

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE AGUA DE MESA ALCALINA IONIZADA

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

André Johai Ascue Lazo

Código 20120119

Juan Manuel Slocovich Martínez

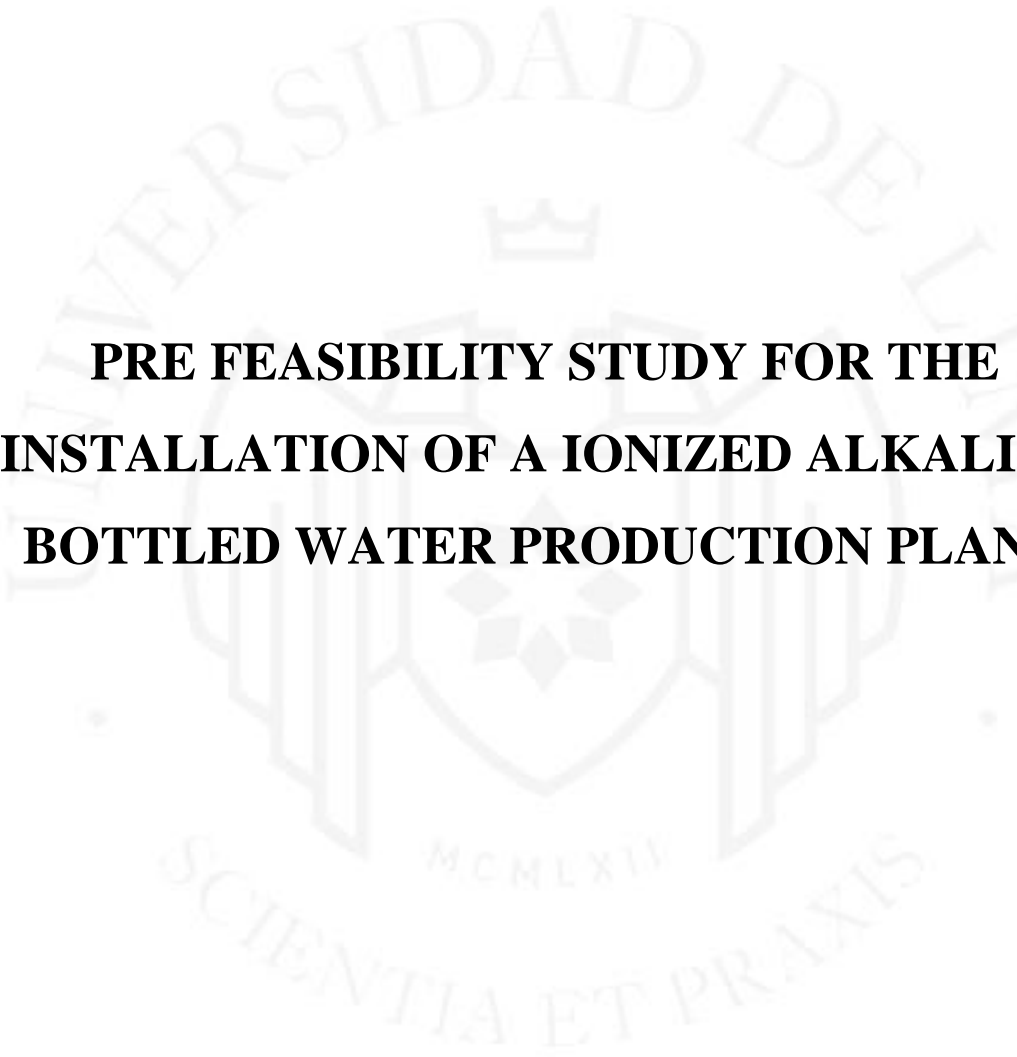
Código 20121228

Asesor

Marco Antonio Henrich Saavedra

Lima – Perú

Junio de 2020



**PRE FEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A IONIZED ALKALINE
BOTTLED WATER PRODUCTION PLANT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	xvi
EXECUTIVE SUMMARY	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	2
1.1. Problemática	2
1.1.1. Presentación del tema	2
1.1.2. Descripción del producto o servicio propuesto para el estudio	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	4
1.2.1. Objetivo general.....	4
1.2.2. Objetivos específicos	4
1.3. Alcance de la investigación	4
1.4. Justificación de la investigación	5
1.4.1. Técnica.....	5
1.4.2. Económica	5
1.4.3. Social	6
1.5. Hipótesis de trabajo	6
1.6. Marco referencial.....	6
1.7. Marco conceptual.....	8
1.7.1. Propiedades del agua alcalina	8
1.7.2. Beneficios del agua alcalina	9
1.7.3. Proceso de producción.....	9
1.7.4. Glosario de términos.....	10
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	12

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado.....	12
2.1.1. Definición comercial del producto	12
2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	14
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	14
2.1.4. Análisis del sector industrial.....	15
2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	17
2.3. Demanda potencial	18
2.3.1. Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales	18
2.3.2. Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	19
2.4. Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	21
2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica	21
2.5. Análisis de la oferta	28
2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	28
2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales.....	29
2.5.3. Competidores potenciales o reales.....	30
2.6. Definición de la estrategia de comercialización	32
2.6.1. Políticas de comercialización y distribución	32
2.6.2. Publicidad y promoción.....	36
2.6.3. Análisis de precios	38
2.7. Análisis de disponibilidad de los insumos principales	40
2.7.1. Características principales de la materia prima	40
2.7.2. Disponibilidad de la materia prima.....	41
2.7.3. Costos de la materia prima.....	42
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	43

3.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	43
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de localización	43
3.3.	Determinación del modelo de evaluación a emplear	49
3.4.	Evaluación y selección de localización	50
3.4.1.	Evaluación y selección de la macro localización.....	50
3.4.2.	Evaluación y selección de la micro localización	50
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		52
4.1.	Relación tamaño-materia prima.....	52
4.2.	Relación tamaño-mercado	52
4.3.	Relación tamaño-tecnología	53
4.4.	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	53
4.5.	Selección del tamaño de planta.....	54
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		55
5.1.	Definición técnica del producto	55
5.1.1.	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	55
5.1.2.	Marco regulatorio para el producto	57
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción	57
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida.....	57
5.2.2.	Proceso de producción.....	62
5.3.	Características de las instalaciones y equipos.....	69
5.3.1.	Selección de la maquinaria y equipos.....	69
5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria	70
5.4.	Capacidad instalada	78
5.4.1.	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	78
5.4.2.	Cálculo de la capacidad instalada	80
5.5.	Resguardo de la calidad e inocuidad del producto.....	82

5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	82
5.6. Estudio de impacto ambiental.....	87
5.7. Seguridad y salud ocupacional	91
5.8. Sistema de mantenimiento	95
5.9. Diseño de la cadena de suministro.....	97
5.10. Programa de producción	100
5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	101
5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales.....	101
5.11.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	103
5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos	105
5.11.4. Servicios de terceros.....	107
5.12. Disposición de planta.....	107
5.12.1. Características físicas del proyecto	107
5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas	110
5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona.....	116
5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	117
5.12.5. Disposición general	119
5.12.6. Disposición de detalle de la zona productiva	125
5.13. Cronograma de implementación del proyecto	126
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	128
6.1. Formación de la organización empresarial	128
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones generales de los principales puestos	129
6.3. Funciones generales de los principales puestos.....	131
6.4. Esquema de la estructura organizacional.....	133
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	135

7.1.	Inversiones	135
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	135
7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	137
7.2.	Costos de producción.....	138
7.2.1.	Costos de la materia prima	138
7.2.2.	Costo de la mano de obra directa	139
7.2.3.	Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	140
7.3.	Presupuesto operativo	145
7.3.1.	Presupuesto de ingreso por ventas.....	145
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos.....	145
7.3.3.	Presupuesto operativo de gastos.....	145
7.4.	Presupuestos financieros.....	146
7.4.1.	Presupuesto de servicio de deuda.....	146
7.4.2.	Presupuesto de estado de resultados.....	147
7.4.3.	Presupuesto de estado de situación financiera (apertura).....	147
7.5.	Flujo de fondos neto	149
7.5.1.	Flujo de fondos económicos.....	149
7.5.2.	Flujo de fondos financieros	150
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....		151
8.1.	Ratios de liquidez	151
8.2.	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	151
8.3.	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	152
8.4.	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto)	152
8.4.1.	Ratios de gestión.....	153

8.4.2. Ratios de solvencia	153
8.4.3. Ratios de rentabilidad	153
8.5. Análisis de sensibilidad del proyecto.....	154
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	156
9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto evaluación	156
9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto.....	156
9.3. Impacto social del proyecto	156
CONCLUSIONES	159
RECOMENDACIONES	161
REFERENCIAS	162
BIBLIOGRAFÍA	168
ANEXOS.....	170
Anexo 1: Modelo de encuesta	170
Anexo 2: Resultados de encuesta	172
Anexo 3: Límites máximos permisibles y parámetros del agua	175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Normas para la comercialización del agua embotellada.....	13
Tabla 2.2 Requisitos del rotulado para la comercialización del agua alcalina	13
Tabla 2.3 Principales marcas de agua embotellada más consumidas en Perú	17
Tabla 2.4 Población total en el Perú y tasa de crecimiento media de la población	18
Tabla 2.5 Consumo habitual de agua de mesa sin gas en el Perú	19
Tabla 2.6 CPC de Perú y Chile en litros y total de población proyectada.....	20
Tabla 2.7 Data histórica sobre las ventas de agua embotellada en millones de litros ...	21
Tabla 2.8 Proyección de ventas para los años del proyecto.....	23
Tabla 2.9 Datos de ajuste del mercado para la demanda del proyecto	24
Tabla 2.10 Tabla resumen para segmentación de mercado	25
Tabla 2.11 Población objetivo	26
Tabla 2.12 Intensidad de compra según encuesta.....	26
Tabla 2.13 Demanda del proyecto del 2017 a 2021	27
Tabla 2.14 Importaciones de agua mineral, natural e incluso gaseada.....	28
Tabla 2.15 Exportaciones de agua mineral, natural.....	29
Tabla 2.16 Porcentaje de participación de las empresas del mercado de agua embotellada – Perú.....	29
Tabla 2.17 Porcentaje de participación en marcas del mercado de agua embotellada – Perú	30
Tabla 2.18 Canvas del producto	32
Tabla 2.19 Volumen de ventas por sector (2017).....	34
Tabla 2.20 Objetivos e indicadores de la campaña publicitaria.....	38
Tabla 2.21 Variación porcentual mensual del índice de precios promedio al consumidor a nivel nacional Oct. 2017	38
Tabla 2.22 Tendencia histórica del precio del agua embotellada	38
Tabla 2.23 Precio de las principales marcas de agua según tamaño del envase	39
Tabla 2.24 Precios de venta unitarios “YAQUA”	39
Tabla 2.25 Costos unitarios de la marca “YAQUA”	40
Tabla 2.26 Costos de insumos	42
Tabla 3.1 Volumen de agua subterránea explotada	45

Tabla 3.2 Distancia de distritos a Lima metropolitana	45
Tabla 3.3 Provincia de lima: población censada en edad de trabajar por nivel de educación alcanzado, según distrito.....	45
Tabla 3.4 Provincia de Lima: tasas de ocupación y desempleo.....	46
Tabla 3.5 Tabla comparativa de precios de lista.....	48
Tabla 3.6 Vías de comunicación y sistemas de transporte en Lurín, Chosica y Pachacámac.....	48
Tabla 3.7 Factores de evaluación.....	50
Tabla 3.8 Calificación de factores	50
Tabla 3.9 Tabla de enfrentamiento	51
Tabla 3.10 Calificación de alternativas de selección	51
Tabla 4.1 Volumen de agua subterránea explotada en el Valle de Lurín 2016	52
Tabla 4.2 Relación tamaño-mercado	52
Tabla 4.3 Punto de equilibrio.....	54
Tabla 4.4 Proyección del tamaño de planta	54
Tabla 5.1 Principales características del agua embotellada.....	55
Tabla 5.2 Técnicas de tratamiento del agua.....	58
Tabla 5.3 Máquinas y equipos utilizados en el proceso de producción.....	69
Tabla 5.4 Otros utensilios	69
Tabla 5.5 Tabla resumen de datos	78
Tabla 5.6 Cálculo del número de máquinas para el proceso.....	78
Tabla 5.7 Número de máquinas para el proceso	79
Tabla 5.8 Número de operarios para producción.....	80
Tabla 5.9 Cálculo de la capacidad instalada	81
Tabla 5.10 Plan HACCP	85
Tabla 5.11 Riesgos de contaminación	87
Tabla 5.12 Magnitud del impacto	88
Tabla 5.13 Importancia del impacto	88
Tabla 5.14 Matriz Leopold	89
Tabla 5.15 Resultados Matriz Leopold.....	90
Tabla 5.16 Matriz de análisis de resultados	91
Tabla 5.17 Matriz IPERC	93
Tabla 5.18 Tabla de sistemas de mantenimiento	96

Tabla 5.19	Tabla de sistemas de mantenimiento	97
Tabla 5.20	Demanda semanal packs agua alcalina.....	100
Tabla 5.21	Demanda mensual packs agua alcalina.....	100
Tabla 5.22	Cálculos para hallar el stock de seguridad.....	101
Tabla 5.23	Programa de producción agua alcalina	101
Tabla 5.24	Requerimiento de materia prima.....	102
Tabla 5.25	Consumo de electricidad de la maquinaria	103
Tabla 5.26	Consumo de electricidad área administrativa	104
Tabla 5.27	Consumo anual de energía eléctrica por iluminación.....	104
Tabla 5.28	Consumo anual de energía eléctrica	104
Tabla 5.29	Consumo anual de agua por área	105
Tabla 5.30	Trabajadores indirectos (MOI)	105
Tabla 5.31	Trabajadores administrativos necesarios	106
Tabla 5.32	Listado de Servicios necesarios	107
Tabla 5.33	Cálculo del área del almacén	112
Tabla 5.34	Cálculo del área del almacén de productos terminados.....	113
Tabla 5.35	Área de cada almacén	113
Tabla 5.36	Área total de oficinas administrativas.....	114
Tabla 5.37	Área total de zonas administrativas	114
Tabla 5.38	Área total de servicios	116
Tabla 5.39	Análisis Guerchet.....	117
Tabla 5.40	Lista de motivos.....	119
Tabla 5.41	Código de proximidades	120
Tabla 5.42	Identificación de actividades	120
Tabla 5.43	Tabla de proximidad entre áreas.....	121
Tabla 5.44	Tabla de ventajas	125
Tabla 5.45	Tabla de comparación entre alternativas	125
Tabla 5.46	Cronograma de implementación del proyecto	126
Tabla 6.1	Requerimientos de Personal Administrativo	130
Tabla 6.2	Funciones y remuneración del personal administrativo	132
Tabla 7.1	Costo del terreno.....	135
Tabla 7.2	Inversión en obras civiles	135
Tabla 7.3	Costo de la maquinaria	136

Tabla 7.4 Costo de muebles y enseres	137
Tabla 7.5 Detalle de activos intangibles	137
Tabla 7.6 Detalle de capital de trabajo	138
Tabla 7.7 Requerimientos de materia prima	139
Tabla 7.8 Costos de la materia prima	139
Tabla 7.9 Costos de mano de obra directa	140
Tabla 7.10 Costos indirectos de fabricación	140
Tabla 7.11 Cargos por consumo de energía eléctrica	141
Tabla 7.12 Depreciación fabril	142
Tabla 7.13 Depreciación no fabril	143
Tabla 7.14 Amortización de intangibles	144
Tabla 7.15 Ingresos por ventas	145
Tabla 7.16 Costos de producción.....	145
Tabla 7.17 Gastos operativos	146
Tabla 7.18 Cronograma de pago de la deuda en soles.....	147
Tabla 7.19 Estado de Resultados en soles	147
Tabla 7.20 Cuadro de movimiento de efectivo.....	148
Tabla 7.21 Presupuesto de estado de situación financiera.....	149
Tabla 7.22 Flujo de fondos económicos	150
Tabla 7.23 Flujo de fondos financieros	150
Tabla 8.1 Ratios de liquidez	151
Tabla 8.2 Indicadores de evaluación económica	152
Tabla 8.3 Indicadores de evaluación financiera.....	152
Tabla 8.4 Ratios de gestión.....	153
Tabla 8.5 Ratios de Solvencia.....	153
Tabla 8.6 Ratios de rentabilidad	154
Tabla 8.7 Escenarios posibles para análisis de sensibilidad	154
Tabla 8.8 Análisis de sensibilidad	154
Tabla 9.1 Cálculo del costo de capital	157
Tabla 9.2 Cálculo del Valor Agregado	157
Tabla 9.3 Indicadores sociales	157

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Distribución de personas según NSE 2017- Lima Metropolitana.....	14
Figura 2.2 Demanda potencial del Perú.....	20
Figura 2.3 Gráfico de regresión lineal de las ventas.....	22
Figura 2.4 Gráfico de regresión exponencial de las ventas.....	22
Figura 2.5 Gráfico de regresión potencial de las ventas.....	22
Figura 2.6 Gráfico de regresión logarítmica de las ventas.....	23
Figura 2.7 Porcentaje de participación de las empresas del mercado de agua embotellada – Perú.....	29
Figura 2.8 Botella de agua “Naow”.....	31
Figura 2.9 Botella de agua “Cielo Life 8.5”.....	31
Figura 2.10 Estrategia de promoción Pull.....	33
Figura 3.1 Lurín, terrenos urbanos precios por m ²	46
Figura 3.2 Chosica, terrenos urbanos precios por m ²	47
Figura 3.3 Pachacámac, terrenos urbanos precios por m ²	47
Figura 5.1 Ficha de especificaciones técnicas agua “Cielo”.....	56
Figura 5.2 Diagrama DOP.....	66
Figura 5.3 Balance de materia.....	68
Figura 5.4 Tanques de Almacenamiento Rotoplast.....	70
Figura 5.5 Equipo de aireación sumergida Innovaqua.....	70
Figura 5.6 Electrobomba de acero inoxidable Pentax.....	70
Figura 5.7 Bomba Electromagnética Dosificadora de Hipoclorito de sodio.....	71
Figura 5.8 Filtros de anillos Azud.....	71
Figura 5.9 Sistema de filtros de arena Eurodrip USA EMF-3204-2A/I.....	71
Figura 5.10 Filtro de carbón activado Aquaplast modelo CAE 72.....	72
Figura 5.11 Equipo de ósmosis inversa Pure Aqua Inc.....	72
Figura 5.12 Esterilizador ultravioleta Sterilight.....	72
Figura 5.13 Generador de ozono MSEM.....	73
Figura 5.14 Máquina Ionizadora.....	73
Figura 5.15 Máquina llenadora y taponadora monoblock.....	74
Figura 5.16 Máquina etiquetadora simple.....	74

Figura 5.17 Túnel termo contraíble automático.....	75
Figura 5.18 Máquina sopladora de botellas PET	75
Figura 5.19 Tanque de mezcla.....	76
Figura 5.20 Blender industrial	76
Figura 5.21 Tuberías de transporte en acero inoxidable	76
Figura 5.22 Faja transportadora	77
Figura 5.23 Otros utensilios.....	77
Figura 5.24 Parámetros de control obligatorio	83
Figura 5.25 Diagrama de la cadena de suministro.....	114
Figura 5.26 Diagrama de Gozzinto.....	102
Figura 5.27 Señales en caso de emergencia.....	118
Figura 5.28 Señales en caso de emergencia.....	118
Figura 5.29 Señales de advertencia.....	118
Figura 5.30 Tabla relacional	121
Figura 5.31 Diagrama relacional	122
Figura 5.32 Plano relacional de espacios.....	122
Figura 5.33 Plano de alternativa A	123
Figura 5.34 Plano de alternativa B.....	124
Figura 5.35 Diagrama de Gantt de implementación del proyecto	127
Figura 6.1 Estructura organizacional	134

RESUMEN EJECUTIVO

Para poder determinar la viabilidad del proyecto, se tomaron en cuenta cuatro criterios relevantes: mercado, localización, tecnología y finanzas.

