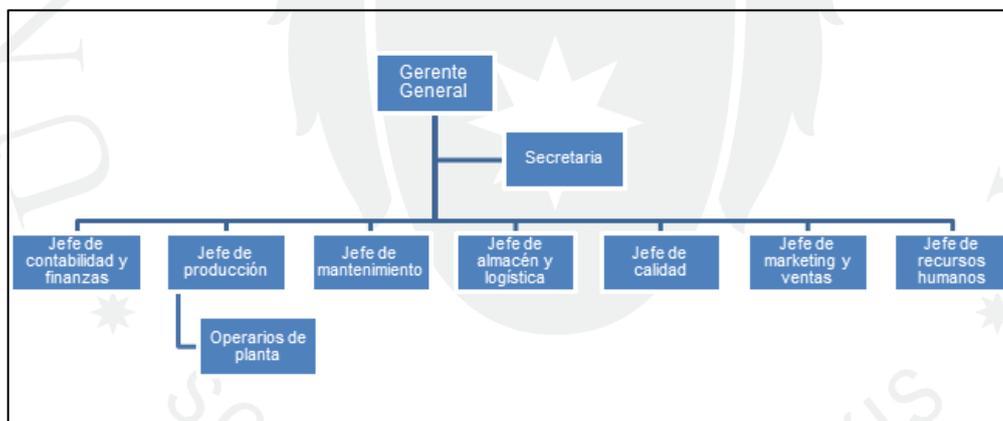
Finalmente, el personal de servicio será tercerizado y está conformado por un vigilante, dos personas encargadas de la limpieza de toda la organización y dos transportistas de los insumos, materia prima y producto terminado.

6.3 Estructura organizacional.

De acuerdo a los puestos detallados en las tablas 5.24 y 5.25 se determina la estructura organizacional, la cual se presenta a continuación en la figura 6.1.

Figura 6.1.

Organigrama de la empresa.



Elaboración propia.

CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1 Inversiones.

En el presente capítulo, se calculará las inversiones a realizar dados los requerimientos de materias primas, insumos, energía, servicios, infraestructura, personal (mano de obra) y maquinaria calculados en los capítulos anteriores; la inversión a presentar se calculará en relación al último año del proyecto, es decir toda la inversión se efectuará antes de la puesta en marcha, y no se incrementará la capacidad instalada de la planta.

7.1.1 Estimación de las inversiones.

➤ Inversión fija:

Son las inversiones necesarias para la instalación y montaje de la planta en proyección; es decir que son los bienes que se utilizarán en el proceso de producción.

- Activos fijos tangibles.

En esta parte del trabajo se consideran los bienes físicos que conforman los activos fijos de la empresa.

a. Costo del terreno:

Contará con 1.000 m² y se ubicara en el departamento de Lima, en la zona industrial del Callao. El terreno será alquilado, siendo el costo mensual de: 5,50 U\$D por metro cuadrado.

b. Maquinaria y equipo:

Tabla 7.1.

Costos de maquinaria y equipo.

Máquina - Equipo	# de Máquinas	Costo (U\$D)	
		FOB	Costo Total (U\$D)
Ablandador de agua	1	\$500,00	\$500,00
Balanza	2	\$200,00	\$400,00
Bomba de agua	6	\$170,00	\$1.020,00
Caldero de agua	1	\$2.000,00	\$2.000,00
Enfriador - carbonatador	1	\$2.600,00	\$2.600,00
Envolvedora – empaquetadora	1	\$10.000,00	\$10.000,00
Equipo proporcionador	1	\$2.800,00	\$2.800,00
Esterilizador UV	1	\$100,00	\$100,00
Extractor de frutas industrial	1	\$2.050,00	\$2.050,00
Extrusora	1	\$7.000,00	\$7.000,00
Faja transportadora	1	\$300,00	\$300,00
Filtro malla	3	\$45,00	\$135,00
Grupo electrógeno	1	\$800,00	\$800,00
Horno de secado	1	\$3.670,00	\$3.670,00
Impresora – codificadora	1	\$1.500,00	\$1.500,00
Lavadora tipo cepillos	1	\$3.200,00	\$3.200,00
Lavadora tipo inmersión	1	\$3.250,00	\$3.250,00
Máquina triblock	1	\$15.000,00	\$15.000,00
Mesa de inspección	1	\$300,00	\$300,00
Planta tratadora – purificadora de agua	1	\$4.000,00	\$4.000,00
Pulverizadora de martillo	3	\$2.000,00	\$6.000,00
Sala de jarabes	1	\$10.000,00	\$10.000,00
Separadora centrífuga	1	\$6.000,00	\$6.000,00
Silo de almacenamiento con dosificador	1	\$1.000,00	\$1.000,00
Sistema limpieza CIP	1	\$1.750,00	\$1.750,00
Tamizadora circular	4	\$3.000,00	\$12.000,00
Tanque cisterna	1	\$1.900,00	\$1.900,00
Tanque de almacenamiento	3	\$1.600,00	\$4.800,00
Tanque de cocción	4	\$1.500,00	\$6.000,00
Transformador	1	\$1.000,00	\$1.000,00
Zaranda vibratoria	1	\$2.000,00	\$2.000,00
	TOTAL FOB		\$113.075,00
	FLETE + SEGURO		\$4.870,75
	TOTAL CIF		\$117.945,75
	TRIBUTOS		\$29.486,44
	TOTAL		\$147.432,19

Elaboración propia.

c. Muebles y equipos de oficina:

Los equipos de oficina son los elementos que se utilizarán como herramienta para desempeñar las actividades de cada personal administrativo. Este monto será calculado teniendo en cuenta el número de oficinas y las zonas de producción especificadas en el capítulo 5.

Tabla 7.2.

Costos de muebles y equipos de oficina.

Equipos de Oficina	Administración	Planta		
Computadoras	S/. 10.000,00	S/. 8.000,00		
Impresoras	S/. 500,00	S/. 500,00		
Teléfonos	S/. 750,00	S/. 600,00		
Muebles y escritorios	S/. 15.000,00	S/. 6.000,00		
Útiles de oficina	S/. 5.000,00	S/. 1.500,00		
Total:	S/. 31.250,00	S/. 16.600,00	Total:	S/. 47.850,00
	Total (U\$D) (Tipo de cambio: s/. 3.28)			\$14.588,41

Elaboración propia.

d. Sistema de acarreo:

Se tomarán en cuenta 1 montacarga para el movimiento en almacenes, y 2 montacargas manuales.

Tabla 7.3.

Costos de sistema de acarreo.

Equipos de acarreo	Costo
Montacarga	\$7.000,00
Montacarga manual (x2)	\$600,00
TOTAL	\$7.600,00

Elaboración propia.

e. Infraestructura y obras civiles:

Comprende el acondicionamiento del terreno, el levantamiento de la nave de producción, desarrollo de los almacenes, servicios higiénicos, oficinas, zona administrativa y demás elementos del factor edificio. (Calculado por Timmerhaus).

f. Instalaciones:

El costo de las instalaciones y montajes es calculado por Timmehaus.

- Activos fijos intangibles.

a. Los gastos de estudios, investigación y proyectos de ingeniería:

Comprende la fase de estudios de factibilidad, así como los gastos de ingeniería básica, supervisión y gastos de construcción. (Calculado por Timmerhaus).

b. Gastos de organización y constitución de la empresa comprende:

- Desembolsos por el diseño de los sistemas y procedimientos administrativos de gestión y apoyo, así como la adquisición del software.
- El diseño de los sistemas de información.
- Minuta de Constitución.
- Escritura pública, inscripción en Registros Públicos.
- Registro Unificado del Constituyente (RUC).
- Registro Unificado del Ministerio de Industrias.
- Certificado de compatibilidad de uso.
- Licencia de Funcionamiento.
- Libros contables.
- Registro Comercial.
- Registro de marca (INDECOPI).

c. Gastos de reclutamiento y entrenamiento de personal:

Comprende los gastos por la búsqueda, selección, inducción y adiestramiento del personal, para que pueda efectuar correctamente el trabajo, adquiriendo los conocimientos y habilidades correspondientes.

d. Gastos Financieros pre-operativos:

Corresponden a los intereses que se pagan sobre el préstamo recibido cuando la planta aún se encuentra en construcción o cuando no se encuentra aún operativa.

e. Gastos Administrativos pre-operativos:

Están referidos a los sueldos y salarios del personal que opera durante la implementación del proyecto, así como también gastos en papelería, teléfono y otros gastos administrativos.

f. Gastos de puesta en marcha:

Se refiere a los gastos incurridos al iniciar el funcionamiento de las instalaciones, esto incluye las pruebas preliminares, hasta que se compruebe su correcto funcionamiento.

7.1.2 Capital de trabajo.

Para calcular el capital de trabajo, se ha utilizado el método del Déficit Acumulado Máximo mensual, tomando el mayor saldo negativo acumulado como capital de trabajo.

Tabla 7.4.

Cálculo de capital de trabajo.

	1	2	3	4	5	6
Ingresos	S/. 0,00	S/. 0,00	S/. 366.726,66	S/. 366.726,66	S/. 366.726,66	S/. 366.726,66
Egresos	S/. 271.004,67	S/. 271.004,67	S/. 355.012,79	S/. 271.004,67	S/. 271.004,67	S/. 354.612,75
Saldo	-S/. 271.004,67	-S/. 271.004,67	S/. 11.713,87	S/. 95.721,99	S/. 95.721,99	S/. 12.113,91
Acumulados	-S/. 271.004,67	-S/. 542.009,35	-S/. 530.295,47	-S/. 434.573,49	-S/. 338.851,50	-S/. 326.737,59
Deficit máximo acumulado:	-S/. 542.009,35	\$ -165.246,75				

Elaboración propia.

7.1.3 Inversión total.

Tabla 7.5.

Inversión total.

ITEM/ RUBRO	MONTO
Inversión total	\$867.171,40
Equipos de oficina	\$14.588,41
Equipos de acarreo	\$7.600,00
Organización y constitución de la empresa	\$8.019,21
Reclutamiento y entrenamiento de personal	\$2.000,00
Gastos Financieros pre-operativos	\$148.507,72
Gastos Administrativos pre-operativos	\$16.751,52
Gastos de puesta en marcha	\$64.723,76
TOTAL	\$1.129.362,02

Elaboración propia.

7.1.4 Financiamiento presupuesto de servicio a la deuda

El presente proyecto será financiado por la Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE), ya que ofrece una de las tasas más bajas y mayores facilidades para proyectos de la presente índole; el monto a ser financiado es 60% de la inversión total de proyecto, puesto que el 40% restante será aportado por los mismos accionistas como capital propio, el tipo de servicio adquirido será de Programa de inversión Multisectorial.

El monto financiado será pagado en cuotas crecientes, pues al inicio no se tiene una solvencia económica fuerte, en un plazo de 5 años con 1 año y medio de gracia parcial (para facilitar el periodo pre-operativo) y pagos trimestrales, a una TEA (nuevos soles) de 15,44% (trimestral = 3,66%).

Tabla 7.6.

Financiamiento.

Financiamiento			
Inversión	Participación	Total (U\$D)	Total (S/.)
Capital Propio	40%	\$451.744,81	S/. 1.481.722,97
Financiamiento	60%	\$677.617,21	S/. 2.222.584,45
Inversión total	100%	\$1.129.362,02	S/. 3.704.307,42
Relación deuda/capital	1,5		

Elaboración propia.

Tabla 7.7.

Servicio de deuda.

Trimestre	Deuda	Fracción de amortización	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
-6	S/. 2.222.584,45		S/. 0,00	S/. 81.252,77	S/. 81.252,77	S/. 2.222.584,45
-5	S/. 2.222.584,45		S/. 0,00	S/. 81.252,77	S/. 81.252,77	S/. 2.222.584,45
-4	S/. 2.222.584,45		S/. 0,00	S/. 81.252,77	S/. 81.252,77	S/. 2.222.584,45
-3	S/. 2.222.584,45		S/. 0,00	S/. 81.252,77	S/. 81.252,77	S/. 2.222.584,45
-2	S/. 2.222.584,45		S/. 0,00	S/. 81.252,77	S/. 81.252,77	S/. 2.222.584,45
-1	S/. 2.222.584,45		S/. 0,00	S/. 81.252,77	S/. 81.252,77	S/. 2.222.584,45
1	S/. 2.222.584,45	0,0048	S/. 10.583,74	S/. 81.252,77	S/. 91.836,51	S/. 2.212.000,71
2	S/. 2.212.000,71	0,0095	S/. 21.167,47	S/. 80.865,85	S/. 102.033,32	S/. 2.190.833,24
3	S/. 2.190.833,24	0,0143	S/. 31.751,21	S/. 80.092,02	S/. 111.843,22	S/. 2.159.082,04
4	S/. 2.159.082,04	0,0190	S/. 42.334,94	S/. 78.931,26	S/. 121.266,20	S/. 2.116.747,09
5	S/. 2.116.747,09	0,0238	S/. 52.918,68	S/. 77.383,59	S/. 130.302,27	S/. 2.063.828,42
6	S/. 2.063.828,42	0,0286	S/. 63.502,41	S/. 75.449,00	S/. 138.951,41	S/. 2.000.326,00
7	S/. 2.000.326,00	0,0333	S/. 74.086,15	S/. 73.127,49	S/. 147.213,64	S/. 1.926.239,86
8	S/. 1.926.239,86	0,0381	S/. 84.669,88	S/. 70.419,07	S/. 155.088,95	S/. 1.841.569,97
9	S/. 1.841.569,97	0,0429	S/. 95.253,62	S/. 67.323,72	S/. 162.577,34	S/. 1.746.316,35
10	S/. 1.746.316,35	0,0476	S/. 105.837,35	S/. 63.841,46	S/. 169.678,82	S/. 1.640.479,00
11	S/. 1.640.479,00	0,0524	S/. 116.421,09	S/. 59.972,28	S/. 176.393,37	S/. 1.524.057,91
12	S/. 1.524.057,91	0,0571	S/. 127.004,83	S/. 55.716,18	S/. 182.721,01	S/. 1.397.053,08
13	S/. 1.397.053,08	0,0619	S/. 137.588,56	S/. 51.073,17	S/. 188.661,73	S/. 1.259.464,52
14	S/. 1.259.464,52	0,0667	S/. 148.172,30	S/. 46.043,24	S/. 194.215,53	S/. 1.111.292,22
15	S/. 1.111.292,22	0,0714	S/. 158.756,03	S/. 40.626,38	S/. 199.382,42	S/. 952.536,19
16	S/. 952.536,19	0,0762	S/. 169.339,77	S/. 34.822,62	S/. 204.162,38	S/. 783.196,43
17	S/. 783.196,43	0,0810	S/. 179.923,50	S/. 28.631,93	S/. 208.555,43	S/. 603.272,92
18	S/. 603.272,92	0,0857	S/. 190.507,24	S/. 22.054,32	S/. 212.561,56	S/. 412.765,68
19	S/. 412.765,68	0,0905	S/. 201.090,97	S/. 15.089,80	S/. 216.180,77	S/. 211.674,71
20	S/. 211.674,71	0,0952	S/. 211.674,71	S/. 7.738,36	S/. 219.413,07	S/. 0,00

Elaboración propia.

