



Facultad de Ciencia y Tecnología

Ingeniería de Alimentos

**Estudio de factibilidad para una embotelladora de agua en el
cantón Santa Isabel, provincia del Azuay.**

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN ALIMENTOS

Autor:

John Kevin Torres Sigcha

Director:

Ing. Diego Sebastián Suarez Briones

CUENCA – ECUADOR

2024

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Marina y Seferino, quienes con su amor y paciencia me han apoyado incondicionalmente para cumplir con el objetivo de ser Ingeniero en Alimentos.

A mis hermanos Carla y Henry por sus consejos llenos de sabiduría durante este largo proceso, de no ser así hubiera desistido en el proceso.

Finalmente, a mis tíos Eulalia y Galo por darme cabida en su hogar durante mi estancia universitaria debido a que soy un estudiante foráneo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad del Azuay por haberme formado como profesional y a todos los docentes que me impartieron sus conocimientos y experiencias a lo largo de mi carrera.

A toda mi familia que estuvo junto a mí, apoyándome incondicionalmente en todos los aspectos de mi vida. A mi madre, Marina, por ser un pilar fundamental en el aspecto emocional y a mi padre, Seferino, por enseñarme a desenvolverme en la vida y a ser un hombre de bien para la sociedad.

A mis compañeros por formar parte de esta etapa maravillosa de mi vida y hacer que mis días universitarios fueran llenos de experiencias y anécdotas muy divertidas.

A mi director de tesis, Ing. Sebastián Suárez, por creer en mí e impartirme sus conocimientos para que el desarrollo de este proyecto fuese un éxito.

Ser agradecido es la memoria del corazón.

RESUMEN

Este proyecto desarrolló un estudio de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de agua en Santa Isabel. Por lo que se desarrollaron cuatro estudios: estudio de mercado, técnico, de ingeniería de producto y finalmente, económico financiero. Finalmente, a través del cálculo de indicadores financieros como el VAN y el TIR se demostró la viabilidad del proyecto.

Palabras claves: Factibilidad, planta embotelladora de agua, VAN, TIR

ABSTRACT

This project developed a feasibility study for the implementation of a water processing plant in Santa Isabel. Therefore, four studies were developed: market, technical, product engineering and finally economic-financial. Finally, through the calculation of financial indicators such as NPV and IRR, the viability of the project was demonstrated.

KEYWORDS: Feasibility, Water Bottling Plant, NPV, IRR



Ing. María Alicia Peña

Ing. María Alicia Peña

Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Alimentos



Ing. Sebastián Suarez Briones

Ing. Sebastián Suarez Briones

Director del trabajo de tesis

RESUMEN

Este proyecto desarrolló un estudio de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de agua en Santa Isabel. Por lo que se desarrollaron cuatro estudios: estudio de mercado, técnico, de ingeniería de producto y finalmente, económico financiero. Finalmente, a través del cálculo de indicadores financieros como el VAN y el TIR se demostró la viabilidad del proyecto.

Palabras claves: Factibilidad, planta embotelladora de agua, VAN, TIR

ABSTRACT

This project developed a feasibility study for the implementation of a water processing plant in Santa Isabel. Therefore, four studies were developed: market, technical, product engineering and finally economic-financial. Finally, through the calculation of financial indicators such as NPV and IRR, the viability of the project was demonstrated.

KEYWORDS: Feasibility, Water Bottling Plant, NPV, IRR

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|-----|
| DEDICATORIA..... | I |
| AGRADECIMIENTOS..... | II |
| RESUMEN | III |
| ABSTRACT | IV |
| ÍNDICE DE CONTENIDO | V |
| ÍNDICE DE FIGURAS | IX |
| ÍNDICE DE TABLAS | X |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1 | 2 |
| 1.1. Identificación del producto | 2 |
| Tabla 1. Esquema tipos de agua | 2 |
| Tabla 2. Nutrientes del agua potable. | 3 |
| 1.2. Requisitos bromatológicos y etiquetado | 3 |
| 1.3. Presentaciones del producto:..... | 4 |
| Tabla 3. Presentaciones comerciales del agua embotellada..... | 5 |
| 1.4. Ubicación Geográfica..... | 5 |
| Tabla 4. Peso asignado para los factores..... | 6 |
| Tabla 5. Nivel de calificación..... | 6 |
| Tabla 6. Implementación del método de factores ponderados para la localización óptima de la planta embotelladora..... | 7 |
| 1.5. Análisis de Oferta | 7 |
| Tabla 7. Ventas por volumen período 2016 - 2017..... | 7 |
| 1.6. Análisis de la demanda | 8 |
| 1.6.1. Demanda histórica | 8 |
| Tabla 8. Detalles del consumo per cápita de agua embotellada por parte de los ecuatorianos..... | 8 |
| Tabla 9. Proyección de la demanda hasta el año 2027 | 9 |

| | | |
|------------------|---|----|
| 1.7. | Análisis de precios | 9 |
| <i>Tabla 10.</i> | Datos de las empresas comparativas de producción de agua embotellada. | 10 |
| 1.8. | Comercialización del producto | 11 |
| 1.9. | Marketing mix | 12 |
| <i>Tabla 11.</i> | Aspectos a tener en cuenta del producto. | 13 |
| <i>Tabla 12.</i> | Precios del agua purificada en sus diferentes presentaciones..... | 14 |
| 2.1. | Determinación del tamaño óptimo de la empresa | 15 |
| <i>Tabla 13.</i> | Proyección de la producción para satisfacer la demanda. | 17 |
| <i>Tabla 14.</i> | Relación de los obreros directos con las operaciones de producción..... | 17 |
| 2.1. | Automatización del proceso productivo | 18 |
| <i>Tabla 15.</i> | Datos para la automatización de la producción de agua embotellada. | 18 |
| <i>Tabla 16.</i> | Actividades y eficiencia de los operarios. | 19 |
| <i>Tabla 17.</i> | Eficiencia del proceso de los operarios. | 19 |
| 2.1.1. | Maquinarias necesarias para el proceso | 19 |
| <i>Tabla 18.</i> | Maquinarias necesarias para el proceso de producción del agua embotellada. | 20 |
| <i>Tabla 19.</i> | Equipos necesarios para el proceso productivo. | 22 |
| 2.2. | Localización óptima del proyecto | 22 |
| 2.2.1. | Método cuantitativo por puntos | 22 |
| <i>Tabla 20.</i> | Tipos de calificación. | 23 |
| <i>Tabla 21.</i> | Método cualitativo por puntos. | 23 |
| 2.2.2. | Ponderación y calificación..... | 23 |
| <i>Tabla 22.</i> | Calificación y significado de cada variable de la localización Tortapali..... | 24 |
| <i>Tabla 23.</i> | Calificación y significado de cada variable de la localización Santa Isabel centro. 24 | |
| <i>Tabla 24.</i> | Calificación y significado de cada variable de la localización Peña Blanca. | 25 |
| 2.3. | Distribución de la planta | 25 |
| <i>Tabla 25.</i> | Distribución de las áreas..... | 26 |
| 2.4. | Composición general de la empresa | 28 |
| 2.5. | Marco legal de la empresa..... | 28 |

| | | |
|------------------|--|----|
| Tabla 26. | Requisitos del marco legal..... | 29 |
| CAPÍTULO 3 | | 30 |
| 3.1. | Descripción del producto..... | 30 |
| Tabla 27. | Tipos de envase..... | 30 |
| 3.1.1. | Tratamiento del agua purificada..... | 31 |
| 3.1.2. | Proceso de producción | 33 |
| 3.1.3. | Manejo de desperdicios | 33 |
| 3.1.4. | Control de calidad | 33 |
| 3.1.5. | Materia prima | 34 |
| 3.1.6. | Producto terminado..... | 34 |
| 3.2. | Análisis Físicoquímicos | 34 |
| Tabla 28. | Factores físicos para el agua embotellada. | 34 |
| Tabla 29. | Factores microbiológicos para el agua embotellada..... | 35 |
| 3.3. | Resultados del registro sanitario..... | 35 |
| CAPÍTULO 4 | | 37 |
| 4.1. | Inversión total inicial..... | 37 |
| 4.1.1. | Inversión Fija | 37 |
| Tabla 30. | Dimensión del terreno | 37 |
| Tabla 31. | Construcción de la infraestructura. | 38 |
| Tabla 32. | Precios para la compra de las maquinarias..... | 38 |
| Tabla 33. | Precios para la compra de los equipos. | 39 |
| Tabla 34. | Total, de maquinarias y equipos | 39 |
| Tabla 35. | Equipos y muebles de oficina. | 40 |
| Tabla 36. | Otros activos. | 40 |
| Tabla 37. | Inversión fija. | 40 |
| 4.1.2. | Capital de operaciones. | 41 |
| Tabla 38. | Mano directa a la producción. | 41 |
| Tabla 39. | Mano directa a la producción facturada..... | 41 |
| Tabla 40. | Materiales directos e insumos..... | 42 |

| | | |
|----------------------|---|----|
| Tabla 41. | Materia prima indirecta..... | 42 |
| Tabla 42. | Consumo energético..... | 43 |
| Tabla 43. | Servicios básicos..... | 43 |
| Tabla 44. | Depreciación de los elementos..... | 44 |
| Tabla 45. | Insumos..... | 44 |
| Tabla 46. | Carga fabril..... | 45 |
| Tabla 47. | Gastos administrativos..... | 45 |
| Tabla 48. | Capital de operaciones..... | 45 |
| Tabla 49. | Inversión total..... | 46 |
| 4.2. | Determinación de costos productivos..... | 46 |
| 4.2.1. | Costos de producción del proyecto..... | 46 |
| Tabla 50. | Costos de producción..... | 46 |
| 4.2.2. | Costo unitario del producto en sus diferentes presentaciones..... | 46 |
| Tabla 51. | Costo unitario de producción..... | 46 |
| 4.2.3. | Precio de Venta..... | 47 |
| Tabla 52. | Precio de venta..... | 47 |
| Tabla 53. | Ingresos por venta..... | 47 |
| 4.3. | Estado de Resultados..... | 47 |
| Tabla 54. | Estado de resultado..... | 48 |
| 4.4. | Punto de equilibrio..... | 48 |
| Tabla 55. | Costos fijos y variables..... | 48 |
| Tabla 56. | Punto de equilibrio..... | 49 |
| 4.5. | Evaluación financiera..... | 49 |
| Tabla 57. | Calculo del TIR y el VAN..... | 49 |
| 4.5.1. | Período de retorno del capital..... | 50 |
| Tabla 58. | Recuperación de capital..... | 50 |
| CONCLUSIONES..... | | 51 |
| RECOMENDACIONES..... | | 52 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | | 53 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Etiqueta del agua embotellada cumpliendo la norma NTE INEN 1334..... | 3 |
| Figura 2. Diagrama de flujo del agua embotellada. | 4 |
| Figura 3. Factores para la ubicación..... | 5 |
| Figura 4. <i>Ubicación geográfica Santa Isabel.</i> | 6 |
| Figura 5. Demanda histórica nacional..... | 8 |
| Figura 6. Canales de distribución..... | 11 |
| Figura 7. Elementos del estudio técnico. | 15 |
| Figura 8. Tamaño de empresa según el INEC en función de las variables..... | 16 |
| Figura 9. Distribución en planta. | 27 |
| Figura 10. Organigrama de la planta. | 28 |
| Figura 11. Diseño del logotipo..... | 31 |
| Figura 12. Diagrama de Flujo del proceso productivo. | 33 |
| Figura 13. Resultados del registro sanitario 1pág. | 35 |
| Figura 14. Resultados del registro sanitario 2 pág. | 36 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabla 1. | Esquema tipos de agua | 2 |
| Tabla 2. | Nutrientes del agua potable. | 3 |
| Tabla 3. | Presentaciones comerciales del agua embotellada..... | 5 |
| Tabla 4. | Peso asignado para los factores..... | 6 |
| Tabla 5. | Nivel de calificación..... | 6 |
| Tabla 6. | Implementación del método de factores ponderados para la localización óptima de la planta embotelladora..... | 7 |
| Tabla 7. | Ventas por volumen período 2016 - 2017..... | 7 |
| Tabla 8. | Detalles del consumo per cápita de agua embotellada por parte de los ecuatorianos..... | 8 |
| Tabla 9. | Proyección de la demanda hasta el año 2027..... | 9 |
| Tabla 10. | Datos de las empresas comparativas de producción de agua embotellada. | 10 |
| Tabla 11. | Aspectos a tener en cuenta del producto. | 13 |
| Tabla 12. | Precios del agua purificada en sus diferentes presentaciones..... | 14 |
| Tabla 13. | Proyección de la producción para satisfacer la demanda. | 17 |
| Tabla 14. | Relación de los obreros directos con las operaciones de producción..... | 17 |
| Tabla 15. | Datos para la automatización de la producción de agua embotellada. | 18 |
| Tabla 16. | Actividades y eficiencia de los operarios. | 19 |
| Tabla 17. | Eficiencia del proceso de los operarios. | 19 |
| Tabla 18. | Maquinarias necesarias para el proceso de producción del agua embotellada. | 20 |
| Tabla 19. | Equipos necesarios para el proceso productivo. | 22 |
| Tabla 20. | Tipos de calificación..... | 23 |
| Tabla 21. | Método cualitativo por puntos. | 23 |
| Tabla 22. | Calificación y significado de cada variable de la localización Tortapali..... | 24 |
| Tabla 23. | Calificación y significado de cada variable de la localización Santa Isabel centro. | 24 |

| | | |
|------------------|--|-----------|
| Tabla 24. | Calificación y significado de cada variable de la localización Peña Blanca. | 25 |
| Tabla 25. | Distribución de las áreas..... | 26 |
| Tabla 26. | Requisitos del marco legal..... | 29 |
| Tabla 27. | Tipos de envase..... | 30 |
| Tabla 28. | Factores físicos para el agua embotellada..... | 34 |
| <i>Tabla 29.</i> | <i>Factores microbiológicos para el agua embotellada.....</i> | <i>35</i> |
| Tabla 30. | Dimensión del terreno..... | 37 |
| Tabla 31. | Construcción de la infraestructura..... | 38 |
| Tabla 32. | Precios para la compra de las maquinarias..... | 38 |
| Tabla 33. | Precios para la compra de los equipos..... | 39 |
| Tabla 34. | Total, de maquinarias y equipos..... | 39 |
| Tabla 35. | Equipos y muebles de oficina..... | 40 |
| Tabla 36. | Otros activos..... | 40 |
| <i>Tabla 37.</i> | <i>Inversión fija.....</i> | <i>40</i> |
| <i>Tabla 38.</i> | <i>Mano directa a la producción.....</i> | <i>41</i> |
| <i>Tabla 39.</i> | <i>Mano directa a la producción facturada.....</i> | <i>41</i> |
| <i>Tabla 40.</i> | <i>Materiales directos e insumos.....</i> | <i>42</i> |
| Tabla 41. | Materia prima indirecta..... | 42 |
| <i>Tabla 42.</i> | <i>Consumo energético.....</i> | <i>43</i> |
| <i>Tabla 43.</i> | <i>Servicios básicos.....</i> | <i>43</i> |
| <i>Tabla 44.</i> | <i>Depreciación de los elementos.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Tabla 45.</i> | <i>Insumos.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Tabla 46.</i> | <i>Carga fabril.....</i> | <i>45</i> |
| <i>Tabla 47.</i> | <i>Gastos administrativos.....</i> | <i>45</i> |
| <i>Tabla 48.</i> | <i>Capital de operaciones.....</i> | <i>45</i> |
| <i>Tabla 49.</i> | <i>Inversión total.....</i> | <i>46</i> |
| Tabla 50. | Costos de producción..... | 46 |
| <i>Tabla 51.</i> | <i>Costo unitario de producción.....</i> | <i>46</i> |
| <i>Tabla 52.</i> | <i>Precio de venta.....</i> | <i>47</i> |

| | | |
|------------------|--------------------------------|----|
| <i>Tabla 53.</i> | Ingresos por venta..... | 47 |
| Tabla 54. | Estado de resultado | 48 |
| Tabla 55. | Costos fijos y variables. | 48 |
| Tabla 56. | Punto de equilibrio. | 49 |
| <i>Tabla 57.</i> | Calculo del TIR y el VAN..... | 49 |
| Tabla 58. | Recuperación de capital..... | 50 |

INTRODUCCIÓN

En función de la gran importancia del agua potable y la carencia de plantas embotelladoras en el cantón Santa Isabel se decidió desarrollar este proyecto con la finalidad de comprobar la rentabilidad del desarrollo de una planta embotelladora de agua con su posible ubicación en tres localidades del cantón como son: Tortapali, Santa Isabel centro, y Peña Blanca ubicadas en Santa Isabel. Para el desarrollo de la investigación se desarrollaron 4 capítulos descritos a continuación:

Primer capítulo: Se desarrolló un estudio de mercado donde se especifica las características del proyecto, sus requisitos bromatológicos y etiquetado del mismo. También se realizaron análisis de oferta y demanda, culminando con un marketing mix del agua embotellada.