En lo relacionado al mercado, la demanda que se calculó para el primer año del proyecto fue de 1,261,753 botellas de agua alcalina de 625 ml (equivalente a 84,116 packs de 15 botellas de 625 ml) a un precio unitario de S/ 1.60. Este precio se ofrece a los distribuidores mayoristas, que luego harán su propia gestión para vender el producto a los consumidores finales. El precio de venta sugerido para el consumidor es de S/ 2.00.

Para la localización, se tomaron en cuenta varios factores en la selección como disponibilidad de materia prima, cercanía al mercado objetivo, disponibilidad de mano de obra, disponibilidad de terrenos y sistemas de transporte. Luego de realizar un análisis exhaustivo por cada factor, se llegó a concluir que el lugar más adecuado era Lurín.

Existe la tecnología adecuada para llevar a cabo el proyecto, ya que tanto maquinaria como equipos que pertenecen al proceso pueden ser adquiridas con facilidad. Por otra parte, el proceso que representa el principal cuello de botella es el de ionización, con una capacidad de producción de 1,693,037 botellas por año.

Finalmente, en lo referido al análisis de finanzas, la inversión inicial total del proyecto asciende a S/ 2,652,831.90 y la estructura es de 70% capital propio (S/ 1,856,982) y 30% financiamiento bancario (S/ 795,849). Para este, se investigó los financiamientos que se otorgan en el mercado empresarial; y se obtuvo un préstamo con el Banco de Crédito del Perú con una T.E.A de 15%.

Palabras clave: Agua embotellada, agua alcalina, aguas subterráneas, ionización del agua y purificación del agua.

EXECUTIVE SUMMARY

In order to determine the feasibility of the project, four relevant criteria were taken into account: market, location, technology and finance.

Regarding the market, the demand that was calculated for the first year of the project was 1,261,753 bottles of 625 ml alkaline water (equivalent to 84,116 packs of 15 bottles of 625 ml) at a unit price of S / 1.60. This price is offered to wholesale distributors, who will then do their own management to sell the product to final consumers. The suggested retail price for the consumer is S / 2.00.

For the location, several factors were taken into account in the selection such as availability of raw material, proximity to the target market, availability of workforce, availability of land and transport systems. After an exhaustive analysis for each factor, it was concluded that the most suitable place was Lurin.

Regarding technology, there are no limitations for the present project, since both machinery and equipment belonging to the process can be acquired easily. On the other hand, the process that represents the main bottle neck is ionization, with a production capacity of 1,693,037 bottles per year.

Finally, from the financial point of view, the total initial investment of the project is S/ 2,652,831.90 and is divided into 70% shareholder's capital (S/ 1,856,982) and 30% bank financing (S/ 795,849). For this, the financing granted in the market of small and medium companies was investigated; and a loan was obtained with the Banco de Crédito del Perú with an annual effective rate of 15%.

Keywords: Bottled water, alkaline water, groundwater, water ionization and water purification.

INTRODUCCIÓN

En el siguiente estudio se realizará un análisis de las variables necesarias para poder determinar la viabilidad de implementar una planta de producción de agua de mesa alcalina. Se consideró relevante como proyecto de investigación de Ingeniería Industrial, ya que hay muchos factores relacionados a la carrera, tales como adquisición de maquinaria, cálculo de la capacidad de planta, estudio de procesos, obtención de fuentes de financiamiento, entre otros.

Por otro lado, en el mercado de bebidas saludables se encuentran muy pocas opciones como el agua alcalina y las pocas marcas que existen no son muy conocidas, por lo que con mayor investigación y difusión de estos productos en el mercado se beneficiará el consumo de productos saludables.

Por consiguiente, el objetivo principal de esta investigación es analizar económicamente, socialmente y tecnológicamente el proyecto de esta planta.

En el transcurso de la investigación se realizará un estudio de mercado teniendo en cuenta el número de encuestas que se tienen que realizar para que el estudio tenga significancia estadística. Asimismo, se hará una evaluación técnica sobre la posible ubicación de la planta, la distribución eficiente de los equipos y otros aspectos necesarios para el estudio.

El valor agregado del producto será su alcalinidad, para lo cual se seguirán procesos industriales que permitirán obtener un producto de alta calidad.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

1.1.1. Presentación del tema

El agua embotellada tuvo una producción en el 2017 que ascendió a 993 millones de litros, mostrando un crecimiento de 0.8% en comparación con el 2016. Dicho crecimiento está explicado por el incremento de la demanda interna, como consecuencia del desabastecimiento de agua potable por el fenómeno de “El niño Costero”, altas temperaturas y la creciente tendencia del consumo saludable (Maximixe Consult S.A, 2018).

La producción de agua embotellada en el Perú ha reportado tasas de crecimiento superiores a las de bebidas gaseosas y otras bebidas en los últimos años. Con la expansión de los mercados y las nuevas tecnologías de fabricación para el agua de mesa, hoy es un interesante sector en el cuál invertir. Una prueba de ello, se muestra en la entrevista realizada el 6 de octubre del 2016 por el diario “El Comercio”. En esta, Martín Boumpadre, jefe global de Marketing e Innovación de la empresa AJEPER, mencionó: “Hace 17 años, el consumo de agua [embotellada] era de 19 millones de litros por año. En el 2015 el mercado fue de 643 millones de litros. En 16 años [el consumo] se multiplicó por 30, número superior a lo que fue la evolución de la economía” (El Comercio, 2016).

El producto a desarrollar en el presente proyecto tendrá un valor agregado que es la alcalinidad dada por un proceso de ionización. La alcalinidad permite un balance en el nivel de pH del cuerpo el cual debe ser ligeramente alcalino (entre 7.35 y 7.45) (Astoviza y Socarrás Suárez, 2010), para mantener un estado óptimo de las funciones vitales del cuerpo.

Se conoce como agua alcalina a aquella que difiere del agua de mesa común por tener un grado muy bajo de acidez o alta alcalinidad. La acidez o concentración de iones H^+ se representa con un pH y se mide en una escala que va del 0 al 14. El agua "normal" tiende a estar en la neutralidad ($pH = 7$) y el agua alcalina alcanza valores mayores a 7 (Muro, 2006).

La alcalinidad o basicidad del agua se puede definir como una medida de su capacidad para neutralizar ácidos (Muro, 2006)

1.1.2. Descripción del producto o servicio propuesto para el estudio

El producto que se presentará será agua de mesa alcalina ionizada con pH “8.5” para el consumo humano, cuya venta se realizará en botellas de 625 ml para el consumidor final; sin embargo, el producto se comercializará en packs por 15 unidades de nylon termo contraíble que permitirá el apilado y estiba de los productos. Cabe aclarar que el nylon no tendrá ningún tipo de impresión.

- **Básico:** Según Kotler y Armstrong (2013): “Es el valor esencial para el cliente” la cual sería que cubre la necesidad de hidratación, aumento de electrolitos y alcalinidad en el cuerpo.
- **Real:** Según Kotler y Armstrong (2013): “El beneficio esencial se transforma en un producto real”, el agua de mesa alcalina ionizada tratada para su comercialización y consumo, tendrá estándares de salubridad y procesos estandarizados. Además, tiene importantes cantidades de sales minerales, las mismas que agregan al agua una reacción alcalina elevando el valor del pH. El producto vendrá envasado en botellas de plástico PET) para garantizar su conservación. Tendrán una etiqueta semitransparente con los datos necesarios y obligatorios para su comercialización.
- **Aumentado:** Según Kotler y Armstrong (2013): “Se crea alrededor de beneficios esenciales y producto real”. Se implementará un servicio postventa con una línea telefónica, una página web con consejos de alimentación saludable e hidratación alcalina para que el consumidor se informe acerca del producto con consejos y artículos de nutricionistas, esto con motivo de que el cliente aclare sus preguntas o inquietudes. De esta manera se podrá fidelizar al cliente y brindarle beneficios adicionales.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, social y económica-financiera de la venta de agua alcalina ionizada embotellada, considerando la existencia de una demanda, disponibilidad de materia prima y tecnología adecuada para el proyecto.

1.2.2. Objetivos específicos

- Estimar la demanda para el proyecto de la instalación de una planta de producción de agua alcalina.
- Determinar la disponibilidad de tecnología existente para la producción, distribución y venta directa para el proyecto de agua alcalina.
- Determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto.
- Determinar el riesgo de la inversión y los rendimientos del proyecto.
- Determinar el impacto social del proyecto.

1.3. Alcance de la investigación

a. Alcance

En los últimos años se ha incrementado el consumo de agua embotellada. Según el informe de Maximixe Consult, del 2015 al 2016 se generó un crecimiento de 9.6%, lo que equivale a 988 millones de litros. (Maximixe Consult S.A, 2018). El proyecto abarca el estudio de mercado, la disposición y localización de planta y el análisis económico financiero que determinarán la viabilidad del proyecto.

b. Limitaciones

Los consumidores cada vez son más exigentes y menos fieles al momento de comprar los productos (Muñoz, 2017) . Por ello, es muy importante que se informe sobre los beneficios y características del producto; con el objetivo que los consumidores puedan tomar una decisión informada al momento de

la compra. Sin embargo, no existen muchos estudios sobre los beneficios del consumo de este producto.

Al ser un producto nuevo en el mercado peruano, no existe mucha información con respecto al consumo de agua alcalina, por lo que se utilizará información sobre el consumo de agua embotellada como referencia para poder proyectar un aproximado del mercado existente para el producto.

Por otro lado, el agua alcalina y sus beneficios no están muy bien difundidos, por lo tanto estos productos no son muy comunes en el mercado peruano. Sin embargo, en los últimos dos años, ingresaron nuevas marcas al mercado, un ejemplo es “Cielo Life” de la compañía Aje Perú, “Naow” embotellada también por Aje Perú y “Vida pH 9+” del grupo Perú Cola.

Para el proyecto se tomará como inicio el año 2018, considerando una proyección de cinco años para el fin del proyecto, es decir hasta el año 2022.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Técnica

La investigación permite innovar en las opciones de hidratación saludable. Actualmente existen marcas con características similares a las que se ofrecerán, por lo cual no será un producto nuevo en el mercado. Además, existe la tecnología necesaria para purificar el agua y volverla alcalina, así como el recurso primario, que vendría a ser el agua cruda.

De igual manera, para su comercialización existen distintos canales de venta al por mayor y por menor. En el punto 2.6 de la investigación se entrará más a fondo sobre cuáles son los canales de venta existentes y se definirán los canales de venta para la comercialización del producto.

1.4.2. Económica

La investigación permite evaluar los costos de producción de agua alcalina para la venta, la existencia de un mercado, la viabilidad como un producto que pueda generar ganancias a una empresa y finalmente que el proceso sea rentable.

1.4.3. Social

Se le brinda mayores opciones de agua de mesa al consumidor; además la investigación permite conocer a mayor detalle el proceso de producción del agua alcalina y los beneficios que puede tener para la salud.

1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de agua de mesa alcalina podría ser factible, pues existe un mercado que va a aceptar el producto, y además es tecnológicamente, económicamente, socialmente y medioambientalmente viable.

1.6. Marco referencial

Las investigaciones relacionadas al presente proyecto que se utilizarán en la bibliografía son relacionadas a la producción de agua embotellada, donde se encontraron los procesos de purificación de agua mineral e información que será relevante para la investigación.

En la tesis “Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de agua mineral de manantial en Huaraz para exportación” (Mendoza Sumoso, 2017), se hace un estudio completo sobre la producción del agua embotellada, resaltando los distintos métodos y tecnologías disponibles para el procesamiento del agua, si bien el mercado objetivo no es el mismo, los procesos y métodos de producción sirven de guía para la presente investigación.

En la tesis “Planeación estratégica de marketing para la empresa social Uma Vida” (Alarcón Rodríguez , Palacios y Rozas , 2016), se encontró información detallada sobre la estrategia de marketing de la marca de agua “Yaqua”, ésta se tomó como referencia para las estrategias comerciales, de precio y de distribución para el proyecto en investigación.

Para la distribución de planta, se realizó un levantamiento de procesos e información en la planta de AJE Perú, en específico a la planta embotelladora de agua alcalina. En la visita se logró confirmar los procesos para la producción, las máquinas utilizadas, entre otras informaciones que complementan la investigación (Valencia, 2018).

Por otro lado, para el mercado peruano y como complemento a la visita de planta de Aje Perú, se utilizará como referencia para la implementación de la planta, de las tecnologías disponibles en el mercado y los recursos necesarios del proyecto, el “Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta embotelladora de aguas subterráneas en el distrito de mala provincia de cañete” (Tolentino Refulio, 2015).

En el “Proyecto de inversión para la comercialización de agua alcalina ionizada embotellada en los gimnasios del distrito de Los Olivos – Lima año 2017” (Nilton Manfredy y Mavila Vilca, 2017) se detalla la tecnología y métodos que se utilizan para obtener el agua alcalina embotellada, en este caso el mercado es en Lima, segmentado solo para los gimnasios de Los Olivos.

Finalmente, para el análisis del mercado de agua embotellada, información estadística, datos importantes sobre el mercado peruano y sobre el contexto nacional; se utilizarán la base de datos “Euromonitor” (Euromonitor International, 2018), el estudio de mercado y de riesgos desarrollado por el Centro de Inteligencia de Negocios “Maximixe”, en la revista CASER : Riesgos de mercado (Maximixe Consult S.A, 2018) y el artículo de revista “Agua embotellada : un negocio transparente” en Industria Peruana N° 923 (Industria Peruana, 2017). Todas estas fuentes serán utilizadas para saber sobre el contexto nacional en el cual se implementa el proyecto y tener información actualizada.

Las tesis, investigaciones, bases de datos y artículos de revista consultados son los siguientes:

- Mendoza Sumoso, (2017). “Estudio de pre-factibilidad para la implementación de una planta productora de agua mineral de manantial en Huaraz para exportación ” Lima, Perú.
- Alarcón Rodríguez, Palacios y Rozas, (2016). “Planeación estratégica de marketing para la empresa social uma vida ” Lima, Perú.
- Tolentino Refulio, (2015) “Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta embotelladora de aguas subterráneas en el distrito de mala provincia de Cañete”. Lima, Perú.
- Nilton Manfredy y Mavila Vilca, (2017) “Proyecto de inversión para la comercialización de agua alcalina ionizada embotellada en los gimnasios del distrito de Los Olivos”. Lima, Perú.

- Euromonitor International, (2018) “Agua embotellada en Perú”
- Maximixe Consult S.A, (2018) “Artículo de Revista CASER : Riesgos de mercado agua embotellada, de Maximixe Consult”. Lima, Perú.
- Industria Peruana, (2017) “Artículo de revista Agua embotellada : un negocio transparente” en Industria Peruana N° 923 Lima, Perú.
- Valencia, (2018) “Entrevista a gerente de producción de la planta Ajeper Roger Valencia” Lima, Perú.

1.7. Marco conceptual

Según Gómez, Paz Cumbicus y Ortega Roque (2016), la clasificación de aguas de acuerdo a la cantidad y tipos de sales minerales presentes, las aguas pueden ser:

- a. **Aguas duras:** Son aquellas que poseen importante presencia de compuesto de calcio y magnesio, poco solubles, principales responsables de la formación de depósitos e incrustaciones.
- b. **Aguas blandas:** Su composición está dada por sales minerales de gran solubilidad.
- c. **Aguas neutras:** Compone su formación una alta concentración de sulfatos y cloruros que no alteran sensiblemente el valor del PH.
- d. **Aguas alcalinas:** Son aquellas que tienen importantes cantidades de carbonatos y bicarbonatos de calcio, magnesio y sodio, las que proporcionan al agua una reacción alcalina elevando el valor de pH.

1.7.1. Propiedades del agua alcalina

El ORP de agua purificada alcalina es alrededor de -250 (más iones negativos OH^- que positivos H^+ , mayor cantidad de Oxígeno libre) y su pH suele estar alrededor de 7.45. Junto a la vitamina C natural, el agua alcalina antioxidante rica en oxígeno con sobrante de electrones (OH^- , iones de hidróxido) es un buen antioxidante (Alkamas, 2016).

1.7.2. Beneficios del agua alcalina

Según el artículo de la revista digital “Alimenta tu bienestar” (2018), los beneficios que trae el agua alcalina son numerosos, y se mencionan en la siguiente lista :

- Acelerar la hidratación de los tejidos.
- Permitir a la hemoglobina una eficiente absorción de oxígeno y entrega del mismo a las células.
- Entregar nutrientes de forma acelerada a las células para un mejor funcionamiento.
- Recoger eficientemente los desperdicios producto del intercambio bioquímico.
- Remueve las toxinas evitando la acidificación y eliminándolas eficazmente a través de la sudoración, la orina y las heces.

Nuestro cuerpo necesita agua para poder eliminar las toxinas que producimos cuando digerimos los alimentos, adicionalmente a esto, el agua alcalina ayuda a la protección de los órganos afectados con células cancerígenas (Zárate Arce, Otiniano Trujillo y Santamaría Jaramillo, 2013).

1.7.3. Proceso de producción

El proceso general que se sigue para la obtención del agua de mesa alcalina empieza con la recepción del agua cruda subterránea en los tanques de almacenamiento.

Posteriormente se pasa a la etapa de desinfección donde el agua pasa por diferentes procedimientos para asegurar que quede libre de impurezas, algas, esporas, hongos, bacterias o microorganismos que trae consigo, entre esos procesos se encuentra la aireación y la cloración (Valencia, 2018).

Luego de la etapa de desinfección, se procede con la purificación en serie, para darle al agua la pureza que se requiere. En este proceso de purificación, se busca remover la materia orgánica, mal olor, color y sabor. Los pasos a seguir para esta etapa son: filtración por anillos y arena, filtración con carbón activado y ósmosis inversa, finalmente se pasa a la máquina de rayos UV y al ozonizador (Valencia, 2018).

Posterior a la línea de desinfección, se pasa al proceso de adición de minerales y a un tanque de mezcla donde se homogeneizan los minerales en el agua procesada.

Finalmente, se procede a la ionización del agua, en máquinas ionizadoras, las cuales permiten que el agua se convierta en alcalina con un pH superior a 7. En este caso, la alcalinidad del producto será de 9.0 y se controla mediante análisis de laboratorio y con un medidor de pH a la salida de las máquinas ionizadoras (Valencia, 2018).

Para finalizar el proceso, el agua pasa a la línea de envasado mediante tuberías de transporte, se envasa el producto en botellas PET para finalmente ser selladas con tapas y etiquetas (Valencia, 2018).

El embalado final, en packs de 15 botellas, se realiza con plástico termo contraíble en el túnel termo contraíble automático, para pasar a su apilamiento y transporte a los almacenes.

1.7.4. Glosario de términos

Para entender de mejor manera la presente investigación, es necesario conocer los términos y conceptos que se incluyen en la producción del agua alcalina ionizada. A continuación, se detalla un glosario de términos del proceso.

- **Acidez:** Es la capacidad cuantitativa del agua de neutralizar una base, expresada en equivalente de carbonato de calcio en PPM o del mg/l. El número de los átomos de hidrógeno que están presente determina esto. Es medido generalmente por medio de una valoración con una solución de hidróxido sódico estándar (Lenntech, 2017).
- **Ósmosis inversa:** El proceso de ósmosis inversa (OI) usa una membrana semipermeable para separar y eliminar sólidos disueltos, productos orgánicos, pirogénicos, materia coloidal submicroscópica, virus y bacterias del agua. El proceso es llamado ósmosis inversa ya que se requiere presión para forzar que el agua pura pase a través de la membrana, dejando las impurezas detrás (Lenntech, 2017).
- **Filtración con carbón activado:** Este posiblemente es el medio más comúnmente usado para la adsorción, producido por calentamiento de sustancias carbonosas o bases de celulosa en ausencia de aire. Tiene una estructura muy porosa y se utiliza comúnmente para quitar la materia orgánica y los gases disueltos en el agua (Lenntech, 2017).