7.2 Costos de producción.

A continuación se presentarán los costos de producción de cada año según el programa de producción elaborado anteriormente.

7.2.1 Costos de materias primas, insumos y otros materiales,

A continuación mostraremos el costo de las materias primas e insumos con que la planta debe contar para llevar a cabo el presente proyecto.

Tabla 7.8.

Costos de materia prima, insumos y otros materiales.

MP - INSUMOS	Precio (S/) / kg	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
		Cantidad	Costo								
Maca negra [kg]	S/. 200,00	1.588,55	S/. 317.709,01	1.713,79	S/. 342.758,29	1.839,04	S/. 367.808,22	1.964,29	S/. 392.858,16	2.089,54	S/. 417.908,10
Hoja de coca [kg]	S/. 18,04	2.636,84	S/. 47.568,57	2.844,74	S/. 51.319,04	3.052,64	S/. 55.069,60	3.260,54	S/. 58.820,17	3.468,44	S/. 62.570,74
Arándano [kg]	S/. 52,48	18.763,80	S/. 984.724,07	20.243,20	S/. 1.062.363,13	21.722,64	S/. 1.140.004,23	23.202,08	S/. 1.217.645,33	24.681,53	S/. 1.295.286,44
Stevia [kg]	S/. 380,00	771,24	S/. 293.071,32	832,05	S/. 316.178,07	892,86	S/. 339.285,44	953,67	S/. 362.392,81	1.014,47	S/. 385.500,17
Agua [kg]	S/. 0,01	122.478,18	S/. 1.019,04	132.134,78	S/. 1.099,39	141.791,64	S/. 1.179,73	151.448,50	S/. 1.922,54	161.105,36	S/. 1.340,43
Benzoato de sodio [kg]	S/. 5,25	154,98	S/. 813,32	167,20	S/. 877,45	179,42	S/. 941,58	191,64	S/. 1.005,70	203,85	S/. 1.069,83
Ácido ascórbico [kg]	S/. 72,00	170,48	S/. 12.274,26	183,92	S/. 13.242,00	197,36	S/. 14.209,77	210,80	S/. 15.177,54	224,24	S/. 16.145,31
Saborizante [kg]	S/. 82,00	464,23	S/. 38.066,60	500,83	S/. 41.067,90	537,43	S/. 44.069,28	574,03	S/. 47.070,66	610,63	S/. 50.072,05
Colorante [kg]	S/. 1.800,00	15,47	S/. 27.853,61	16,69	S/. 30.049,68	17,91	S/. 32.245,82	19,13	S/. 34.441,95	20,35	S/. 36.638,08
Dióxido de carbono [kg]	S/. 17,89	825,85	S/. 14.774,49	890,97	S/. 15.939,37	956,08	S/. 17.104,27	1.021,19	S/. 18.269,17	1.086,31	S/. 19.434,08
Botellas PET y tapas [und]	S/. 0,20	490.769,00	S/. 98.153,80	529.463,00	S/. 105.892,60	568.158,00	S/. 113.631,60	606.853,00	S/. 121.370,60	645.547,00	S/. 129.109,40
TOTAL	-	-	S/. 1.836.028,08	-	S/. 1.980.786,91	-	S/. 2.125.549,55	-	S/. 2.288.273,65	-	S/. 2.415.074,63

Elaboración propia.

7.2.2 Costos de servicios (energía eléctrica, agua, combustible, etc).

A continuación mostraremos el costo de los servicios básicos con que la planta debe contar para llevar a cabo el presente proyecto.

Tabla 7.9.

Costos de servicios.

INSUMOS - OTROS	Precio	Unidad	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
			Cantidad	Costo								
Energía eléctrica (kw-h/año)	S/. 18,77	S/ / kw-h	35.923,51	S/. 674.284,36	36.451,89	S/. 684.202,00	36.980,28	S/. 694.119,90	37.508,67	S/. 704.037,79	38.037,06	S/. 713.955,69
Agua potable (litros)	S/. 0,01	S/ / L	338.584,55	S/. 2.817,08	353.260,84	S/. 2.939,19	367.937,51	S/. 3.061,31	382.614,18	S/. 3.183,42	397.290,76	S/. 3.305,53
Combustible (gas natural) (Nm3)	S/. 1,90	S/ / Nm3	18.104,02	S/. 34.397,64	19.531,41	S/. 37.109,67	20.958,83	S/. 39.821,77	22.386,25	S/. 42.533,87	23.813,67	S/. 45.245,97
TOTAL	-	-	-	S/. 711.499,09	-	S/. 724.250,87	-	S/. 737.002,97	-	S/. 749.755,08	-	S/. 762.507,19

Fuente: SEDAPAL. (2015).

OSINERGMIN (2015).

Elaboración propia.

7.2.3 Costo de mano de obra.

El costo de mano de obra será fijado de acuerdo al grado de instrucción, especialización e importancia que tenga la labor en el proceso productivo. Así como también se considera la situación del mercado laboral y las leyes vigentes.

Los costos de mano de obra presentados a continuación, son calculados utilizando la calculadora salarial de ElEmpleo.com.pe (Empresas), el cual nos dará como resultado el costo contable mensual de cada trabajador, esta calculadora salarial toma en cuenta los siguientes rubros:

- Salario Bruto.
- Comisiones u Otros Ingresos Salariales.
- Compensación por Tiempo de Servicios (CTS).

La CTS es una suma de dinero que se reconoce en función del tiempo de servicios del trabajador. Dicha suma es aproximadamente igual a un salario mensual por año de servicios. Las fracciones de año se reconocen proporcionalmente. Actualmente, dicho beneficio se paga cada 6 meses (en mayo y noviembre) mediante un depósito en el banco elegido por el trabajador. Dichos depósitos se conocen como "Depósitos CTS". La idea es que constituya un fondo que el trabajador pueda retirar del banco al término de la relación laboral (aunque se pueden hacer retiros previos al cese en ciertos casos). La Gratificación se debe incluir como base del cálculo de la CTS.

- Vacaciones:

Los trabajadores tienen derecho a 30 días de vacaciones pagados, luego de cada año completo de servicios. Las fracciones de año se pagan proporcionalmente.

- Gratificaciones:

Los trabajadores tienen derecho a la Gratificación por Fiestas Patrias pagadera en julio y a la Gratificación por Navidad, pagadera en diciembre. Cada gratificación es igual al salario de un mes.

- Asignación Familiar:

El requisito para hacerse acreedor a este beneficio es que los trabajadores deben tener vínculo laboral vigente con la empresa y tener a su cargo uno o más hijos

menores de 18 años de edad o 24 en caso de encontrarse realizando estudios superiores. El monto de la asignación familiar es equivalente al 10% de la Remuneración Mínima.

➤ **ESSALUD:**

Los empleadores están en la obligación de pagar a la Seguridad Social Peruana (ESSALUD) una contribución del 9% sobre la remuneración pagada al trabajador, con el objeto de cubrir beneficios de salud. Esta es una contribución a cargo del empleador. Sin embargo, un Sistema Privado de Salud a cargo de proveedores privados de servicios de salud (Empresas Prestadoras de Salud – EPS) opera en forma paralela a ESSALUD, otorgando cobertura por una capa o servicios de salud menos complejos. Para su cálculo se incluyen el salario bruto más las Gratificaciones.

➤ **SENATI:**

Contribución al Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI). Esta contribución se aplica a las industrias manufactureras (0.75% del total de su planilla). Los ingresos se usan para capacitar trabajadores para la industria manufacturera.

➤ **Seguro Complementario para Trabajo de Riesgo:**

Las empresas que se dedican a actividades de alto riesgo están en la obligación de contratar una póliza complementaria de seguros para trabajos de riesgo (Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo – SCTR) cubrir accidentes o enfermedades de trabajo. La ley tiene un anexo que describe el tipo de actividades que se consideran de alto riesgo. Este seguro puede ser contratado con ESSALUD, o con proveedores privados de salud (Empresas Prestadoras de Salud –EPS) en relación a servicios de salud y con ONP en relación con pensiones; o con una compañía de seguros privada que cubrirá ambos, los servicios de salud y las pensiones.

➤ **Seguro de Vida:**

Obligatorio para empleados con más de cuatro años en la empresa.

7.2.3.1 Mano de obra directa.

Está conformado por el personal que trabaja directamente en la transformación del producto.

Tabla 7.10.

Costos de mano de obra directa.

Puesto	Monto mensual (S/.)	
	Operario	Supervisor
Salario Bruto	S/. 1.000,00	S/. 1.200,00
Comisiones u Otros Ingresos Salariales	S/. 0,00	S/. 0,00
Beneficios laborales		
Compensación por Tiempo de Servicios (CTS)	S/. 97,20	S/. 116,64
Vacaciones	S/. 83,30	S/. 99,96
Gratificaciones	S/. 166,67	S/. 200,00
Asignación Familiar	S/. 55,00	S/. 55,00
Total beneficios laborales	S/. 402,17	S/. 471,60
Contribuciones sociales		
ESSALUD	S/. 112,50	S/. 135,00
SENATI	S/. 7,50	S/. 9,00
Seguro Complementario para Trabajo de Riesgo	S/. 0,00	S/. 0,00
Seguro de Vida	S/. 0,00	S/. 0,00
Total de contribuciones sociales	S/. 120,00	S/. 144,00
Total costo real del empleado	S/. 1.522,17	S/. 1.815,60
Número de trabajadores	8	3
TOTAL Mano de obra directa	S/. 12.177,36	S/. 5.446,80
TOTAL	S/. 17.624,16	

Elaboración propia.

7.2.3.2 Mano de obra indirecta.

Está conformado por el personal que presta servicios, que no están relacionados a la transformación del producto.

Tabla 7.11.

Costos de mano de obra indirecta.

Puesto	Monto mensual (S/.)
	Jefes: Prod. - Calid. - Alm. y Log. - Mtto.
Salario Bruto	S/. 2.800,00
Comisiones u Otros Ingresos Salariales	S/. 0,00
Beneficios laborales	
Compensación por Tiempo de Servicios (CTS)	S/. 272,16
Vacaciones	S/. 233,24
Gratificaciones	S/. 466,67
Asignación Familiar	S/. 55,00
Total beneficios laborales	S/. 1.027,07
Contribuciones sociales	
ESSALUD	S/. 314,99
SENATI	S/. 21,00
Seguro Complementario para Trabajo de Riesgo	S/. 0,00
Seguro de Vida	S/. 0,00
Total de contribuciones sociales	S/. 335,99
Total costo real del empleado	S/. 4.163,06
Número de trabajadores	4
TOTAL Mano de obra indirecta	S/. 16.652,24

Elaboración propia.

7.3 Presupuesto de ingresos y egresos.

A continuación se calculará los ingresos y egresos proyectados en la vida útil del presente proyecto.

Se iniciará con el cálculo del presupuesto de amortizaciones y depreciaciones:

Tabla 7.12.

Presupuesto de amortizaciones y depreciaciones.

AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN - INTANGIBLES						
	VALOR	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activo Intangible	S/. 300.101,90	S/. 60.020,38				
Intereses pre operativos	S/. 487.516,62	S/. 97.503,32				
TOTAL	S/. 787.618,52	S/. 157.523,70				
Depreciación de Máquina - Equipo		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	S/. 483.577,58	S/. 96.715,52				
Depreciación de Equipos de Oficina		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	S/. 47.850,00	S/. 9.570,00				
Depreciación de equipo de acarreo		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	S/. 24.928,00	S/. 4.985,60				

Elaboración propia.

7.3.1 Presupuesto de ingresos por ventas.

Tabla 7.13.

Presupuesto de ingreso por ventas.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades vendidas (botellas)	480.953	518.873	556.794	594.715	632.636
Precio de venta (S/. / botella)	9,15	9,15	9,15	9,15	9,15
Ventas (S/.)	S/. 4.400.719,95	S/. 4.747.687,95	S/. 5.094.665,10	S/. 5.441.642,25	S/. 5.788.619,40

Elaboración propia.