Segundo capítulo: Se desarrolló un estudio técnico con la finalidad de establecer la localización, el tamaño, la localización y la automatización de la planta. También se especificó la distribución en planta y aspectos organizativos y legislativos.

Tercer capítulo: Se realizó el estudio de ingeniería del producto, donde se definió las características del mismo, así como el proceso productivo, el manejo de desechos y el control de calidad.

Cuarto capítulo: Se realizó un estudio financiero y económico determinando todos los aspectos monetarios necesarios para la funcionalidad de la planta, los costos de producción y el costo unitario de producción de cada presentación. Finalmente, se realizó una evaluación económica a través de indicadores para comprobar la factibilidad del proyecto.

CAPÍTULO 1

ESTUDIO DE MERCADO

Se conocerá el desarrollo y la evolución del mercado del agua embotellada, con datos pasados y actuales de la oferta y la demanda. También se conocerá las etapas de su desarrollo. Conjuntamente se realizará un estudio de precio del producto, así como sus canales para la distribución y la competencia para así comprobar la viabilidad de producir una marca nueva de agua purificada.

1.1. Identificación del producto

El producto a comercializar es agua embotellada en varias presentaciones. Esta tendrá presentaciones de 625 ml, 1200 ml en packs de 12 unidades; también se ofertará el botellón de 20 L. El agua se obtendrá de un manantial ubicado en la comunidad de Tortapali - San Salvador de Cañaribamba (parroquia) - Santa Isabel (cantón). Esta será embotellada en el lugar de origen, cumpliendo todos los requisitos de la normativa ecuatoriana; para evitar cualquier tipo de contaminación microbiológica y alteraciones en su composición química. Cabe recalcar que no se incorporará ningún aditivo en la purificación del agua.

Tabla 1. Esquema tipos de agua

| Tipos de agua | Descripción |
|----------------------|--|
| Agua Mineral Natural | Agua subterránea protegida contra los riesgos de contaminación y caracterizada por un nivel constante de minerales y oligoelementos. |
| Agua de Manantial | Agua embotellada derivada de una formación subterránea de la que fluye el agua de forma natural a la superficie de la tierra. |
| Agua Purificada | Agua superficial o subterránea que ha sido tratada para que sea apta para el consumo humano. |
| Agua Artesanal | Agua de un pozo que explota un acuífero en el que el nivel del agua es superior al de la parte alta del acuífero. |
| Agua con gas | Tras el tratamiento y la posible restitución del anhídrido carbónico, contiene la misma cantidad de anhídrido carbónico que la que tenía en la fuente. |
| Agua de pozo | Agua que se extrae a través de un agujero perforado en la tierra que explota el agua de un acuífero. |

Fuente: (Gonzalez, 2017)

Se presenta a continuación, los nutrientes que se encuentran en 100 ml de agua purificada.

Tabla 2. Nutrientes del agua potable.

| Nutrientes | Cantidad en 100 gr de agua | Valor diario |
|------------------|----------------------------|--------------|
| Energía | 0 kcal | 0% |
| Grasa total | 0 g | 0% |
| Carbohidratos | 0 gr | 0% |
| Colesterol | 0 mg | 0% |
| Sodio | 1 mg | 0% |
| Agua | 99,90 mg | 99% |
| Proteína | 0 g | 0% |
| Minerales | - | - |
| Calcio | 14 mg | 1% |
| Sodio | 1 mg | 0% |
| Flúor | 31 µg | 1% |

Fuente: (Cedeño , 2021)

1.2. Requisitos bromatológicos y etiquetado

El agua embotellada se procesará en función de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2200: 2017, la misma especifica diferentes requisitos en la elaboración de agua embotellada y por ende ser considerada apta para su consumo y pueda ser comercializada en el país. En cuanto al etiquetado estará regido por la normativa NTE INEN 1334-1: 2014 que establece los requisitos necesarios para rotular los productos alimentarios para los humanos.

Figura 1.

Etiqueta del agua embotellada cumpliendo la norma NTE INEN 1334.



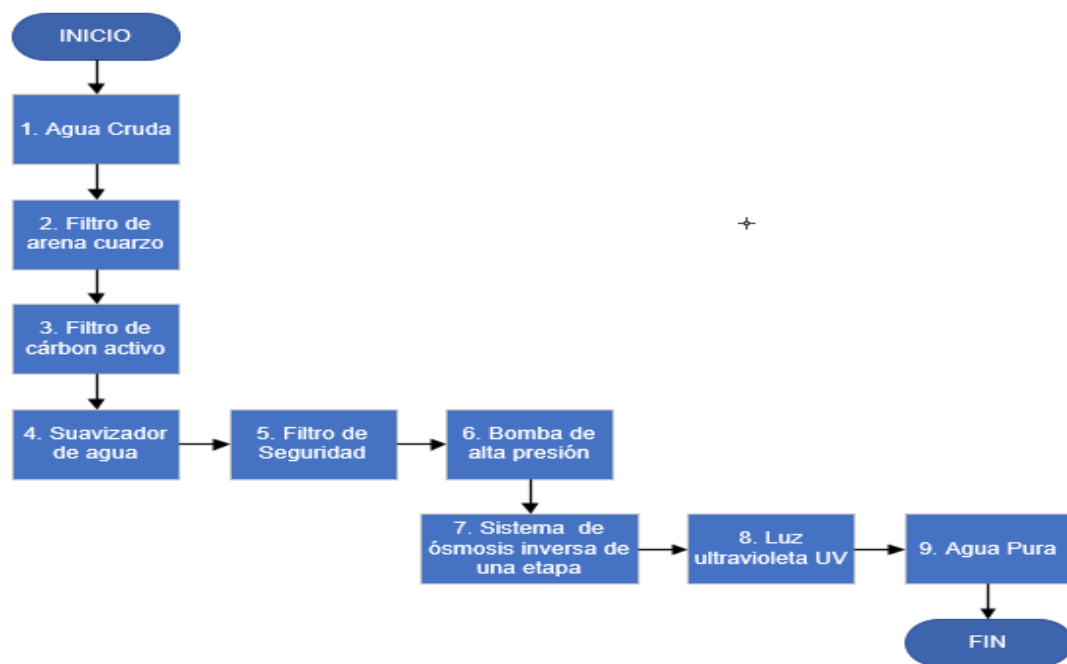
Fuente: *Elaboración propia.*

El agua: Es una sustancia líquida sin sabor, inolora e incolora, abarca el 71% de la Tierra, cumple funciones vitales en el planeta y en el cuerpo humano, es protagonista de varios procesos para la subsistencia de los humanos. El agua potable es apta para el consumo humano, para bebida y cómo parte de la preparación de alimentos (Concepto, 2022).

Flujo general: El flujo general para la elaboración del agua embotellada se detalla en la figura 2. Primero, se extrae mediante bomba del manantial hacia el área de procesamiento. Segundo, paso del agua por el filtro de arena de cuarzo. Tercero, paso del agua por el filtro de carbón activo. Cuarto, paso del agua por el suavizador de agua. Quinto, paso del agua por el filtro de seguridad. Sexto, paso del agua por el filtro de presión. Séptimo, paso del agua por el sistema de ósmosis inversa. Octavo, paso del agua por luz ultravioleta.

Figura 2.

Diagrama de flujo del agua embotellada.



Fuente: Elaboración propia

1.3. Presentaciones del producto:

En la Tabla 3 se mencionan las presentaciones de agua embotellada que se planea producir en la embotelladora. La presentación destinada al consumo familiar es el botellón; mientras que, las botellas pequeñas están destinadas a un consumo individual.

Tabla 3. Presentaciones comerciales del agua embotellada.

| Descripción | Empaque | Presentación |
|-----------------|-------------|--------------|
| agua purificada | botella PET | 625 ml |
| agua purificada | botella PET | 1200 ml |
| agua purificada | botella PET | 20 L |

Fuente: Elaboración propia

1.4. Ubicación Geográfica

Se considera cuál sería el sitio idóneo en donde se puede instalar el proyecto, de tal forma que se pueda reducir los costos y en mejores facilidades de acceso a recursos e insumos, para poder lograr una posición competitiva que se encuentra sustentada por rapidez del servicio y menores costos en transporte. En función de seleccionar la ubicación más apropiada se tendrán en cuenta los siguientes factores.

Figura 3.

Factores para la ubicación.

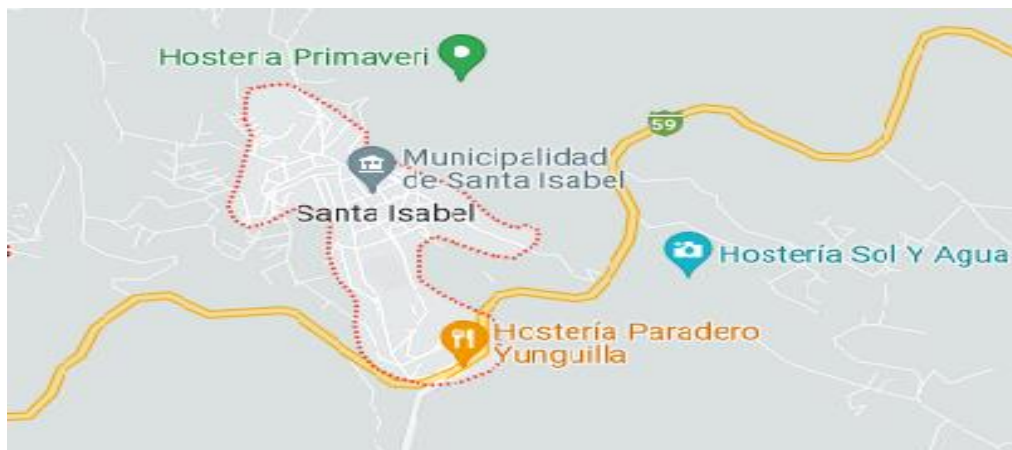
| <i>Factores Geográficos</i> | <i>Factores Sociales</i> | <i>Factores Económicos</i> |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones naturales • Clima • Contaminantes en el área • Vías de acceso • Comunicación | <ul style="list-style-type: none"> • Buenas adaptación de entorno • Colectividad • Escuelas • Hospitales • Centros de recreación • Parques o espacios familiares • Espacios culturales | <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura • Impuestos • Servicios básicos • Costos de materia prima • Combustible • Permisos |

Fuente: Elaboración propia

Para la determinación de la ubicación se utilizará el método de factores ponderados, a los mismos se le asignarán un nivel de importancia, la misma se evaluará sobre tres localidades del cantón Santa Isabel, estas son: Tortapali, Santa Isabel centro, y Peña Blanca ubicadas en Santa Isabel.

Figura 4.

Ubicación geográfica Santa Isabel.



Fuente: Google Maps.

Se les asignaron puntuación a los diferentes factores, al igual que en la tabla 5 se especifica la escala de puntuaciones utilizado en el método utilizado. A continuación, las tablas donde se presenta dicha información.

Tabla 4. Peso asignado para los factores

| Factor | | Peso asignado |
|--------------|----------------------------|---------------|
| 1 | Costos del terreno | 0,2 |
| 2 | Carreteras en buen estado | 0,1 |
| 3 | Distancia de materia prima | 0,2 |
| 4 | Servicios Básicos | 0,1 |
| 5 | Medios de transporte | 0,1 |
| 6 | Recursos Humanos | 0,2 |
| 7 | Hospitales | 0,05 |
| 8 | Buenas Costumbres | 0,05 |
| TOTAL | | 1 |

Tabla 5. Nivel de calificación

| Calificación | Condición |
|--------------|-----------|
| 4 | Muy bueno |
| 3 | Bueno |
| 2 | Regular |
| 1 | Malo |

Tabla 6. Implementación del método de factores ponderados para la localización óptima de la planta embotelladora.

| Factor | Peso asignado | Tortapali | | Santa Isabel centro | | Peña Blanca | |
|-------------------------------|---------------|--------------|----------|---------------------|------------|--------------|-------------|
| | | Calificación | Parcial | Calificación | Parcial | Calificación | Parcial |
| Costos del terreno | 0,2 | 4 | 0,8 | 1 | 0,2 | 2 | 0,4 |
| Carreteras en buen estado | 0,1 | 2 | 0,2 | 2 | 0,2 | 2 | 0,2 |
| Distancia de la materia prima | 0,2 | 4 | 0,8 | 1 | 0,2 | 3 | 0,6 |
| Servicios básicos | 0,1 | 3 | 0,3 | 4 | 0,4 | 3 | 0,3 |
| Medios de transporte | 0,1 | 2 | 0,2 | 4 | 0,4 | 3 | 0,3 |
| Recursos Humanos | 0,2 | 2 | 0,4 | 4 | 0,8 | 3 | 0,6 |
| Hospitales | 0,05 | 3 | 0,15 | 4 | 0,2 | 3 | 0,15 |
| Buenas costumbres | 0,05 | 3 | 0,15 | 2 | 0,1 | 2 | 0,1 |
| TOTAL | 1 | 23 | 3 | 22 | 2,5 | 21 | 2,65 |

Como se puede observar en la tabla anterior, Tortapali obtuvo la mayor puntuación ponderada 3, teniendo en cuenta este resultado se puede afirmar que es la ubicación más óptima para la planta definida a través del método de ponderación.