- Filtración con filtro de arena: La filtración de arena es frecuentemente usada y es un método muy robusto para eliminar los sólidos suspendidos en el agua. El medio de filtración consiste en múltiples capas para arenas con variedad en el tamaño y gravedad específica (Lenntech, 2017).
- Ionización del agua: Es la transferencia de un protón de una molécula de agua a otra, dando como resultado un ion hidrógeno hidratado y un ion oxhidrilo (Lenntech, 2017).
- Ozonización del agua: El tratamiento por ozono es un desinfectante efectivo para el agua que está siendo utilizado en las operaciones de embotellamiento del agua. Este proceso requiere una operación precisa y cuidadosa, y equipo de alta calidad para asegurar que el agua embotellada sea adecuadamente desinfectada y tenga un buen sabor a lo largo de su vida de estante (Lenntech, 2017).
- ORP: “El potencial de Oxidación Reducción del Agua u ORP (por sus siglas en inglés) es el valor a través del cual puede medirse la capacidad de entregar o robar electrones (Lenntech, 2017).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

El producto que se presentará será agua de mesa alcalina tratada para el consumo humano con un envase de material PET con capacidad de 625ml.

a. Clasificación CIU

En cuanto a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, el agua embotellada se encuentra en la clase C1104: Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas Le corresponde el código 1500: Elaboración de productos alimenticios y bebidas, de la nomenclatura CIU de la sección D: Industrias manufactureras; para la estandarización de rubros de producción (Maximixe Consult S.A, 2018).

b. Partida arancelaria

Según SUNAT (2018), el agua embotellada se encuentra en la sección IV: productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco, elaborados, capítulo: 22 bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre, tiene la partida arancelaria 2201.10.00.11.

c. Normas de comercialización

Para la comercialización del agua embotellada se necesita cumplir con la normativa peruana, se describen los detalles en la Tabla 2.1. Además las normas de etiquetado se detallan en la Tabla 2.2, donde figuran las normas de etiquetado necesarias para la comercialización. El agua embotellada indica en el rotulado en forma clara, específica y destacada, visible el nivel de pH que contiene y la fuente de la que procede (Congreso de la República, 2016).

Tabla 2.1

Normas para la comercialización del agua embotellada

Parámetro	Cumplir con las características del agua potable
	De acuerdo a Norma Técnica nacional INDECOPI (ex - ITINTEC) 214.003
	Con tratamientos adicionales necesarios para su acondicionamiento
	Reglamento de la Calidad de Agua para consumo humano. DS N° 031-2010 SA. MINSA-DIGESA
	Organización Mundial de la Salud 1995. Valores guías
	Normas generales para aguas potables. Codex Stan 227-2001
Alcalinidad total, ppm CaCO ₃	Rango de concentración cuyo contenido para permitir una buena capacidad tampón con el ácido de naturaleza orgánica en la bebida y estabilidad al gas carbónico. Relación con el valor pH.
Dureza total, ppm CaCO ₃	Rango de concentración cuyo contenido permite una buena solubilización de los aceites esenciales de los saborizantes.
pH	Del agua tratada de acuerdo al procedimiento de tratamiento y en función del contenido de la alcalinidad total.
Tratamientos	Cal apagada
	ÁcidosZ
	Intercambio iónico por resinas
	Osmosis
	Electrodialisis

Fuente: DIGESA (2011)

Tabla 2.2

Requisitos del rotulado para la comercialización del agua alcalina

Requisitos del rotulado
a) Nombre del producto.
b) Declaración de los ingredientes y aditivos empleados en la elaboración del producto.
c) Nombre y dirección del fabricante.
d) Nombre, razón social y dirección del importador lo que podrá figurar en etiqueta adicional.
e) Número de registro sanitario.
f) Fecha de vencimiento, cuando el producto lo requiera con arreglo a lo que establece Codex A lim, o la norma sanitaria que le es aplicable.
g) Código o clave del lote.
h) Condiciones especiales de conservación cuando el producto lo requiera.

Fuente: Congreso de la República (2016)

2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Su uso será principalmente para la hidratación del cuerpo. Los bienes sustitutos que podrían afectar al mercado y a las ventas son las aguas de mesa comunes, aguas minerales, aguas saborizadas, bebidas gasificadas y rehidratantes.

Por otro lado, los bienes complementarios pueden ser variados y dependen de la actividad o el momento del consumo, al ser muy amplios no se detallarán en la investigación.

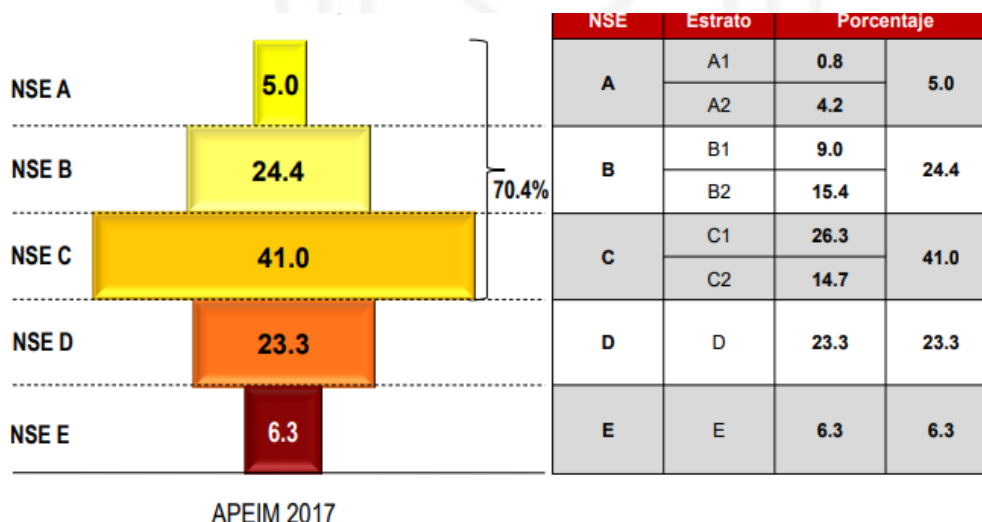
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Para el estudio se decidió escoger el departamento de Lima específicamente Lima Metropolitana.

El producto está dirigido al NSE A/B, para lo cual se muestra la distribución de personas según NSE 2017. Según APEIM (Asociación Peruana de Investigación de Mercados), se evidencia que el NSE A/B representa el 29.4 % de la población en Lima (APEIM, 2017).

Figura 2.1

Distribución de personas según NSE 2017- Lima Metropolitana



Fuente: APEIM (2017)

2.1.4. Análisis del sector industrial

Para poder analizar el nivel de competencia de la organización dentro del sector y tener una visión general en el que se invertirá, se consideró importante analizar las 5 fuerzas propuestas por Michael Porter. Las cuales son analizadas y desarrolladas en los siguientes puntos:

a. Poder de negociación de los proveedores

El agua se obtiene mediante servicio directo con SEDAPAL o extracción de aguas subterráneas por parte de la empresa con la autorización de la Empresa Prestadora de Servicios (EPS). En el sector, según lo constatado en la entrevista al gerente de producción de la planta de Ajeper (Valencia, 2018), la mayor parte de las empresas en el mercado obtiene la materia prima de pozos propios con autorización directa de SEDAPAL.

La facturación de un recibo de agua aparece de manera desagregada con estos cobros: volumen de agua consumida por metros cúbicos (m³), servicio de alcantarillado, cargos fijos e impuestos (IGV).

Por lo tanto, el nivel de negociación del proveedor es alto, ya que SEDAPAL es el único que ofrece este servicio.

b. Poder de negociación de los clientes

Se ha considerado que el poder de negociación de los clientes es alto. Al ser un producto de consumo masivo y con márgenes de ganancia ajustados para los comercializadores, se pueden encontrar más opciones en el mercado y el cliente puede elegir entre los que se ofertan con precios parecidos y características similares.

Por ello, la diferenciación y el valor agregado del producto es clave para competir en este mercado. Además, el número de competidores que existe en el mercado es bajo; sin embargo, son pocos los que tienen el mayor porcentaje de la cuota de mercado, en específico las marcas “Cielo” de Ajeper S.A. con 43.3% y “San Luis” de Arca Continental Lindley con 39.1%. Ambas marcas tienen una estrategia agresiva de publicidad en televisión y en redes sociales (Euromonitor International, 2018).

c. Amenaza de nuevos ingresos

La amenaza de nuevos ingresos se considera alta. Su diferenciación con respecto al agua embotellada normal es mínima, ya que solo se necesita una máquina más para que el agua de mesa normal se convierta en alcalina. Esto se ve reflejado en los precios competitivos del mercado, y las nuevas marcas que ingresaron como se detalla en el punto 1.3 (inciso b) de la investigación. Además, la tendencia del mercado seguirá siendo hacia un mayor consumo saludable, por lo tanto la tendencia a invertir en productos que favorezcan la salud irá en aumento (Euromonitor International, 2018).

Los requisitos de capital son altos siendo el costo de los inmuebles y maquinarias los de mayor proporción. Sobre todo por la maquinaria de alta tecnología para la transformación del agua cruda a alcalina.

La distribución del producto no tiene mayores limitantes, ya que el agua se puede vender en cualquier lugar y sin muchas dificultades en la logística y distribución.

El proceso no tiene muchas etapas y es de fácil comprensión. Por otro lado, la materia prima es accesible; sin embargo, esto dependerá de donde se instale la planta y la cercanía a la fuente de agua o del proveedor de agua cruda.

Para este sector no existen mayores restricciones gubernamentales de ingreso más que normas de comercialización, características organolépticas y de consumo, además de las regulaciones sobre la extracción de agua cruda del suelo subterráneo.

d. Amenaza de productos sustitutos

Se considera alta ya que los consumidores, al no encontrar agua de mesa alcalina, pueden comprar agua de mesa o mineral que generalmente tienen un precio similar y una oferta disponible variada.

Asimismo, las embotelladoras tienen en su portafolio una gama de productos que incluyen a los sustitutos del agua de mesa; por lo tanto, la competencia entre los sectores de bebidas azucaradas y las de agua mineral, de mesa o alcalina es agresiva.

e. Intensidad de la rivalidad en el sector

Como se vio en los puntos anteriores, el consumo de agua embotellada viene en continuo crecimiento y según datos de Euromonitor, las marcas más consumidas en Perú son las

que aparecen en la Tabla 2.3, siendo Cielo y San Luis las de un amplio liderazgo en el marketshare. (Euromonitor International, 2018)

Tabla 2.3

Principales marcas de agua embotellada más consumidas en Perú

Nombre de marca	Nombre de la compañía	Porcentaje %
Cielo	Aje Group	43
San Luis	The CocaCola Company	39
Aquarius	The CocaCola Company	5
San Mateo	SABMiller Plc	3
Vida	Embotelladora Don Jorge SA	2
Otros	Otros	8
Total	Total	100

Fuente: Euromonitor International (2018)

No existe una alta diferenciación del producto. Básicamente todas las aguas presentan las mismas características y se diferencian en precios. Los costos de cambio dependerán del tipo de producción que se vaya a realizar y de la inversión en maquinaria y tecnología; sin embargo, las maquinas necesarias para la transformación a agua alcalina son caras y tienen un periodo de importación extenso. Por otro lado es un producto de fácil procesamiento y de baja complejidad.

En este producto la estacionalidad es baja; sin embargo, hay una tendencia de mayor consumo en las épocas de calor en el año. Otros factores como el fenómeno de El Niño Costero podrían afectar el consumo y la demanda de este producto, como ocurrió en el año 2017. En verano del 2017 el fenómeno causó desastres naturales como huaycos, desbordes de ríos y olas de calor que causaron el incremento de la demanda en agua embotellada para ayudar a la población afectada en distintas regiones del país (Euromonitor International, 2018).

2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado

La investigación iniciará con la obtención de datos de las fuentes primarias, principalmente de la encuesta elaborada para el mercado objetivo. Además, se utilizarán fuentes secundarias como las estadísticas oficiales de INEI, Euromonitor y Data Trade para recopilar información sobre el consumo o ventas, las exportaciones e importaciones y los patrones de consumo de los potenciales clientes.

Para la demanda proyectada se realizará una proyección de datos históricos de las ventas desde 2011 hasta 2017. La proyección de las ventas será ajustada según el público

objetivo, así como la frecuencia e intensidad de compra que se obtendrán de la encuesta realizada. Todos estos datos servirán para ajustar el mercado objetivo y hallar la demanda posible.

2.3. Demanda potencial

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

Las proyecciones de la población en el Perú para los años de proyecto y la tasa de crecimiento poblacional se encuentran en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4

Población total en el Perú y tasa de crecimiento media de la población

Años	Población total	Tasa de crecimiento media de la población total (por cien)
2018	32,162,184.00	1.06
2019	32,495,510.00	1.04
2020	32,824,358.00	1.01
2021	33,149,016.00	0.99
2022	33,470,569.00	0.97

Fuente: INEI (2017)

Según Euromonitor (2018):

- El consumo de comidas rápidas y gaseosas está decreciendo y, por el contrario, muchas categorías de productos como el agua embotellada, los néctares y bebidas deportivas están teniendo un rendimiento positivo. En 2017 el agua embotellada creció 12% en volumen y 14% en términos de valor alcanzando ventas hasta de 750 millones de litros y 1.4 millones de soles.
- El gobierno en los últimos años ha promocionado hábitos saludables de consumo a través del MINSA y también a través de las alcaldías, creando mayor conciencia en los peruanos sobre la salud, promoviendo el menor consumo de bebidas azucaradas, subiendo los impuestos a estas mismas, y a otros productos que son dañinos para la salud, así como también promoviendo el deporte y la actividad física.

- El alto crecimiento del agua embotellada en los últimos años se explica también por el incremento en las temperaturas en verano en el país, pero también en el incremento de la preferencia de los consumidores por opciones más saludables.

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

En la demanda potencial, se tendrá como referencia a Chile. Este país durante los años pasados tuvo un consumo de agua embotellada similar al local que se puede observar en el consumo per cápita de ambos países. Para estos cálculos se utilizará el consumo per cápita de dicho país y se analizarán los patrones de consumo, frecuencia de consumo, lealtad hacia la marca y el lugar de compra, para así finalmente con toda la información elaborar las estrategias comerciales que se seguirán en la venta del producto.

Según estudios de Datum para el año 2018, la frecuencia de consumo de agua embotellada (+ de 1L o paquete) diariamente / varias veces por semana predomina con un 47%, seguido de un consumo semanal de 7%, todo esto reflejado en la Tabla 2.5 (Datum, 2018).

Tabla 2.5

Consumo habitual de agua de mesa sin gas en el Perú

Consumo habitual					
Producto	Diario/varias veces por semana	Semanal	Quincenal/mensual	Ocasional	Nunca
Agua sin gas	47%	7%	7%	14%	25%

Fuente: DATUM – Estudio sobre nutrición y hábitos de alimentación saludable (2018)

Analizando las variables demográficas y el CPC (Consumo per cápita) de Chile y de Perú, se realiza en la Tabla 2.6 un cuadro, en cuyos años se incluyen las proyecciones de población y de CPC de cada uno de los países. Para las proyecciones de CPC se realizó una regresión lineal para proyectar la variable a lo largo del proyecto.

Tabla 2.6

CPC de Perú y Chile en litros y total de población proyectada

	Chile	Perú	Chile	Perú	Perú
	CPC (litros/persona)	CPC (litros/persona)	Población	Población	Demanda potencial (millones de litros)
2015	25.50	19.20	17,865,185	31,151,643	794.37
2016	27.19	21.36	18,001,964	31,488,625	856.26
2017	28.91	23.03	18,138,749	31,826,018	920.08
2018	30.63	24.71	18,275,530	32,162,184	985.03
2019	32.34	26.38	18,412,316	32,495,510	1,051.03
2020	34.06	28.06	18,549,095	32,824,358	1,118.03
2021	35.78	29.73	18,665,029	33,149,016	1,186.01
2022	37.50	31.41	18,780,961	33,470,569	1,254.99

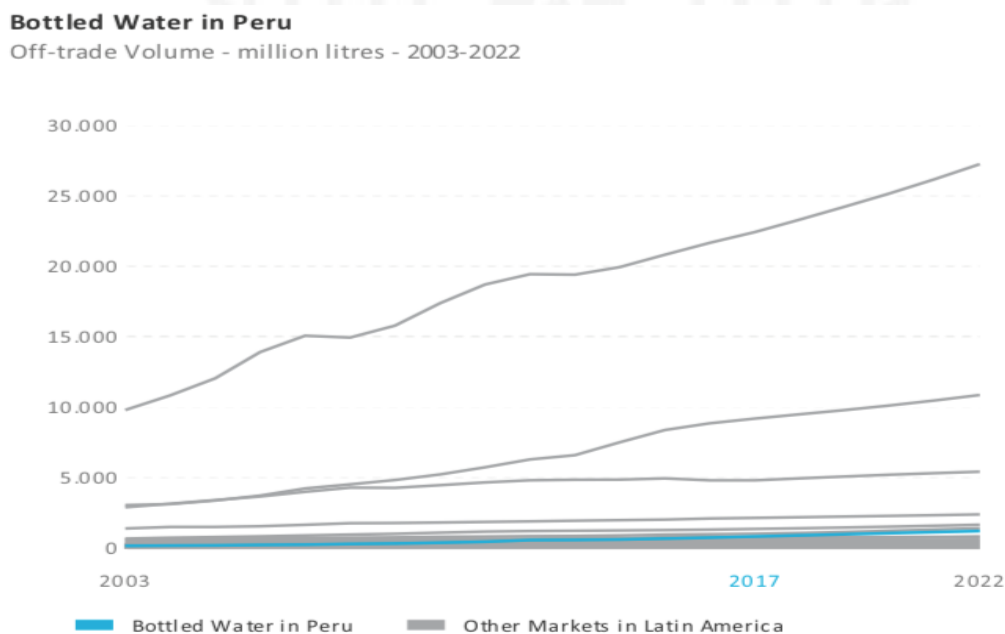
Fuente: Euromonitor International (2018)

La demanda potencial para los siguientes años del proyecto utilizando el CPC de Chile como referencia y la población proyectada, puede llegar a 985.03 millones de litros para el 2018 y una demanda potencial máxima de 1,254.99 millones de litros para el 2022.

Esto se confirma en el análisis de Euromonitor (Figura 2.2), donde se compara el mercado peruano con respecto a los demás, proyectando su crecimiento hasta el año 2022.

Figura 2.2

Demanda potencial del Perú



Fuente: Euromonitor International (2018)

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

La demanda del proyecto se determinará según la data histórica de Euromonitor y así se podrá tener una aproximación de cuanta demanda en millones de litros existirá para el producto en estudio.

2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1. Demanda Interna Aparente Histórica (DIAH)

En el caso del agua embotellada se encontraron los datos de ventas en todo el país; por lo cual, se utilizará esta data como la demanda existente. Con estos datos se realizarán las proyecciones y se hallará la demanda del proyecto.

Según los datos encontrados en Euromonitor, las ventas de agua embotellada se ven reflejadas en la Tabla 2.7.

Tabla 2.7

Data histórica sobre las ventas de agua embotellada en millones de litros

Año	Ventas (millones de litros)
2010	305.50
2011	375.60
2012	492.6
2013	504.8
2014	535.5
2015	598.3
2016	667.3
2017	750.2

Fuente: Euromonitor International (2018)

Como se mencionó anteriormente la tendencia siempre ha sido al aumento en el consumo, lo cual hace que el sector sea atractivo para invertir.

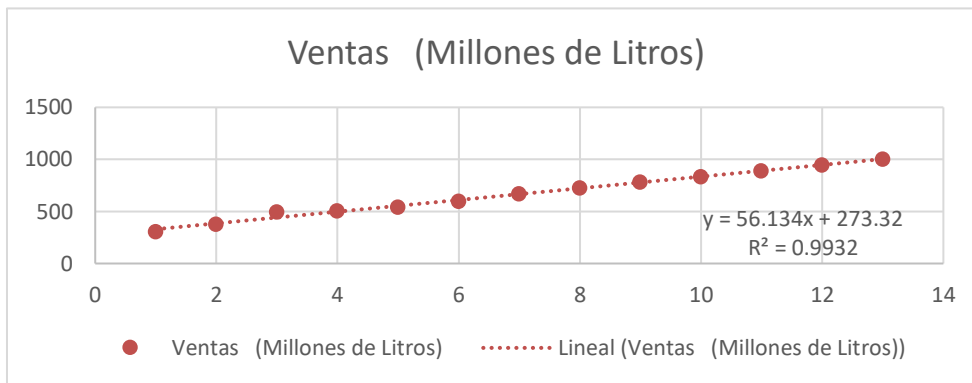
2.4.1.2. Proyección de la demanda

Se utilizaron datos históricos y se proyectó para 5 años a partir del 2018.