7.3.2 Presupuesto operativo de costos.

Tabla 7.14.

Presupuesto operativo de costos de producción.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MP e insumos	S/. 1.836.028,08	S/. 1.980.786,91	S/. 2.125.549,55	S/. 2.288.273,65	S/. 2.415.074,63
MOD	S/. 211.489,92				
Depreciacion	S/. 96.715,52				
CIF	S/. 706.439,71	S/. 711.273,43	S/. 715.963,24	S/. 720.515,42	S/. 724.935,98
Presupuesto Operativo	S/. 2.850.673,22	S/. 3.000.265,77	S/. 3.149.718,22	S/. 3.316.994,50	S/. 3.448.216,04

Elaboración propia.

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos administrativos.

Tabla 7.15.

Presupuesto operativo de gastos administrativos.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos administrativos	S/. 248.022,84				
Depreciacion no fabril	S/. 14.555,60				
Amortizacion intangibles	S/. 157.523,70				
Gastos de servicios	S/. 199.734,72				
G.Financieros (intereses)	S/. 321.141,90	S/. 296.379,15	S/. 246.853,65	S/. 172.565,41	S/. 73.514,41
Presupuesto administrativo	S/. 940.978,76	S/. 916.216,01	S/. 866.690,52	S/. 792.402,27	S/. 693.351,27

Elaboración propia.

7.4 Flujo de fondos netos.

Primero se procede a calcular el estado de resultados del proyecto:

Tabla 7.16.

Estado de resultados.

	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		S/. 4.400.719,95	S/. 4.747.687,95	S/. 5.094.665,10	S/. 5.441.642,25	S/. 5.788.619,40
Costos						
Materia Prima (-)		S/. 1.836.028,08	S/. 1.980.786,91	S/. 2.125.549,55	S/. 2.288.273,65	S/. 2.415.074,63
MOD (-)		S/. 211.489,92	S/. 211.489,92	S/. 211.489,92	S/. 211.489,92	S/. 211.489,92
CIF (-)		S/. 706.439,71	S/. 711.273,43	S/. 715.963,24	S/. 720.515,42	S/. 724.935,98
Gastos Administrativos (-)		S/. 940.978,76	S/. 916.216,01	S/. 866.690,52	S/. 792.402,27	S/. 693.351,27
Depreciacion (-)		S/. 96.715,52	S/. 96.715,52	S/. 96.715,52	S/. 96.715,52	S/. 96.715,52
UAI		S/. 609.067,97	S/. 831.206,16	S/. 1.078.256,36	S/. 1.332.245,48	S/. 1.647.052,08
Impuestos (28%)		S/. 170.539,03	S/. 232.737,73	S/. 301.911,78	S/. 373.028,73	S/. 461.174,58
U.Neta		S/. 438.528,94	S/. 598.468,44	S/. 776.344,58	S/. 959.216,75	S/. 1.185.877,50

Elaboración propia.

7.4.1 Flujo de fondos económicos.

Tabla 7.17.

Flujo de fondos económicos.

FFE	0	1	2	3	4	5
Inversion	-S/. 3.216.790,80					
Deuda	-					
U.Neta		S/. 438.528,94	S/. 598.468,44	S/. 776.344,58	S/. 959.216,75	S/. 1.185.877,50
Depreciación fabril		S/. 96.715,52	S/. 96.715,52	S/. 96.715,52	S/. 96.715,52	S/. 96.715,52
Depreciación no fabril		S/. 14.555,60	S/. 14.555,60	S/. 14.555,60	S/. 14.555,60	S/. 14.555,60
Amortización de intangibles		S/. 60.020,38	S/. 60.020,38	S/. 60.020,38	S/. 60.020,38	S/. 60.020,38
Gastos Financieros		S/. 224.799,33	S/. 207.465,40	S/. 172.797,56	S/. 120.795,78	S/. 51.460,09
Capital de trabajo						S/. 542.009,35
Valor en libros						S/. 0,00
FFE	-S/. 3.216.790,80	S/. 834.619,76	S/. 977.225,34	S/. 1.120.433,63	S/. 1.251.304,03	S/. 1.950.638,43

Elaboración propia.

7.4.2 Flujo de fondos financieros.

Tabla 7.18.

Flujo de fondos financieros.

FFF	0	1	2	3	4	5
Inversion	-S/. 3.704.307,42					
Deuda	S/. 2.222.584,45					
Utilidad Neta		S/. 438.528,94	S/. 598.468,44	S/. 776.344,58	S/. 959.216,75	S/. 1.185.877,50
Depreciación fabril		S/. 96.715,52				
Depreciación no fabril		S/. 14.555,60				
Amortización de intangibles		S/. 157.523,70				
Amortización de la deuda (-)		S/. 105.837,35	S/. 275.177,12	S/. 444.516,89	S/. 613.856,66	S/. 783.196,43
Capital de trabajo						S/. 542.009,35
Valor en libros						S/. 0,00
FFF	-S/. 1.481.722,97	S/. 601.486,40	S/. 592.086,13	S/. 600.622,51	S/. 614.154,91	S/. 1.213.485,24

Elaboración propia.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Para los cálculos realizados en el presente capítulo, se calculará primero el costo de oportunidad (COK), utilizando el método de teoría de portafolio (CAPM) también llamado Modelo de Valuación de Activos de Capital, este método es el más importante utilizado en la práctica para estimar el costo de capital, el CAPM supone que la cartera del mercado de todas las acciones y valores es eficiente, y no hay manera de reducir el riesgo sin reducir su rendimiento. Asimismo diversos estudios concluyen que los rendimientos esperados están relacionados con las betas tal como lo predice el CAPM. Finalmente a pesar de varias décadas de estudios, no se ha logrado mejorar el CAPM, o encontrar un modelo lo suficientemente bueno que requiera el mismo o menor nivel de esfuerzo para implantarlo. Por ello el CAPM es el método que predomina en la práctica financiera para determinar el costo de capital accionario.

Su fórmula para hallar el costo de oportunidad es la siguiente:

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

Donde:

- r_f (rendimiento libre de riesgo): Es la tasa de interés que prometen los bonos del tesoro estadounidense al plazo más cercano del proyecto.
- $r_m - r_f$ (prima de riesgo): Donde r_m es una expectativa matemática de la rentabilidad promedio anual que entrega el mercado en el plazo más largo posible. Y r_f es la rentabilidad promedio anual que rinde el activo libre de riesgo en el mismo plazo que el considerado para la rentabilidad de mercado.
- β (beta de las acciones): Mide la sensibilidad del rendimiento de la acción a los rendimientos del mercado, esta se define por sector o industria del mercado americano.
- COK: Es la tasa de rentabilidad que exigen los accionistas por invertir su dinero en el proyecto.

Ahora procederemos a calcular y/o hallar cada uno de éstos parámetros.

- rf: Utilizaremos rendimiento de un bono del tesoro americano a un plazo de 5 años, ya que debemos utilizar el plazo que más se asemeje al de nuestro proyecto, para esto utilizaremos el cuadro de “Indicadores de riesgo para países emergentes: Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG)”, obtenido de Bloomberg y Reuters, el cual nos muestra un valor de 1,66%.
- rm: Se obtiene de A. Damodaran: “Excess Returns (equity and firm) in percent and (millions of) dollar terms”, que para la industria Beverage (Soft), nos muestra un valor de 12,97%.
- rm-rf: Esta prima de riesgo, como se explicó anteriormente consideran los rendimientos promedio, consideraremos el valor dado por el Índice bursátil standard & Poor’s 500 (S&P 500), el cual muestra un valor de 8,45%.
- β (beta de las acciones): Este valor se obtiene de A. Damodaran: “Total Beta (beta for completely undiversified investor)”, que para la industria Beverage (Soft) es 0,98, cabe decir que este es el beta desapalancado, de esa manera anulamos el riesgo de haber tomado deuda. Luego este beta debe ser apalancado con la relación D/E (que en nuestro caso sería 0,6/0,4) y la tasa de impuesto a la renta del proyecto (28%).

$$\beta_{\text{proy}} = (1 + D/E * (1 - IR)) * \beta$$

- COK: Para calcular el COK procederemos a utilizar la siguiente fórmula:

$$rf + (rm - rf) * \beta_{\text{proy}} = \text{COK}$$

Con los datos obtenidos anteriormente, cabe decir que este COK es el rendimiento que exigirá el accionista en EEUU, entonces esto quiere decir que hay que ajustarlo al riesgo de invertir en el mercado peruano, para ello utilizaremos el riesgo país, que para el Perú es de 2,26%, además debemos ajustar este COK al tipo de moneda, ya que se encuentra en dólares corrientes, entonces para convertirlo a soles corrientes lo debemos multiplicar por la inflación relativa (Perú/EEUU), que para el año 2015 fue 3,6% y 0,1%, con lo que finalmente obtendríamos la siguiente fórmula:

$$\text{COK} = ((rf + (rm - rf) * \beta_{\text{proy}}) + RP) * ((1 + \Pi_{\text{peru}})/(1 + \Pi_{\text{eeuu}}))$$

Tabla 8.1.

Cálculo de COK (método CAPM).

Rendimiento libre de riesgo (rf)	1,66%
Prima de riesgo (rm-rf)	8,45%
Beta desapalancado de las acciones (B)	0,98
Beta apalancado del proyecto (Bproy)	2,03
Riesgo País	2,26%
Inflación Perú	3,60%
Inflación EEUU	0,10%
$COK = ((rf + (rm - rf) * \beta_{proy}) + RP) * ((1+\pi_{peru})/(1+\pi_{eeuu}))$	21,80%

Elaboración propia.

En conclusión, 21,80% es la tasa que los accionistas quieren ganar por invertir en el proyecto, en otras palabras si los accionistas quisieran invertir en el presente proyecto en el Perú, esperan ganar no menos del 21,8% en soles corrientes.

Este 21,80% se utilizará para en el análisis financiero, ya que el flujo de fondos financiero determina cuánto dinero es para el accionista de lo que entrega el proyecto, luego de cubrir los costos, gastos, impuestos y pagar a sus acreedores.

Asimismo dado que el proyecto tiene financiamiento (tiene deuda), se procede a calcular el Costo promedio ponderado de capital (CPPC) del proyecto:

Tabla 8.2.

Cálculo de CPPC.

RUBRO	IMPORTE	% PARTICP.	Costo Dinero	"TASA DE DCTO."
ACCIONISTAS	1.532.340	40,00%	21,80%	8,720%
PRESTAMO	2.298.510	60,00%	15,44%	6,487%
TOTAL	3.830.850	100,00%		15,21%

Elaboración propia.

En conclusión 15,21% es el rendimiento mínimo esperado para que los accionistas y acreedores vean cumplidas sus expectativas de rendimiento. Este es el promedio ponderado de rentabilidades que exigen los inversionistas (accionistas y acreedores).

Este 15,21% se utilizará en el análisis económico, ya que el flujo de fondos económico arroja el monto que corresponde a todos los que financiaron el proyecto, sin distinguir entre acreedores y/o accionistas, por ello no considera el servicio de la deuda.

8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.

Tabla 8.3.

Cálculo de evaluación económica.

RUBROS	A.0	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5
F.netos de fondos	-S/. 3.216.790,80	S/. 834.619,76	S/. 977.225,34	S/. 1.120.433,63	S/. 1.251.304,03	S/. 1.950.638,43
Factor de Actualiz.	1	0,8680	0,7534	0,6540	0,5677	0,4927
V.A. (al 15,21%)	-S/. 3.216.790,80	S/. 724.455,39	S/. 736.276,07	S/. 732.748,76	S/. 710.321,20	S/. 961.151,16
V.A. Acumulado		S/. 724.455,39	S/. 1.460.731,46	S/. 2.193.480,22	S/. 2.903.801,42	S/. 3.864.952,58
VAN :		-S/. 2.492.335,41	-S/. 1.756.059,34	-S/. 1.023.310,58	-S/. 312.989,38	S/. 648.161,78
R(B/C) :	1,20					
TIR :	22,35%					
		-312989,38	0	648161,78		
		4	X	5		
		Análisis metodológico: La respuesta se localiza entre los años 4 y 5 (Donde el VAN = 0)				
Interpolando:	Respuesta:	X = 4,326 años = 4 años, 3 meses y 28 días.				
VAN =	S/. 648.161,78					

Elaboración propia.

8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.

Tabla 8.4.

Cálculo de evaluación financiera.

RUBROS	A.0	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5
F.netos de fondos	-S/. 1.481.722,97	S/. 601.486,40	S/. 592.086,13	S/. 600.622,51	S/. 614.154,91	S/. 1.213.485,24
Factor de Actualiz.	1	0,821	0,674	0,553	0,454	0,373057482
V.A. (al 21,80%)	-S/. 1.481.722,97	S/. 493.833,97	S/. 399.112,37	S/. 332.404,62	S/. 279.060,60	S/. 452.699,75
V.A. Acumulado		S/. 493.833,97	S/. 892.946,35	S/. 1.225.350,97	S/. 1.504.411,57	S/. 1.957.111,32
VAN :		-S/. 987.888,99	-S/. 588.776,62	-S/. 256.372,00	S/. 22.688,61	S/. 475.388,36
R(B/C) :	1,32					
TIR :	34,60%					
		-256372,00	0	22688,61		
		3	X	4		
		Análisis metodológico: La respuesta se localiza entre los años 3 y 4 (Donde el VAN = 0)				
Interpolando:	Respuesta:	X = 3,919 años = 3 años, 11 meses y 1 días.				
VAN =	S/. 475.388,36					

Elaboración propia.

8.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto.