1.5. Análisis de Oferta

El estudio de oferta define los productos o servicios brindados por las empresas al mercado y sus diferentes precios específicos. A día de hoy en el país hay 985 marcas de agua embotellada. No obstante, algunas se encuentran mejor posicionadas en el mercado, como son: Tesalia, Pure Water, Dasani, Vivant, Cielo, L'Mana, entre otras. También hay que tener en cuenta que existe una competencia indirecta ya que muchas marcas ofrecen aguas saborizadas en su stock de productos (García et al., (2020). A continuación, se observa las ventas realizadas en el país en los años 2016 y 2017.

Tabla 7. Ventas por volumen período 2016 - 2017.

| Año | Descripción | Cantidad producida (Litros) |
|------|-------------------------|-----------------------------|
| 2016 | Agua mineral natural | 301 264.539 |
| | Agua mineral artificial | 26 492.411 |
| 2017 | Agua mineral natural | 294.410 |
| | Agua mineral artificial | 96.258 |

Fuente: Elaboración Propia en función de datos brindados (Universo, 2019).

1.6. Análisis de la demanda

Es el conjunto de actividades dirigidas a analizar la demanda del producto o servicio específico y en función de ello intentar suplir las brechas de la demanda incumplida en cuanto al producto objeto de estudio (Vaquiro, 2018).

1.6.1. Demanda histórica

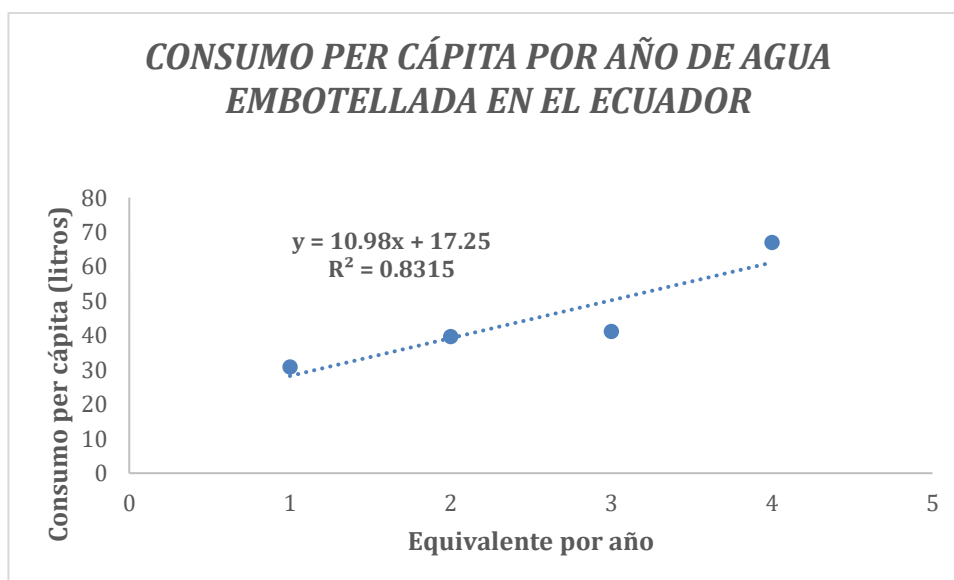
Según un estudio realizado por Euromonitor indica la evolución del consumo de agua embotellada per cápita por año en el Ecuador (Universo, 2019), el cual se especifica a continuación:

Tabla 8. Detalles del consumo per cápita de agua embotellada por parte de los ecuatorianos.

| AÑO | EQUIVALENTE POR AÑO | CONSUMO |
|------|---------------------|---------|
| 2010 | 1 | 30,9 |
| 2014 | 2 | 39,7 |
| 2018 | 3 | 41,2 |
| 2023 | 4 | 67 |

Figura 5.

Demanda histórica nacional.



. Fuente: Elaboración propia.

Si la producción, las ventas u otros datos tienden a ser lineales, se usa la ecuación de mínimos cuadrados para valuar valores futuros (Vaquiro, 2018). se manejó el método de mínimos cuadrados para proyectar la demanda en los próximos periodos. Este método se muestra a continuación:

Proyección de la demanda nacional

$$Y = m(x) + b$$

Donde:

Y = Demanda.

M= pendiente

x = Período de tiempo

b = constante

$$Y = 10,98 x + 17,25$$

Se calculó a partir de la figura 5 el valor de m y b, para determinar la ecuación se utilizó la herramienta de Excel, donde da la opción de visualizar el valor de la correlación y la ecuación. Las cantidades consumidas están expresadas en litros, por lo tanto, en función de la ecuación, se puede interpretar que el valor 10,98 muestra un aumento del consumo 10,98 miles de litros por cada cuatro años, el valor 17,25 no es más que los litros consumidos en el primer año o como se denomina año base. En la Tabla 10 se proyecta la demanda del año 2027.

Tabla 9. Proyección de la demanda hasta el año 2027

| Año | consumo (litros per cápita) | X | Y | Determinado por |
|------|-----------------------------|---|-------|----------------------|
| 2008 | 29,4 | 1 | 28,23 | $Y = 10,98x + 17,25$ |
| 2014 | 39,7 | 2 | 39,21 | $Y = 10,98x + 17,25$ |
| 2018 | 41,2 | 3 | 50,19 | $Y = 10,98x + 17,25$ |
| 2023 | 67 | 4 | 61,17 | $Y = 10,98x + 17,25$ |
| 2027 | | 5 | 72,15 | $Y = 10,98x + 17,25$ |

Fuente: Elaboración propia.





La proyección de consumo para el 2027 es de 72,15 litros per cápita por año, lo que implica un crecimiento de 10,98 litros con respecto al año 2023. Es decir, la demanda de agua embotellada presenta una tendencia creciente.


1.7. Análisis de precios

Determinar el precio comercial constituye un factor importante para calcular los ingresos del proyecto, sumado a esto sirve para comparar los precios teniendo en cuenta a todos los que median en su comercialización (Váquiro, 2019).

A través de la investigación en almacenes, supermercados, sitios web y distribuidores que producen y comercializan agua purificada embotellada, se realizó un análisis de las empresas que forman parte de la competencia y marcas más reconocidas, se conoció los precios y características del producto. Los mismos se señalan a continuación:

Tabla 10. Datos de las empresas comparativas de producción de agua embotellada.

| Empresa | Marca | Producto | Presentación | Foto del producto | Precio (USD) |
|----------------|---------------------|-------------------------------|--------------|---|--------------|
| Tesalia | Pure Water | Agua purificada sin gas | 650 ml |  | 0,30 |
| | | | 1000 ml | | 0,45 |
| | | | 3785 ml | | 0,95 |
| | | | 6000 ml | | 1,40 |
| | | | 20 L | | 1,60 |
| Arca Coca Cola | Dasani | Agua purificada con minerales | 500 |  | 0,25 |
| | | | 625 | | 0,30 |
| | | | 750 ml | | 0,55 |
| | | | 1,2 L | | 0,83 |
| | | | 3,78 L | | 1,40 |
| | | | 20 L | | 1,75 |
| Macx | Vivant Agua natural | Agua natural | 650 ml |  | 0,30 |
| | | | 1000 ml | | 0,45 |
| | | | 3785 ml | | 0,95 |
| | | | 6000 ml | | 1,40 |
| | | | 20 L | | 1,80 |
| Tesalia | Tesalia | Agua mineral sin gas | 6 L |  | 1,38 |
| | | | 20 L | | 1,75 |
| | | | 250 ml | | 0,25 |

| | | | | | |
|-----------|------------|--------------|--------|---|------|
| Aje Group | Agua Cielo | Agua sin gas | 1,2 L |  | 0,50 |
| | | | 3,5 L | | 1,00 |
| | | | 600 ml | | 0,60 |

Fuente: Elaboración propia

Anteriormente se puede observar los precios de venta al intermediario; es decir, supermercados, tiendas, terceras, entre otros. Los intermediarios ganan un tanto por ciento cuando realizan la venta al público, este margen de ganancia oscila entre un 30 a 50 %.

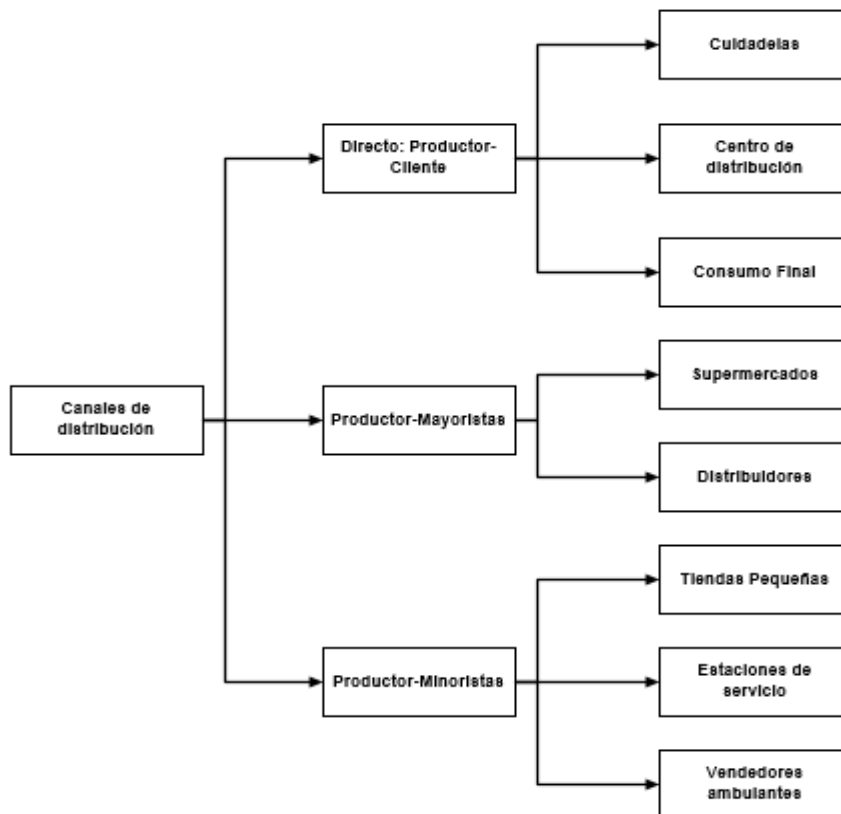
Los precios del agua purificada pueden variar en función de la marca, y las presentaciones. Para el agua embotellada de 250ml no existe variación en el precio, siendo este de 0,25 USD. Para las de 625 y 500 ml el precio promediado es de 0,38 USD, no siendo el mismo para la presentación de agua de 1 litro, el precio de este puede variar de 0,40 USD a 0,80 USD. Para los bidones de 6 litros, y 20 litros ya el precio pueden tener variaciones como son 1,40 USD a 1,80 USD para la presentación de 20 litros y 1,40 USD a 1,85 USD para el de 6 litros respectivamente.

1.8. Comercialización del producto

El comercio del producto se dará en dos tipos de venta, estas son: venta minorista y mayorista. La venta minorista se dará en mayor medida con los botellones de 20 litros, aunque si existe la posibilidad se realizará ventas al mayoreo. En el caso de las demás presentaciones se realizará una venta al mayoreo y en menor medida las ventas de botellones de 20 litros.

Figura 6.

Canales de distribución




Fuente: Elaboración propia

1.9. Marketing mix

La meta del marketing es generar una mezcla entre satisfacer las necesidades del cliente y generar rentabilidad para la empresa. No obstante, la necesidad del cliente es el concepto básico no solo de la economía de mercado sino también de la gestión del marketing. Estas últimas son variables controlables por la empresa, estas son: producto, distribución, comunicación, y precio (Váquiro , 2019).

1. **Producto:** Abarca todas las actividades relacionadas a los bienes y servicios empresariales para cumplir con las necesidades del cliente. Por ende, el producto se centra en darle solución a dichas necesidades. En cuanto al producto podemos trabajar varios aspectos como la marca, packing, la imagen o los servicios post venta (Armstrong & Kotler, 2017).

Tabla 11. Aspectos a tener en cuenta del producto.

| Aspectos del producto | Descripción |
|------------------------------|---|
| Imagen |  |
| Marca | Rancho Nebraska |
| Packing | Las botellas de agua purificada de 650 ml y 1,2 L se embalan packs de 12 y 6 unidades respectivamente, mientras que el bidón de 20 L venderá tal cual. |
| Servicios Post- venta | <ol style="list-style-type: none"> 1- Gestión de compras 2- Garantías 3- Soporte técnico 4- Feedback 5- Descuentos y promociones |

Fuente: Elaboración propia.

Problema que resuelve el producto: En los últimos años el cantón Santa Isabel se dispone de sistema de agua potable que en ocasiones colapsa por el invierno o por el deterioro de las tuberías provocando que sus habitantes se queden sin el líquido vital o que este tenga poca calidad. Este problema supone un riesgo potencial para la salud de las personas, por lo tanto, con este proyecto se busca mitigar este problema.

Cliente objetivo: Habitantes del cantón Santa Isabel.

2. **Precio:** Se manejan dos precios, un precio para la venta al público y otro para la venta al por mayor, debido a que se tendrán diferentes canales de distribución. Los mismos se establecen en función de la competencia (Armstrong & Kotler, 2017).En función del análisis de precio realizado a la competencia se proyectan los precios siguientes para el producto.

Tabla 12. Precios del agua purificada en sus diferentes presentaciones.

| Producto / Presentación | Venta al público (USD) | Venta al por mayor (USD) |
|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| 625 ml | 0,30 | 0,25 |
| 1200 ml | 0,83 | 0,60 |
| 20 L | 1,60 | 1,40 |

Fuente: Elaboración propia.

3. Promoción: Se trata de un conjunto de actividades para influir en el consumidor de positivamente; hay diferentes formas de promoción para un producto o servicio tales como: publicidad, ventas, relaciones públicas personales entre otras(Armstrong & Kotler, 2017). Algunos de los recursos que emplearemos son los siguientes:

- Creación de redes sociales para darle reconocimiento y promoción al producto y ganar reconocimiento de la marca.
- Alianzas con canales para la distribución con los supermercados para habilitar un stand en función de la exhibición y degustación del agua embotellada.
- Participar en ferias nacionales para la exhibición del producto.

4. Plaza: Es el área geográfica donde se vende un producto o servicio. Hace referencia a todas las actividades donde la empresa se ubica en función del mercado. Algunas de las variables de distribución son: logística, canales, ubicación, cobertura inventario y transporte (Armstrong & Kotler, 2017).