Siguiendo la ecuación con los datos históricos, se presenta los gráficos de datos. A continuación la proyección de la demanda en la Tabla 2.8.

Figura 2.3

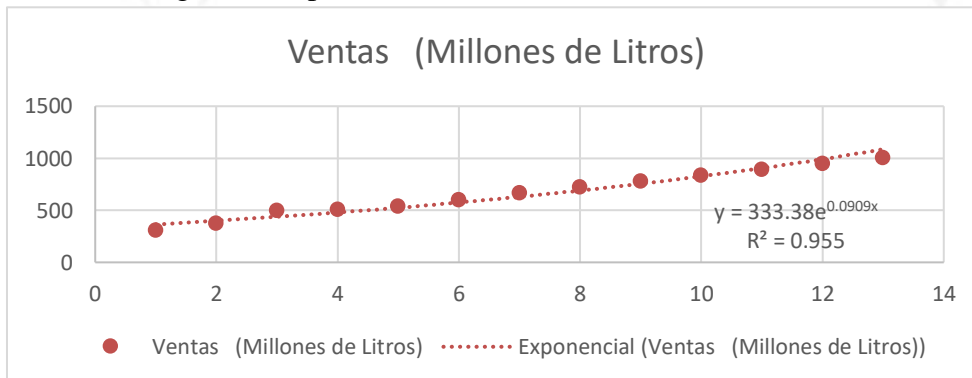
Gráfico de regresión lineal de las ventas



Elaboración propia

Figura 2.4

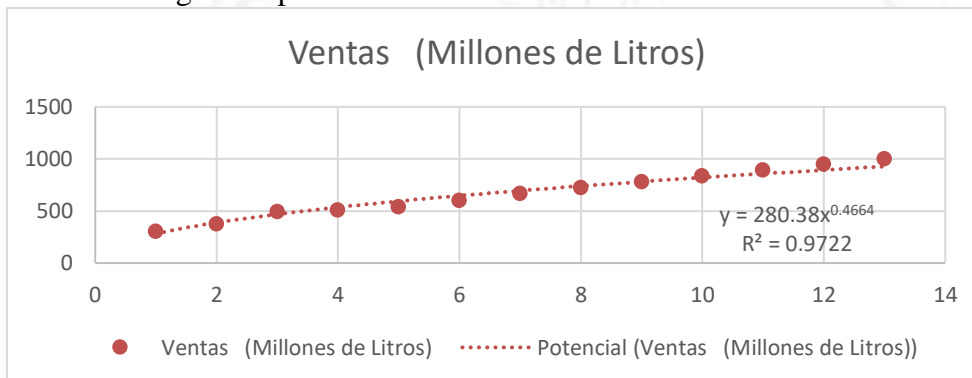
Gráfico de regresión exponencial de las ventas



Elaboración propia

Figura 2.5

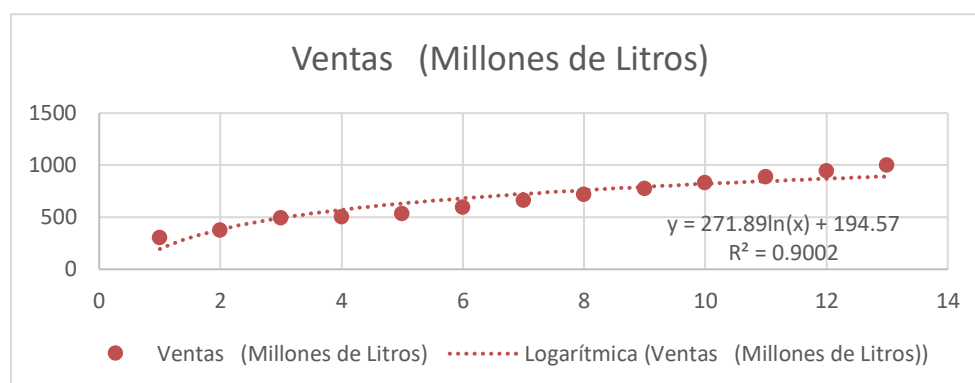
Gráfico de regresión potencial de las ventas



Elaboración propia

Figura 2.6

Gráfico de regresión logarítmica de las ventas



Elaboración propia

Se escogió la gráfica de regresión lineal, debido a que tiene una tendencia más acercada a los datos y con un R^2 de 0.9932. La demanda proyectada en base a la demanda nacional se encuentra en la Tabla 2.8.

Tabla 2.8

Proyección de ventas para los años del proyecto

Año	Ventas (millones de litros)
2018	778.52
2019	834.65
2020	890.78
2021	946.92
2022	1003.05

Elaboración propia

2.4.1.3. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.

El mercado objetivo será el peruano, enfocado principalmente en la ciudad de Lima, ya que se encuentra la mayor cantidad de población del NSE A/B, a los cuales se dirige el producto. Los criterios para segmentar el mercado son los siguientes:

- **Segmentación geográfica:** El público objetivo es Lima metropolitana, teniendo una proporción de 31.8% de la población total de Perú (INEI, 2017).
- **Segmentación demográfica:** Se apunta a un mercado con capacidad de adquirir el producto, considerando las edades a partir de los 15. Según datos del INEI, el 55.90% de la población de Lima se encuentra entre los 15 y 70

años. Los NSE a los que se apunta son el A/B, los cuales se ven reflejados en la Figura 2.1, y representan el 29.4% de la población de Lima Metropolitana (APEIM, 2017).

- **Segmentación psicográfica:** Para la segmentación psicográfica se tomaron en cuenta los resultados del estudio elaborado por Datum Perú en el año 2018 “Vida Saludable”, donde se ve reflejado que el 60% de la población busca tener hábitos de alimentación saludable, este estudio tiene como características:
 - Muestra: 757 encuestas.
 - Hombres y mujeres de 15 a 70 años.
 - Cobertura: Nivel nacional.
 - Nivel socioeconómico: Todos.

- **Participación de mercado proyectada:** Al ingresar a este mercado la posibilidad de competir con la marca “Cielo Life 8.5” es de alta complejidad, debido a que cuenta con un respaldo tecnológico para la producción, una red eficiente de distribución y un alto posicionamiento de marca.

Teniendo en cuenta los datos anteriores y la Tabla 2.9, se tomará en cuenta que existe un solo competidor grande que ofrece productos similares. El porcentaje de participación de mercado proyectado es de 0.5% - 5% , debido a que se cuenta con la capacidad productiva y competitividad, sumado a recursos de producción disponibles. La participación proyectada para el primer año será de 5% y se mantendrá constante.

Tabla 2.9

Datos de ajuste del mercado para la demanda del proyecto

	¿Qué tan grandes son tus competidores?	¿Qué tantos competidores tienes?	¿Qué tan similares son sus productos a los tuyos?	¿Cuál parece ser su porcentaje?
1	Grandes	Muchos	Similares	0 - 0.5%
2	Grandes	Algunos	Similares	0 - 0.5%
3	Grandes	Uno	Similares	0.5 - 5%
4	Grandes	Muchos	Diferentes	0.5 - 5%
5	Grandes	Algunos	Diferentes	0.5 - 5%
6	Grandes	Uno	Diferentes	10 - 15%
7	Pequeños	Muchos	Similares	5 - 10%
8	Pequeños	Algunos	Similares	10 - 15%
9	Pequeños	Muchos	Diferentes	10 - 15%

(continúa)

(continuación)

10	Pequeños	Algunos	Diferentes	20 - 30%
11	Pequeños	Uno	Similares	30 - 50%
12	Pequeños	Uno	Diferentes	40 - 80%
13	Sin competencia	Sin competencia	Sin competencia	80 - 100%

Fuente: Fundación E. (2011)

Finalmente las variables que se utilizarán se detallan en la Tabla 2.10.

Tabla 2.10

Tabla resumen para segmentación de mercado

Lima Metropolitana	31.8%
Edad : 15 a más	56.84%
NSE A/B de Lima Metropolitana	29.40%
Estilo de vida saludable	60.00%
Participación de mercado proyectada	5.00%

Elaboración propia

2.4.1.4. Diseño y Aplicación de Encuestas

Se efectuó una encuesta para hacer un mejor análisis del mercado y obtener información como la intensidad de compra, la intención de compra, la frecuencia y la cantidad comprada.

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Dónde:

N = tamaño de la población (1,003,999.43)

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada (50 %)

q = probabilidad de fracaso (50 %)

Z = Nivel de Confianza: Si el nivel de confianza = 90%, entonces z = 1.645

d = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción) (8%)

Según los parámetros utilizados en la Tabla 2.11, se muestra la información resumida para el cálculo respectivo.

Tabla 2.11

Población objetivo

Año	Población total	Población (Lima Metropolitana)	NSE A/B	Edad (15 a más)	Público objetivo	Población objetivo
2016	31,488,625.00	31.80%	29.40%	56.84%	60.00%	1,003,999

Elaboración propia

Para elaborar la encuesta se halló, primero, el tamaño de la muestra tomando en consideración un nivel de confianza del 90% y un error de 8%. Con los datos, se determinó que el tamaño apropiado de la muestra para obtener los resultados deseados debe ser de 105. A través de estas encuestas, se pudo determinar la frecuencia e intensidad de uso, el precio que están dispuestos a pagar, las características que desean en el producto, entre otros aspectos.

2.4.1.5. Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

La encuesta realizada al público objetivo, determinó los siguientes resultados: El 86.4 % de los encuestados afirmó que compraría el agua alcalina ionizada en presentación de 625 ml, la intensidad de compra según lo calculado es de 73.54 %, el factor de corrección es de 61.8 %. La encuesta se detalla en el Anexo 1 y los resultados en el Anexo 2.

Tabla 2.12

Intensidad de compra según encuesta

Valor	Frecuencia	Valor por Frecuencia
1	0	0
2	2	4
3	0	0
4	0	0
5	6	30
6	9	54
7	11	77
8	25	200
9	7	63
10	5	50
Total	65	478
Promedio de intensidad de compra		7.3538

Elaboración propia

2.4.1.6. Determinación de la demanda del proyecto

Finalmente, según las variables de segmentación y ajustes analizados para la demanda de agua del país, se detalla la demanda del proyecto en la Tabla 2.13.

Tabla 2.13

Demanda del proyecto del 2017 a 2021

Año	Proyección de la demanda (Millones de Litros)	Factor de corrección	Participación proyectado de mercado	Demanda (Litros)	Demanda botellas (Botellas)	Demanda Packs (15 Botellas)
2018	778.52	2.03%	5.00%	788,596.21	1,261,753.93	84,116.93
2019	834.65	2.03%	5.00%	845,457.03	1,352,731.25	90,182.08
2020	890.78	2.03%	5.00%	902,317.85	1,443,708.56	96,247.24
2021	946.92	2.03%	5.00%	959,178.67	1,534,685.88	102,312.39
2022	1003.05	2.03%	5.00%	1,016,039.50	1,625,663.19	108,377.55

Elaboración propia

2.5. Análisis de la oferta

2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Con el objetivo de analizar el entorno de producción, importación y comercialización, se debe tomar en cuenta a empresas presentes en el mercado local.

En el mercado peruano, las embotelladoras producen el agua alcalina para el mercado interno. Asimismo, existen comercializadores que importan las marcas de agua embotellada normal y alcalina, pero estos son en menor cantidad.

Por otro lado, no se conocen comercializadoras que exporten el agua alcalina para otros mercados debido a que en la mayor parte de Latinoamérica y otros países de Europa, y Asia las grandes corporaciones como “Lindley”, “Ajeper” o “The Coca Cola Co.”, tienen plantas de producción que abastecen esos mercados locales.

Un claro ejemplo es el de Ajeper con “Cielo Life pH 9+”, esta marca se produce solo en el país de Ecuador, y sirve para abastecer la demanda de ese país, limitando así su marca y producción para el mercado local. El producto solo se diferencia por el pH 9, que es 0.5 puntos superior al de la marca del mercado peruano “Cielo Life ph 8.5” (Valencia, 2018).

Los datos de productores, exportadores e importadores se presentan en la Tabla 2.14 y 2.15.

Tabla 2.14

Importaciones de agua mineral, natural e incluso gaseada

	CIF US\$	FOB US\$	%Part.
Importadores	555,313	505,124	100
Premium Brands SAC	229,068	202,562	41
Omnilife Peru SAC	133,563	131,632	24
Perufarma SA	107,477	101,445	19
Premium Brands SAC	21,267	18,752	4
Panuts Vinos Memorables SAC	19,618	17,903	4
Drokasa Licores SA	14,481	13,536	3
Corporación Laboratorios Ambientales Del Peru SAC	14,294	7,708	3
King David Delicatesses Del Peru SAC	7,882	5,805	1
Itn SA	7,652	5,772	1
Axionlog Peru SAC	11	9	0

Fuente: Data Trade (2018)

Tabla 2.15

Exportaciones de agua mineral, natural

	FOB US\$	%Part.
Exportadores	9,588	100
Stevia One Peru Industria SA	7,551	79
Ike Ike SRL	1,56	16
Embotelladora San Miguel Del Sur SAC	337	4
Minera Barrick Misquichilca SA	140	1

Fuente: Data Trade (2018)

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

En la Tabla 2.16, se puede apreciar la participación de compañías productoras de agua embotellada. Evidentemente Lindley SA y Ajeper SA son las que tienen el mayor porcentaje de participación en ventas, con un 44.2% y 41.5% respectivamente para el año 2017.

Tabla 2.16

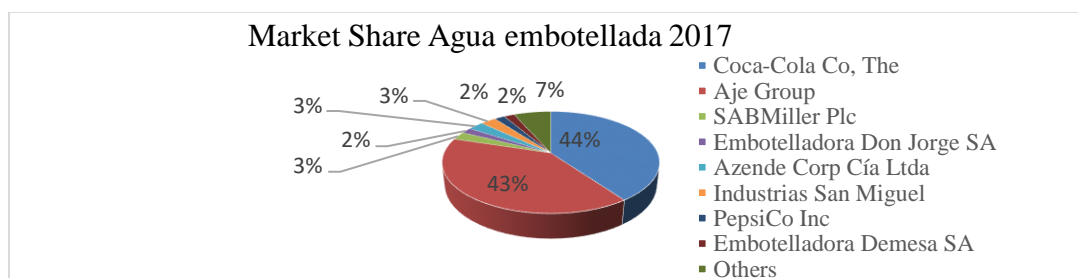
Porcentaje de participación de las empresas del mercado de agua embotellada – Perú

Compañía	Participación de mercado (%)					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Coca-Cola Co, The	43.1	43.8	44.4	44.4	44.0	43.7
Aje Group	39.5	40.4	41.0	41.5	42.4	43.3
SABMiller Plc	03.1	03.0	03.0	02.9	02.9	02.8
Embotelladora Don Jorge SA	02.3	02.2	02.2	02.1	02.1	02.0
Azende Corp Cía Ltda	00.4	00.4	00.4	00.4	00.3	00.3
Industrias San Miguel	00.3	00.3	00.3	00.3	00.3	00.3
PepsiCo Inc	00.3	00.3	00.2	00.2	00.2	00.2
Embotelladora Demesa SA	00.7	-	-	00.2	00.2	00.2
Otros	10.6	09.6	08.5	07.9	07.6	07.2
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Euromonitor International (2018)

Figura 2.7

Porcentaje de participación de las empresas del mercado de agua embotellada – Perú



Fuente: Euromonitor International (2018)

La participación de las marcas según la compañía embotelladora, son las siguientes:

Tabla 2.17

Porcentaje de participación en marcas del mercado de agua embotellada – Perú

Marca	Empresa embotelladora	Porcentaje de participación (%)					
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Cielo	Aje Group	39.50	40.40	41.00	41.50	42.40	43.30
San Luis	Coca-Cola Co, The	38.70	39.40	40.10	40.00	39.50	39.10
Aquarius	Coca-Cola Co, The	04.40	04.40	04.30	04.40	04.50	04.50
San Mateo	SABMiller Plc	02.80	02.80	02.80	02.80	02.80	02.80
Vida	Embotelladora Don Jorge SA	02.30	02.20	02.20	02.10	02.10	02.00
Vivant	Azende Corp Cía Ltda	00.40	00.40	00.40	00.40	00.30	00.30
Slinea	Industrias San Miguel	00.30	00.30	00.30	00.30	00.30	00.30
San Carlos	PepsiCo Inc	00.30	00.30	00.20	00.20	00.20	00.20
DiPremium	Embotelladora Demesa SA	-	-	-	00.20	00.20	00.20
Agua Demesa	Embotelladora Demesa SA	00.70	-	-	-	-	-
Cristalina Backus	SABMiller Plc	00.20	00.20	00.20	00.20	00.10	-
Dasani	Coca-Cola Co, The	-	-	-	-	-	-
Free Light	Aje Group	-	-	-	-	-	-
SoBe	PepsiCo Inc	-	-	-	-	-	-
Others	Others	10.60	09.60	08.50	07.90	07.60	07.20
Total	Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Euromonitor International (2018)

2.5.3. Competidores potenciales o reales

Actualmente en el mercado, se encuentran marcas como “Cielo Life” con pH 8.5. Sus productos tienen la característica de ser agua alcalina y es la marca nacional más comercial y conocida en la actualidad debido al respaldo de la organización que las produce, la inversión en publicidad y posicionamiento en canales de consumo masivo. Este es un competidor potencial y real para el producto que se ofrecerá.

Existen también otras marcas que no son muy conocidas en el mercado como “Alka +”, “San Pablo” y “Naow”. Estas marcas ofrecen características y presentaciones muy similares a las del producto en estudio. Son competidores con una participación de mercado menor a la de “Cielo Life”, por lo tanto este sector podrá ser atendido y captado. Por el momento, no se tiene información sobre competidores potenciales que ingresen al

mercado de agua alcalina embotellada, por lo que solo se mencionan las marcas encontradas actualmente.

Figura 2.8

Botella de agua “Naow”



Fuente: Naow group (2018)

Figura 2.9

Botella de agua “Cielo Life 8.5”



Fuente: AJE GROUP (2019)

Para tener una visión general del negocio, se utiliza la herramienta Canvas. En la Tabla 2.18 se explican los puntos clave del negocio, los cuales permitirán ver de manera general la producción del agua alcalina embotellada, la propuesta de valor del producto para el mercado y un análisis de la estructura de negocio que se seguirá en el proyecto.

Tabla 2.18

Canvas del producto

Socios clave - Proveedores de MP. - Distribuidores y comercializadores del producto. - Personas con influencia mediática y hábitos de consumo saludable (Influencers, deportistas, entre otros.)	Actividades clave - Logística y distribución. - Marketing. - Extracción de MP (Agua cruda) - Producción. - Ventas.	Propuesta de valor Entregar un producto de alta calidad con un pH 8.5 con características que benefician la salud del consumidor	Relación con el cliente Se habilitará una web con contenido actualizado sobre salud, y hábitos saludables, además de activaciones y eventos deportivos.	Segmento de clientes Personas del NSE A/B de la ciudad de Lima, abarcando los distritos de Lima metropolitana y con edades de 15 años a más y que tengan hábitos de consumo saludable.
	Recursos clave - Equipos y maquinaria. - Puntos de venta. - Recursos humanos. - Recursos económicos. - Materia Prima.		Canales Supermercados, bodegas, tiendas minoristas, máquinas expendedoras, etc.	
Estructura de costos - Costos fijos y variables. - Costos de MP y producción. - Costos de recursos humanos. - Costos de equipos, terrenos y otros.			Fuentes de Ingreso Venta del producto.	

Elaboración propia

2.6. Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

Para la comercialización se seguirán las siguientes estrategias:

a. Plaza:

El producto se distribuirá en máquinas expendedoras, bodegas, mercados, supermercados, farmacias, etc.

b. Promoción: Se realizarán campañas de concientización sobre la importancia de mantener un pH balanceado y su influencia en la salud de las personas.