Análisis económico:

El proyecto después de operar por 5 años y de pagar todos los costos de producción y gastos de operación, obtendrá un excedente (VANE > 0) de S/. 648.161,78 actualizados (valor actual neto). En consecuencia es recomendable ejecutarlo, ya que producirá ganancias.

Si los accionistas cubrieran toda la inversión inicial, se obtendría S/. 1,20 actualizados por cada nuevo sol invertido en el proyecto (relación beneficio - costo).

Adicionalmente, el proyecto ofrece una TIRE de 22,35%, la cual es mayor al C.P.P.C. de 15,21%, es decir que el proyecto da una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima requerida o esperada.

En cuanto al periodo de recupero, según lo calculado la inversión se recuperará en 4 años, 3 meses y 28 días, periodo que se encuentra dentro de la vida útil del proyecto.

En conclusión se puede decir que el proyecto es económicamente viable.

Análisis financiero:

Al finalizar el quinto año de operación, el proyecto presentará un saldo positivo (VANF > 0) de S/. 475.388,36 actualizados (valor actual neto), después de pagar los costos de fabricación, los gastos de operación, la amortización del préstamo obtenido y los intereses del crédito. Por lo tanto es recomendable su ejecución, ya que producirá ganancias.

El presente proyecto, asimismo ofrece un retorno de S/. 1,32 actualizados por cada nuevo sol invertido (relación beneficio - costo).

El proyecto es atractivo pues ofrece una TIRF de 34,60%, la cual es mayor al costo de oportunidad (COK) de 21,80%, es decir que el proyecto da una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima requerida o esperada.

En cuanto al periodo de recupero, según lo calculado la inversión se recuperará en 3 años, 11 meses y 1 día, periodo que se encuentra dentro de la vida útil del proyecto.

En conclusión se puede decir que el proyecto es financieramente viable.

8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.

Se analizará la sensibilidad del proyecto mediante el estudio del impacto que tendrá el cambio y/o variación del valor de las distintas variables en los distintos indicadores del proyecto.

A continuación se construirán distintos escenarios con variaciones en las variables y se recalcularán los indicadores del proyecto.

- Escenario A: Variación del precio de Venta.

Se decidió establecer una variación de $\pm 5\%$ con los cuales se obtendrían un margen de utilidad de 12%, 18% (actual) y 24%.

En la evaluación económica, se puede observar que al disminuir el precio en un 5%, los indicadores de evaluación económica, el VAN, la TIR y la R B/C, disminuyen en un 93%, 30% y 16% respectivamente y el periodo de recupero aumenta en 7 meses y 13 días. Caso contrario, al incrementar el precio de venta del producto en un 5%, los indicadores de evaluación económica, el VAN, la TIR y la R B/C, aumentan en un 93%, 28% y 16% respectivamente y el periodo de recupero disminuye en 6 meses y 20 días.

En la evaluación financiera, se puede observar que al disminuir el precio en un 5%, se obtiene un VAN negativo, una TIR menor al COK y una R B/C menor a 1, resultando asimismo en un periodo de recupero que supera la vida útil del proyecto. Caso contrario, al incrementar el precio del producto en un 5%, los indicadores de evaluación financiera, el VAN, la TIR y la R B/C, aumentan en un 109%, 38% y 26% respectivamente y el periodo de recupero disminuye en 1 año y 1 mes y 18 días.

Con esto se concluye, que el precio de venta es una variable con impacto significativo en los resultados del proyecto.

Cabe mencionar que este efecto sobre los indicadores del proyecto sería el mismo si se considera una variación de $\pm 5\%$ sobre el volumen de ventas anuales, la cual se basa o depende de la demanda que tenga el producto año a año, de la aceptación del mercado, promoción, publicidad, precio y plaza; y asimismo de que tan exacta fue el pronóstico de la demanda. Por ello se puede concluir también que el volumen de ventas es una variable con impacto significativo en los resultados del proyecto.

Tabla 8.5.

Efectos de la variación del precio de venta.

Precio (S/.)	VANE	TIRE	R B/C	Periodo de recupero
S/. 8,69	S/. 46.714,87	15,74%	1,01	= 4 años, 11 meses, 11 días.
S/. 9,15	S/. 648.161,78	22,35%	1,20	= 4 años, 3 meses y 28 días.
S/. 9,61	S/. 1.251.563,54	28,71%	1,39	= 3 años, 9 meses y 8 días.
Precio (S/.)	VANF	TIRF	R B/C	Periodo de recupero
S/. 8,69	-S/. 39.478,98	20,69%	0,97	= Mayor a 5 años.
S/. 9,15	S/. 475.388,36	34,60%	1,32	= 3 años, 11 meses y 1 días.
S/. 9,61	S/. 991.735,72	47,70%	1,67	= 2 años, 9 meses, 14 días.

Elaboración propia.

- Escenario B: Variación del costo de la maca negra.

El precio de la maca negra es el más inestable y de mayor amplitud en su rango de precio de nuestros insumos, ya que depende de su demanda, cosecha (oferta), las cuales se dan principalmente en los meses de Junio a Agosto y de la calidad de la maca, las cuales se pueden conseguir de 1er, 2da, 3era o mixta. Encontrando así un precio mínimo promedio de S/.120 y un máximo promedio de S/.350.

En la evaluación económica, se puede observar que al considerar un costo de S/.350 por kg, se obtiene un VAN negativo, una TIR menor al C.P.P.C. y una R B/C menor a 1, resultando asimismo en un periodo de recupero que supera la vida útil del proyecto. Caso contrario, al considerar un costo de S/.120 por kg, los indicadores de evaluación económica, el VAN, la TIR y la R B/C, aumentan en un 55%, 17% y 9% respectivamente y el periodo de recupero disminuye en 3 meses y 22 días.

En la evaluación financiera, se puede observar que al considerar un costo de S/.350 por kg, se obtiene un VAN negativo, una TIR menor al COK y una R B/C menor a 1, resultando asimismo en un periodo de recupero que supera la vida útil del proyecto. Caso contrario, al considerar un costo de S/.120 por kg, los indicadores de evaluación financiera, el VAN, la TIR y la R B/C, aumentan en un 64%, 23% y 16% respectivamente y el periodo de recupero disminuye en 9 meses y 7 días.

Con esto se concluye, que el costo de la maca negra es una variable con impacto significativo en los resultados del proyecto.

Tabla 8.6.

Efectos de la variación del costo de la maca negra.

Costo (S/. /kg)	VANE	TIRE	R B/C	Periodo de recupero
S/. 120,00	S/. 1.004.201,42	26,12%	1,31	= 4 años, 0 meses y 6 días.
S/. 200,00	S/. 648.161,78	22,35%	1,20	= 4 años, 3 meses y 28 días.
S/. 350,00	-S/. 19.412,54	14,99%	0,99	= Mayor a 5 años.
Costo (S/. /kg)	VANF	TIRF	R B/C	Periodo de recupero
S/. 120,00	S/. 780.161,11	42,47%	1,53	= 3 años, 1 meses y 24 días
S/. 200,00	S/. 475.388,36	34,60%	1,32	= 3 años, 11 meses y 1 días.
S/. 350,00	-S/. 96.060,56	19,11%	0,94	= Mayor a 5 años.

Elaboración propia.



CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto.

La planta se localizará en la provincia del Callao, en el distrito Callao Cercado en donde habitan alrededor de 410.639 personas, aproximadamente 4,2% de habitantes de Lima Metropolitana y 41,2% de habitantes de la provincia del Callao. Además es el cuarto distrito de Callao con mayor densidad poblacional (40,9 hogares/mz. De vivienda) al tener 111.616 hogares y 2.729 manzanas de viviendas.

Por otro lado, es el distrito de la provincia con la mayor Población Económicamente Activa (168.708 personas) seguido del distrito de Ventanilla.

9.2 Impacto en la zona de influencia del Proyecto.

Sin duda el mayor impacto dentro de la zona de influencia del proyecto es la generación de nuevos puestos de trabajo y mejora de calidad de vida de las personas que habitan en dicho distrito.

El distrito de callao cercado está experimentando un importante crecimiento respecto a la cantidad de empresas que se están instalando dentro de los terrenos disponibles, esto genera mayor tasa de empleabilidad y mejora de la infraestructura dentro del distrito. Además, la mejora en salud, seguridad y saneamiento básico sería inminente tras el crecimiento expuesto.

Ahora bien, el proyecto influye positivamente en el crecimiento económico de las empresas que proveen la materia prima, insumos, maquinarias y las empresas tercerizadas que prestan sus servicios a la planta.

Durante la etapa de construcción del proyecto se incurrirá en efectos negativos debido a que se verán afectadas la seguridad y salud de las empresas aledañas al área de la planta, además de los residuos sólidos que se acumularán al final de esta etapa; asimismo, las rutas de acceso deberán ser remodeladas y la maquinaria pesada interrumpirá el tráfico el tiempo que sea necesario.

9.3 Impacto social del proyecto.

El 60,5% de la población en edad de trabajar del Callao, que equivale a 521.400 habitantes, corresponde a la población económicamente activa; del total de la PEA, el 6,5% se encuentra desocupada; además, el 21,6% se encuentra con subempleo. Por tal motivo, uno de los impactos positivos es la generación de empleo remunerado y además que puedan recibir beneficios. Otro impacto social es el valor que absorbe el estado en conceptos de tributos, aranceles, seguros, etc.

A continuación, se muestran algunos indicadores para cuantificar el crecimiento económico del aspecto social. En la tabla 9.1 se presenta el cálculo del Valor Agregado el cual mide lo generado en el proceso de producción. Para esto se empleó la tasa social de descuento general equivalente según el Ministerio de economía y finanzas (2013), a 9%.

Tabla 9.1.

Valor agregado del proyecto.

Rubro	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5
Sueldos	S/. 659.339,64				
Pago al capital	S/. 1.184.449,08	S/. 1.381.824,53	S/. 1.579.349,23	S/. 1.759.050,11	S/. 1.974.805,71
Depreciación tangibles + Amortización intangibles	S/. 254.239,22				
Intereses (Gastos Financieros)	S/. 321.141,90	S/. 296.379,15	S/. 246.853,65	S/. 172.565,41	S/. 73.514,41
Utilidad antes de impuestos	S/. 609.067,97	S/. 831.206,16	S/. 1.078.256,36	S/. 1.332.245,48	S/. 1.647.052,08
Valor Agregado	S/. 1.843.788,72	S/. 2.041.164,17	S/. 2.238.688,87	S/. 2.418.389,75	S/. 2.634.145,35
Factor de actualización	0,92	0,84	0,77	0,71	0,65
Valor Agregado Presente	S/. 1.691.549,29	S/. 1.718.007,05	S/. 1.728.678,57	S/. 1.713.248,27	S/. 1.712.013,74
Valor Agregado Presente Acumulado	S/. 1.691.549,29	S/. 3.409.556,33	S/. 5.138.234,90	S/. 6.851.483,17	S/. 8.563.496,91

Elaboración propia.

Tabla 9.2.

Relación producto/capital del proyecto.

Concepto	Valor
Valor agregado	S/. 8.563.496,91
Inversión total	S/. 3.704.307,42
P/K	2,31

Elaboración propia.

Según el resultado obtenido en la tabla 9.2, este indica que el proyecto es socialmente viable debido a que la relación valor agregado-inversión es mayor a 1 con lo que se concluye que con cada sol invertido se ganan aproximadamente S/.2,31.

Tabla 9.3.

Intensidad de capital de proyecto.

Concepto	Valor
Intensidad de capital	0,43

Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 9.3, la relación inversión total-valor agregado indica que para generar un sol de valor agregado se requiere S/.0,43.

Tabla 9.4.

Densidad de capital de proyecto.

Concepto	Valor
Inversión total	S/. 3.704.307,42
Numero de trabajadores	20
d/c	S/. 185.215,37

Elaboración propia.

Finalmente según la tabla 9.4 se determinó que para generar un puesto de trabajo se debe invertir S/.185.215,37.

CONCLUSIONES

- La bebida energética gasificada a base de hoja de coca, maca negra y arándano representa un producto innovador debido a la combinación de materias primas e insumos, resultando un producto terminado de buena calidad y buen sabor. Adicionalmente fomenta el consumo y desarrollo de los recursos naturales del Perú.
- Invertir en una planta de las características expresadas en este estudio, es factible pues existe la tecnología necesaria, disponibilidad de materia prima e insumos suficientes y un mercado que aceptará el producto.
- Si bien existen actualmente diversos productores y productos similares, el estudio realizado muestra que, las personas están dispuestas a cambiar dicho producto y consumir uno más saludable, ya que son conscientes de que los actuales son dañinos y deben ser consumidas con precaución.
- El proyecto resulta ser viable técnicamente luego de analizarse la ingeniería del mismo. La maquinaria y equipos existen en el mercado, la mano de obra está disponible y no requiere de mayor especialización, con lo cual se elimina la barrera.
- Debido a que la demanda estimada para la planta no supera la máxima capacidad de esta, durante la vida útil del proyecto, la distribución de la planta se mantendrá como en el diseño original, sin modificaciones ni gastos adicionales. Y se podría utilizar la capacidad ociosa para fabricar otros productos.
- El análisis económico y financiero del proyecto arrojan resultados que permiten afirmar su viabilidad. Tanto los VAN, TIR y R (B/C) de ambos análisis superan los requisitos mínimos, lo cual nos dice que el presente proyecto es rentable y además lo hace atractivo para los inversionistas.
- Luego de observar los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad, concluimos que el precio de venta es un factor muy importante el cual será evaluado aisladamente para definir si el usuario final pagará dicho precio y finalmente concluir la rentabilidad del proyecto.
- En la evaluación social del proyecto se determinaron los beneficios del proyecto para la sociedad. Se obtendrá un impacto positivo por la generación de oportunidades laborales a los pobladores del Callao.