Los productos se comercializarán al por mayor directamente desde la empresa hacia supermercados y distribuidores y al por menos directamente hacia tiendas pequeñas, estaciones de servicio y vendedores ambulantes.

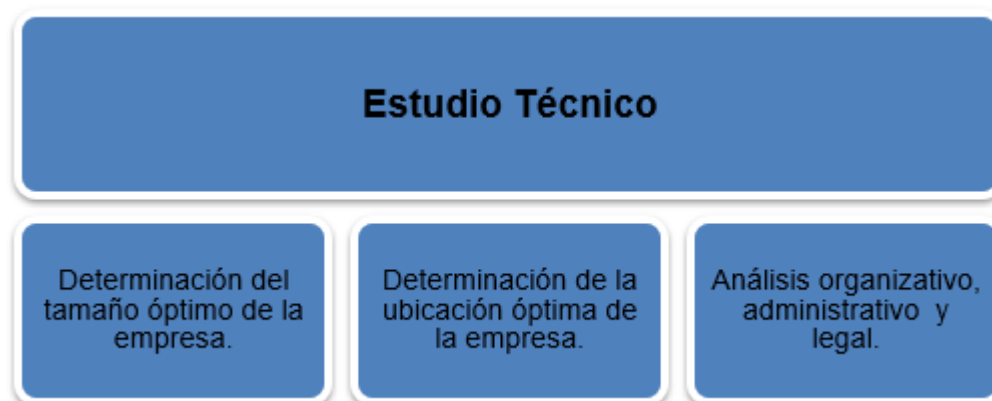
CAPÍTULO 2

ESTUDIO TÉCNICO

Se determinará en este apartado el tamaño óptimo y la ubicación de la planta, la ingeniería del proyecto, así como el análisis administrativo, legal y organizativo del proyecto. (Burgos, 2017).

Figura 7.

Elementos del estudio técnico.



Fuente: Elaboración propia a partir de (Burgos, 2017).

2.1. Determinación del tamaño óptimo de la empresa

Los componentes que influyen en la determinación del tamaño de una empresa están identificados por el conjunto de elementos producidos en un periodo de tiempo estipulado. Los mismos se pueden identificar a través de unidades de medidas como volumen, peso, cantidad producida o unidades, en relación con expresiones de tiempo como turnos de trabajo por día, año, mes o horas. En este sentido, el tamaño de una planta se verá definido por las variables de volumen por ventas al año (V), y la cuantía de personas que trabajan en la misma y son remuneradas salarialmente (INEC, 2018).

Figura 8.

Tamaño de empresa según el INEC en función de las variables.



Fuente: (Burgos, 2017).

Se tendrá en cuenta para precisar el tamaño de la planta aspectos como el volumen que se quiere producir, el mismo será de 259 200 litros anuales proyectadas para el período 2022-2026. El proceso seleccionado es la producción de agua embotellada en presentaciones de 625 ml, 1200 ml y 20 L. El proceso de manufactura se efectuará por lotes debido a que el producto se elabora en grandes cantidades. La participación en el mercado se proyecta a el cumplimiento de la capacidad de producción anual proyectada. Se tendrá en cuenta que el horario laboral será de seis días en turnos de 9 horas efectivas de trabajo, de las cuales solo 6 estarán destinadas a la producción. Tres días de producción y los otros 3 días para efectuar las ventas. Adicionalmente, se deberán considerar 30 minutos al inicio de la jornada laboral para preparar las máquinas, 30 minutos de limpieza al final de la jornada y 45 minutos para la hora del almuerzo.

Teniendo en cuenta la información anterior se proyecta la producción anual, por meses, por turno y horas. Es importante destacar que los datos brindados están expresados en botellones para 20L y botellas para 1,2 L y 625 ml respectivamente.

Tabla 13. Proyección de la producción para satisfacer la demanda.

| Año | Producción Anual(259200 L) | | | Producción Mensual(14400 L) | | | Producción Diaria(1200 L) | | | Producción por horas(200 L) | | |
|------|----------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| | Botellones de 20L | Botellas de 1,2 L | Botellas de 625 ml | Botellones de 20L | Botellas de 1,2 L | Botellas de 625 ml | Botellones de 20L | Botellas de 1,2 L | Botellas de 625 ml | Botellones de 20L | Botellas de 1,2 L | Botellas de 625 ml |
| 2022 | 3456 | 64800 | 179712 | 288 | 5400 | 14976 | 24 | 450 | 1248 | 4 | 75 | 208 |
| 2023 | 3456 | 64800 | 179712 | 288 | 5400 | 14976 | 24 | 450 | 1248 | 4 | 75 | 208 |
| 2024 | 3456 | 64800 | 179712 | 288 | 5400 | 14976 | 24 | 450 | 1248 | 4 | 75 | 208 |
| 2025 | 3456 | 64800 | 179712 | 288 | 5400 | 14976 | 24 | 450 | 1248 | 4 | 75 | 208 |
| 2026 | 3456 | 64800 | 179712 | 288 | 5400 | 14976 | 24 | 450 | 1248 | 4 | 75 | 208 |

Fuente: Elaboración propia.

Se proyecta para el proceso productivo dos obreros, uno será parte de la plantilla, mientras que el otro obrero se contratará por días, este último apoyará los 3 días de producción y un día de ventas, trabajando 4 días como máximo a la semana.

Tabla 14. Relación de los obreros directos con las operaciones de producción.

| Operación | Tipo de operación | Número de operarios |
|--------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Tratamiento del agua | Automático | 2 |
| Limpieza y desinfección | manual | |
| Embotellado | semiautomático | |
| Etiquetado | manual | |
| Almacenamiento de producto terminado | semiautomático | |

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la administración, teniendo en cuenta que es un emprendimiento se conformará por el gerente general, al que se le subordina un contador. Por lo que en total la plantilla de la planta contará con 3 personas en total, en función de esto se puede afirmar que la empresa sea considerada como una microempresa.

2.1. Automatización del proceso productivo

Tabla 15. Datos para la automatización de la producción de agua embotellada.

| Operación | Tiempo de operación | Capacidad de la máquina | Número de máquinas | Frecuencia por día | Número de obreros | Tiempo total por día |
|--|--|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------------|
| Tratamiento del agua | 1800 litros | 300 litros /hora | 1 | una vez | 2 | 6 horas |
| | Filtro de arena de cuarzo, filtro de carbón activo, suavizador de agua, filtro de seguridad, bomba de alta presión, sistema de osmosis inversa en una etapa, luz ultravioleta UV | | | | | |
| Embotellado a botellón de 20 L | 1800 L a botellón de 20 L | operación semimanual | 1 bomba | una vez | 1 | 70 minutos |
| Embotellado a botellas de 625 ml y 1,2 L | 500 L a botellas de 625 ml y 1,2 L | operación semimanual | 1 bomba | una vez | 1 | 90 minutos |
| Limpieza y desinfección | 1 hora | operación manual | | una vez | 2 | 60 min |

Fuente: Elaboración propia

Los datos mencionados se manejarán para establecer el diseño de la planta, en función de que describe la capacidad de las máquinas, los obreros, la frecuencia y el tiempo de trabajo por día.

Para determinar la estimación de la eficiencia se utilizará la ecuación siguiente:

$$EP = \frac{(\text{Tiempo real total})}{(\text{Tiempo según horario})} * 100$$

Donde:

Tiempo real total: tiempo real que toma realizar el trabajo según el trabajador en la actividad de medir la carga de trabajo.

Tiempo según horario: Es el cálculo de horas semanales reales trabajadas multiplicadas por cuatro semanas en un mes (Burgos, 2017).

Actividades de la producción del agua embotellada

1. Tratamiento del agua
2. Limpieza interna y externa de los botellones
3. Envasado
4. Etiquetado

Tabla 16. Actividades y eficiencia de los operarios.

| Actividad /operario | Tratamiento del agua | Envasado | Etiquetado | Eficiencia |
|---------------------|----------------------|----------|------------|------------|
| 1 | 100% | 70% | 70% | 80% |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 13, la parte del tratamiento del agua funciona al 100% debido a que toda esta parte del proceso es automatizada. La parte de envasado y etiquetado, funcionaria como mínimo a un 70% de eficiencia ya que esta parte es manual y la eficiencia global sería un 80 %.

Tabla 17. Eficiencia del proceso de los operarios.

| | Tratamiento del agua | Limpieza y desinfección | Embotellado | Etiquetado | Etiquetado | Almacenamiento |
|-------------------|----------------------|-------------------------|-------------|------------|------------|----------------|
| Operario 1 | x | x | x | x | x | x |
| Operario 2 | x | x | x | x | x | x |







La parte del tratamiento de agua se realiza de forma automática, sin embargo, los operarios pueden adelantar algunas actividades, por ende, siempre estarán actividad.






2.1.1. Maquinarias necesarias para el proceso

Para el proceso de selección de los equipos y máquinas necesarias para la producción, es importante tener en cuenta la información de todos los artículos en función de su ficha técnica.

Resulta necesario seleccionar equipos y máquinas que en función de sus características técnicas ayuden en el cumplimiento de los requerimientos para ofertar un producto con la mayor calidad posible.

Tabla 18. Maquinarias necesarias para el proceso de producción del agua embotellada.

| Item | Descripción | Uso | Imagen referencial |
|-----------------------------------|--|--|---|
| Tanque de polietileno 2800 litros | Marca: Rotoplas. Fabricado en: Polietileno de alta resistencia. Capacidad: 5000 litros Dimensiones: Diámetro 1,77mm - Altura 2,20 mm - Diámetro de tapa 18" | Almacenamiento de agua cruda |  |
| Tanque de polietileno 2800 litros | Marca: Rotoplas. Fabricado en: Polietileno de alta resistencia. Capacidad: 1100 litros Dimensiones: Diámetro 0,97 mm - Altura 1,12 mm | Almacenamiento de agua purificada |  |
| Bomba Periférica | Marca: Pedrollo Modelo: Pkm60 Carcaza fabricada en: Acero Inoxidable Potencia: 1/2 HP Presión: 6 bar Caudal: 90 l/min (5,4 m3 /h) Voltaje: 220 V | Bombeo de agua |  |
| Filtro de arena de cuarzo | Sistema de filtración multicapas 10 micras y 5 micras Capacidad: 1 pie cubico de medios filtrantes | Retener partículas de gran tamaño |  |
| Filtro Carbón Activado | Sistema de microfiltración de 1 micra Con válvula de retro lavado Material filtrante: Carbón activado granulado Producción: 10.5 GPM Max Rango de presión de trabajo: 30 psi a 100 psi | Eliminar malos olores, sabores y color. Absorber cloro residual. |  |
| Filtro de Zeolita | Sistema retro lavado Tanque de salmuera de 100L Producción: 20 litros/min. 5 GPM Max | Eliminar dureza en el agua |  |

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>Esterilizador UV</p> | <p>Construido en acero inoxidable 304 Modelo: SS 110W Capacidad: 5 GPM Cantidad de lámparas UV: 2 Presión de trabajo: 10 bar Dimensiones: 950mm x 220mm (largo x diam.) Alimentación: 220 V</p> | <p>Eliminar gérmenes patógenos</p> |  |
| <p>Ozonificador</p> | <p>Material de construcción: acero inoxidable 202 Concentración de ozono: 15-30 mg/L Salida de ozono: 5 GPM</p> | <p>Eliminar virus y bacterias. Agregar sabor agradable.</p> |  |
| <p>Llenadora de bidones de 20 L</p> | <p>Maquina manual de 4 válvulas para botellones de 10 L y 20 L Capacidad: 1000 litros/hora Dimensiones: 1000mm x 300mm x 2000mm Peso: 60 kg Alimentación: 220V</p> | <p>Llenar el recipiente con agua purificada</p> |  |
| <p>Llenadora de botellas de 1,2 litro y 875 ml</p> | <p>Velocidad de trabajo: 20-30 botellas/min Diámetro de boquilla: 6 a 8 mm Dimensiones: 1110 x 850 x 420mm Peso: 50,5 Kg Alimentación: 220V Incluye cinta transportadora</p> | <p>Llenar el envase con agua purificada</p> |  |
| <p>Camión tipo furgón</p> | <p>Marca: JAC Modelo: HFC 1035 Capacidad: 2.5 Ton Potencia: 107.28 HP / 3800 RPM Capacidad de tanque: 17,18 gal. Dirección: Hidráulica</p> | <p>Transporte de producto terminado</p> |  |

Fuente: Elaboración Propia del autor a partir de (García et al, 2020).

Tabla 19. Equipos necesarios para el proceso productivo.

| Ítem | Descripción | Uso | Imagen referencial |
|---|---|---|---|
| Pistola de calor | Marca: Black and Decker Potencia: 1500W Ajuste de temperatura: 400°C y 540°C Largo del cable: 1,85m | Colocar etiquetas y sellos de seguridad |  |
| Martillo de goma | Marca: Ingco Material de la cabeza: Goma Material del mango: Fibra de vidrio Peso: 16oz | Colocar tapa de bidón |  |
| Turbidímetro Portátil | Marca: Apera Modelo: Tn400 Rango: 0-400 NTU Precisión: 0.1% Alimentación de energía: 3XAA | Prueba en agua |  |
| Medidor Multiparámetro Portátil | Marca: Apera Modelo: Pc60Z Mide: Ph/Conductividad/STD/Salinidad/ORP/Temperatura Rango de pH: -2 a 16 Precisión: 0.01 pH Conductividad: 0 a 20 mS TDS: 0 A 10000 ppm Rango de temperatura: 0 a 50°C Alimentación: 4XAA | Prueba en agua |  |
| Kit de análisis multiparámetro por titulación | Marca: Hanna Instruments Código: HI3817 Reactivos para: Alcalinidad/Cloruro/Dureza/Hierro/pH/Sulfitos. | Análisis en agua |  |
| Kit para detección de coliformes totales y E. Coli. | Marca: Hach Paquete de 20 comprimidos | Análisis en agua |  |
| Mesa acero inoxidable | Espesor de cubierta: 38mm Material: Acero AISI 304 Dimensiones: 1455x580x40mm Peso: 44,6 Kg Patas de acero inoxidable para regular altura | Colocar etiqueta y sello de seguridad a envases |  |
| Montacarga manual (Apilador) | Capacidad de carga: 2500 kg Material de construcción: acero inoxidable Garrucha de goma Altura máxima: 3 metros | Movilización de producto. |  |

Fuente: Elaboración Propia a partir de (García et al, 2020).

2.2. Localización óptima del proyecto

Para determinar la localización óptima de la planta embotelladora se utilizará el método cualitativo por puntos. El mismo consiste en asignar criterios cuantitativos a los factores que se considerarán importantes para la localización idónea (Burgos, 2017).

2.2.1. Método cuantitativo por puntos

Se realizó la calificación para cada zona con las variables más importantes que influyeron en la selección del lugar óptimo de la empresa. Se realizó la comparación entre tres localizaciones del cantón Santa Isabel, estas son: Tortapali, Peña Blanca, Santa Isabel centro.