Esto permitirá fortalecer el concepto de “vida saludable” que viene siendo tendencia principalmente en los NSE A/B.

Se ha preferido la estrategia de promoción de “jalar” (Pull). Con esta estrategia la empresa productora dirige sus actividades de promoción y publicidad hacia los consumidores finales, los cuales a su vez demandan a los minoristas y estos últimos a los mayoristas. Se eligió esta estrategia debido a que se tiene el poder de decisión en la elección de las herramientas de publicidad y comercialización que directamente ven y perciben los clientes finales (Kotler y Amstrong, 2013)

Figura 2.10

Estrategia de promoción Pull



Fuente: Kotler y Amstrong (2013)

A continuación se detallan las herramientas y canales de publicidad que se utilizarán en el proyecto:

- Página Web
- Google Adwords y Facebook Ads.
- Marketing por redes sociales
- Ferias y eventos

- c. **Distribución:** El proceso de distribución se iniciará en los almacenes de producto terminado en la planta de producción. Para entregar los packs de 15 unidades a los vendedores mayoristas del canal tradicional (quioscos y tiendas) y para el canal moderno (supermercados, hipermercados, tiendas mayoristas, entre otros), se tercerizará la distribución del producto con el fin de abastecer a todo el mercado local.

La distribución de los productos responde a una distribución indirecta e intensiva, ya que será distribuida por una gran cantidad de intermediarios

(distribuidor) (Kotler y Amstron, 2013). De esta manera los clientes podrán encontrarlos en distintos puntos de venta, como supermercados, estaciones de servicio, mini markets, bodegas y mercados.

Según lo que se observa en la Tabla 2.19, del 92.3% del canal mayorista y negocios basados en stock, el 75.4% es del canal tradicional. Este canal demanda una mayor logística para ser atendido, por lo que tercerizar la distribución a intermediarios es una decisión que ahorraría costos logísticos y operativos.

Tabla 2.19

Volumen de ventas por sector (2017)

% Volumen de ventas 2012 – 2017			
Retails basados en stock	Minorista de tiendas comestibles (92.3%)	Minorista del canal moderno (16.8%)	Tiendas de conveniencia (0.1%)
			Detallistas (1.2%)
			Hipermercados (8.7%)
			Supermercados (6.7%)
			Tiendas minoristas (0.2%)
		Minorista del canal tradicional (75.4%)	Minoristas independientes (57.8%)
		Otros minoristas tradicionales (17.6%)	
Retails sin stock	Minorista alternativo (máquinas expendedoras) (0.6%)		
	Venta directa (7.1%)		
Total		100%	

Fuente: Euromonitor International (2018)

- d. Producto:** El producto que se ofrece será agua de mesa alcalina ionizada. El valor agregado que se está ofreciendo es darles la opción a los consumidores, de que puedan consumir un producto que ayuda a preservar su salud, a un precio similar al que está acostumbrado a pagar por el agua de mesa normal.

Las políticas que se seguirán son las siguientes:

- a. Políticas de precio:** El producto tendrá una presentación de 625 ml con un precio de venta de S/ 1.60 para distribuidores y mayoristas, con un precio sugerido de S/ 2.00 para el cliente final. Se entregará en packs de 15 botellas a un total de S/ 30.00 por pack o de S/ 24.00 para distribuidores y mayoristas tanto para el canal tradicional como el moderno. Sin embargo, los clientes de los canales de venta podrán modificar el precio de venta al consumidor de acuerdo a sus necesidades, ya sean restaurantes, bodegas u otros lugares donde el precio de venta puede ser mayor al sugerido.
- b. Políticas de pago:** Las condiciones para la forma de pago será al contado para el canal tradicional y para el canal moderno con facturas negociables a plazo de 30 días o 60 días. Esto dependerá del historial crediticio de los clientes, de la presentación de los PTTS y declaraciones juradas de anteriores años fiscales, los cuales permitirán analizar el riesgo crediticio.
- c. Políticas de servicio y de garantía:** La empresa tendrá una página web donde se podrá atender las consultas, reclamos e información necesaria para el cliente, tanto final como el intermediario. Esta página tendrá también información relevante sobre hábitos alimenticios, se contará además con artículos de nutricionistas especializados en el tema y los beneficios del consumo de agua alcalina.

Por otro lado, también habrá información sobre la empresa, datos de contacto, correos y teléfonos que permitan la comunicación con los clientes. Adicionalmente, se contratará un servicio de atención al consumidor que funcionará en los horarios de trabajo.

El producto contará con una garantía de 6 meses a partir de su salida de planta, además de contar con las garantías de calidad necesarias para la comercialización del producto. Esta será cubierta en casos de defectos de fabricación, transporte u otros, debidamente sustentado. Puede ser posible la devolución del monto de la compra, el cambio de producto o la solución que sea más pertinente según el caso.

- d. Políticas de distribución:** La empresa tercerizará la distribución a intermediarios con las siguientes características:

- Contar con logística de reparto.
- Contar con una flota de vehículos propia (camiones de 8 ton y/o furgones de 5 toneladas).
- Registro comercial y facturación.
- Contar con un almacén con características de conservación para los productos.
- Contar con una fuerza de ventas.

Los distribuidores seleccionados recogerán el producto de los almacenes de PT de la planta, se coordinarán horarios de recojo que puedan facilitar la distribución del producto para evitar el congestionamiento de la ciudad y en la misma planta.

Sobre los documentos necesarios para cada carga y descarga se emitirán las guías de remisión correspondientes a cada despacho, facturas físicas que acompañen la carga y la ficha técnica donde se describirán las características del producto en transporte.

2.6.2. Publicidad y promoción

Se utilizarán campañas publicitarias y activaciones en diversos puntos estratégicos como centros comerciales, supermercados, farmacias, universidades, etc., en los que los asistentes podrán conocer el producto a fondo y probar el agua alcalina. Lo importante de esta campaña será generar conciencia de una vida saludable.

La campaña publicitaria tendrá un enfoque principalmente digital, en el que se sacará el máximo provecho de las redes sociales y herramientas informáticas como Facebook, YouTube e Instagram. Como estrategia de lanzamiento, se lanzarán videos promocionales en redes sociales y se permitirá la participación de los seguidores de la página para poder conocer sus intereses y qué esperan del producto.

Para la preparación y programación de la publicidad y promoción se tomarán en cuenta :

- 1. Establecer los objetivos publicitarios:** Este será llegar a los niveles socioeconómicos A/B para comunicar a los consumidores sobre el

lanzamiento de la marca, los beneficios del consumo de agua, y sobre el valor agregado que tiene el producto, su alcalinidad.

- 2. Establecer el presupuesto de publicidad:** Se destinará inversión moderada para el desarrollo de las estrategias de publicidad, ya que para una empresa pequeña el presupuesto requerido para hacer un ingreso “potente” es muy alto y en un periodo relativamente corto. La estrategia tendrá que basarse en ingenio e innovación, utilizando herramientas no tradicionales y de menor costo, promocionándose en estrategias de marketing BTL. Además de herramientas como el marketing directo, publicidad, fuerza de venta, relaciones públicas y promoción de venta (Alcázar, 2017).
- 3. Desarrollar la estrategia de publicidad:** Se contratarán impulsadoras para exhibiciones/degustaciones del producto en tiendas del mayorista tradicional 3 veces por semana. Por un periodo de introducción de 3 meses. Además, se destinará inversión en marketing BTL para el mayorista moderno para tener presencia en tiendas con lay-outs (espacio en góndolas), afiches (comunicación de marca) e impulsadoras. Para la comunicación digital (Facebook y redes sociales) se utilizarán los Facebook Ads para dar a conocer la marca y la página, ya que también será un punto crítico de comunicación con el cliente. Actualmente las marcas tienen presencia en redes sociales generando contenido y fidelizando a los clientes con concursos, artículos y con la comunicación instantánea del cliente con la marca mediante Facebook Messenger.
- 4. Evaluación de la campaña publicitaria:** Para evaluar la campaña publicitaria se utilizarán indicadores de rendimiento, esto con motivo de medir el éxito de las estrategias de publicidad y promoción utilizadas. Asimismo, esto permitirá evaluar qué otras estrategias se podrían tomar en cuenta y las campañas publicitarias que puedan ser más efectivas para el producto. En la Tabla 2.20 se detallan los indicadores de evaluación para la campaña publicitaria, según el objetivo planteado en el punto 1.

Tabla 2.20

Objetivos e indicadores de la campaña publicitaria

Objetivo	Indicador de medición
Posicionar la marca en los niveles socioeconómicos A/B.	Incremento % de recordación de la marca.
Posicionar la marca en redes sociales.	Nº de ingresos a las publicaciones.
Informar sobre temas de salud y consumo saludable.	Nº de personas que dan like a las publicaciones
Informar sobre los beneficios del agua alcalina	Nº de ingresos a la pestaña de información sobre los beneficios del agua alcalina en la web de la empresa
Decidir dónde enfocar el tiempo y presupuesto de las acciones de marketing.	$ROAS = \frac{Ingresos}{Costos\ publicitarios} \times 100$
Conocer lo que efectivamente se pagó por cada clic que recibió su anuncio.	$CPC = \frac{Inversión\ total\ en\ campaña\ publicitaria}{nº\ de\ clicks\ logrados}$

Fuente: Ale Fran (2017)

2.6.3. Análisis de precios

2.6.3.1. Tendencia histórica de los precios

En la Tabla 2.21 se presenta un cuadro de la variación porcentual mensual del índice de precios promedio al consumidor a nivel nacional.

Se tomará como referencia el agua embotellada mineral, ya que el agua alcalina no tiene información sobre precios y variación durante el periodo en estudio.

Tabla 2.21

Variación porcentual mensual del índice de precios promedio al consumidor a nivel nacional Oct. 2017

División, Grupo y Clase	Variación Porcentual		
	Octubre 2017	Ene - Oct 2017	Nov16 - Oct. 17
Bebidas no alcohólicas	0.22	2.54	2.93
Aguas minerales, refrescos, jugos de frutas y de legumbres			

Fuente: INEI (2017)

Tabla 2.22

Tendencia histórica del precio del agua embotellada

Presentación	2010	2011	2012	2013	2014	2015
625ml	S/ 1.06	S/ 1.13	S/ 1.13	S/ 1.13	S/ 1.19	S/1.19

Fuente: Euromonitor International (2018)

2.6.3.2. Precios actuales

Por otro lado, los precios actuales de marcas de aguas embotelladas son los mostrados en la Tabla 2.23.

Tabla 2.23

Precio de las principales marcas de agua según tamaño del envase

Marca	Compañía embotelladora	Tamaño	Precio (S/)
Vivant	Promotora y Distribuidora SA PRODISA	600 ml	2.6
Cielo	Ajeper SA	1 litro	1.9
Cielo	Ajeper SA	625 ml	1
Di Premium	Embotelladora Demesa SA	1 litro	1.9
Di Premium	Embotelladora Demesa SA	650 ml	1
San Carlos	Pepsi-Cola Panamericana Perú SRL	650 ml	1.2
San Luis	Corp JR Lindley SA	600 ml	1.3
San Mateo	Backus	600 ml	1.5
Vida	Embotelladora Don Jorge SAC	1 litros	1.8
Vida	Embotelladora Don Jorge SAC	625 ml	1.10

Fuente: Euromonitor International (2018)

2.6.3.3. Estrategia de precio

Con respecto al precio, se fijará en S/ 1.60 incluyendo el IGV para el canal tradicional y moderno. Se fijaron los precios de acuerdo a la competencia, tomando como referencia principal al líder del mercado que es el agua “Cielo Life 8.5”, cuyo precio ronda entre S/1.50 y S/2.00 en los puntos de venta a nivel nacional para su presentación de 625 ml.

Para determinar el precio adecuado, también se tomó como referencia el costo de producción y el precio de venta del agua “Yaqua”. Ambas referencias sirvieron para poner un precio competitivo y acorde al mercado de aguas, tomando en cuenta también los valores agregados de cada marca. Asimismo, con un análisis exhaustivo de los costos y gastos operativos unitarios fijos y variables posteriormente se podrá hallar el punto de equilibrio y hallar la utilidad unitaria del producto.

Tabla 2.24

Precios de venta unitarios “YAQUA”

	625ml			
	Unidad		Paquete	
	Sin IGV	Con IGV	Sin IGV	Con IGV
Precio de venta al distribuidor	0.86	1.01	12.9	15.22
Precio de venta a supermercado/hipermercados	0.89	1.05	13.35	15.75

Fuente: Alarcón Rodríguez, Palacios y Rozas (2016)

Tabla 2.25

Costos unitarios de la marca “YAQUA”

	625ml	
	Unidad (sin IGV)	Paquete (sin IGV)
Costo de producción	0.1	1.5
Costo de insumos	0.29	4.35
Costo de transporte	0.07	1.05
Costo total	0.47	6.9

Fuente: Alarcón Rodríguez, Palacios y Rozas (2016)

2.7. Análisis de disponibilidad de los insumos principales

2.7.1. Características principales de la materia prima

La principal materia prima es el agua cruda que puede provenir de distintas fuentes. En este caso la principal fuente para la industria de bebidas es el agua cruda subterránea.

Además, se tienen como insumos al hipoclorito de sodio, sales minerales, preformas PET, etiquetas, tapas y nylon termo contraíble. Las características de la materia prima y los insumos se detallan en el siguiente listado:

- Agua cruda subterránea: Agua natural que proviene de infiltración de aguas meteóricas por capas de la tierra y se acumula en depósitos (napas freáticas) y ríos subterráneos. Tiene composición variable, alto CO₂ que disuelve CaCO₃ o MgCO₃ formando bicarbonatos solubles de Ca y Mg (Tolentino Refulio, 2015).
- Hipoclorito de sodio: Hipoclorito de sodio (NaOCl) es un compuesto que puede ser utilizado para desinfección del agua. Se usa a gran escala para la purificación de superficies, blanqueamiento, eliminación de olores y desinfección del agua (Lenntech, 2017).
- Preformas PET: Una preforma PET es la "forma primitiva", producida en el proceso de moldeo por inyección, de la botella PET (politereftalato de etileno). La fabricación de una preforma PET comprende varias etapas (Bonerath, 2018).

Al principio se calienta la preforma. Después se pone en una herramienta de formación de tres piezas donde una espiga estira la preforma, de modo que obtiene la longitud final de la botella. Mediante aire a presión se le da la forma final al tubo flexible, que se formó antes para finalmente pasar al aire de

refresca (condicionado), la herramienta de formación se abre y emite la forma moldeada (Bonerath, 2018).

- Etiquetas tipo wrap around: este formato es impreso en polipropileno perlado blanco el cual es ideal para posturas automáticas en todo tipo de botellas, bidones, frascos y envases en general ya sea de vidrio, plástico, PET, etc. Las etiquetas vienen pre impresas y en bobinas de 10,000 metros, las cuales son colocadas automáticamente alrededor de las botella PET en la máquina de preformado y etiquetado.
- Nylon termo contraíble: producido con polietileno lineal de baja densidad. Este tipo de film es utilizado en la paletización de cargas, con la finalidad de permitir el almacenamiento y transporte de forma rápida y segura (Hilos plásticos SA, 2018).
- Tapas: estas son de extensa aplicación en envases de boca ancha y en botellas, tanto de vidrio como de plástico. Tienen nervaduras en los costados para decorar y mejorar el agarre del usuario que las abre. El ensamble mediante rosca debe ser mecánicamente robusto, y por lo tanto se fabrican de materiales de suficiente rigidez como polipropileno, poliestireno y PAD (Alucas Group, 2018).
- Sales minerales: los sacos de 25 kg están compuestos por sales minerales orgánicas, ingredientes activos, carbonatos de calcio, carbonatos de magnesio, sulfatos de magnesio y de Hierro (Growth international, 2018).

2.7.2. Disponibilidad de la materia prima

Se tienen dos principales medios para abastecer a la planta. Una es la distribución directa de la EPS Sedapal, la cual se encargará de abastecer a la planta mediante tuberías y conexiones de la materia prima.

La segunda opción es que en el lugar de la planta se realice un pozo con profundidad segura y de donde se pueda obtener el agua como materia prima. Para este caso la EPS Sedapal se encarga de los servicios de adjudicación para empresas que deseen tener su propio pozo subterráneo. Esto limitará la amplitud de lugares donde se podría instalar la planta a Cieneguilla, Pachacámac, Lurín y Huachipa. Esto debido a la disponibilidad de suelos que pueden ser utilizados como fuente del recurso hídrico.

2.7.3. Costos de la materia prima

La facturación de un recibo de agua aparece de manera desagregada con estos cobros: volumen de agua consumida por metros cúbicos (m³), servicio de alcantarillado, cargos fijos e impuestos (IGV).

Actualmente, los usuarios industriales y comerciales conectados a red pagan S/5.21 por metro cúbico (m³), mientras que los usuarios que tienen un pozo propio pagan S/1.41 por m³ (Diario Gestión, 2017).

Por otro lado, las preformas de 625 ml tienen un costo unitario de S/ 0.08 céntimos, las tapas tienen un costo aproximado de S/ 0.04 céntimos de sol por unidad (Quiminet, 2018).

El precio de las etiquetas por unidad es de S/ 0.15 por etiqueta o S/ 150.00 soles por bobina para 10,000 etiquetas (Siscode, 2018), el precio del nylon termocontraíble es de S/ 150.00 por bobina de 600 metros (Corporación de Industrias Plásticas [CIPSA], 2018).

El hipoclorito de sodio al 5% a un precio de S/ 0.88 soles por litro (A&D químicos, 2018) y las sales minerales tienen un costo de S/ 50.00 por saco de 25 kg (Growth international, 2018).

Finalmente, el costo unitario de cada botella es de S/ 0.53 y el precio de venta unitario S/ 1.60, siendo el margen de contribución de S/ 1.07.

Tabla 2.26

Costos de insumos

Insumo	Unidad	Presentación	Costo (S//unidad)
Agua cruda	m ³	-	1.41
Tapas	Unidad	Caja de 1000 und	0.04
Preforma PET	Unidad	Caja de 100 und	0.08
Etiquetas	Bobina	Bobina de 10000 und	150
Nylon termocontraíble	Bobina	Bobina de 600m	15
Hipoclorito de sodio	Bidón	Bidón de 25 L	22
Sales minerales	Saco	Saco 25kg	50

Fuente: Diario gestión (2017); Quiminet (2018); CIPSA (2018); Siscode (2018); A&D químicos (2018) y Growth international (2018)
Elaboración propia

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Se tomaron en cuenta los siguientes factores de localización:

- **Disponibilidad de materia prima (cercanía a pozos subterráneos):** la planta debe tener facilidad para el acceso a la materia prima y para su abastecimiento, para lo cual se tomará en cuenta la disponibilidad de aguas subterráneas como principal fuente de abastecimiento. Para ello las tres localidades que cumplen lo antes mencionado son Pachacámac, Lurín y Huachipa.
- **Cercanía al mercado:** se analizará los canales de transporte que unen la planta de producción con los puntos de venta.
- **Disponibilidad de mano de obra:** se tomará en cuenta la mano de obra especializada y no especializada. Para ello se evaluará la cercanía con las principales fuentes de oferta de trabajo y la cercanía a éstas.
- **Disponibilidad de terrenos:** se considera que la demanda de terrenos para la industria es alta, los precios de venta son altos y los terrenos son cada vez más escasos.
- **Sistemas de transporte:** para la distribución del producto, se realizará un análisis con respecto a la facilidad de acceso a las vías principales de comunicación terrestre. Para cada localidad se analizarán las principales vías que conecten la planta con los puntos de venta o con los almacenes de los distribuidores.

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Pachacámac

El distrito tiene una extensión territorial de 267.87 km², pertenece a la región de Lima Metropolitana y se encuentra ubicado a 25 Km al sur de Lima, en el valle costero formado por el Río Lurín (Municipalidad distrital de Pachacámac, 2016).

Se estima que el distrito de Pachacámac, para el año 2015, tendría una población de 63,515 varones y 66,138 mujeres, sumando un total de 129,653. Posee además un gran

potencial turístico y además conserva 5,000 hectáreas de campiña, con producción agropecuaria y agricultura orgánica (Municipalidad distrital de Pachacámac, 2016).