RECOMENDACIONES

- Para mejorar las opciones de viabilidad del estudio, se recomienda fortalecer los datos para el estudio de mercado para poder obtener una demanda proyectada más real, esto se podría realizar a través de una empresa especializada en marketing como Ipsos Apoyo.
- Es recomendable que el precio del producto deba fijarse luego de haber realizado un estudio de mercado y análisis económico profundo, realizado por una empresa especializada, teniendo en cuenta el precio de los competidores, debido a que el precio establecido es relativamente elevado a comparación de estos y saber finalmente si los usuarios finales estarán dispuestos a pagar dicho precio establecido.
- Al tratarse de un producto innovador para el mercado se debe desarrollar una estrategia exitosa de marketing, la cual debe enfocarse en la publicidad en diversos medios y en una correcta distribución del producto, es decir se debe elaborar un efectivo sistema de trade marketing.
- Para el tema del aseguramiento de la calidad, tanto del proceso como de los productos, sería recomendable tener como objetivo la obtención de la certificación ISO 9001 y el HACCP, que busca avalar la inocuidad de los alimentos, asimismo el HACCP debe ser diseñado desde antes de iniciada la puesta en marcha de la planta.
- A pesar de que la rentabilidad financiera del proyecto para los inversionistas muestra indicadores favorables, se recomienda ejecutarse previa elaboración de un estudio de factibilidad y de un estudio definitivo que garantice su adecuada implementación y rentabilidad.
- Es recomendable ampliar la vida útil del proyecto a fin de obtener mayores beneficios para los inversionistas.
- Evaluar la posibilidad de ampliar el mercado objetivo a otras regiones del país.
- Utilizar nuestra capacidad ociosa en la elaboración de distintos productos (que en nuestro caso son productos en proceso) como lo son los concentrados o la maca gelatinizada y agregar las líneas necesarias para su empaque.

REFERENCIAS

- AgroNegocios Perú. (2014). *Costo total para producir arándanos llega a los US\$ 80 mil por hectárea*. Recuperado de <http://www.agronegociosperu.org>
- Andes Natura. (2013). *Black Maca Capsules*. Recuperado de <http://www.andesnatura.com/productos/maca-negra/>
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). (2015). *Indicadores de riesgo para países emergentes: Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG) (Fuente: Bloomberg y Reuters)*. Recuperado de www.bcrp.gob.pe/docs/Estadisticas/Cuadros-Estadisticos/NC_037.xls
- Botanical Online. (2013). *Acidulantes y reguladores del ph – Aditivos Alimentarios*. Recuperado de www.botanical-online.com/
- Botanical Online. (2013). *Conservantes – Aditivos Alimentarios*. Recuperado de www.botanical-online.com/
- Botanical Online. (2014). *Arándano*. Recuperado de <http://www.botanical-online.com/medicinalsarandano.htm>
- Botanical Online. (2014). *Maca: Propiedades Medicinales*. Recuperado de http://www.botanical-online.com/maca_propiedades_medicinales.htm
- CBRE Perú. (2014). *Market View – Mercado Industrial Lima*. Recuperado de <http://www.cbre.com/Latin-America-Region/Offices/Peru-ES>
- Citalisa. (2015). *Tanques con agitador y chaqueta*. Recuperado de www.citalisa.com
- Ciudad Nuestra. (2014). *Segunda encuesta metropolitana de victimización 2012*. Recuperado de <http://www.ciudadnuestra.org/>
- Ciudad Nuestra. (2014). *Segunda encuesta nacional urbana de victimización 2012*. Recuperado de <http://www.ciudadnuestra.org/>

- Colliers International. (2014). *Reporte de investigación y pronóstico*. Recuperado de www.colliers.com/en-gb/peru
- Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI. (2012). .NTP 214.002 1974 (revisada el 2012). *Bebidas gaseosas. Métodos de ensayo*. Lima, Lima, Perú.
- Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI. (2014). NTP 214.001 1985. *Bebidas Gasificadas Jarabeadas. Requisitos*. Lima, Lima, Perú.
- Damodaran. (2015). *Stern. Total Beta (beta for completely undiversified investor)*. Recuperado de <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>
- Damodaran. (2015). *Stern. Excess Returns (equity and firm) in percent and (millions of) dollar terms*. Recuperado de <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>
- Datatrade: Asesoría y servicio de información en comercio exterior. (2015). *Datatrade*. Recuperado de <http://www.datatrade.com.pe/inicio.asp>
- Duke J.A., Auklik D. & Plowman T. (1975). *The nutritional values of the coca leaf*. Cambridge, Massachusetts, U.S.A.: Harvard University.
- Euromonitor International. (2015). *Sports and Energy Drinks*.
- Frusso S.R.L. (2014). *Máquinas embotelladoras*. Recuperado de www.frusso.com
- Hornos industriales Chile. (2015). *Horno de secado*. Recuperado de www.hornosindustrialeschile.cl
- Inka Natural. (2013). *Hojas de Coca: Alimento funcional milenario y propiedades*. Recuperado de <http://www.inkanatural.com/es/arti.asp?ref=hojas-coca>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. (2010). *INEI: Clasificación Industrial Internacional Uniforme*. Recuperado de <http://www.inei.gov.pe/BiblioINEIPub/BancoPub/Est/Lib0883/Libro.pdf>

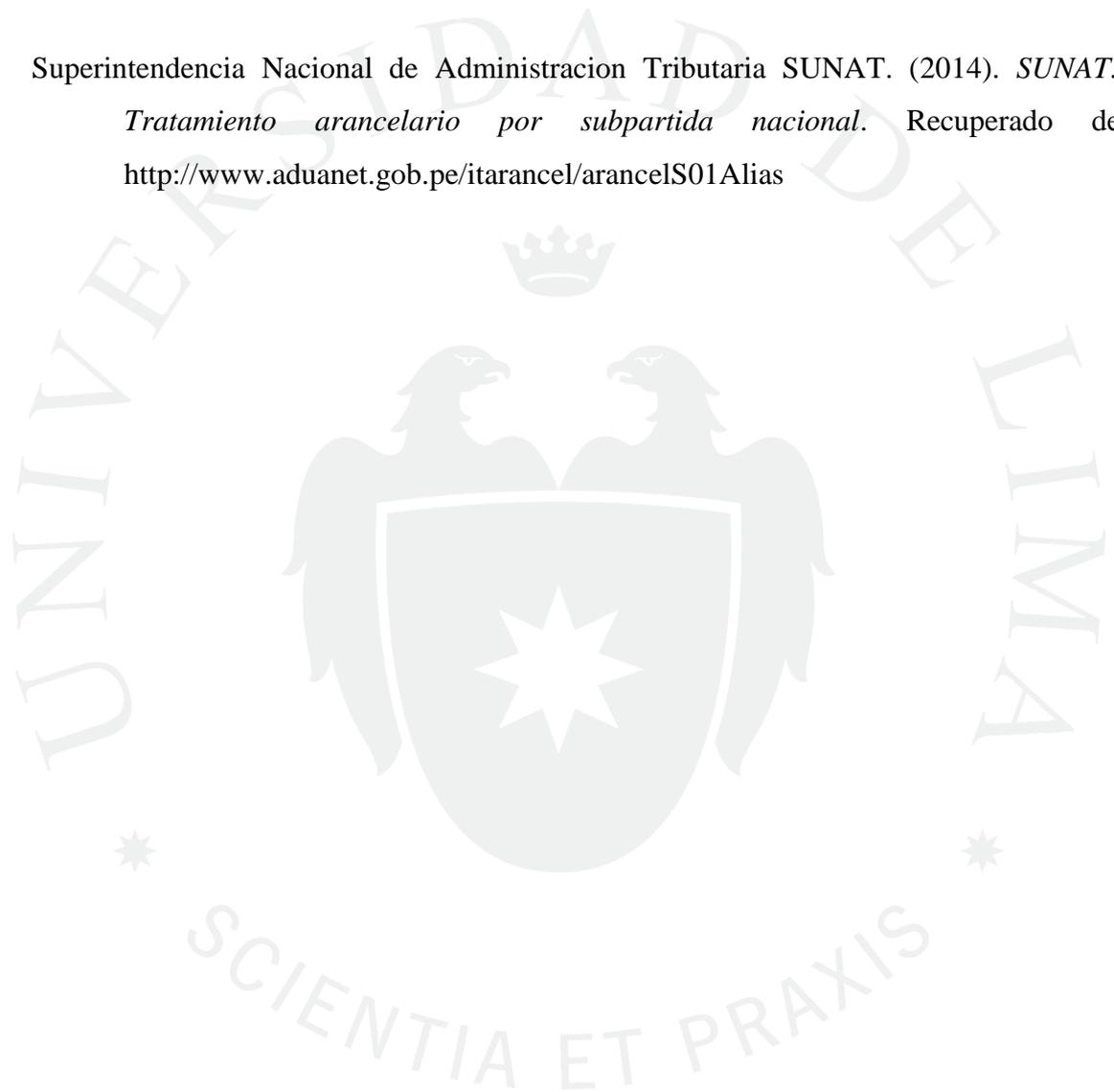
- Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. (2015). *Series Nacionales 2015*. Recuperado de <http://series.inei.gob.pe:8080/sirtod-series/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. (2015). *Perú compendio estadístico*. Recuperado de http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/compendio2014.html
- IPSOS Apoyo. (2014). *Liderazgo en productos alimenticios 2007*. Lima, Lima, Perú.
- IPSOS Apoyo. (2015). *Estadística Poblacional 2014*. Lima, Lima, Perú.
- IPSOS Apoyo. (2015). *Niveles socioeconómicos 2014*. Lima, Lima, Perú.
- Jersa. (2015). *Lavadora tipo inmersión*. Recuperado de www.jersa.com.mx
- MagnaCorp. S.R.L. (2014). *América Economía – “Demanda interna peruana creció 9,6% en abril por contracción del gasto público”*. Recuperado de www.americaeconomia.com/peru
- Ministerio de Agricultura. (2012). *Evolución económica del cultivo de la maca*. Recuperado de www.minagri.gob.pe/
- Ministerio de economía y finanzas - directiva general del sistema nacional de inversión pública. (2013). *Resolución directorial N° 002-2013 – EF / 63.01-03. Anexo SNIP 10. Parámetros de evaluación*. Perú.
- Ministerio de la producción. (2014). *Parques Industriales*. Recuperado de www.produce.gob.pe
- Obregón Vilchez, L. (1998). *Maca - Planta Nutricional y nutritiva del Perú. La maca, importante especie vegetal peruana*. Recuperado de <http://taninos.tripod.com/maca.htm>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2015). *Pliegos Tarifarios Aplicables a Usuarios Finales de Electricidad*. Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/tarifas/electricidad/tarifasmapa.html>

- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2015). *Gas Natural - Comportamiento de Precios*. Recuperado de gasnatural.osinerg.gob.pe/gnpricecc
- Páginas amarillas. (2014). *Transporte de carga y operadores logísticos*. Recuperado de www.paginasamarillas.com.pe
- Paz Loras, E. (1992). *Procedimiento físico de obtención de extracto de coca a través de la hoja de coca*. Madrid, España.
- Perú en Números. (2014). Anuario Estadístico Perú en Números.
- Pórtico de Mexico. (2015). *Extractor de frutas*. Recuperado de www.porticodemexico.com.mx
- Puritronic. (2014). *Puritronic.com*. Recuperado de www.puritronic.com.mx
- Rconsulting S.A. (2013). *Situación mundial de los arándanos frescos y procesados y perspectivas próxima temporada 2013/2014*. Lima: Sierra Exportadora.
- Red Interinstitucional de Tecnologías Limpias. (2014). *Proceso de producción de bebidas carbonatadas*. Recuperado de www.tecnologiaslimpias.org
- Rotoplas. (2015). *Sistemas de agua*. Recuperado de www.rotoplas.com
- Rousselet Robatel. (2015). *Separadora Centrífuga*. Recuperado de www.rousselet-robotel.com
- SBM Perú. (2015). *Puwerizadora de martillos*. Recuperado de www.sbmperu.com
- Sierra Exportadora. (2014). *Mapa de Berries 2014*. Recuperado de <http://larepublica.pe/infografias/el-mapa-de-los-berries-en-el-peru-06-01-2014>
- SIMDEV. (2012). *Sistema de monitoreo DEVIDA*. Recuperado de <http://www.simdev.gob.pe/>
- Sodimac Perú. (2015). *Bomba de agua*. Recuperado de www.sodimac.com.pe

Sule, D. R. (2001). *Instalaciones de manufactura: ubicación, planeación y diseño* (2da ed.). Mexico D.F.: International Thomson.