Tabla 20. Tipos de calificación.

| | |
|---|----------------------|
| 1 | Debilidad grave |
| 2 | Debilidad menor |
| 3 | Fortaleza menor |
| 4 | Fortaleza importante |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Método cualitativo por puntos.

| Factor | Peso asignado | Tortapali | | Santa Isabel centro | | Peña Blanca | |
|-------------------------------|---------------|--------------|-------------|---------------------|-------------|--------------|-------------|
| | | Calificación | Parcial | Calificación | Parcial | Calificación | Parcial |
| Acceso a materias primas | 0,1 | 4 | 0,4 | 2 | 0,2 | 2 | 0,2 |
| Mano de obra cualificada | 0,09 | 4 | 0,36 | 4 | 0,36 | 3 | 0,27 |
| Comunicaciones y transporte | 0,07 | 3 | 0,21 | 4 | 0,28 | 3 | 0,21 |
| Costo del establecimiento | 0,1 | 3 | 0,3 | 1 | 0,1 | 1 | 0,1 |
| Proximidad a la demanda | 0,07 | 2 | 0,14 | 3 | 0,21 | 2 | 0,14 |
| Acceso al servicio público | 0,1 | 1 | 0,1 | 3 | 0,3 | 2 | 0,2 |
| Tráfico peatonal | 0,04 | 1 | 0,04 | 3 | 0,12 | 1 | 0,04 |
| Seguridad | 0,07 | 4 | 0,28 | 2 | 0,14 | 2 | 0,14 |
| Salubridad | 0,08 | 3 | 0,24 | 2 | 0,16 | 3 | 0,24 |
| Medio y costo del transporte | 0,08 | 3 | 0,24 | 3 | 0,24 | 2 | 0,16 |
| Aceptación social | 0,1 | 4 | 0,4 | 3 | 0,3 | 3 | 0,3 |
| Proximidad a los competidores | 0,03 | 2 | 0,06 | 2 | 0,06 | 2 | 0,06 |
| TOTAL | 1 | 34 | 2,77 | 32 | 2,47 | 26 | 2,06 |

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2. Ponderación y calificación.

En las tablas 17,18 y 19 se especifica la ponderación de cada variable para cada ubicación a comparar.

Tabla 22. Calificación y significado de cada variable de la localización Tortapali.

| Variables | Ponderación 100 % | Significado de la ponderación |
|-------------------------------|-------------------|---|
| Acceso a materias primas | 4 | La materia prima es de calidad y cercana. |
| Mano de obra cualificada | 4 | Si se cuenta con mano de obra entrenada. |
| Comunicaciones y transporte | 3 | Existe un poco de deficiencia en el transporte |
| Costo del establecimiento | 3 | El establecimiento es económico. |
| Proximidad a la demanda | 2 | Estamos cerca de la demanda. |
| Acceso al servicio público | 1 | No se cuenta con algunos servicios públicos. |
| Tráfico peatonal | 1 | Es casi nulo el tráfico peatonal. |
| Seguridad | 4 | Es muy seguro el lugar, no hay antecedentes de robos. |
| Salubridad | 3 | No hay riesgo de contaminación al estar alejado. |
| Medio y costo de transporte | 3 | El transporte privado es costoso, sin embargo, el público es económico. |
| Aceptación social | 4 | Los comuneros están de acuerdo con la creación de fuentes de empleo. |
| Proximidad a los competidores | 2 | Si nos encontramos cerca de los competidores. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Calificación y significado de cada variable de la localización Santa Isabel centro.

| Variables | Ponderación 100 % | Significado de la ponderación |
|-------------------------------|-------------------|---|
| Acceso a materias primas | 2 | La materia prima es de mala calidad y discontinua. |
| Mano de obra cualificada | 4 | Se cuenta con mano de obra entrenada. |
| Comunicaciones y transporte | 4 | Se cuenta con estos servicios. |
| Costo del establecimiento | 1 | El terreno es costoso. |
| Proximidad a la demanda | 3 | Estamos muy cerca de la demanda. |
| Acceso al servicio público | 3 | Se cuenta con el servicio público. |
| Tráfico peatonal | 3 | Se cuenta con un considerable tráfico peatonal. |
| Seguridad | 2 | Existen antecedentes de robos. |
| Salubridad | 2 | Existen riesgos de contaminación en el sector. |
| Medio y costo de transporte | 3 | El transporte privado es costoso, sin embargo, el público es económico. |
| Aceptación social | 3 | La población está de acuerdo con la creación de fuentes de empleo. |
| Proximidad a los competidores | 2 | Si nos encontramos cerca de los competidores. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24. Calificación y significado de cada variable de la localización Peña Blanca.

| Variables | Ponderación 100 % | Significado de la ponderación |
|-------------------------------|-------------------|---|
| Acceso a materias primas | 2 | La materia prima es de mala calidad y de forma discontinua. |
| Mano de obra cualificada | 3 | Se cuenta con mano de obra entrenada. |
| Comunicaciones y transporte | 3 | Se cuenta con buena comunicación y transporte. |
| Costo del establecimiento | 1 | El terreno es costoso. |
| Proximidad a la demanda | 2 | Nos encontramos alejados de la demanda. |
| Acceso al servicio público | 2 | No se cuenta con algunos servicios públicos. |
| Tráfico peatonal | 1 | No se cuenta con tráfico peatonal. |
| Seguridad | 2 | Se cuenta con antecedentes de algunos robos. |
| Salubridad | 3 | Existen riesgos de contaminación en el sector. |
| Medio y costo de transporte | 2 | El transporte privado es costoso, sin embargo, el público es económico. |
| Aceptación social | 3 | La población está de acuerdo con la creación de fuentes de empleo. |
| Proximidad a los competidores | 2 | Si nos encontramos cerca de los competidores. |

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis realizado, Tortapali obtuvo la mayor puntuación ponderada, teniendo en cuenta este resultado se puede afirmar entonces, que es la ubicación óptima para la planta definida a través del método de ponderación.

2.3. Distribución de la planta

La finalidad de la distribución en planta es definir el orden de todas las áreas laborales y los equipos para que estas sean más eficientes, paralelamente tiene que ser segura y cómoda para los trabajadores (Lundy, 2018).

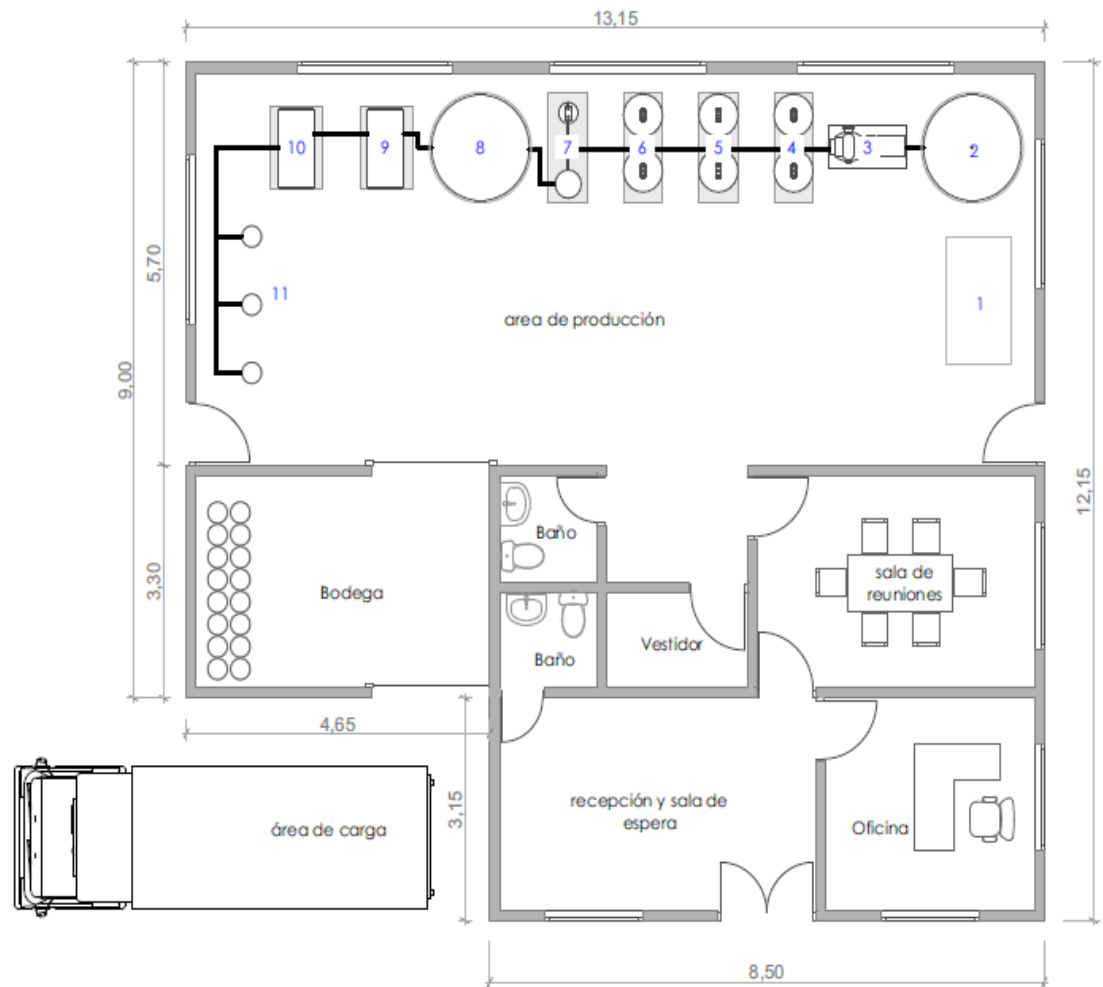
Se detallan a continuación las áreas que conformarán la planta con sus pertinentes medidas expresadas en m².

Tabla 25. Distribución de las áreas.

| Áreas | Dimisiones(m2) |
|--------------------|-----------------------|
| Área de producción | 74,96 |
| Bodega | 15,35 |
| Área de oficinas | 54,83 |
| Área de cargas | 14,65 |
| TOTAL | 159,77 |

Fuente: Elaboración propia.

Figura 9.
Distribución en planta.



Fuente: Elaboración propia.

Donde:

1. Lavador de botellas
2. Tanque de Rotoplas 2800 L
3. Bomba
4. Filtro de Arena
5. Filtro de Zeolita
6. Filtro de carbón activo
7. Suavizador de agua
8. Tanque Rotoplas 2800 L para almacenar el agua tratada

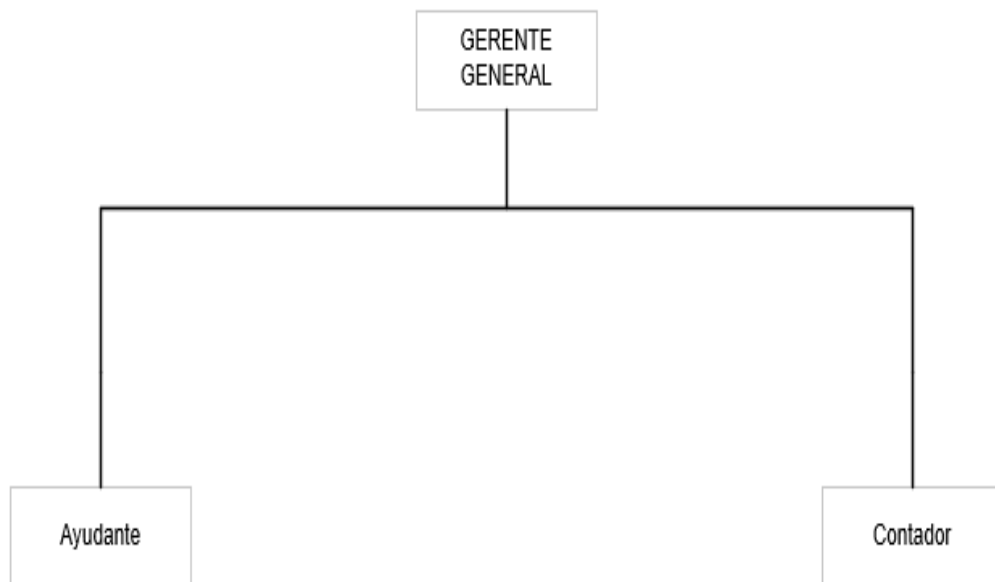
- 9. Osmosis Inversa
- 10. Lampara UV
- 11. Llenado de agua

2.4. Composición general de la empresa

Es importante destacar que el recurso humano es el recurso de mayor importancia en la organización, el mismo es la base de cualquier entidad. Por ende, los trabajadores deben ser considerados aliados estratégicos de las organizaciones en el cumplimiento de las metas establecidas (Montoya & Boyero, 2016). Para este proyecto, la empresa estará rectorada por el Gerente General, el mismo tendrá bajo su cargo un ayudante y un contador.

Figura 10.

Organigrama de la planta.



Fuente: Elaboración propia.

2.5. Marco legal de la empresa

El marco legal está constituido por el conjunto de reglamentos, normas legales y leyes que regulan las actividades económicas de la entidad. Estas comprenden la constitución de la organización, el código comercial, la constitución del país, tanto, así como el reglamento y las leyes laborales, tributarias y mercantiles (Espín & Acosta, 2018). A continuación, se detallan los requisitos del marco legal.

Tabla 26. Requisitos del marco legal.

| Rubro | Descripción |
|----------------------------------|---|
| Tipo de compañía | Compañía Anónima |
| Constitución legal de la empresa | Requisitos para la constitución legal de una compañía de acuerdo a la superintendencia de compañías, valores y seguros. Registro único de contribuyentes (RUC) |
| Permisos | Permiso de funcionamiento del ARCSA Notificación sanitaria Registro ambiental Registro único MIPYMES Inscripción de la marca |
| Factores relevantes | Lineamientos de la Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2200. Registro de marca Registro de patente Cumplimiento del código de trabajo Cumplimiento de las declaraciones de impuesto Permiso de los bomberos |

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO 3




INGENIERÍA DEL PRODUCTO

Este estudio se fundamenta en definir los niveles de producción, para esto, se toma en cuenta la maquinaria, factores de la planta y la capacidad, materia prima, entre otras (OBS Business School, 2020). Por otro lado, se detalla los análisis fisicoquímicos para medir la calidad de nuestro producto.

3.1. Descripción del producto

El material para la fabricación de las botellas plásticas es de Tereftalato de polietileno y es reconocido como el primer puesto de materiales reciclables de acuerdo con el código identificativo para los plásticos. Los envases de 625 ml y 1,2 L son de un solo uso y no son retornable, no siendo así para los envases de 20 L, conocidos como bidón, ya que estos gracias a sus propiedades más resistentes se pueden volver a utilizar. Se envasará en botellas plásticas de 625 ml, 1,2 L y 20 L.