Lurín

El distrito de Lurín se ubica al Sur de Lima y tiene una superficie de 20,044.33 hectáreas. Cuenta con un área urbana existente de 4538.4 hectáreas, área urbanizable de 3878.20 hectáreas y área no urbanizable de 11,667.7 hectáreas (Municipalidad distrital de Lurín, 2016).

De acuerdo a los datos intercensales entre los años 1940 – 2007, el distrito de Lurín presenta un incremento continuo de la población, en el último censo de Población y vivienda del 2007 la tasa de crecimiento fue del 4.3% (Municipalidad distrital de Lurín, 2016).

Chosica

Es un distrito que se encuentra en Santa María de Huachipa, es un centro poblado menor ubicado al oeste del distrito de Lurigancho, en la Provincia de Lima.

Ofrece una infraestructura y servicios facilitando la implementación y extensión de redes de servicios públicos. El distrito cuenta con 218 976 habitantes y una superficie territorial de 236,47 km², por lo que la densidad territorial es de 926,02 hab/km² (Municipalidad de Lurigancho , 2017).

Las características de la zona son las siguientes:

- Redes de agua potable y alcantarillado
- Energía eléctrica en media tensión en 29.2 kv subterráneos y red de alumbrado público
- Vías asfaltadas
- Factibilidad de gas natural

Finalmente para hacer un mejor análisis se recopilarán los datos importantes de cada uno de los factores y localidades.

a. Disponibilidad de materia prima

La Tabla 3.1 detalla el volumen de explotación de agua subterránea. Lurín y Chosica tienen un volumen de agua subterránea sin mucha diferencia; sin embargo, Pachacámac resalta sobre los demás distritos.

Tabla 3.1

Volumen de agua subterránea explotada

Distrito	Volumen de explotación (m ³)				Total (litros)
	Tajo abierto	Tubular	Mixto	Total	
Lurín	2,193,253.02	565,215.50	46,178.40	2,804,646.92	2,804,646.920
Pachacámac	2,419,099.99	6,340,169.00	12,573.60	8,771,842.59	8,771,842.590
Chosica	58,469.35	1,294,018.20	70,392.00	2,073,433.20	2,131,902.55

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (2017)

b. Cercanía al mercado

La distancia entre los distritos y el mercado objetivo se encuentra en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2

Distancia de distritos a Lima metropolitana

Distritos	Lima Metropolitana (km)
Lurín	40
Chosica	43,8
Pachacámac	45,2

Fuente: Google Maps (2018)

Elaboración Propia

Se concluye que Lurín es el distrito más cercano al mercado objetivo.

c. Disponibilidad de mano de obra

La Tabla 3.3 detalla la población y porcentaje de PEA por nivel educativo alcanzado según distrito.

Tabla 3.3

Provincia de lima: población censada en edad de trabajar por nivel de educación alcanzado, según distrito

Distritos	Nivel de educación alcanzado						Educación superior		Total
	Total PEA	Sin nivel alcanzado	Inic.	Prim.	Sec.	Subtotal	No universitaria	Universitaria	
Lurín	27 152	1,4	0,0	14,6	54,2	29,8	17,5	12,3	100
Chosica	72 257	2,7	0,1	11,9	41,8	43,5	19,8	23,7	100
Pachacámac	29 892	3,0	0,2	15,0	48,5	33,3	21,2	12,1	100

Fuente: INEI (2017)

Elaboración propia

Tabla 3.4

Provincia de Lima: tasas de ocupación y desempleo

Distrito	PEA ocupada		PEA desocupada	
	PEA ocupada	Tasa de ocupación	PEA Desocupada	Tasa de desempleo
Lurín	26 275	96,8	877	3,2
Chosica	69 729	96,5	2 528	3,5
Pachacámac	28 733	96,1	1 159	3,9

Fuente : INEI (2017)

Elaboración propia

La Tabla 3.4 muestra que la mayor PEA desocupada se encuentra en Chosica, seguido de Pachacámac y luego Lurín.

Con respecto a la educación superior, Chosica es la que tiene el mayor número de profesionales técnicos y universitarios, seguido de Pachacámac, y en último lugar Lurín. Por lo tanto, Chosica es en este caso, el distrito con mayor mano de obra profesional y técnica.

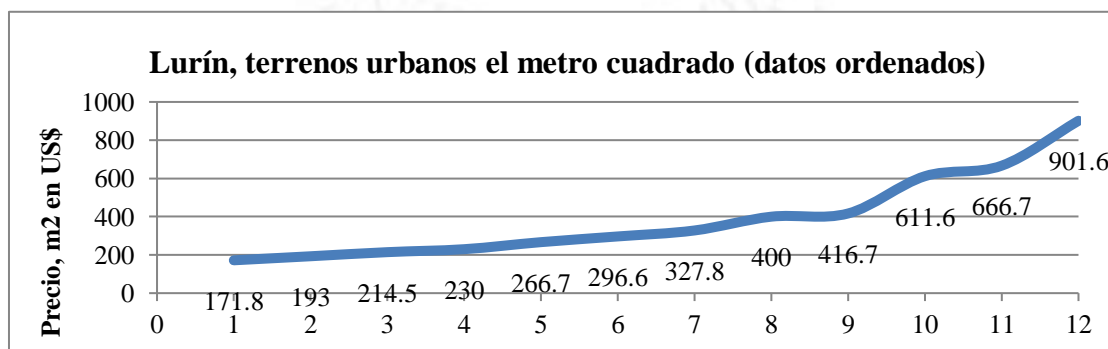
d. Disponibilidad de terrenos

Los precios de venta en los distritos en estudio fueron recopilados de varios portales inmobiliarios y anuncios de venta en el distrito de Lurín, Pachacámac y Chosica.

En el portal web “Mantyobras”, realizan el análisis de lo mencionado tomando una muestra de 12 terrenos para cada caso. Se utilizará ésta información para cada uno de los distritos. Finalmente, se realizará un cuadro comparativo que permita elegir la localización más adecuada para la planta (Mantyobras, 2017).

Figura 3.1

Lurín, terrenos urbanos precios por m²

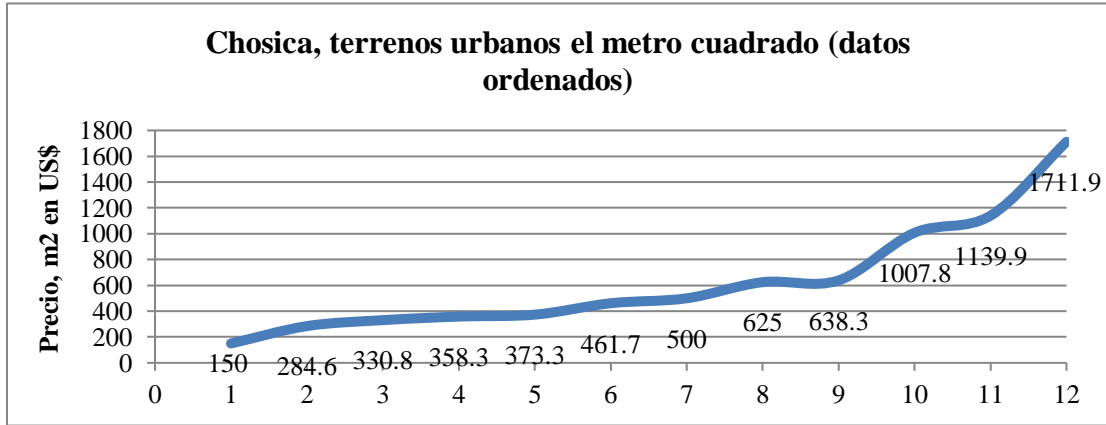


Fuente: Mantyobras (2017)

- La mediana es US\$ 312.2 por m² de terreno.
- El promedio es US\$ 391.4 por m² de terreno.

Figura 3.2

Chosica, terrenos urbanos precios por m²



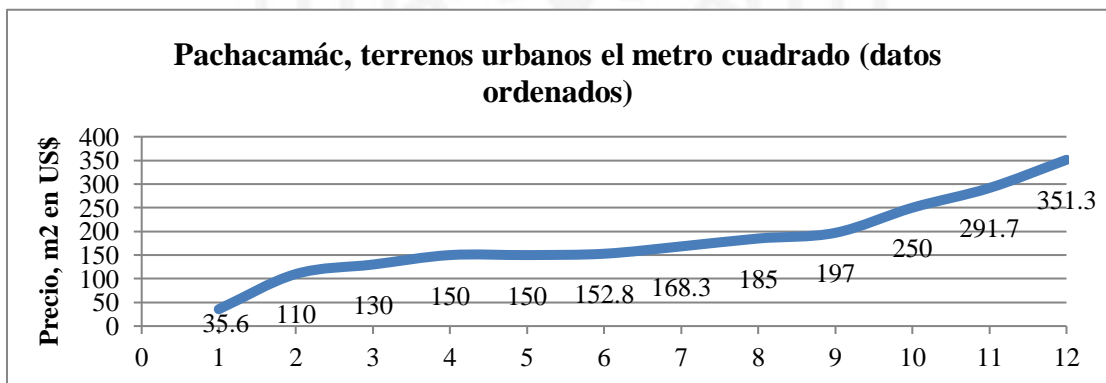
Fuente: Mantyobras (2017)

Elaboración propia

- La mediana es US\$ 480.9 por m² de terreno.
- El promedio es US\$ 631.8 por m² de terreno

Figura 3.3

Pachacámac, terrenos urbanos precios por m²



Fuente: Mantyobras (2017)

Elaboración propia

- La mediana es US\$ 160.5 por m² de terreno.
- El promedio es US\$ 181 por m² de terreno.

Tabla 3.5

Tabla comparativa de precios de lista

Distrito	Precio de lista (\$/m ²)		
	Mínimo	Máximo	Mediana
Lurín	171.8	901.6	312.2
Chosica	150	1711.9	480.9
Pachacámac	35.6	351.3	160.5

Fuente: Mantyobras (2017)

Elaboración propia

En este caso se utilizará la mediana, ya que la media considera valores atípicos que podrían sesgar los resultados (Zendesk, 2018). Por lo tanto se utilizará la mediana para sacar la conclusión de cuál es el mejor distrito con respecto a la disponibilidad y costo de los terrenos.

Según la Tabla 3.5 el distrito con terrenos al menor precio de lista sería Pachacámac, seguido de Lurín y Chosica.

e. Sistemas de transporte

En la Tabla 3.6, se analiza cada uno de los distritos y sus vías de comunicación, así como las carreteras que conectan al mercado objetivo con los distritos y los principales problemas viales que presentan cada uno para poder calificar los sistemas de transporte que posee cada uno.

Tabla 3.6

Vías de comunicación y sistemas de transporte en Lurín, Chosica y Pachacámac

Distrito	Vías de comunicación y sistemas de transporte
Lurín	<p>Lurín presenta un sistema de vías que cumplen funciones diferenciadas como la Panamericana Sur, que está completamente asfaltada y cumple con los requisitos para el transporte y las redes viales urbanas, que son las que integran distintas partes de la ciudad. Se interrelaciona con los otros distritos de Lima Sur a través de la Carretera Panamericana Sur y la Antigua Carretera Panamericana.</p> <p>El 65% de la infraestructura vial existente se encuentra en buen estado, el 25% en condición regular y el 10% en mal estado (Municipalidad Lurín, 2012).</p>

(continúa)

(continuación)

Chosica	<p>La Carretera Central es la principal vía de transporte desde la capital del país, Lima, hacia la sierra central del país. Chosica está ubicada al Este de Lima y hay dos vías rápidas para poder llegar. Por esta misma ruta se llegan a los distritos más conocidos como son Chaclacayo, Santa Eulalia y Ricardo Palma (Perú Construye, 2017).</p> <p>La autopista Ramiro Prialé tiene el tránsito ligero ya que existe una pista amplia. Se debe pagar peaje para utilizar esta vía y el pase por Huachipa es fluido ya que cuenta con un nuevo puente de 4 carriles y accesos nuevos (Perú Construye, 2017)</p> <p>Por otro lado, los fenómenos naturales como los desbordes de ríos o huaycos pueden afectar las vías de comunicación como paso en 2015 y 2017, donde la carretera central fue cerrada por estos fenómenos.</p>
Pachacámac	<p>La distancia entre Lima y Pachacamac es de 30 km. La principal vía de acceso al distrito es la carretera Panamericana Sur.</p> <p>La vía de 44 kilómetros que unirá la Panamericana Sur con Lurín, Pachacamac, Cieneguilla y Manchay, según la Municipalidad de Lima estará lista para el 2018.</p> <p>En el primer tramo se contempla la pavimentación de 59,701.11 m² de pistas, así como su señalización. También se construirán separadores viales en la parte central de la vía y se acondicionarán las veredas para mejorar la circulación de los peatones (Municipalidad distrital de Pachacámac, 2016).</p>

Fuente: Municipalidad distrital de Pachacámac (2016); Perú construye (2017); Municipalidad Lurín (2012)

Lurín y Pachacámac comparten las mismas vías de comunicación con Lima Metropolitana y se interconectan mediante la Panamericana Sur, sus pistas son asfaltadas y tienen buena iluminación. En el caso de Chosica, se tiene la Carretera Central, la cual conecta al mercado objetivo con este distrito; sin embargo, los fenómenos naturales como los huaycos e intensas lluvias deben tomarse en cuenta. En el 2017 se tuvo que cerrar la Carretera Central por motivos de inundaciones, deslizamientos de tierra y la congestión en algunos tramos de la Carretera Central son puntos en contra de la localización de planta en este distrito.

3.3. Determinación del modelo de evaluación a emplear

Se utilizará la metodología de ranking de factores. De esta manera, se logrará escoger la opción que se adecúe mejor al proyecto y que a la larga traiga mayores beneficios de ahorros en costos y facilidades para la producción

3.4. Evaluación y selección de localización

3.4.1. Evaluación y selección de la macro localización

Se escogerá la ciudad de Lima, por el público objetivo al cual se dirige el producto. Además, el mayor porcentaje de niveles socioeconómicos A/B se encuentran en la capital. Por otro lado, los costos de transporte serían elevados en otras regiones. Se busca reducir los costos y el impacto ambiental para poder ofrecer un mayor beneficio al cliente en la compra del producto y una mayor ganancia a la planta productora.

3.4.2. Evaluación y selección de la micro localización

Se tomará en cuenta los factores enlistados en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7

Factores de evaluación

A	Disponibilidad de materia prima
B	Proximidad al mercado
C	Disponibilidad de mano de obra
D	Disponibilidad de terrenos
E	Sistemas de transporte

Fuente: Díaz, B., Jarufe, B. y Noriega, M. (2007)

Tabla 3.8

Calificación de factores

80 – Muy bueno
60 – Bueno
40 – Regular
20 – Malo

Fuente: Díaz, B., Jarufe, B. y Noriega, M. (2007)

Siguiendo la metodología de ranking de factores, se realizó el cuadro comparativo de los factores que se analizan para determinar la localización del proyecto, los resultados se encuentran en las Tablas 3.9 y 3.10. En el resultado influyó principalmente la disponibilidad de terrenos y la disponibilidad de la materia prima.

El distrito de Lurín, al estar en la cuenca del río Lurín, posee mayor disponibilidad de recursos hídricos y tiene mayor disponibilidad de terrenos con menores precios por metro cuadrado. Por ello tuvo una ventaja sobre las demás localidades.

Tabla 3.9

Tabla de enfrentamiento

Tabla de enfrentamiento							
	A	B	C	D	E	Puntaje	Valoración
a	X	1	0	1	1	3	21%
b	0	X	0	1	0	1	7%
c	1	1	x	1	1	4	29%
d	1	1	0	X	0	2	14%
e	1	1	1	1	x	4	29%
						14	100%

Elaboración propia

Posteriormente, para la calificación y evaluación de cada una de las alternativas se realizó el siguiente cuadro, obteniendo el puntaje más alto Lurín, seguido de Pachacámac y al final Chosica.

Tabla 3.10

Calificación de alternativas de selección

		Calificación de alternativas					
		Pachacámac		Lurín		Chosica	
Factor	Valoración	C	P	C	P	C	P
A	21%	60	12.6	40	8.4	40	8.4
B	7%	40	2.8	80	5.6	60	4.2
C	29%	60	17.4	60	17.4	80	23.2
D	14%	80	11.2	60	8.4	40	5.6
E	29%	40	11.6	80	23.2	60	17.4
	100%		55.6		63		58.8

Elaboración propia

Finalmente, según el método de calificación de alternativas la opción más viable es Lurín, por lo tanto la planta se instalará en esa locación.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-materia prima

Se ha considerado la información otorgada por la Autoridad Nacional del Agua, en su estudio llamado Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos.

En la Tabla 4.1 se muestran los datos sobre el agua explotada en pozos subterráneos para el distrito de Lurín.

Tabla 4.1

Volumen de agua subterránea explotada en el Valle de Lurín 2016

Distrito	Volumen de explotación (m ³)				Total (litros)
	Tajo abierto	Tubular	Mixto	Total	
Lurín	2,193,253.02	565,215.50	46,178.40	2,804,646.92	2,804,646,920.00
Pachacámac	2,419,099.99	6,340,169.00	12,573.60	8,771,842.59	8,771,842,590.00
Cieneguilla	709,023.00	1,294,018.20	70,392.00	2,073,433.20	2,073,433,200.00

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (2017)

A partir de la cantidad explotada de agua subterránea en el valle de Lurín, y sabiendo que solo queda utilizable un 22.52% de los pozos subterráneos (según la Autoridad Nacional del Agua), se obtuvo que la relación tamaño-materia prima es de 631,606,486.38 litros por lo que se considera que no será una limitante para la presente investigación.

4.2. Relación tamaño-mercado

Los resultados fueron Recuperados de la demanda calculada para el horizonte de vida del proyecto (5 años). En la Tabla 4.2, se muestran los resultados tanto en litros como en botellas de 625 ml.

Tabla 4.2

Relación tamaño-mercado

Relación tamaño – mercado		
Año	Tamaño de mercado (L)	Tamaño de mercado (botellas)
2018	788,596.21	1,261,753.93
2019	845,457.03	1,352,731.25
2020	902,317.85	1,443,708.56
2021	959,178.67	1,534,685.88
2022	1,016,039.50	1,625,663.19

Elaboración propia

Finalmente, el tamaño de mercado para el último año de proyecto será de 1,016,039.50 litros o 1,625,663.19 botellas de agua alcalina de 625 ml.

4.3. Relación tamaño-tecnología

Existe la tecnología para cumplir con la producción limitada con la demanda del proyecto hallada previamente. Esto se corrobora tomando como ejemplo a los grandes productores de agua alcalina en el Perú como AJEPER, que con una producción por encima de la que se busca en el presente proyecto, pueden atenderla sin problema alguno.

Además, luego de realizar la investigación, se observó que hay muchos proveedores de máquinas similares a las mencionadas, y que en caso de importarlas, existen distintas marcas que pueden satisfacer las necesidades del proyecto.

De acuerdo a lo mencionado, el tamaño-tecnología que se tomará en cuenta será igual a la capacidad de planta que se hallará en el capítulo V . Además, según los cálculos realizados la operación cuello de botella es la de ionización con 112,869 packs de 15 botellas equivalente a 1,058,150 litros.

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

Se utilizó como referencia investigaciones pasadas con una producción similar a la que se busca en el presente proyecto. Para que esta estimación sea más cercana a la realidad se ajustaron los costos fijos y variables y el precio variable según la producción que se busca en el presente proyecto.

En la Tabla 4.3 se evidencia el total de la estimación de los costos fijos, costo variable unitario y precio variable unitario. Esto con la finalidad de hallar el punto de equilibrio de la empresa. En este caso se utilizaron los datos de la empresa social “Uma Vida” con la marca “Yaqua” como referencia.