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2015). *Servicio de agua potable y alcantarillado de Lima - SEDAPAL. Estructura Tarifaria Aprobada*. Recuperado de <http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/tarifas-vigentes>

Superintendencia Nacional de Administración Tributaria SUNAT. (2014). *SUNAT: Tratamiento arancelario por subpartida nacional*. Recuperado de <http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>



BIBLIOGRAFÍA

- Berk, J., & DeMarzo, P. (2008). *Finanzas Corporativas*. Mexico: Pearson Educación.
- Coca Max. (2013). *Coca Max Bebida Energizante a base de Hoja de Coca*. Recuperado de <http://www.cocamax.com/>
- Corporación Financiera de Desarrollo. (2015). *COFIDE*. Recuperado de <http://www.cofide.com.pe/>
- Diaz Garay, B., Jarufe, B., & Noriega, M. T. (2007). *Disposición de planta* (2da ed.). Lima, Lima, Perú: Universidad de Lima, Fondo editorial.
- Gonzales, C. (2010). *Monografía del cultivo de la maca - Lepidium meyenii Walp.* Perú Biodiverso.
- Grillo Trubba, D. (2005). *Bebidas Gaseosas: Industria Bebible - Análisis de la cadena alimentaria*. Recuperado de www.industriabebible.com
- Inka Natural. (2014). *Proceso de maca gelatinizada*. Recuperado de <http://www.inkanatural.com/es/harina-maca-gelatinizada.html>
- Lladó, J., & Concha, M. (2015). ¿Cuál es el retorno mínimo exigido por invertir en una entidad financiera Peruana? *Moneda*, 19-22.
- Maca Blast. (2013). *Maca Blast Energy Drink*. Recuperado de <http://www.macablast.com/spanish/>
- Mezarina Beltrán, E. M. (2005). *Mejora en el sistema de calidad de una planta embotelladora de bebidas gaseosas*. (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima, Perú.
- Skeckter's Organic Energy Drink. (2013). *Skeckter's Organic Energy Drink*. Recuperado de <http://www.schecktersorganic.com/>

Urología Peruana. (2014). *La gelatinización de la maca negra*. Recuperado de <https://urologiaperuana.wordpress.com/category/maca-negra/>

Van Horne, J. C. (2002). *Fundamentos de administración financiera*. Mexico D.F.: Pearson Educación.

Vilchez, L., Guevara, A., & Encina, C. (2012). *Influencia del tamaño de partícula, humedad y temperatura en el grado de gelatinización durante el proceso de extrusión de maca (Lepidium meyenii Walp)*. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2012000200007





ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA REALIZADA Y RESULTADOS.

Bebida Energética

1. Sexo:(*)

Masculino.

Femenino.

2. Edad:(*)

De 13 a 20 años.

De 21 a 35 años.

Más de 35 años.

3. Distrito (especifique):(*)

4. ¿Con qué frecuencia consume bebidas energéticas y/o estimulantes? (si su respuesta es: No consume; por favor de por terminada la encuesta y vaya a la siguiente página).(*)

1 a 3 veces por mes

De 3 a 5 veces por semana.

1 ó 2 veces por semana.

No consume.

5. ¿Dónde suele comprar su bebida energética y/o estimulante?

Supermercados.

Bodegas.

Farmacias.

Otro (por favor, especifique)

6. Para cada característica que busca en el producto, seleccione del 1 al 5 en orden de importancia.

	1	2	3	4	5
Calidad.	<input type="checkbox"/>				
Precio.	<input type="checkbox"/>				
Cantidad.	<input type="checkbox"/>				
Sabor.	<input type="checkbox"/>				
Presentación.	<input type="checkbox"/>				

7. Conociendo las propiedades de este nuevo producto, ¿estaría dispuesto a reemplazar la bebida estimulante que compra habitualmente por esta bebida energética a base de maca negra, hoja de coca y arándano?

Sí.

No.

8. ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por esta bebida (botella de 300ml)?

Entre 3 y 4 soles.

Entre 4 y 5 soles.

Entre 5 y 6 soles.

Entre 6 y 7 soles.

Entre 7 y 8 soles.

9. ¿Compraría usted ésta bebida energética a base de maca negra, hoja de coca y arándano?

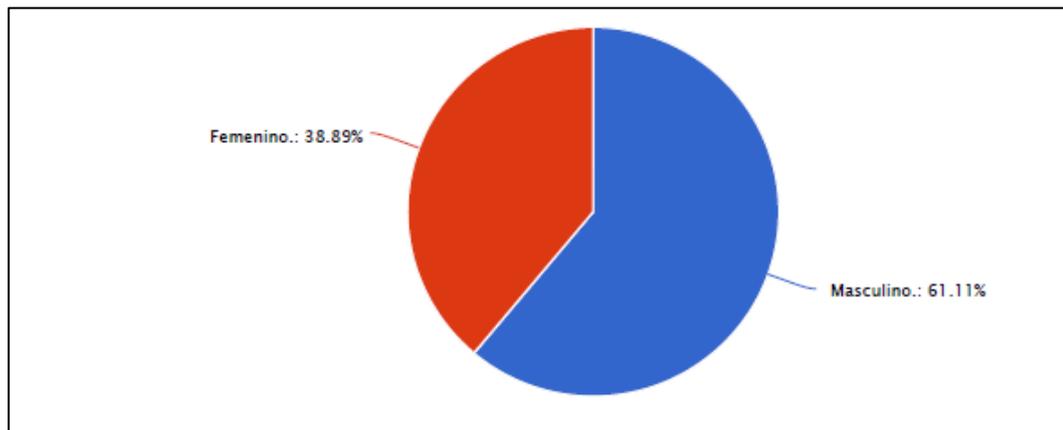
Sí.

No.

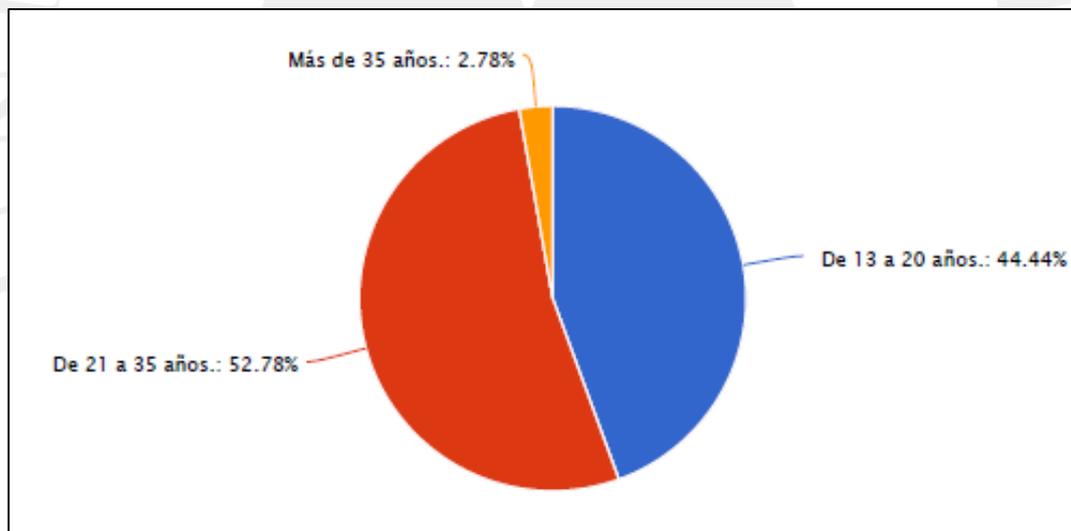
10. En la escala del 1 al 10, ¿qué tan convencido está de comprar esta bebida energética a base de maca negra, hoja de coca y arándano? Donde 1 es poco probable que lo compre y 10 es definitivamente lo compra.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>									

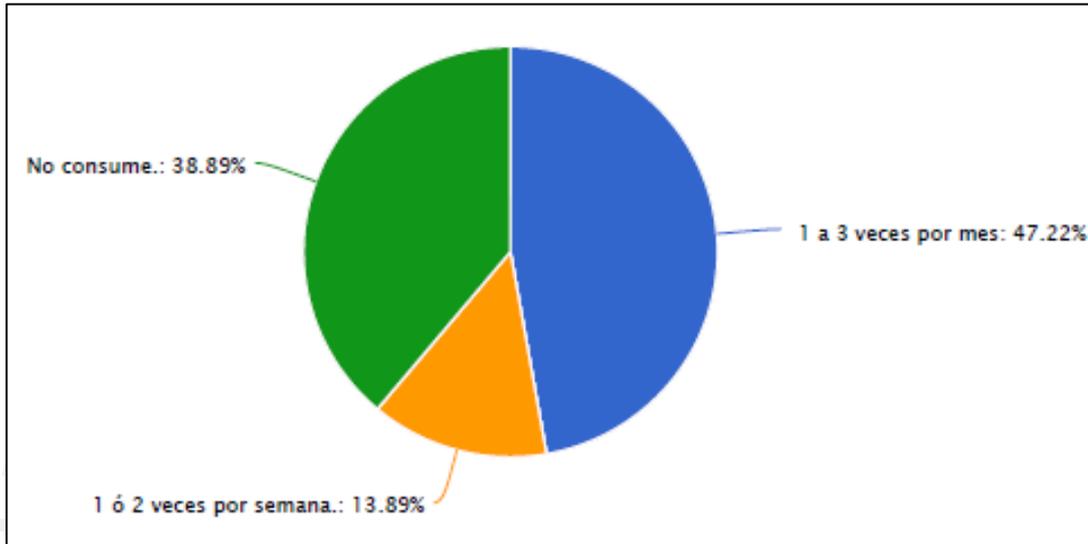
- Sexo:



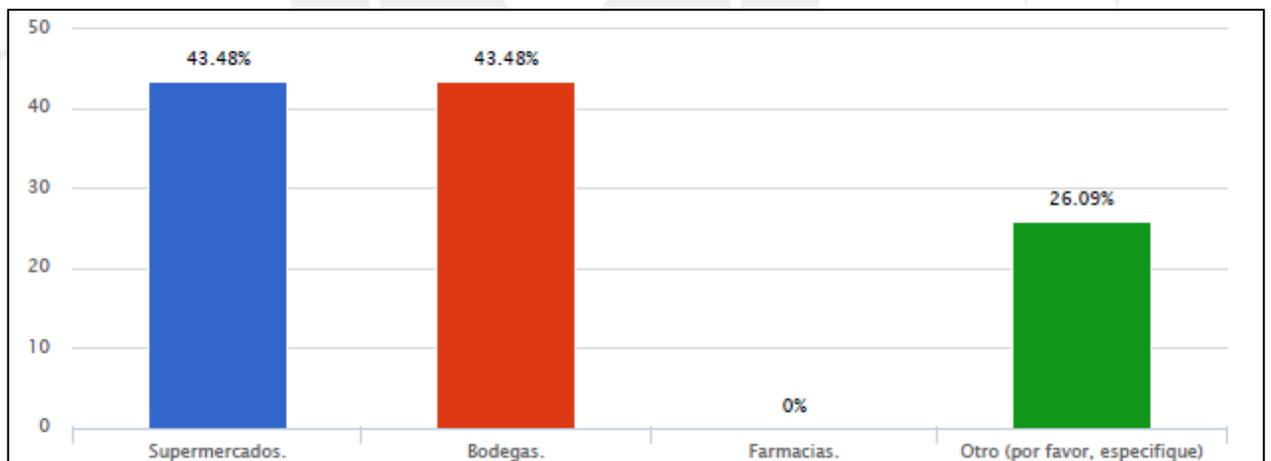
- Edad.



- ¿Con qué frecuencia consume bebidas energéticas y/o estimulantes?

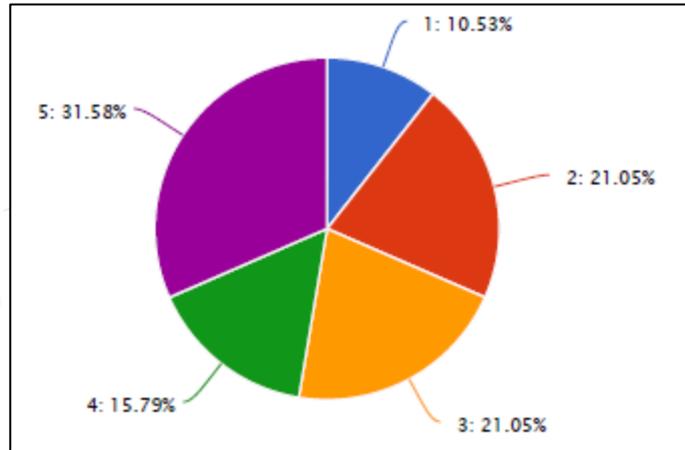


- ¿Dónde suele comprar su bebida energética y/o estimulante?

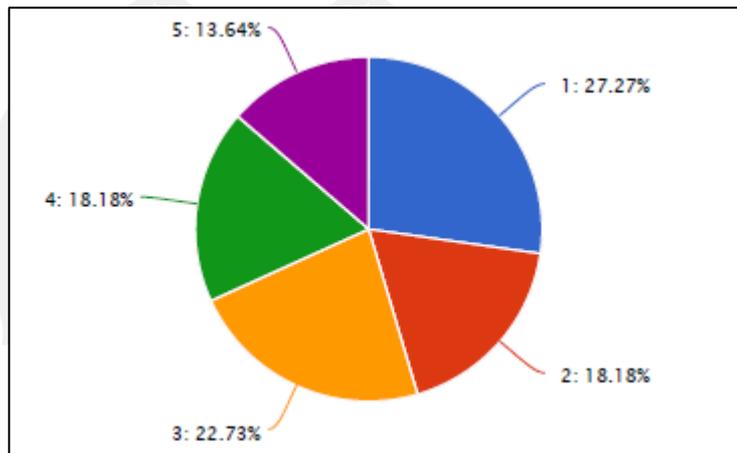


- Para cada característica que busca en el producto, seleccione del 1 al 5 en orden de importancia.