Tabla 27. Tipos de envase.

| Características | . Diseño del envase para la presentación |
|------------------------------|---|
| Botellas plásticas de 625 ml |  |
| Botellas plásticas de 1,2 L |  |
| Botellas plásticas de 20 L |  |

Fuente: Elaboración Propia

Figura 11.

Diseño del logotipo.



Fuente: Elaboración Propia

3.1.1. Tratamiento del agua purificada

El producto de agua embotellada previamente recibe 7 pasos de tratamiento, se detalla el proceso productivo a continuación:

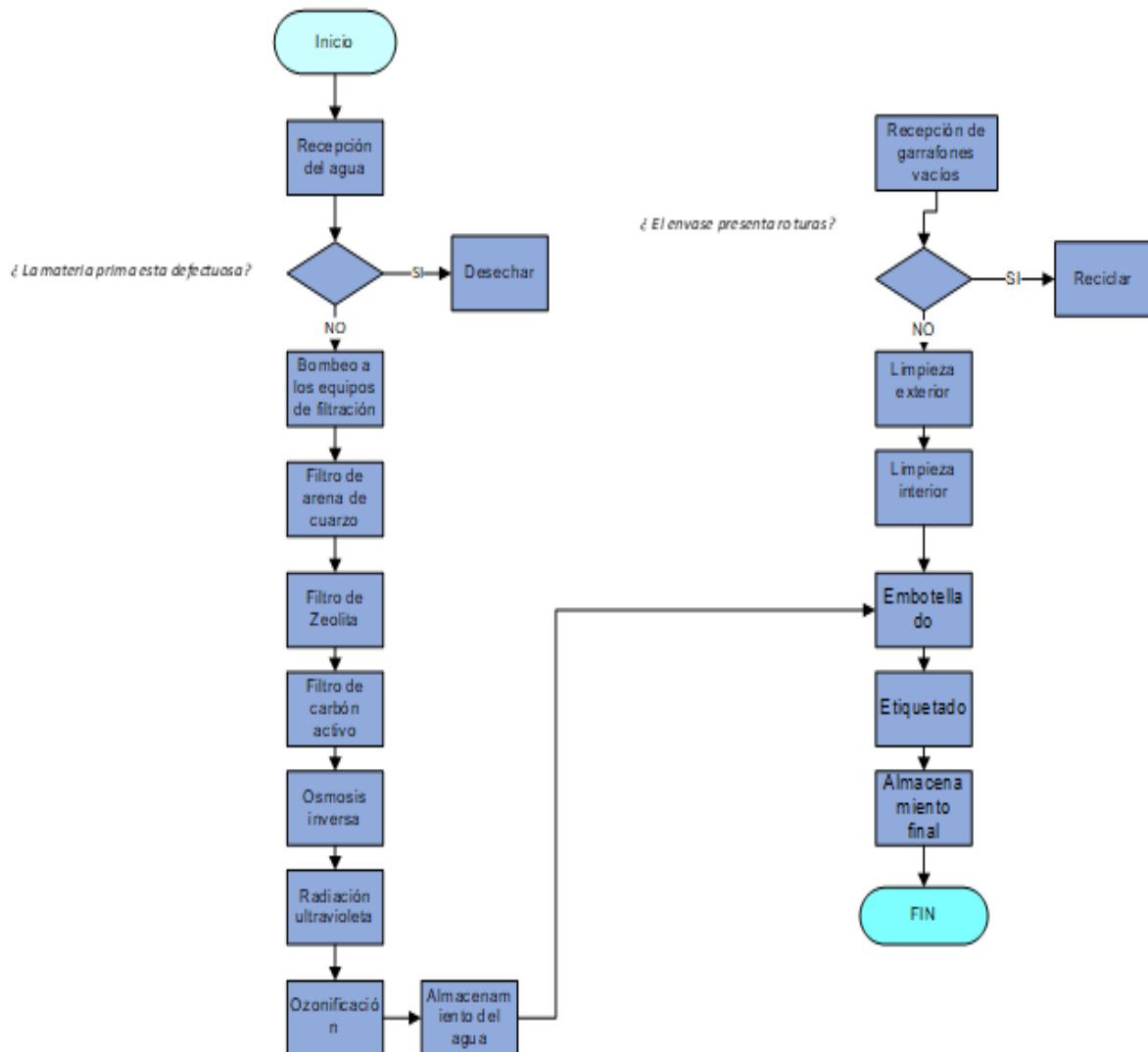
1. **Recepción del agua:** Esta etapa consiste en bombear el agua desde el manantial que se encuentra a unos 200 metros del lugar de tratamiento y posteriormente almacenarla en tanque de polietileno de 2800 litros de capacidad.
2. **Bombeo a los equipos de filtración:** El agua se entrega usando una bomba sumergible a los equipos de filtración, pues ella asegura la presión y el caudal requerido para la actividad de filtración.
3. **Filtro de arena de cuarzo:** Se reduce efectivamente los virus y bacterias protozoarios y los huevos de nematodos. También reduce la turbiedad a niveles hasta de 1 UTN. Sin embargo, el agua que alimenta este filtro debe tener niveles de turbidez menores a 10 UTN con la finalidad de tener largas carreras de filtración (Endrino, 2019). El objetivo de esta actividad es eliminar todas las partículas suspendidas logrando un agua más clara.
4. **Filtro de Zeolita:** Está conformado por zeolitas que son aluminosilicatos de metales alcalinotérreos y alcalinos, estructurado en redes cristalinas tridimensionales. Este filtro elimina partículas de hasta 5 micras. Algunas de sus aplicaciones son: reducción de metales pesados, dureza, conductividad y el contenido de NH_4 , entre otras (Endrino, 2019).
5. **Filtro de carbón activo:** Este filtro tiene en su composición carbón activo que atrae, despoja y destroza las moléculas de contaminantes, también elimina sustancias como aceite mineral, materia orgánica y pesticidas sin alterar la composición química del agua (Endrino, 2019).

6. **Osmosis inversa:** Se trata de un método económico y se basa en eliminar en un 99% los contaminantes e impurezas del agua. Su funcionamiento consiste en ejercer una presión extrema en un tubo en uno de los lados de la membrana para revertir el flujo osmótico (Endrino, 2019).
7. **Radiación ultravioleta:** Es un método de desinfección alternativo al uso de ozono y del cloro. Consiste en poner una lámpara ultravioleta en contacto con el flujo de agua (Endrino, 2019).
8. **Ozonificación:** Generalmente la ozonificación se realiza para generar un medio oxidativo en el agua. El ozono permite la eliminación de los compuestos orgánicos que dan sabor, color y olor desagradable al agua como el hierro y el manganeso (Endrino, 2019).
9. **Almacenamiento del agua:** Se almacena el agua tratada en un tanque polietileno de 2800 ml para posteriormente envasarla en los envases definidos.
10. **Limpieza de botellas:** Cabe mencionar que el lavado se realizará solamente en los garrafones de 20 litros. En las botellas de menor medida no es necesario, ya que tendrán un solo uso.
 - **Lavado exterior:** Hace referencia al lavado exterior de las botellas que contendrán el agua purificada, en donde se utilizará jabón biodegradable y se enjuagará con agua potable.
 - **Lavado interior:** Posterior al lavado exterior se procede con el lavado interior. En donde, se coloca amonio cuaternario al interior de la botella, luego se coloca aproximadamente 1 L de agua potable, se introduce la botella en el cepillo de lavado interior y se da acción al motor de rotación durante 30 segundos. Luego, se enjuaga el botellón con agua.
11. **Embotellado:** Finalmente se llena la botella de agua, se coloca una tapadera nueva y el sello de seguridad.
12. **Etiquetado:** Esta actividad se realiza manualmente para los diferentes tipos de envases.
13. **Almacenamiento final:** Se almacena finalmente el producto hasta su posterior distribución.

3.1.2. Proceso de producción

Figura 12.

Diagrama de Flujo del proceso productivo.



Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3. Manejo de desperdicios

Para limpiar los tanques donde se almacena el agua cruda y el agua tratada se utilizará una solución de amonio cuaternario, finalmente se evacua por los desagües de la planta que llevan a un tanque de desperdicios.

3.1.4. Control de calidad

Es un conjunto de las características bromatológicas y fisicoquímicas que el agua debe cumplir, según con las normas INEN establecidas. El plan de la actividad encierra una

inspección a la materia prima cuando llega y al producto terminado. Se usará la norma NTE INEN 1108: 2011 y para el producto terminado se usará la norma NTE INEN 2200: 2017.

3.1.5. Materia prima

El agua cruda o la materia prima se revisa durante su recepción, se realizará un muestreo por lote acorde a la norma NTE INEN 1108: 2011. En la recepción se verifica los parámetros siguientes.

- Color
- Turbiedad
- Sabor
- Olor

3.1.6. Producto terminado

Para el agua embotellada se llevará a cabo un muestreo por lote y se analizará de acuerdo a las normas: NTE INEN 2200: 2018 y NTE INEN 1334-1. Entre los análisis que se realizan al agua embotellada se encuentran los físicos, microbiológicos y etiquetado. En cuanto a los primeros se analizará: turbidez, pH, dureza total, sólidos totales disueltos y el cloro libre residual. Los análisis microbiológicos constan de recuentos de aerobios mesófilos.

3.2. Análisis Físicoquímicos

Para el agua embotellada se determinan los siguientes factores de acuerdo al Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN). Los mismos se evidencian en la Norma Técnica Ecuatoriana del INEN 2200.

Tabla 28. Factores físicos para el agua embotellada.

| Requisito | Unidad | Min | Max | Método de ensayo |
|------------------------------------|--------|----------|-----|------------------------------|
| Aguas purificadas envasadas | mg/L | - | 500 | 2450 Solids Standard Methods |
| Color | Pt-Cob | - | 5 | NTE INEN-ISO 7887 |
| Turbidez | NTUa | | 1 | NTE INEN-ISO 7027 |
| pH a 20°C agua purificada envasada | | 4,5 | 9,5 | NTE INEN-ISO 10523 |
| Cloro libre residual | mg/L | AUSENCIA | | NTE INEN 977 |
| Dureza total | mg/L | | 300 | NTE INEN 974 |

Fuente: (INEN, 2017)

Tabla 29. Factores microbiológicos para el agua embotellada.

| Requisito | Unidad | Caso | n | c | m | M | Método de ensayo |
|---|------------|------|---|---|----|-----|---------------------|
| Recuento de Aerobios Mesófilos E. Coli Pseudomonas | UFC/mL | 2b | 5 | 2 | 25 | 102 | NTE INEN-ISO 4833 |
| | UFC/100 mL | 10a | 5 | 0 | 0 | -- | NTE INEN-ISO 9308-1 |
| | UFC/100 mL | 10a | 5 | 0 | 0 | -- | NTE INEN-ISO 16266 |

Fuente: (INEN, 2017)

3.3. Resultados del registro sanitario

Figura 13.

Resultados del registro sanitario 1pág.

| LABORATORIO | | SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO | | ilac-MRA | | ACCREDITED | |
|--|-----------|---|-------------------------------------|---|---|--------------------------------|--|
| LASA | | Acreditación N° SAE LEN 06-002 | | LABORATORIO DE ENSAYOS | | CERT #5224.01 CERT #5224.02 | |
| INFORME TÉCNICO | | | | | | | |
| INF. LASA 06-04-23-RS01458 ORDEN DE TRABAJO No. 23-1597 | | | | | | | |
| INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE | | | | | | | |
| SOLICITADO POR: TORRES SIGCHA JOHN KEVIN | | DIRECCIÓN: ALONSO DE ZAMORA 2-59 Y CAMINO VIEJO A BAÑOS | | | TELÉFONO: 0979477651 | | |
| TIPO DE MUESTRA: AGUA | | PROCEDENCIA: PLANTA | | | FABRICANTE: TORRES SIGCHA JOHN KEVIN | | |
| ENVASE: ENVASE: PET TAPA: POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD | | | | FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO | | | |
| CONTENIDO DE PRESENTACIÓN: 500 ml | | FECHA DE ELAB.: 24-03-2023 | | FECHA DE CAD.: - | | N° LOTE: 2403 | |
| NOMBRE DEL PRODUCTO: AGUA ENVASADA | | | | | | MARCA: NEBRASKA | |
| INFORMACIÓN DEL LABORATORIO | | | | | | | |
| MUESTREO POR: SOLICITANTE | | FECHA MUESTREO: N.A. | | INGRESO AL LABORATORIO: 28-03-2023 | | | |
| FECHA DE ANÁLISIS: 28-03-2023/05-04-2023 | | | | FECHA DE ENTREGA: 06-04-2023 | | | |
| COD. MUESTRA: 23-4776 | | | | REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO | | | |
| ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO | | | | | | | |
| PARÁMETRO ANALIZADO | RESULTADO | UNIDAD | REQUISITOS NORMA NTE INEN 2200:2017 | | MÉTODO DE ANÁLISIS | INCERTIDUMBRE U (k=2) | |
| | | | Min. | Máx. | | | |
| COLOR | < 5 | Unidades de color | - | 5 | ^a PEE.LASA.FQ.14 APHA 2120 C HACH 8025 | ± 39 % | |
| TURBIDEZ | 0,22 | N.T.U | - | 1 | ^a PEE.LASA.FQ.08 APHA 2130 B | ± 19 % | |
| SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS | 28,95 | mg/L | - | 500 | ^a PEE.LASA.FQ.02 APHA 2510 A y B. APHA 2540 A. | ± 6,8 % | |
| pH | 8,43 | Unidades de pH | 4,5 | 9,5 | ^a PEE.LASA.FQ.03 APHA 4500-H ^b B | ± 0,17 Unidades de pH | |
| CLORO LIBRE RESIDUAL | < 0,1 | mg/L | AUSENCIA | | ^b PEE.LASA.FQ.53 APHA 4500-CI G DPD | ± 10 % | |
| DUREZA TOTAL | 7,0 | mg/L-CaCO ₃ | - | 300 | ^a PEE.LASA.FQ.01c APHA 2340 C | ± 8,8 % | |
| SODIO | 8,90 | mg/L | - | - | ^a PEE.LASA.FQ.20a APHA 3111 B | ± 23,71 % | |
| OLOR | ACEPTABLE | - | CARACTERISTICOS | | ^b SENSORIAL | - | |
| SABOR | ACEPTABLE | - | CARACTERISTICOS | | ^b SENSORIAL | - | |

Fuente: Laboratorios LASA.

Figura 14.

Resultados del registro sanitario 2 pág.