Tabla 4.3

Punto de equilibrio

Punto de Equilibrio		
Costos Fijos	S/	144,577.00
Costo variable	S/	207,827.20
Primer año proyecto	unid	4,659,516.80
C. Var. Unitario	S//unid	0.470
Precio.Var.Unit	S//unid	0.89
Pto de Equilibrio	unid	344,231
Pto de Equilibrio	L	215,144.35

Fuente: Alarcón Rodríguez, Palacios y Rozas (2016)

El punto de equilibrio que se obtuvo en botellas/año fue de 344,231 botellas/año o 215,144.35 litros/año siendo este menor a la relación tamaño mercado que se obtuvo.

4.5. Selección del tamaño de planta

En la Tabla 4.4 se resumen los resultados para poder observar los diferentes tamaños de planta.

Tabla 4.4

Proyección del tamaño de planta

Tamaño de Planta (L/año)	2018	2019	2020	2021	2022
Tamaño mercado	5,857,070	6,279,388	6,701,705	7,124,022	7,546,340
Tamaño recursos productivos	631,606,486	631,606,486	631,606,486	631,606,486	631,606,486
Tamaño tecnología	1,058,150	1,058,150	1,058,150	1,058,150	1,058,150
Tamaño punto de equilibrio	215,144	215,144	215,144	215,144	215,144

Elaboración propia

En conclusión, la limitante a la demanda del mercado es la tecnología. El tamaño óptimo de planta es 1,058,150 litros/año o 112,869 packs/año.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

El producto en estudio es el agua alcalina embotellada para consumo humano, que será obtenida mediante procesos de desinfección, filtración e ionización. Estos procesos son efectuados con la finalidad de que el agua tenga un pH superior a 7, obteniendo así un producto alcalino de alta calidad.

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

En la Tabla 5.1 se observan las principales características del agua embotellada. Para la comercialización del producto, es necesario seguir con las pautas indicadas por el órgano regulador de alimentos en el Perú, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Tabla 5.1

Principales características del agua embotellada

Características	Descripción
Sensoriales	<ul style="list-style-type: none">• Es incolora, siendo su límite máximo permisible de 15 unidades de color verdadero (UCV) en la escala platino - cobalto.• No presenta olor alguno por lo que se cataloga como inodora.• Sabor débil y agradable
Físico-químicas	<ul style="list-style-type: none">• La turbidez será menor a 5 unidades nefelométricas (UNT)• El pH deberá estar en el rango de 6,5 a 8,5• Bicarbonatos (HCO₃⁻): [100,150] mg/L• Cloruros (Cl): [10,15] mg/L• Sulfatos (SO₄): [1,5;1,7] mg/L• Fluoruros (F): [0,2;0,5] mg/L• Calcio (Ca): [8,14] mg/L• Magnesio (Mg): [5;5,5] mg/L• Sodio (Na): [20,40] mg/L• Potasio (k): [1,5] mg/L• Libre de Arsénico, Bario, Cadmio, Cromo, Cianuro, Plomo, Mercurio, Nitrito y Selenio.
Microbiológicas	<ul style="list-style-type: none">• Sin presencia de bacterias coliformes termotolerantes o fecales, E. Coli, virus u organismos de vida libre.

Fuente: DIGESA (2011)

En la Figura 5.1 se presenta la ficha técnica del agua embotellada “Cielo”. En el caso del producto en estudio, lo único que cambiará será el valor del “pH”, ya que tendrá

un valor de 8.5 ± 0.04 , por lo tanto será la mejor referencia para la producción y embotellamiento según la normativa vigente de DIGESA.

Figura.1

Ficha de especificaciones técnicas agua “Cielo”

1. Descripción del Producto:																																													
AGUA DE MESA CIELO, es un agua procesada pensando en el gusto de los consumidores: siendo principal objetivo cubrir con sus necesidades diarias de Hidratación, como producto de la rutina diaria y deportiva. Categoría: Agua de Mesa																																													
2. Ingredientes:																																													
Agua Tratada Ozonizada																																													
3. Especificaciones Técnicas																																													
3.1 Características Físico - Químicas																																													
pH: 8.52 ± 0.04		STD: 322 ± 4		Dureza: 198 ± 4		Alcalinidad Total: 4 ± 2		Turbidez: 0																																					
Cloruros: 85 ± 2		Cloro Residual: 0																																											
3.1.1. Caracteres Organolépticos																																													
Sabor: Insaboro			Apariencia: Limpida																																										
Olor: Inoloro			Consistencia: Líquida																																										
Color: Incoloro, transparente																																													
3.2 Características Microbiológicas																																													
Se cumplen las especificaciones establecidas por la Normativa Vigente DIGESA según la Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de consumo Humano [®] aprobados en la Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">XVI.3 Aguas envasadas carbonatadas (*) y no carbonatadas.</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Agente microbiano</th> <th rowspan="2">Categoría</th> <th rowspan="2">Clases</th> <th rowspan="2">n</th> <th rowspan="2">c</th> <th colspan="2">Limite por mL</th> </tr> <tr> <th>m</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bacterias heterotróficas</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Coliformes</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>< 1,1 /100 mL</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td><i>Pseudomonas aeruginosa</i></td> <td>10</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>Ausencia /100 mL</td> <td>----</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Los análisis se efectuarán solo para el caso de aquellas con pH > 3.5</p>									XVI.3 Aguas envasadas carbonatadas (*) y no carbonatadas.							Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL		m	M	Bacterias heterotróficas	2	3	5	2	10	100	Coliformes	5	2	5	0	< 1,1 /100 mL	----	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	2	5	0	Ausencia /100 mL	----
XVI.3 Aguas envasadas carbonatadas (*) y no carbonatadas.																																													
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL																																								
					m	M																																							
Bacterias heterotróficas	2	3	5	2	10	100																																							
Coliformes	5	2	5	0	< 1,1 /100 mL	----																																							
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	2	5	0	Ausencia /100 mL	----																																							
Fuente: NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01.																																													
4. Embalajes																																													
4.1 Envase primario																																													
Envase PET Cristal descartable de 625 mL, 750 mL, 1 L, 2.50 L Envases Bag in Box (Caja de Cartón y Bolsa de Aluminio: 20 L.																																													
4.2 Envase secundario																																													
PET: Lámina Cristal Termocontraible de 40 x 28 micras. Envase Bag in Box: Lámina Lámina Cristal Termocontraible de 40 x 28 micras.																																													
5. Permiso Sanitario / Sistema de Codificación GS1 (Código de Barras):																																													
Versión	Registro Sanitario Perú				Códigos de Barras																																								
	P. Huaura	P. Arequipa	PET 625 mL	PET 750 mL	PET 1000 mL	PET 2500 mL	PET 7000 mL	Bag in Box 20 L																																					
Sin Gas	P0605315N NHEBSN	P0604715N DAEBSN	7751731157350	7751731003138	7751731001646	7751731000069	7751731001042	7751731001837																																					
6. Interpretación del Sistema de Identificación de los Lotes																																													
HUAURA																																													
14362705B2: Hora de Producción/ Fecha de Producción/ N° de Línea HV25 AGO 14: Planta Huaura/ Fecha de vencimiento.																																													
AREQUIPA																																													
14362705B2: Hora de Producción/ Fecha de Producción/ N° de Línea AV25 AGO 14: Planta Arequipa/ Fecha de vencimiento.																																													
7. Temperaturas de Transporte y Almacenamiento																																													
De 15 - 25° C																																													
MANTENER A TEMPERATURA AMBIENTE EN LUGARES FRESCOS Y SECOS.																																													
8. Tiempo de Vida Útil del Producto																																													
PET: 180 días (6 meses)																																													
9. Recomendaciones de Consumo y Almacenamiento Posterior:																																													
CONSUMIR ANTES DE LA FECHA DE VENCIMIENTO INDICADA EN LA TAPA																																													

Fuente: Industrias San Miguel (2015)

5.1.2. Marco regulatorio para el producto

Es importante conocer las normas técnicas que rigen al producto. Asimismo, es importante conocer las normas y reglamento sobre la calidad del agua para consumo humano en el Perú.

- Agua mineral: requisitos / Indecopi (Perú) (Norma Técnica Peruana. NTP 214.024:1988).
- Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia. 1a edición NTP 214.046:2013 calidad de agua.
- Alimentos envasados. Etiquetado: Norma técnica NTP 209.038 Peruana 2009.
- Reglamento de la calidad de agua para consumo humano: D.S. N° 031-2010-SA / Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental – Lima: Ministerio de Salud; 2011.
- NTP 214.029:2000. Agua para consumo humano. Determinación de pH. Método electrométrico.
- NTP 214.026:1999. Agua para consumo humano. Determinación de la alcalinidad. Método volumétrico.
- NTP 311.337:2004. Productos químicos utilizados en el tratamiento de agua para consumo humano. Dióxido de cloro.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

Para entender mejor los procesos de producción del agua alcalina, se tomará en cuenta las técnicas y tecnologías existentes para la transformación de la materia prima en el producto final (Semino-Zelada, 2015).

Tabla 5.2

Técnicas de tratamiento del agua

Contaminante	Tratamiento
Sólidos en suspensión	Clarificación
Microorganismos	Esterilización
Dureza	Ablandamiento
Sales totales disueltas	Desmineralización

Elaboración propia

a. Técnicas de clarificación

La clarificación permite eliminar la materia orgánica y sólidos en suspensión que originan la turbidez y dan color al agua.

Esta técnica se aplica en varias etapas que se describen a continuación:

- **Coagulación**

Tiene como finalidad la eliminación de sólidos suspendidos, que dan turbidez y color al agua, y otros materiales finos que no pueden ser retirados mediante la sedimentación.

- **Floculación**

La reunión de flóculos en conglomerados mayores se denomina floculación y se realiza con ayuda de polímeros polieléctricos, que permiten la decantación a velocidades altas de sedimentación.

- **Sedimentación**

Proceso que consiste en la separación de partículas de mayor densidad aprovechando la fuerza de la gravedad. En esta, las partículas más pesadas que el agua descienden, depositándose en el fondo.

Los depósitos de sedimentación pueden ser de tierra, madera, concreto, acero.

- **Filtración**

Consiste en separar un sólido del líquido en el que está contenido a través de un medio poroso que retiene el sólido. Sus principales ventajas son la separación de sólidos en suspensión y eliminación de microorganismos patógenos.

- **Ósmosis inversa**

Es una tecnología que garantiza el tratamiento desalinizador, físico, químico y bacteriológico del agua. Funciona mediante membranas, que actúan como filtro, reteniendo y eliminando la mayor parte de las sales disueltas al tiempo que impiden el paso de las bacterias y los virus.

b. Técnicas de esterilización y desinfección

La esterilización implica que se eliminará todas las formas de vida en el agua. Se realiza utilizando principalmente agentes físicos, como radiación UV.

En cambio, la desinfección se usa para destruir microorganismos patógenos (infecciosos), sin eliminar necesariamente todos los microorganismos usando sustancias químicas denominadas desinfectantes.

- **Destilación**

La destilación es un proceso puramente físico de evaporación y condensación. Esta técnica consiste en hervir el agua, y luego enfriar el vapor hasta que se condensa en un depósito separado.

- **Cloración**

Esta técnica usa como agente oxidante el cloro o algunos de sus derivados como el hipoclorito de sodio o de calcio, que elimina la mayoría de gérmenes y virus del agua, cantidades discretas de hierro, manganeso, amonio, nitritos y flora microbiana. Para eliminar el exceso de cloro se debe usar un filtro de carbón activado después de la cloración.

- **Esterilización mediante rayos ultravioleta**

La desinfección UV usa la luz como fuente encerrada en un estuche protector, montado de manera que cuando pasa el agua a través del estuche, los rayos UV son emitidos y absorbidos dentro del compartimiento.

- **Ozonización**

El ozono es un oxidante utilizado en la desinfección del agua. Es eficaz en la oxidación de materias orgánicas e inorgánicas. Su poder oxidante y desinfectante

es mayor que el del cloro, más eficaz en eliminación de olor, sabor y color del agua, así como bacterias, virus y otros microorganismos.

c. Técnicas de eliminación de dureza

El grado de dureza del agua aumenta, cuanto más calcio y magnesio hay disuelto en ella. El magnesio y el calcio son iones cargados positivamente.

Las aguas duras se miden en granos por galón (GPG) o miligramos por litro (mg/L, equivalente a partes por millón o ppm). Los valores de 17,1 mg/L (1 GPG) en el agua la convierten en suave y un agua que contiene 1026 mg/L a 2052 mg/L es considerada moderadamente dura.

- **Ablandamiento**

Sirve para eliminar los iones que hacen a un agua dura. Los ablandadores de agua son intercambiadores de iones diseñados para eliminar iones cargados positivamente que son los que causan la dureza del agua.

d. Técnicas de desmineralización

- **Intercambio iónico**

Es un proceso rápido y reversible en el cual los iones hidrogeno se intercambian de los contaminantes catiónicos y los iones hidroxilo de los contaminantes aniónicos del agua.

Los lechos de las resinas de intercambio iónico contienen pequeñas perlas esféricas por las que pasa el agua de alimentación.

- **Electrodialisis**

La electrodiálisis es una técnica que permite la eliminación de compuestos indeseables por deposición sobre los electrodos o la transformación de los mismos en otras especies.

- **Ionización**

Es el proceso físico que utiliza resinas de intercambio iónico en el que se sustituyen las sales y minerales del agua por iones H⁺ y OH⁻.

Existen dos tipos de ionización que se describen a continuación:

- **Ionización de dos camas:** consiste en dos recipientes, uno conteniendo una resina de intercambio de cationes en forma de hidrógeno (H⁺) y la otra conteniendo una resina de aniones en forma de hidroxilo (OH⁻). El agua fluye a través de la columna de cationes, donde todos los cationes son intercambiados por iones de hidrógeno.
- **Ionización de cama mixta:** las resinas del intercambio de cationes y de aniones están mezcladas y contenidas en un solo recipiente a presión.

La calidad del agua obtenida de un ionizador de cama mixta es más alta que la de dos camas.

5.2.1.2. Selección de la tecnología

Luego de haber realizado el análisis y explicación de las tecnologías, según la bibliografía consultada, se encontró que la mayoría de empresas y potenciales proyectos (investigaciones y tesis anteriores) utilizan las tecnologías que se han escogido. Además, se priorizó la automatización de los procesos por efectos de facilidad y eficiencia.

Las tecnologías seleccionadas para el proceso de producción se muestran en el siguiente listado:

- a) Aireación
- b) Cloración
- c) Filtrado por anillos y arena
- d) Filtrado con carbón activado
- e) Osmosis inversa
- f) Radiación ultravioleta
- g) Ozonización
- h) Ionización

Finalmente, se realizará un proceso complementario de termo formado, esterilizado y desinfección de las botellas PET y de las tapas, para posteriormente pasar al llenado, taponado, etiquetado y empaquetado.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

En los siguientes puntos se describen cada una de las actividades del proceso de producción del agua alcalina embotellada (Inciso Pajares y Rodriguez Sanchez, 2012).

a. Recepción

El agua se obtiene del subsuelo mediante tuberías y un sistema de bombeo llegando al sistema de aireación. Finalmente pasa por una rejilla metálica para impedir el paso de elementos grandes.

b. Desinfección

- **Aireación**

Esta etapa de oxigenación del agua consiste en un equipo de aireación sumergida en el tanque de almacenamiento, que mediante una hélice generará oxígeno dentro del agua aumentando el rendimiento de la disolución.

- **Cloración**

Se comienza el proceso en los tanques de aireación y posteriormente se pasa al proceso de desinfección, eliminando las impurezas, esporas, algas, hongos, bacterias o microorganismos que trae el agua extraída del pozo, adicionando cloro mediante equipos de dosificación.

El agua es clorada con hipoclorito de sodio al 5% y concentración de 5 ppm, 1 gota de este compuesto por litro de agua. Después de la reacción de 30 minutos, se habrá destruido bacterias e inactivado virus.

En este proceso, se debe obtener el agua como materia prima.

c. Purificación del agua y adición de minerales

En esta operación, se remueven compuestos residuales como pesticidas, hongos, levaduras, materia orgánica, mal olor, etc. Luego se adicionan sales minerales para su comercialización y posterior consumo. Las etapas son las siguientes:

- **Filtración por anillos y arena**

En la presente etapa, el agua pasa por una pre filtración de 120 micras, para luego llegar a los filtros de arena. En este se eliminan sólidos grandes (hasta 20 micras) y remueven la turbidez (coloración). Estos filtros se regeneran cada 24 horas dándoles un retro lavado. Luego, después de alrededor de 3 años y las partículas de arena estén redondas, estas se deben cambiar para mantener la eficiencia del proceso.

- **Filtración con carbón activado**

Luego de pasar por el filtro de anillos y arena, el agua pasa al filtro de carbón activado, donde se neutraliza el cloro y se retienen las moléculas grandes de color u olor (todo este proceso se da con partículas de carbón). De esta manera el agua quedará transparente. Las unidades de carbón activado deben retro lavarse todos los días para que estén en óptimas condiciones.

- **Osmosis inversa**

Posteriormente, el agua pasa por un filtro de 0.005mm de diámetro y luego a una membrana de 0.001mm gracias a una bomba de alta presión, en donde quedan las sales del agua o minerales. También se remueven metales pesados y tóxicos, así como materia orgánica.

El principal motivo de esta operación es desmineralizar el agua, reducir los sólidos disueltos y bajar la dureza del agua, lo cual se logra no dejando fluir microorganismos ni impurezas que quedaron filtradas en fases anteriores.

- **Radiación ultravioleta**

En la presente fase, se le aplica al flujo del agua una luz ultravioleta, la cual actúa como germicida, eliminando bacterias, gérmenes, virus, algas y esporas que no fueron eliminados en fases anteriores.

Gracias a la radiación ultravioleta, los microorganismos no se pueden reproducir ya que mueren en contacto con la luz.

- **Ozonización**

En esta etapa, se utiliza el ozono producido por electrólisis, generada por oxígeno y alta tensión eléctrica. Al mezclarse con el agua (y con una concentración específica) se obtiene agua con un mayor tiempo de vida.

- **Mineralizado**

Se adicionan las sales minerales y se pasa a un tanque de mezcla donde estos se homogenizan con el agua procesada.

d. Ionización

Se procede al proceso de ionización haciendo uso de una máquina eléctrica ionizadora. En este proceso, se sustituyen las sales y minerales del agua por iones H^+ y OH^- que separará los iones hidrógeno (H^+), genera un agua con un pH básico, finalmente se separa como merma el agua ácida.

e. Envasado

- **Llenado**

Primero, se forma el envase PET mediante el soplado de las preformas. Posteriormente, se presiona el envase contra la válvula y empieza el proceso de llenado. La cantidad de líquido que entra en los envases, es controlada por un caudalímetro y, una vez llenada la cantidad exacta, se cierra la válvula. Luego, la válvula de descarga reduce la presión en el envase y el producto llenado sale de la máquina para pasar a la etapa de taponado.

- **Taponado**

Las tapas con rosca se fijan en el cabezal mediante un mecanismo clasificador. Por otro lado, las botellas PET se sujetan por puntas intercambiables y el cabezal coloca el tapón en la botella. El tapón se presiona sobre la botella mediante un resorte y se enrosca en simultaneo en la boca de la botella.

- **Etiquetado**

Un rodillo transportador cuya velocidad está adaptada a la longitud de la etiqueta desenrolla continuamente la cinta de etiquetas de la bobina.

Las etiquetas son cortadas con precisión mediante el mecanismo cortador, el ordenador y el servomotor garantizan que se mantenga exactamente la posición de corte. Se utilizan dos franjas delgadas de adhesivo termofusible que son aplicadas mediante un rodillo encolador al principio y al final de la etiqueta. Esta es trasladada al envase que gira sobre sí mismo. Gracias a la rotación del envase, la etiqueta se aplica de forma tensa lo que permite una adhesión segura.