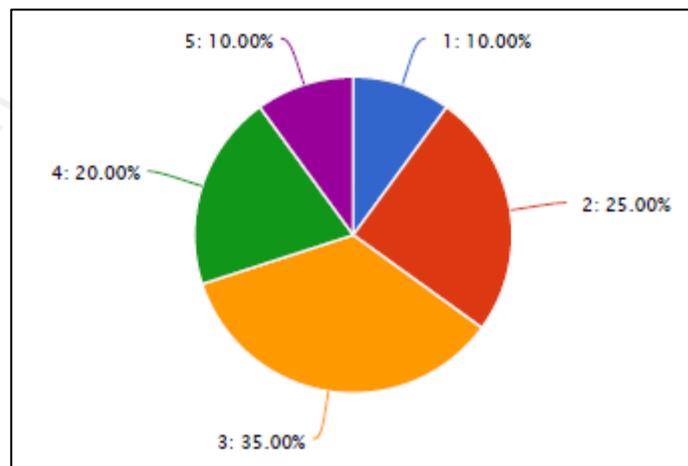
Calidad



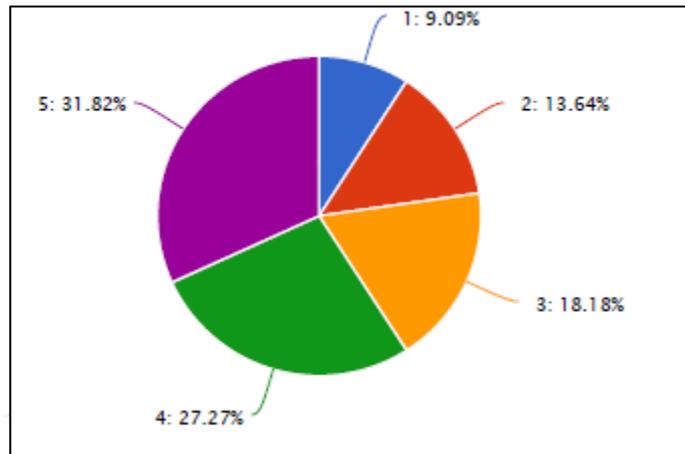
Precio



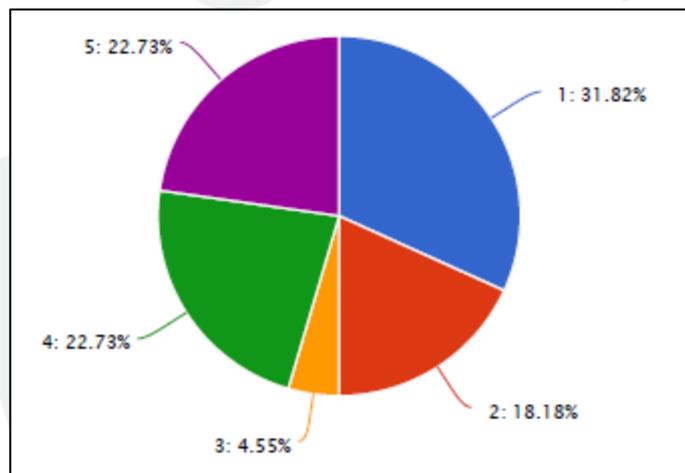
Cantidad



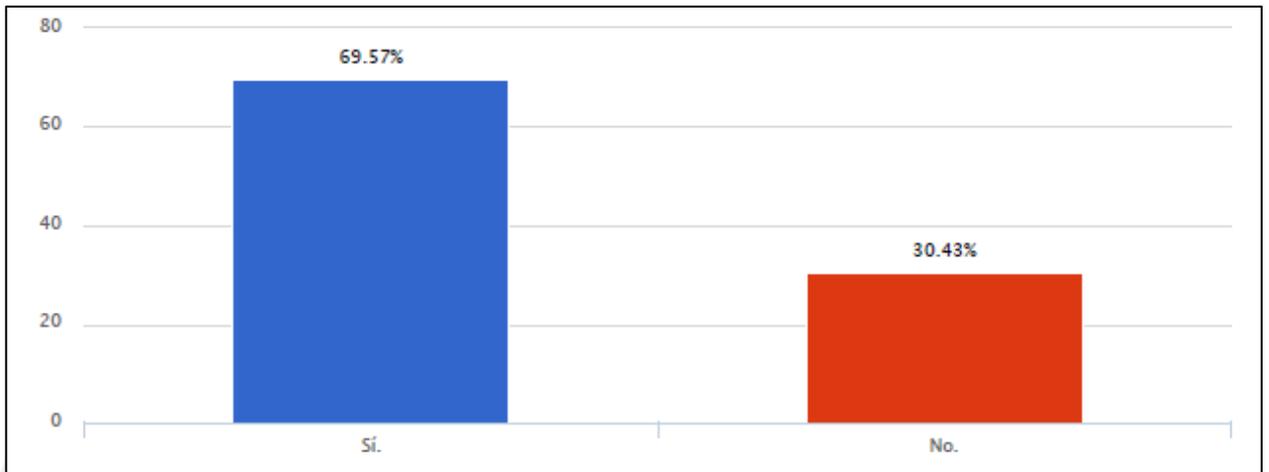
Sabor



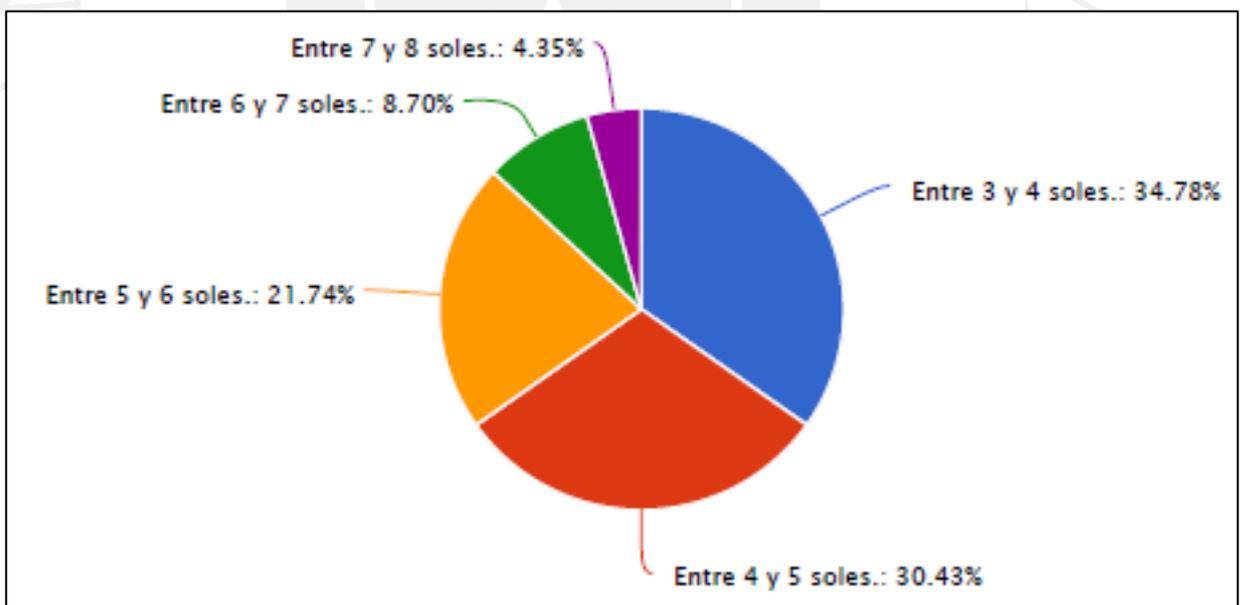
Presentación



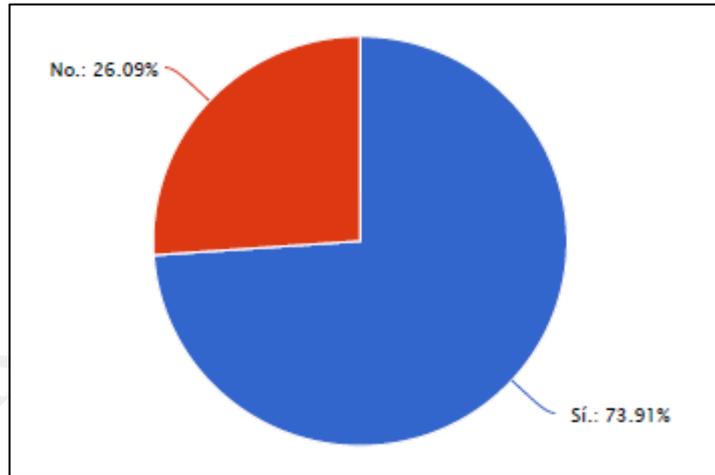
- Conociendo las propiedades de este nuevo producto, ¿estaría dispuesto a reemplazar la bebida estimulante que compra habitualmente por esta bebida energética a base de maca negra, hoja de coca y arándano?



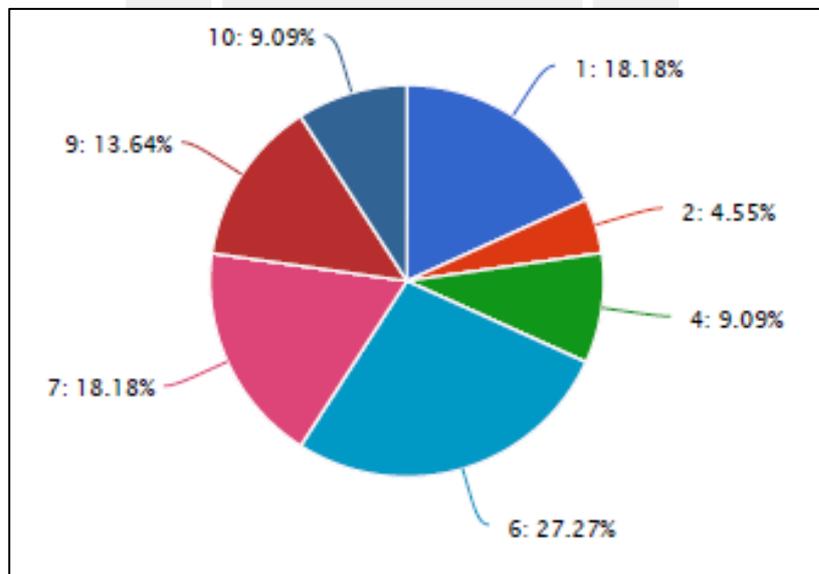
- ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar por esta bebida (botella de 300ml)?



- ¿Compraría usted ésta bebida energética a base de maca negra, hoja de coca y arándano?



- En la escala del 1 al 10, ¿qué tan convencido está de comprar esta bebida energética a base de maca negra, hoja de coca y arándano? Donde 1 es poco probable que lo compre y 10 es definitivamente lo compra.



ANEXO 2: HOJA DE TRABAJO DE ANÁLISIS DE RIESGO

Hoja de trabajo de análisis de Riesgo					
Bebida energética gasificada a base de maca negra, hoja de coca y arándano.					
Etapa del Proceso	Peligros	Algún Peligro significativo para la Seguridad del Alimento	Justifique su decisión de la columna	¿Qué medios preventivos pueden ser aplicados?	¿Es esa etapa un PCC?
Inspección y selección de la MP	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crecimiento bacteriano 	SI	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los sacos de maca y jabas de arándano pueden contaminarse por gérmenes del suelo. 	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de SSOP que establezca la limpieza e inspección del almacén. 	SI
	<ul style="list-style-type: none"> - Descomposición de la MP 	SI	<ul style="list-style-type: none"> - Mucho tiempo en almacén y con condiciones inadecuadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar la temperatura y humedad del almacén para que siempre sea la adecuada. 	
Lavado de insumos	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación microbiológica 	SI	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agua de calidad sanitaria inadecuada. 	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controlar el proceso de tratamiento de agua para que tenga la calidad necesaria. 	SI
Secado	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de M.O. patógenos. 	SI	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación con residuos del horno 	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento preventivo y limpieza periódica a los equipos de producción. 	SI
	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secado incompleto de la maca 	SI	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Horno a temperaturas menores a la recomendada para el secado 	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control constante de la temperatura del horno de secado de maca 	
Extrusión	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación por suciedad en la máquina 	NO	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El tornillo del extrusor se queda con residuos del lote anterior. 	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de SSOP que establezca la limpieza e inspección diaria de los equipos. 	NO
Enfriado	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación por suciedad del área. 	NO	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Germenes del aire y contaminación del recipiente que contiene el producto 	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza periódica del área de trabajo 	NO
Pulverizado	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación por suciedad en la máquina 	SI	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Germenes y polvo acumulado en la superficie de la tolva del molino 	<p>Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de SSOP que establezca la limpieza e inspección del almacén. 	NO
Mezclado	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación en planta con M.O. patógenos. 	SI	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza inadecuada de utensilios, máquinas y superficies en contacto. 	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspección periódica de aerobios mesófilos en superficies y ambientes. 	SI
	<ul style="list-style-type: none"> - Exceso de ácido ascórbico 	SI	<ul style="list-style-type: none"> - Operario hecha más acidulante del necesario 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar el peso de aditivos y saborizantes 	
	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación en planta con residuos químicos. 	SI	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detergentes y soluciones sanitizadas no eliminadas. 	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personal capacitado en la limpieza y buen manejo de las máquinas 	
Filtración	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación en planta con M.O. patógenos. 	NO	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza inadecuada de tamizadora y sus mallas. 	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspección periódica de aerobios mesófilos en superficies y ambientes. 	SI
	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación en planta con residuos químicos. 	SI	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detergentes y soluciones sanitizadas no eliminadas. 	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplir con las actividades establecidas en el manual de BPM. 	
Enfriado - carbonatado	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación en planta con M.O. patógenos. 	NO	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existe una limpieza adecuada de los utensilios, máquinas y superficies en contacto. 	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplir con las actividades establecidas en el manual de BPM. 	NO
Enjuague (botellas)	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supervivencia de bacterias patógenas. 	SI	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concentración inadecuada de cloro en el agua de enjuague. - Tiempo inadecuado de inmersión en el agua de enjuague. 	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controlar los niveles de cloro en el agua de enjuague. - Controlar el tiempo de inmersión en el agua de enjuague. 	SI
	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de residuos de cloro por encima del límite máximo permitido. 	SI	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concentración excesiva de cloro en el agua de enjuague. 	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controlar los niveles de cloro en el agua de desinfección y los tiempos de enjuague. 	
Llenado	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación en planta con residuos químicos. 	NO	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Este peligro se elimina en la etapa anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección periódica de superficies y ambientes. 	NO
Tapado	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recontaminación con M.O. patógenos. 	NO	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza inadecuada de enjuagadora de latas o envasadora. 	<p>Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tener personal capacitado. 	NO
	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación en planta con residuos químicos. 	NO	<p>Químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Este peligro se elimina en el enjuague. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección periódica de superficies y ambientes. 	