Acreditación N° SAE LEN 06-002
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME TÉCNICO

INF. LASA 06-04-23-RS01459
ORDEN DE TRABAJO No. 23-1597

| INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE | | | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| SOLICITADO POR: TORRES SIGCHA JOHN KEVIN | | DIRECCIÓN: ALONSO DE ZAMORA 2-59 Y CAMINO VIEJO A BAÑOS | | TELÉFONO: 0979477651 | |
| TIPO DE MUESTRA: AGUA | | PROCEDENCIA: PLANTA | | FABRICANTE: TORRES SIGCHA JOHN KEVIN | |
| ENVASE: ENVASE: PET TAPA: POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD | | FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE FRESCO Y SECO | | | |
| CONTENIDO DE PRESENTACIÓN: 500 ml | | FECHA DE ELAB.: 24-03-2023 | FECHA DE CAD.: - | N° LOTE: 2403 | |
| NOMBRE DEL PRODUCTO: AGUA ENVASADA | | | | MARCA: NEBRASKA | |
| INFORMACIÓN DEL LABORATORIO | | | | | |
| MUESTREO POR: SOLICITANTE | | FECHA MUESTREO: N.A. | | INGRESO AL LABORATORIO: 28-03-2023 | |
| FECHA DE ANÁLISIS: 28-03-2023/05-04-2023 | | | FECHA DE ENTREGA: 06-04-2023 | | |
| COD. MUESTRA: 23-4776 | | | REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO | | |

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

| PARÁMETRO ANALIZADO | RESULTADO | UNIDAD | REQUISITOS NORMA NTE INEN 2200:2017 | | MÉTODO DE ANÁLISIS | INCERTIDUMBRE U% (k=2) |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|-----------------|---|------------------------|
| | | | m | M | | |
| HETERÓTROFOS (AEROBIOS MESÓFILOS) | < 1 | UFC/ml | 25 | 10 ² | ^b PEE.LASA.MB.10 APHA 9215 B | ± 16 |
| ESCHERICHIA COLI | < 1 | UFC/100ml | 0 | - | ^b PEE.LASA.MB.16 APHA 9222 J | ± 4 |
| PSEUDOMONAS AERUGINOSA | < 1 | UFC/100ml | 0 | - | ^b PEE.LASA.MB.16 APHA 9213 E | ± 4 |

- EL PARÁMETRO MARCADO CON (*) NO ESTÁ INCLUIDO EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN SAE.
 - EL PARÁMETRO MARCADO CON (a) ESTÁ INCLUIDO EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN A2LA.
 - EL PARÁMETRO MARCADO CON (b) NO ESTÁ INCLUIDO EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN A2LA.



Fuente: Laboratorios LASA.

CAPÍTULO 4

ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

La finalidad de este estudio es tener conocimiento sobre todos los costos necesarios para que el proyecto empiece a operar y definir cuáles serán los beneficios esperados. Cabe resaltar que, si bien el análisis económico y financiero no asegura el éxito del proyecto, ayuda en minimizar los riesgos (Vaquiro, 2018).

4.1. Inversión total inicial

La inversión inicial se alcanzará a partir de la sumatoria del capital de operaciones y la inversión fija. De esta forma se podrá conocer el monto general necesario para que el proyecto funcione el primer año proyectado.

4.1.1. Inversión Fija

Se tendrán en cuenta los activos necesarios para asegurar los escenarios óptimos para que la entidad opere, dentro de ellos tenemos a la compra del terreno donde se ubicará la planta y la construcción de la infraestructura, también la compra de equipos y maquinarias necesarias para la producción, la compra de equipos y muebles para la oficina y otros activos. (Baca, 2017).

4.1.1.1. Terreno y construcción

Se considera en el apartado los costos generados por la compra del terreno y posteriormente la construcción de la planta. Se especifican los m² del terreno, el valor unitario por m² y valor total en USD. El valor total para la compra del terreno es \$3000.

Tabla 30. Dimensión del terreno

| Descripción | m ² | Valor Unitario (\$) | Valor Total (\$) |
|---------------------------------|----------------|---------------------|------------------|
| Terreno Tortapali (12,15x13,15) | 159,77 | 18,78 | 3000 |
| TOTAL | | | 3000 |

Fuente: Elaboración Propia.

El costo de la construcción de la planta se evidencia en la tabla presentada a continuación. Se exponen las diferentes áreas de la planta en m². Por lo que se obtiene un valor total de \$11300.00.

Tabla 31. Construcción de la infraestructura.

| Descripción | m2 | Valor Unitario (\$) | Valor Total (\$) |
|--------------------|-------|---------------------|------------------|
| Área de Producción | 74,96 | 66,70 | 5000 |
| Bodega | 15,35 | 97,72 | 1500 |
| Área de Oficinas | 54,83 | 41,95 | 2300 |
| Área de cargas | 14,65 | 102,39 | 1500 |
| Área libre | 40 | 25,00 | 1000 |
| TOTAL | | | 11300 |

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.1.2. Maquinaria y equipos.

Teniendo en cuenta que los equipos y maquinarias son recursos necesarios en el proceso productivo, se procede a continuación a cuantificar los valores por la adquisición de cada uno de ellos.

Tabla 32. Precios para la compra de las maquinarias.

| Descripción | Cantidad | Valor Total (\$) |
|---|----------|------------------|
| Tanque de polietileno 2800 litros | 2 | 220 |
| Bomba Periférica | 1 | 4000 |
| Filtro de arena de cuarzo | 1 | |
| Filtro Carbón Activado | 1 | |
| Filtro de Zeolita | 1 | |
| Esterilizador UV | 1 | |
| Ozonificador | 1 | |
| Llenadora de bidones de 20 L | 1 | 400 |
| Llenadora de botellas de 1,2 litro y 675 ml | 1 | 300 |
| Camión tipo furgón | 1 | 29000 |
| TOTAL | | 33920 |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 33. Precios para la compra de los equipos.

| Descripción | Cantidad | Valor Total (\$) |
|------------------------------|----------|------------------|
| Pistola de calor | 1 | 100 |
| Martillo de goma | 1 | 14 |
| Mesa acero inoxidable | 1 | 350 |
| Montacarga manual | 1 | 180 |
| Lavadero de acero inoxidable | 1 | 170 |
| Cepillo exterior | 8 | 7 |
| Cepillo interior | 8 | 12 |
| TOTAL | | 833 |

Fuente: Elaboración Propia.

El total de la adquisición de los equipos y maquinaria resulta de sumar los valores totales de los mismos, también se le suma los gastos de instalación.

Tabla 34. Total, de maquinarias y equipos

| Descripción | Valor (\$) |
|--------------------------------|--------------|
| Maquinarias | 33920 |
| Equipos | 833 |
| Gastos de instalación (10%) | 500 |
| TOTAL | 35253 |

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.1.3. Costos de la compra de equipos y muebles de oficina.

Los equipos y muebles del área de oficina dependerán de la cantidad de trabajadores administrativos, en este sentido, se detallan los elementos necesarios para la realización de las actividades con los valores unitarios y totales.

Tabla 35. Equipos y muebles de oficina.

| Descripción | | Cantidad | Valor Unitario (\$) | Valor Total (\$) |
|--|----------------------------|----------|---------------------|------------------|
| Muebles de oficina | Escritorio de oficina | 2 | 150 | 300 |
| | Silla giratoria oficina | 2 | 45 | 90 |
| | Silla de espera | 4 | 12 | 48 |
| | Sofá de 2 puestos | 2 | 80 | 160 |
| | Archivador | 4 | 90 | 360 |
| Subtotal muebles de oficina | | | | 958 |
| Equipos de oficina | Computadora portátil | 1 | 550 | 550 |
| | Impresora sistema continuo | 1 | 180 | 180 |
| Subtotal equipos de oficina | | | | 730 |
| Total, muebles y equipos de oficina | | | | 1688 |

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.1.4. Otros activos

Estos Incluye licencias y documentos requeridos por ley para comenzar la conformación de la empresa, también se le suma el sistema contra incendios.

Tabla 36. Otros activos.

| Descripción | Valor (\$) |
|-----------------------------|------------|
| Sistema Contra Incendios | 100 |
| Constitución de la compañía | 750 |
| Total | 850 |

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 33 se presenta el valor de los elementos que integran la Inversión fija.

Tabla 37. Inversión fija.

| Descripción | Valor | Peso |
|-----------------------------|--------------|----------------|
| Terreno y construcción | 14300 | 27,45% |
| Muebles y equipo de oficina | 1688 | 3,24% |
| Maquinaria y equipos | 35253 | 67,68% |
| Otros activos | 850 | 1,63% |
| Total | 52091 | 100,00% |

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.2. Capital de operaciones.

Se interrelacionan todos los recursos ya sean indirectos o directos al proceso productivo, se diferencia de la inversión fija en función de la estabilidad de su vida económica. (Baca, 2017)

4.1.2.1. Costos de la mano de obra directa.

Se tiene en cuenta la bonificación económica del personal que trabaja directamente a la producción. Es importante destacar que en plantilla solo se contará con un solo obrero que cobrará 20 USD al día, mientras que por otra parte se contratará otro obrero que solo laborará 4 días a la semana con el mismo salario, pero no estará emplantillado.

Tabla 38. Mano directa a la producción.

| Función | Cant. | Sueldo | I.E.S.S. | D. | Subtotal | Total |
|---------------------------|-------|--------|----------|-------|----------|----------------|
| Operarios | 1 | 480 | 48,00 | 25,00 | 553,00 | 553,00 |
| Total Mensual (\$) | | | | | | 553,00 |
| Total Anual (\$) | | | | | | 6636,00 |

Fuente: Elaboración Propia.

Este trabajador que se contratará al día como no está emplantillado no cobrará vacaciones ni los décimos.

Tabla 39. Mano directa a la producción facturada.

| Función | Cant. | Sueldo | Subtotal | Total |
|---------------------------|-------|--------|----------|----------------|
| Operarios | 1 | 320 | 320,00 | 320,00 |
| Total Mensual (\$) | | | | 320,00 |
| Total Anual (\$) | | | | 3840,00 |

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.2.2. Carga fabril.

No es más que todos los costos que no sea mano de obra directa y materia prima que están relacionados directamente al proceso productivo, ya que forma parte de los costos de producción, sin embargo, no están rectamente relacionados con la producción (Baca, 2017).

Tabla 40. Materiales directos e insumos.

| Descripción | Unidad | Costo unitario | Cantidad | Valor total (\$) |
|-----------------------------|---------------------|----------------|----------|------------------|
| Agua | m3 | 0,35 | 1200 | 420 |
| Hipoclorito de Sodio al 10% | Caneca 20 litros | 7 | 4 | 28 |
| TOTAL | | | | 448 |

Fuente: Elaboración Propia.

1- Materia Prima indirecta

Tabla 41. Materia prima indirecta.

| Descripción | Unidad | Costo unitario | Cantidad | Valor total (\$) |
|----------------------------|--------|----------------|----------|------------------|
| Bidón 20 litros | Unidad | 3,38 | 300 | 1014,00 |
| Tapa para bidón 20 litros | Unidad | 0,02 | 1200 | 24,00 |
| Botella 675 ml | Unidad | 0,075 | 16000 | 1200,00 |
| Tapa botella 675 ml | Unidad | 0,01 | 16000 | 160,00 |
| Botella 1,2 litro | Unidad | 0,085 | 11355 | 965,18 |
| Tapa botella 1,2 litro | Unidad | 0,01 | 11355 | 113,55 |
| Sello seguridad para bidón | Unidad | 0,01 | 1200 | 12,00 |
| Total Anual | | | | 3488,73 |

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que solo se realizará una compra de 150 bidones de 20 L, ya que los mismos serán cambiados cuando el cliente lo requiera.

2- Servicios básicos

Consumo eléctrico.

Tabla 42. Consumo energético.

| Dispositivo eléctrico | Cantidad | kW | Hora de uso al día | Precio de kW/h | Consumo diario | Consumo Mensual | Consumo Anual |
|---|----------|------|--------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| Bomba periférica | 1 | 1,5 | 6 | 0,10 | 0,9 | 10,8 | 129,6 |
| Esterilizador UV | 1 | 0,2 | 6 | 0,10 | 0,12 | 1,44 | 17,28 |
| Ozonificador | 1 | 0,11 | 6 | 0,10 | 0,066 | 0,792 | 9,504 |
| Llenadora de bidones de 20 L | 1 | 0,75 | 4 | 0,10 | 0,3 | 3,6 | 43,2 |
| Llenadora de botellas de 1,2 litro y 675 ml | 1 | 0,75 | 4 | 0,10 | 0,3 | 3,6 | 43,2 |
| Pistola de calor | 1 | 0,15 | 4 | 0,10 | 0,06 | 0,72 | 8,64 |
| Foco led 60w | 10 | 0,06 | 6 | 0,10 | 0,36 | 4,32 | 51,84 |
| Computadora portátil | 1 | 0,2 | 4 | 0,10 | 0,08 | 1,92 | 23,04 |
| Impresora sistema continuo | 1 | 0,2 | 4 | 0,10 | 0,08 | 1,92 | 23,04 |
| TOTAL | | | | | | 29,11 | 349,34 |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 43. Servicios básicos.

| Descripción | Unidad | Costo unitario | Cantidad | Valor total |
|----------------------|--------|----------------|----------|---------------|
| Agua Potable | m3 | 0,34 | 40 | 13,60 |
| Energía Eléctrica | kW/h | 0,092 | - | 349,34 |
| Telefonía e internet | Plan | 25 | 1 | 25,00 |
| TOTAL | | | | 387,94 |

Fuente: Elaboración Propia.

En total se tiene una suma de \$386,94 en relación con los servicios básicos.

3- Depreciación.

A partir de este término se puede identificar los bienes que sufren devaluación con el tiempo, se detalla en la tabla a continuación la depreciación anual de los elementos.

Tabla 44. Depreciación de los elementos.

| Descripción | Valor (\$) | Depreciación | Valor total (\$) |
|--------------------|------------|--------------|------------------|
| Equipos de oficina | 958 | 33% | 316,14 |
| Muebles de oficina | 730 | 10% | 73 |
| Equipos | 833 | 10% | 83,3 |
| Maquinaria | 33920 | 10% | 3392 |
| Construcción | 11300 | 5% | 565 |
| TOTAL | | | 4429,44 |

Fuente: Elaboración Propia.

4- Insumos

Son todos los recursos necesarios para el apoyo de la producción.

Tabla 45. Insumos.

| Descripción | Unidad | Costo unitario | Cantidad | Valor total (\$) |
|---|------------------|----------------|----------|------------------|
| Alcohol en gel | Caneca | 50 | 2 | 100 |
| Guantes de látex | (Caja x 100 und) | 7,25 | 2 | 14,5 |
| Mascarillas Quirúrgicas | (Caja x 50 und) | 3,25 | 2 | 6,5 |
| Hipoclorito de Sodio al 10% | (Cloro Caneca) | 8 | 2 | 16 |
| Escoba de cerdas largas y recogedor de basura | Unidad | 6 | 2 | 12 |
| Tacho industrial de basura de 120 litros | Unidad | 25 | 2 | 50 |
| Tachos de basura uso domestico | Unidad | 5 | 3 | 15 |
| Fundas de basura | (Pack x 10 und) | 1,2 | 5 | 6 |
| Desinfectante con fragancia | (Galón) | 4,5 | 4 | 18 |
| TOTAL | | | | 238 |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 46. Carga fabril.

| Descripción | Valor total (\$) |
|-------------------------|------------------|
| Materia prima indirecta | 3488,73 |
| Servicios básicos | 387,94 |
| Insumos | 238,00 |
| Depreciación | 4429,44 |
| TOTAL | 8544,11 |

Fuente: Elaboración Propia.

5- Gastos administrativos

Son los costos de los trabajadores que desarrollan funciones administrativas.

Tabla 47. Gastos administrativos.

| Función | Cant. | Sueldo | I.E.S.S. | D. | Subtotal | Total |
|---------------------------|-------|--------|----------|-------|----------|----------------|
| Gerente General | 1 | 450 | 75,00 | 25,00 | 550,00 | 550,00 |
| Contador | 1 | 60 | | | 60,00 | 60,00 |
| Total Mensual (\$) | | | | | | 610,00 |
| Total Anual (\$) | | | | | | 7320,00 |

Fuente: Elaboración Propia.

El contador se le pagará 60 dólares mensuales por llevar la contabilidad de la empresa y será facturado por lo que no contará con seguro ni décimas.

Se determina entonces el valor del capital de operaciones, el cual es de \$26 788.11.

Tabla 48. Capital de operaciones.

| Descripción | Valor total (\$) |
|------------------------|------------------|
| Materiales directos | 448 |
| Mano de obra Directa | 10476 |
| Carga febril | 8544 |
| Gastos administrativos | 7320 |
| TOTAL | 26788,11 |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 49. Inversión total.

| Descripción | Valor total (\$) |
|------------------------|------------------|
| Inversión fija | 52091 |
| Capital de operaciones | 26788 |
| Total | 78879 |

Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Determinación de costos productivos.

4.2.1. Costos de producción del proyecto

Para determinar los costos de fabricación se deben considerar los materiales directos, la mano de obra directa y por último la carga febril.

Tabla 50. Costos de producción.

| Descripción | Valor (\$) |
|----------------------|------------|
| Mano de obra directa | 10476 |
| Materiales directos | 448 |
| carga febril | 8544 |
| Total | 19468 |

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2. Costo unitario del producto en sus diferentes presentaciones.

Se tienen en cuenta para la determinación del costo unitario de las diferentes presentaciones los gastos administrativos y el costo de producción. Así como los litros a envasar en cada cantidad de pomos y botellones previstos a vender en un año.

Tabla 51. Costo unitario de producción.

| Descripción | Valor (\$) |
|------------------------|------------|
| Costo de producción | 19468 |
| Gastos administrativos | 7320 |
| <u>Subtotal</u> | 26788 |
| Litros a procesar | 259200 |
| CUP/20 L | 0,388 |
| CUP/1,2 L | 0,344 |
| CUP/ 625 ml | 0,149 |

Fuente: Elaboración Propia.

Para producir 259 200 litros de agua embotellada, se requerirá de \$26788. Se obtiene el costo unitario de producción para cada presentación al dividir el costo de las operaciones totales en función de los litros a producir en las diferentes presentaciones del producto, por lo que se

obtuvo el CUP de \$0.388; \$0.344 y \$0.149 para las presentaciones de 20 litros. 1.2 litros y 625 ml respectivamente.

4.2.3. Precio de Venta

El valor monetario del producto estará condicionado a factores como el mercado, Los precios de las otras empresas del sector y el CUP.

Tabla 52. Precio de venta.

| Presentación | CUP | % Margen de utilidad | Utilidad | PVP |
|--------------|------|----------------------|----------|------|
| 20 L | 0,39 | 300% | 1,16 | 1,55 |
| 1,2 L | 0,34 | 150% | 0,52 | 0,86 |
| 625 ml | 0,15 | 150% | 0,22 | 0,37 |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 53. Ingresos por venta.

| Presentación | Unidades a vender | PVP | Ganancia |
|--------------|-------------------|------|-----------|
| 20 L | 3456 | 1,55 | 5357,62 |
| 1,2 L | 64800 | 0,86 | 55808,56 |
| 625 ml | 179712 | 0,37 | 66970,27 |
| TOTAL | | | 128136,45 |

Fuente: Elaboración Propia.

Para la presentación de 20 litros se obtendrán de \$5357.62 por 3456 U. Para los pomos de 1.2 litros generará ganancias de \$55808.56, por 64 800 U, y para 625 ml, las ganancias serán de \$66970.27, por 179712 U. Lo que representa un ingreso de \$128136.45.

4.3. Estado de Resultados

El estado de resultados se realiza con la finalidad de conocer que tan rentable y viable es una empresa y definir las utilidades en un período de tiempo (Vaquiro, 2018). A continuación, se presenta el estado de equilibrio de la planta en 5 años.

Tabla 54. Estado de resultado

| Descripción | Periodos Anuales | | | | |
|-----------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| Ingresos por ventas | 128136,45 | 134543,28 | 141270,44 | 148333,96 | 155750,66 |
| Inversión inicial | 78879 | | | | |
| Costos de producción | 19468 | 20441,51 | 21463,59 | 22536,77 | 23663,61 |
| Costos administrativos | 7320,00 | 7692,00 | 7692,00 | 7692,00 | 7692,00 |
| Costos de operación anuales | 26788 | 28134 | 29156 | 30229 | 31356 |
| Utilidad a distribuir | 15149,24 | 19838,65 | 25543,74 | 31534,08 | 37823,94 |
| Depreciación | 4429,44 | 4429,44 | 4429,44 | 4429,44 | 4429,44 |
| Flujo de caja | 10719,80 | 15409,21 | 21114,30 | 27104,64 | 33394,50 |

Fuente: Elaboración Propia.

4.4. Punto de equilibrio

Este indicador ayuda a equilibrar las variables y determinar el estado de equilibrio, sin pérdidas ni ganancias, para determinar los ingresos que debe generar la organización para cubrir los costos administrativos, de ventas y de producción (Vaquiroy, 2018).

Tabla 55. Costos fijos y variables.

| Descripción | Costos Fijos | Costos Variables |
|-------------------------|-----------------|------------------|
| Mano de obra directa | | 10476 |
| Materia prima indirecta | | 3488,73 |
| Depreciaciones | 4429,44 | |
| Gastos administrativos | 7320,00 | |
| Totales | 11749,44 | 13965 |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 56. Punto de equilibrio.

| Presentación | 20L | 1,2 L | 625 ml |
|-------------------------------|----------|----------|----------|
| Unidades a vender | 3456 | 64800 | 179712 |
| Total | 247968 | | |
| % participación | 26,60% | 30,00% | 43,30% |
| Pvu | 1,55 | 0,86 | 0,37 |
| Cvu | 0,39 | 0,34 | 0,15 |
| Precio promedio ponderado | 0,52 | | |
| Costo promedio ponderado | 0,20 | | |
| Costo fijo anual | 11749,44 | | |
| Margen contribución | 1,16 | 0,52 | 0,22 |
| Margen contribución ponderado | 0,56 | | |
| PE (unidades/año) | 37503,58 | | |
| PE ingreso (USD/año) | 19379,82 | | |
| PE unidades por presentación | 9975,95 | 11251,07 | 16239,05 |

Fuente: Elaboración Propia.

Para llegar al punto de equilibrio se deberán vender 37503.58 U, siendo 9975.95 U de 20 litros, 11251.07 U 1.2 litros y 16239.05 U de 625 ml. El punto de equilibrio en USD será de \$19379.82.

4.5. Evaluación financiera

La evaluación financiera estará direccionada hacia 3 indicadores que ayudarán a definir si el proyecto es rentable o no (Baca, 2017), y a partir de ahí decidir si se aprueba o no el mismo. Los indicadores son los siguiente:

- VAN
- Período de retorno de capital
- TIR

Tabla 57. Calculo del TIR y el VAN.

| Flujo de caja | Inversión inicial (\$) | Periodos anuales | | | | |
|-----------------|------------------------|------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| | -78456,00 | 10719,80 | 15409,21 | 21114,30 | 27104,64 | 33394,50 |
| Tasa de Interés | 7,50% | | | | | |
| TIR | 10% | | | | | |
| VAN | 157875 | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia.

Dado que el TIR es de 10% (mayor que la tasa de retorno) y el VAN es mayor a 0 (157875. \$) se puede entonces asegurar la rentabilidad del proyecto.

4.5.1. Período de retorno del capital

Se define con este indicador el tiempo de retorno de la inversión. Se puede afirmar que entre menor sea el período de retorno más rentable es el proyecto (Vaquiro, 2018).

Tabla 58. Recuperación de capital.

| Años | Inversión inicial | Flujos de caja | Acumulado | Recuperación Capital |
|------|-------------------|----------------|-----------|----------------------|
| 0 | | | -78456.00 | |
| 1 | | 10719.80 | 10719.80 | -67736.20 |
| 2 | | 15409.21 | 26129 | -52326.99 |
| 3 | | 21114.30 | 47243 | -31212.69 |
| 4 | | 27104.64 | 74348 | -4108.05 |
| 5 | | 33394.50 | 107742 | 29286.46 |

Fuente: Elaboración Propia.

Para estimar con mayor precisión el plazo de amortización del capital se utilizará la siguiente fórmula:

Período de Recuperación de la inversión

$$= \frac{\text{Período en que se recupera el capital} * \text{Inversión inicial}}{\text{Valor acumulado del Período}}$$

del capital: 5 años

Inversión inicial: 78456,00

Valor acumulado del Período: 107742

$$\text{Período de Recuperación de la inversión} = \frac{5 * 78456.00}{107742}$$

$$\text{Período de Recuperación de la inversión} = 3.64$$

$$\text{Período de recuperación de la Inversión} = 4 \text{ años}$$

Por lo que se puede afirmar que en 4 años se recupera la inversión inicial.

CONCLUSIONES

Luego de realizar esta investigación se pudo concluir que:

A través del estudio de mercado se realizó un análisis de la demanda del producto en el pasado, así como un estudio de precios que favoreció en la proyección del posible precio del producto, tanto, así como la necesidad del producto en el lugar de desarrollo del proyecto. En cuanto al estudio técnico se pudo determinar aspectos como la localización y el tamaño de la organización en Tortapali, también se determinaron aspectos organizativos, así como los equipos y maquinarias para el proceso productivo. Por otra parte, con el estudio de la ingeniería de producto se determinaron los procesos del tratamiento del agua embotellada, así como el manejo de desperdicio y control de calidad. Finalmente, con el estudio financiero y económico se conocieron datos de gran importancia como la inversión total, los costos de producción tanto directos como indirectos, así como los beneficios esperados monetariamente. Con el desarrollo de indicadores de carácter económico como el retorno del capital, el TIR y el VAN se evidencio la viabilidad del proyecto.

RECOMENDACIONES

En base al desarrollo del proyecto se recomienda con el fin de conocer más sobre las características de los consumidores desarrollar encuestas que favorezcan en mejorar las particularidades del producto y las fuentes de distribución en función de la gran demanda que tiene el producto, también se recomienda la expansión de las ventas a los sectores cercanos de Tortapali y así crecer en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- Armstrong, G., & Kotler, P. (2017). Fundamentos de Marketing. *Pearson.Lenntech*. Obtenido de <https://www.lenntech.es/procesos/desinfeccion/quimica/desinfectantes-cloro.htm>
- Espín, M., & Acosta, M. (2018). La importancia del marco legal en el desarrollo y crecimiento de las pequeñas y medianas empresas (PYMES). *Polo del conocimiento*, 3(7). Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/568/pdf>
- Baca, G. (2017). *Evaluación de proyectos*. Mexico D.F: Mc Graw Hill. Obtenido de <https://econforesyproyec.files.wordpress.com/2014/11/evaluación-de-proyectos.gabriel-baca-urbina-corregido.pdf>
- Burgos, A. (2017). *Estudio Técnico*. Obtenido de Experts Training: http://www.xprtraining.com/proyectos_inversion/estudio_tecnico.html#:~:text=El%20estudio%20t%C3%A9cnico%20puede%20subdividirse%20a%20su%20vez,%C3%B3ptimo%20es%20fundamental%20en%20esta%20parte%20del%20estudio.
- Concepto. (2022). *Concepto*. Obtenido de Concepto: <https://concepto.de/agua/>
- Consultor, B. G. (15 de Octubre de 2021). *BFO*. Obtenido de BFO: <https://www.bfodivisionesdenegocio.com/post/el-tama%C3%B1o-%C3%B3ptimo-de-las-empresas>
- Endrino, P. (27 de mayo de 2019). Historia del tratamiento del agua potable. *Doctor agua*. Obtenido de <https://doctoragua.es/historia-del-tratamiento-del-agua-potable/>
- García, Loor, Chávez, Córdova. (20 de Abril de 2020). *Plantas purificadoras: Realidad del agua embotellada en Ecuador*. Manabí: Revista Científica. Obtenido de <file:///C:/Users/andre/Downloads/Dialnet-PlantasPurificadoras-7491411.pdf>
- Gonzalez, C. (2017). *Universidad del Azuay*. Obtenido de Universidad del Azuay: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/2853/1/07964.pdf>
- INEC. (2018). OMS. Medicion de los ODS en Ecuador. *Agua, Saneamiento e Higiene*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/AGUA,_SANEAMIENTO_e_HIGIENE.pdf
- INEN. (Abril de 2017). NORMA TECNICA ECUATORIANA. *Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización*. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2200-2.pdf

- INEN. (04 de 2017). *NTE INEN 2200*. Obtenido de NTE INEN 2200: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2200.pdf>
- Lundy, J. (5 de Mayo de 2018). Distribucion en planta. *Administración del proceso de producción*. Obtenido de <http://admondelpocesodeproduccion.blogspot.com/2018/05/distribucion-en-planta.html>
- Montoya, C., & Boyero, M. (2016). EL RECURSO HUMANO COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD Y LA COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL. *Revista científica Visión del Futuro*, 20(2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.a0?id=357947335001>
- OBS Business School. (17 de Febrero de 2020). Elementos clave en la ingeniería de proyectos. *OBS Business School*, 21. Obtenido de <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/ingenieria/elementos-clave-en-la-ingenieria-deproyectos#:~:text=La%20ingenier%C3%ADa%20de%20proyectos%20es,de%20rotecci%C3%B3n%20ambiental%2C%20entre%20otros>
- Todoalimentos. (2023). *Todoalimentos*. Obtenido de Todoalimentos: <https://www.todoalimento.org/agua-embotellada>
- Universo, E. (7 de Agosto de 2019). *Ekos Negocios*. Obtenido de Consumo de agua supera el de bebidas gaseosas: <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/08/05/nota/7458042/consumo-agua-embotellada-supera-bebidas-gaseosas-ecuador>
- Váquiro , J. (03 de diciembre de 2019). El punto de equilibrio. *Pymesfuturo*. Obtenido de <https://www.pymesfuturo.com/puntodeequilibrio.htm>
- Vaquiroy, J. (23 de Febrero de 2018). Periodo de recuperación de la inversión. *Pymesfuturo*. Obtenido de <https://www.pymesfuturo.com/pri.htm>