ANEXO 3: LEYENDA DE LA MATRIZ DE LEOPOLD.

SIGNIFICANCIA	* Naturaleza: positivo (+) y negativo (-) VALORACION
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

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)		Extensión (e)		Sensibilidad
		Días	Semanas	Puntual	Local	
1	Muy pequeña	1 – 7 días	1 – 4 semanas	Puntual	En un punto del proyecto	0.80
	Casi Imperceptible					
2	Pequeña	1 – 4 semanas	1 – 4 semanas	Local	En una sección del proyecto.	0.85
	Leve alteración					
3	Mediana	1 – 12 meses	1 – 12 meses	Área del proyecto	En el área del proyecto	0.90
	Moderada alteración					
4	Alta	1 – 10 años	1 – 10 años	Más allá del proyecto	Dentro del área de influencia	0.95
	Se produce modificación					
5	Muy Alta	Más de 10 años	Más de 10 años	Distrital	Fuera del área de influencia	1.00
	Modificación sustancial					

ANEXO 4: PRUEBA DE LABORATORIO

Para el presente proyecto, se realizó una prueba de laboratorio en las instalaciones de la Universidad de Lima, con fin de observar la factibilidad del proyecto, en cuanto a la preparación de la bebida, asimismo obtener algunas mediciones como el Ph y los grados Brix de la bebida. Adicionalmente nos ayudó a corroborar los cálculos de nuestro balance de materiales.

Para esto, se preparó una muestra de la bebida de 2 litros. Para lo cual según nuestra formulación y balance de materiales se utilizará las siguientes cantidades cada insumo:

- Maca negra gelatinizada: 200g.



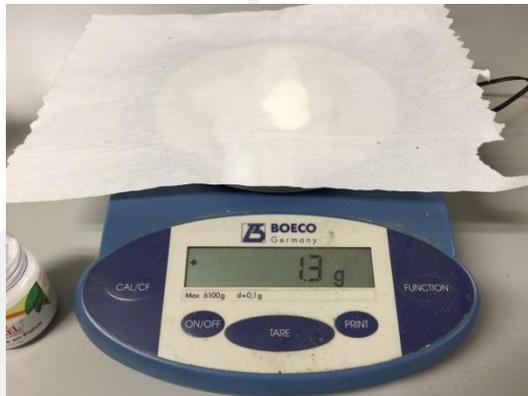
- Hoja de coca pulverizada: 33,3g.



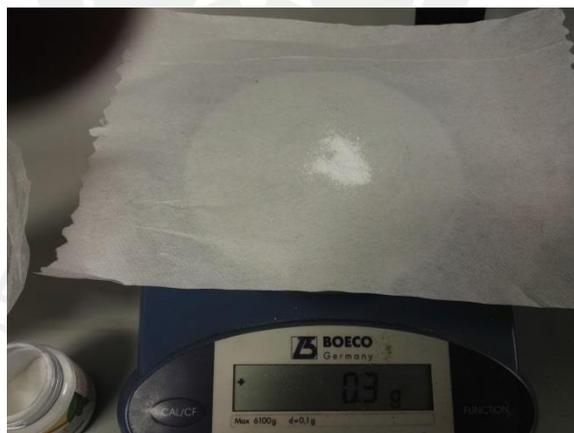
- Arándanos frescos: 246,7g.



- Stevia en polvo: 1,3g.



- Benzoato de sodio: 0,3g.

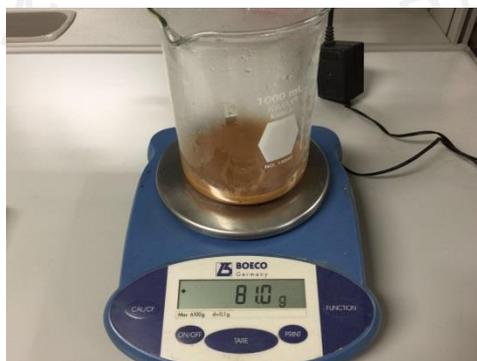


- Saborizante y colorante: 6g.

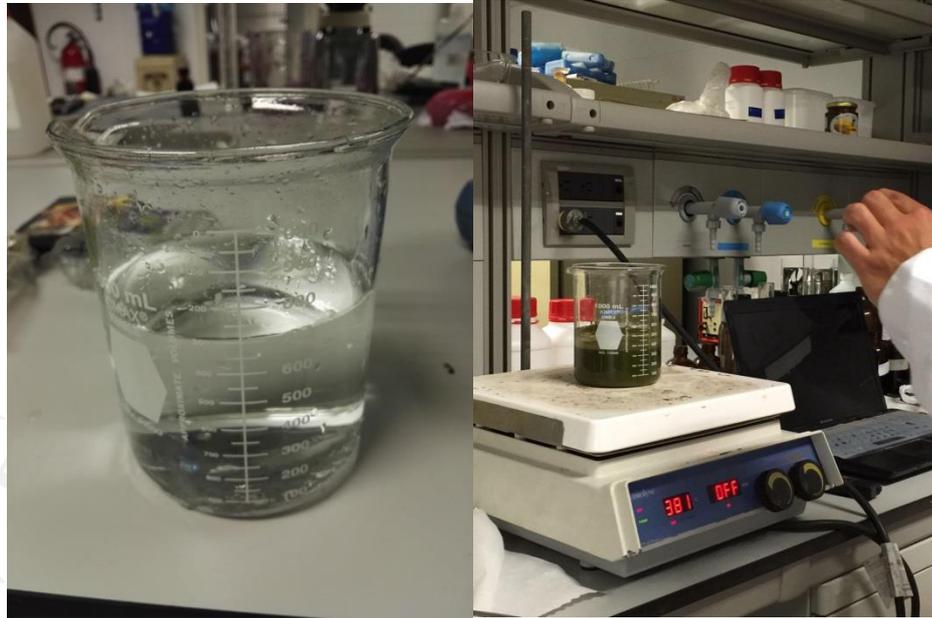


Procedimiento:

1. La maca negra pulverizada gelatinizada pasa por un proceso de cocción por 2 horas, agitando regularmente a una temperatura de 80 °C en aproximadamente 300 ml de agua, finalmente es filtrada.



2. La hoja de coca pulverizada pasa por un proceso de cocción por un periodo de 4 horas en agitación constante en aproximadamente 700 ml de agua a una temperatura de 80 °C, y finalmente es filtrada.



3. Se obtiene el extracto del arándano fresco y finalmente es filtrado.

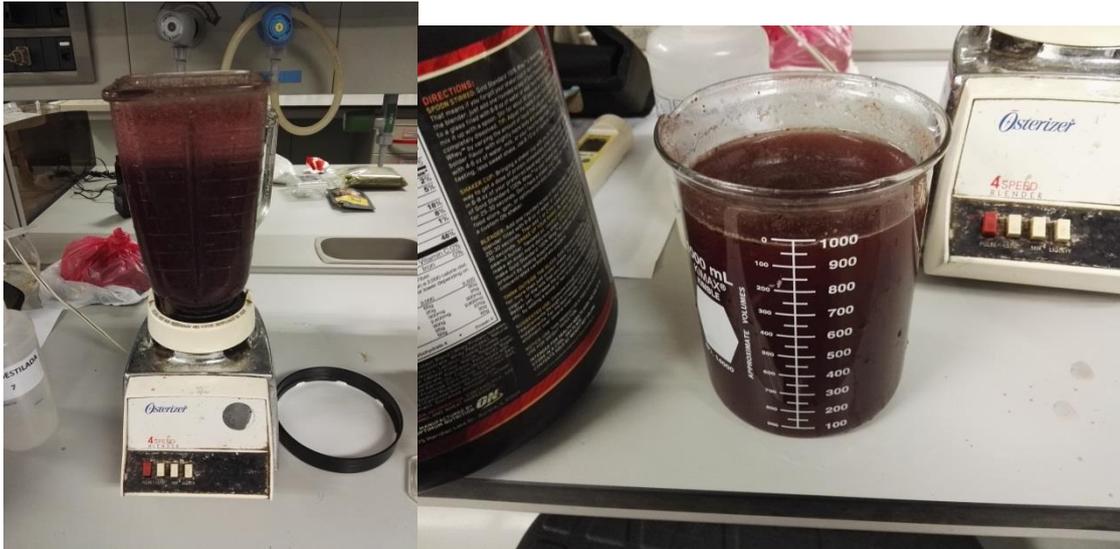




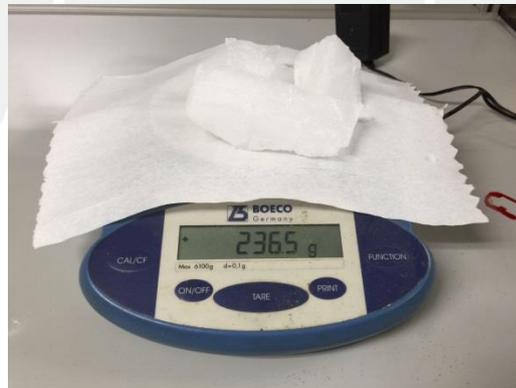
4. Se procede a preparar el jarabe simple, el cual consta de agua (140ml), stevia en polvo y el benzoato de sodio, esta mezcla simple se somete a agitación por unos 30 minutos a 80 – 90 °C de temperatura.



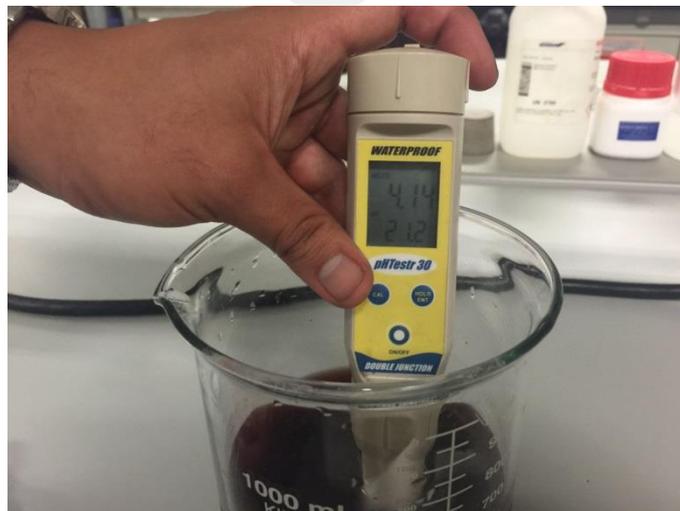
5. Al jarabe simple o acidulado, se le añade en agitación constante el resto de concentrados, extractos y saborizantes para obtener el jarabe terminado por un periodo de aproximadamente 40 minutos, luego se proporciona el agua final para obtener los 2 litros de bebida.



6. Finalmente se procede a carbonatar la bebida, para esta prueba de laboratorio se utilizó el método del hielo seco, para lo cual primero se bajó la temperatura de la bebida hasta unos 4 C° aproximadamente para permitir una mejor absorción del CO₂. Se utilizó 236,5 g de hielo seco para dos litros de bebida (utilizando el ratio 1 lb de hielo seco / galón de bebida).



Bebida terminada:



Resultados y conclusiones:

- El refractómetro mostró un resultado de 1,9 °Brix, lo cual demuestra su poca cantidad de azúcar, debido a que en este proyecto sustituimos el azúcar que poseen las bebidas carbonatadas por stevia en polvo.
- El medidor de Ph arrojó un resultado de 4,14; con lo cual se demuestra que se obtuvo una muestra ácida.
- Se pudo observar que la maca pulverizada gelatinizada se disuelve fácilmente en agua, y se facilita su disolución al echarla de a pocos, de manera constante y agitando la muestra.
- Se observó que casi el total del de la hoja de coca pulverizada queda retenida en la etapa de filtración, obteniendo así un concentrado en agua, semejante a la infusión.
- En cuanto a la extracción del jugo de arándano se verificó que se puede extraer hasta casi un 80% de líquido.
- Debido a que se obtuvo un Ph de 4,14, se deberá utilizar reguladores de acidez para que pueda entrar en el rango de 2,5 a 4,0 según norma técnica.
- Luego de realizar el proceso de carbonatación utilizando el método del hielo seco, se pudo constatar mediante un análisis sensorial que la bebida absorbe el dióxido de carbono. Asimismo se utilizó dos muestras, una a temperatura ambiente y otra a 4 °C, de igual manera se colocó el hielo seco en los envases y se realizó un análisis sensorial, concluyendo que la muestra enfriada a 4 °C había absorbido más dióxido de carbono que la muestra que se encontraba a temperatura ambiente.
- Finalmente se concluye que el proyecto es factible de realizar en un proceso industrial.