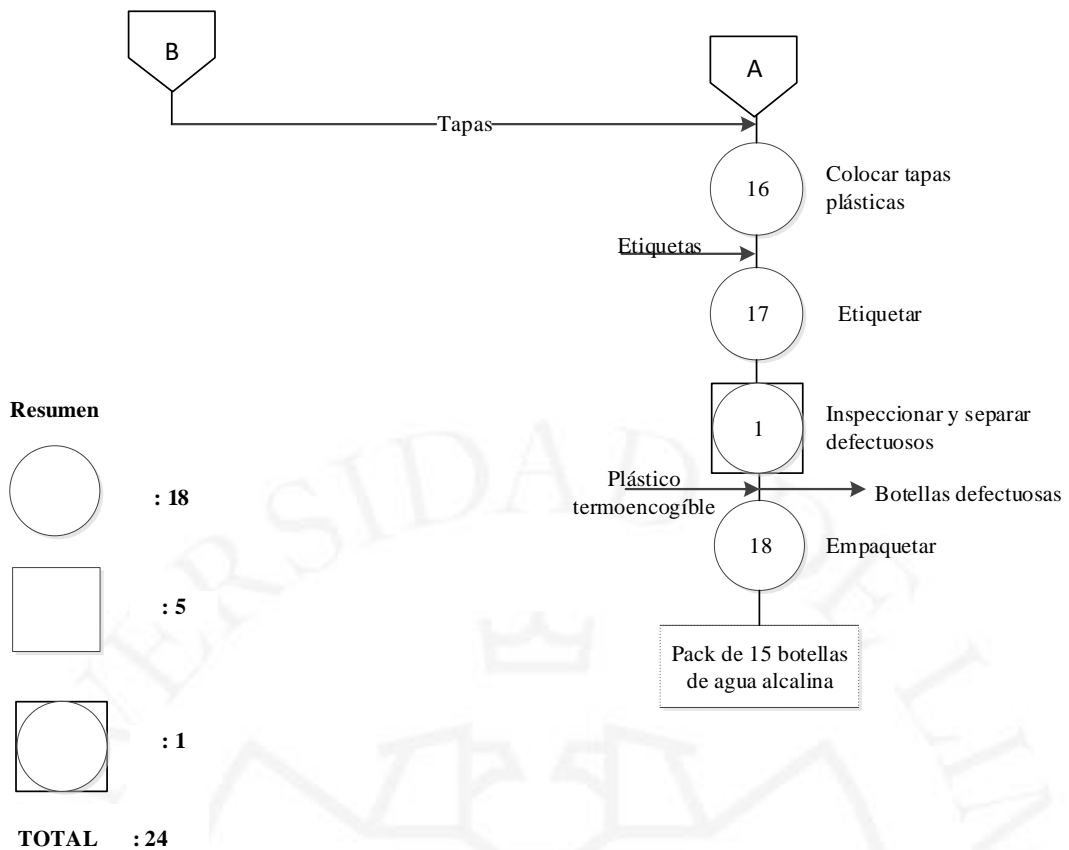
f. Empaquetado y almacenamiento

El producto terminado pasa por una última inspección por un operario y finalmente es embalado en packs de 15 unidades en la máquina empaquetadora con nylon termocontraíble. Luego de este proceso, los packs son apilados en pallets para su posterior colocación en montacargas, y traslado al almacén.

5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

En la Figura 5.2 se grafica el proceso mediante un diagrama de operaciones, el cual permitirá tener mapeados todos los procesos para la transformación del agua alcalina.

(continuación)



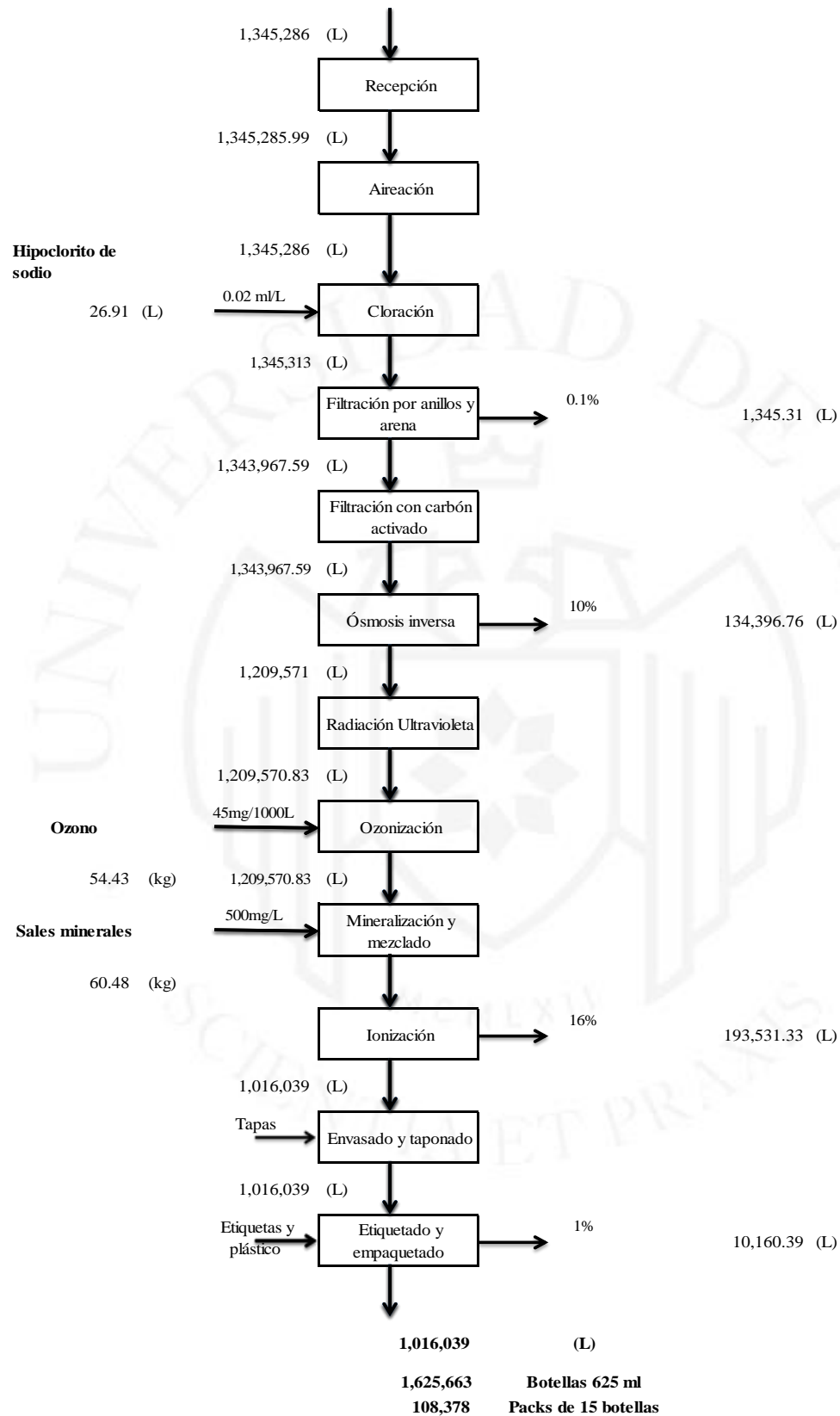
5.2.2.3. Balance de materia

Se ha estimado la cantidad de agua procesada de pozo durante el quinto año de operación. Se considera que en algunas operaciones existen mermas o defectuosos. Estas se tendrán en cuenta para hallar la cantidad de agua subterránea necesaria para el proyecto.

Por otro lado, las operaciones de cloración y mineralización necesitan de compuestos específicos que también se detallan en el flujo. En la Figura 5.3 se presenta el balance de materia y los procesos con sus respectivas cantidades de procesamiento.

Figura 5.3

Balance de materia



Elaboración propia

5.3. Características de las instalaciones y equipos

En la presente sección se analizarán las instalaciones y equipos necesarios para la producción y operaciones en la planta.

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Después de realizar el balance de materia, se procede a seleccionar las máquinas necesarias para para el proceso de producción.

Tabla 5.3

Máquinas y equipos utilizados en el proceso de producción

Máquina o equipo	Función
Equipo de aireación sumergida	Inyectar oxígeno en el agua extraída
Tanque de almacenamiento	Recepción
Electrobomba	Extracción de agua del pozo
Bomba dosificadora	Dosificar hipoclorito de sodio en cloración
Tanque filtro de anillos	Pre filtración de 120 micras
Tanque filtro de arena	Filtración de 20 micras
Tanque filtro de carbón activado	Remoción de materia orgánica y olores
Equipo de ósmosis inversa	Purificación del agua
Esterilizador ultravioleta	Remoción de gérmenes
Blender industrial	Adicionar las sales minerales
Tanque de mezcla	Mezclar homogéneamente las sales
Máquina ionizadora	Alcalinizar el agua
Sopladora automática PET	Formar las botellas PET
Generador de ozono	Eliminar microorganismos y alargar el periodo de vida útil del agua
Máquinas llenadora, taponadora y etiquetadora	Obtener el producto final
Túnel termo contraíble automático	Aplicar el plástico termo contraíble

Fuente: Semino-Zelada (2015)

Por otro lado, los utensilios y herramientas que serán necesarios para algunos procesos se enlistan en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4

Otros utensilios

Herramientas	Función
Mesa de trabajo	Sirve como espacio de trabajo
Montacargas manual	Transporte de materiales
Pipeta	Sirve para la extracción de muestras
Analizadores de agua y de pH	Medir los parámetros del agua

Elaboración propia

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Figura 5.4

Tanques de Almacenamiento Rotoplast



Capacidad	5000 litros
Alto	2.18 metros
Diámetro	1.83 metros

Fuente: Rotoplast (2015)

Figura 5.5

Equipo de aireación sumergida Innovaqua



Profundidad ajustable	De 0.5 a 2 metros
Orientación del motor	35 grados
Peso	15 kg
Potencia	1.5 HP
Consumo eléctrico	1.1 kWh

Fuente: Innovaqua (2018)

Figura 5.6

Electrobomba de acero inoxidable Pentax



Potencia	2HP a 50 HP
Succión	2" a 4"
Caudales Máximo	250 L/min
Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	0.4m x 0.1m x 0.5m
Consumo eléctrico	1.5 kWh

Fuente: RC negocios SAC (2018)

Figura 5.7

Bomba Electromagnética Dosificadora de Hipoclorito de sodio



Presión	Hasta 16 bar
Dosificación	Hasta 7 litros/hora
Característica adicional	A diafragma simple (bomba de vacío)
Consumo eléctrico	0.17 kWh

Fuente: Comledegua (2018)

Figura 5.8

Filtros de anillos Azud



Caudal máximo	1040 litros/hora
Número de luces de mallas	120 mesh
Roscado	5.08 cm
Consumo eléctrico	No genera consumo eléctrico

Fuente: Azud (2018)

Figura 5.9

Sistema de filtros de arena Eurodrip USA EMF-3204-2A/I



Caudal mínimo y máximo	1000 litros/hora
Peso del sistema sin arena	205 kg
Máxima presión de trabajo	125 psi
Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	2.48m x 0.62m x 0.53m

Fuente: Eurodrip USA (2018)

Figura 5.10

Filtro de carbón activado Aquaplus modelo CAE 72



Capacidad	67 litros /min
Dimensiones	Diámetro 0.183m, Altura 0.320m
Tipo de Carbón	Granular
Soporte de mineral	Grava mediana
Peso	6750 kg
Presión de trabajo	2.1 a 5.0 kg/cm ²
Temperatura de trabajo	4°C a 34°C

Fuente: Indmass (2018)

Figura 5.11

Equipo de ósmosis inversa Pure Aqua Inc.



Capacidad	770 litros / hora
Potencia a 1000 ppm	1 HP (A 60Hz)
Peso	450 kg
Dimensiones (LxAxH)	0.5m x 0.5m x 1.2 m
Consumo eléctrico	1.12 kWh

Fuente: Pureaqua (2018)

Figura 5.12

Esterilizador ultravioleta Sterilight



Rendimiento	1.997.280 litros
Capacidad	530 litros / hora
Potencia	0.087 kWh
Voltaje a 50/60 Hz	110V/220V
Número de lámparas	8
Longitud y Ancho	94 cm x 22 cm
Presión máxima	125 psi

Fuente: Carbotecnia (2018)

Figura 5.13

Generador de ozono MSEM



Producción de Ozono	45 gramos / hora
Capacidad	1000 litros / hora
Dimensiones (L x A x h)	1m x 0.5m x 1.6 m
Material	Acero Inoxidable
Peso	10 kg
Fuentes de gas	Oxígeno o aire comprimido
Consumo eléctrico	0.140 kWh

Fuente: MSEM (2018)

Figura 5.14

Máquina Ionizadora



Capacidad	500 litros/hora
Temperatura de Operación	10°C a 30°C
Presión Mínima de Operación	40 psi
Voltaje de Operación	220 V
Dimensiones (LxAxH)	1.4 m x 2.2 m x 1.5m
Peso Bruto	750 kg
Niveles de pH	Alcalino 8 a 10
Consumo eléctrico	5 kWh

Fuente: Agua Sistec (2017)

Figura 5.15

Máquina llenadora y taponadora monoblock



Capacidad de Procesamiento	600 litros/hora
Características adicionales	Acero inoxidable y materiales sintéticos
Dimensiones (LxAxH)	1.2m x 1.2m x 2.2 m
Tamaño de botellas	Desde 300ml hasta 3.0 L a conFigurar
Consumo eléctrico	2 kWh

Fuente: EFMBV (2018)

Figura 5.16

Máquina etiquetadora simple



Capacidad de Procesamiento	5m etiquetas(15cm)/min 2000 botellas/h
Características adicionales	Longitud de etiquetas: 172 mm hasta 640 mm
Dimensiones (LxAxH)	2.5m x 1.4m x 1.1m
Consumo eléctrico	1.5 kWh

Fuente: EFMBV (2018)

Figura 5.17

Túnel termo contraíble automático



Capacidad de Procesamiento	40 piezas/min
Características adicionales	Flexibilidad, libertad, diseño ergonómico y alta seguridad de funcionamiento.
Potencia Total	19 kw
Peso neto (kg)	1160 kg
Dimensiones	3.3m x 1.9m x 1.3m
Tamaño tunel	1.5m x 0.5m x 0.3m

Fuente: Flax Uruguay (2018)

Figura 5.18

Máquina sopladora de botellas PET



Capacidad de Procesamiento	1200 envases/hora 750 litros / hora
Potencia total	16 kw
Dimensiones (LxAxH)	2.8m x 1.2m x 1.8 m
Peso	950 kg
Tiempo de calentamiento	90 – 200 seg

Fuente: Blow PET (2018)

Figura 5.19

Tanque de mezcla



Capacidad de Procesamiento	1200 litros/hora
Volumen	500 litros
Velocidad de mezcla	200 rpm
Potencia total	0.75 kw
Dimensiones (LxAxH)	0.84m x 1m x 2.3 m

Fuente: Spanish Alibaba (2018)

Figura 5.20

Blender industrial



Capacidad de Procesamiento	750 litros/hora
Volumen barril	300 litros
Volumen de carga	100 litros
Potencia total	4 kw
Dimensiones (LxAxH)	2.3m x 0.7m x 1.1 m
Peso	510 kg

Fuente: Spanish Alibaba (2018)

Figura 5.21

Tuberías de transporte en acero inoxidable



Norma	ASTM 312
Tipo	Con y sin costura
Volumen de carga	100 litros
Diametro	3"

Fuente: Jahesa (2018)

Figura 5.22

Faja transportadora



Tipo	De cinta de charnela
Material	Acero inoxidable
Uso	De conexión entre máquinas

Fuente: Posimat (2018)

Figura 5.23

Otros utensilios

<p>Mesa de trabajo acero inoxidable</p> 	<p>Montacargas manual 2500kg</p> 
<p>Pipeta electrónica</p> 	<p>Medidor de pH</p> 

Fuente: Hanna Instruments (2018); Nirco (2018) y Spanish Alibaba (2018).

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

En el presente proyecto, se han establecido 2 turnos de 8 horas efectivas por turno, 6 días a la semana, 52 semanas al año. Además, se utilizará un factor de utilización de 0.85 para las máquinas, ya que en la revisión bibliográfica la eficiencia suele oscilar entre 0.8 y 0.9 por lo que se tomará el punto intermedio de estos dos valores para los cálculos en este trabajo. Además, el factor de eficiencia será de 0.95. Con estos datos se hallará el número de máquinas y operarios en cada etapa de la producción.

Para el cálculo se efectuó la siguiente operación:

$$N^{\circ} \text{ Máq} = (P \times T) / (\text{Factores} \times H)$$

P = Producción total requerida

T = Tiempo estándar por unidad (No horas efectivas máquina/unidad)

Factores = Utilización (U) y Eficiencia (E)

H = Tiempo en el periodo

Tabla 5.5

Tabla resumen de datos

Tabla resumen de datos	
Turnos	2
Horas x turno	8
Días por semana	6
Semanas por año	52
Total tiempo	4992
Utilización	0.85
Eficiencia	0.95

Elaboración propia

Tabla 5.6

Cálculo del número de máquinas para el proceso

Máquina	Litros/año	Capacidad (L/hora)	Número de máquinas
Electrobomba	1,345,286	15,000	0.02
Filtro de anillos	1,345,313	1,040	0.32
Filtro de arena	1,345,313	1,000	0.33
Filtro carbón activado	1,343,968	4,020	0.08
Equipo ósmosis inversa	1,343,968	770	0.43
Equipo radiación UV	1,209,571	530	0.57
Generador de ozono	1,209,571	1,000	0.30

(continúa)

(continuación)

Máquina ionizadora	1,209,571	500	0.60
Tanque de mezcla	1,209,571	1,200	0.25
Blender industrial	1,209,571	750	0.40
Máquina sopladora automática PET	1,016,039	750	0.34
Maquina envasadora y taponadora	1,016,039	600	0.42
Máquina etiquetadora	1,016,039	1,250	0.20
Máquina empaquetadora	1,016,039	1,500	0.17

Elaboración propia

Según el cálculo de número de máquinas, se puede concluir que la capacidad estará sobredimensionada los primeros años del proyecto; sin embargo, la capacidad ociosa de la planta se reducirá con el aumento de la demanda.

Tabla 5.7

Número de máquinas para el proceso

Máquina	Número de máquinas
Electrobomba	1
Filtro de anillos	1
Filtro de arena	1
Filtro carbón activado	1
Equipo ósmosis inversa	1
Equipo radiación UV	1
Generador de ozono	1
Máquina ionizadora	1
Tanque de mezcla	1
Blender industrial	1
Máquina sopladora automática PET	1
Maquina envasadora y taponadora	1
Máquina etiquetadora	1
Máquina empaquetadora	1

Elaboración propia

Se vio necesario que haya dos operarios especializados o técnicos verificando cada una de las máquinas en operación, ya que la planta es totalmente automática, sin embargo, se requiere de un profesional preparado para cualquier emergencia que asegure el normal funcionamiento y control de los parámetros de la maquinaria.

Adicionalmente, habrá dos operarios, uno que se encargue del control de calidad de las botellas con el producto terminado al salir de la máquina etiquetadora y otro que se encargará del transporte de los packs hacia los almacenes de PT, asimismo, este se encargará de mantener los insumos necesarios en los procesos y máquinas que lo necesiten según el requerimiento de producción.

Tabla 5.8

Número de operarios para producción

Cargo	Función principal	N° de colaboradores por turno	N° de turnos	Total colaboradores
Operario especializado en maquinaria	Verificación operativa	2	2	4
Operario control de calidad	Verificar la calidad de las botellas	1	2	2
Operario de transporte e insumos	Transporte del PT e insumos	1	2	2
			MOD total	8

Elaboración propia

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

En el cálculo del cuello de botella en las operaciones, se necesitó hallar la capacidad instalada en planta. Para ello, se utilizaron las características de cada una de las maquinarias involucradas.

Luego de haber realizado los cálculos respectivos que se ven reflejados en la Tabla 5.9, se puede llegar a la conclusión que la capacidad de planta se limita por la operación de ionización con producción anual de 1,693,039 botellas o 112,869 packs de 15 botellas.

Tabla 5.9

Cálculo de la capacidad instalada

Operación	Cant. entrante (L/año)	Unid	Cap. procesamiento (L/H)	# de máquinas/ operarios	Días/ semana	Semanas/ año	Turno/ día	Horas/ turno	U	E	Cap. procesamiento (L/año)	Producción (botellas/año)	Factor Conversión	Cap. Prod (packs/año)	Cap. Prod (botellas/año)
Cloración	1,345,286	L	1500	1	6	52	2	8	0.85	0.95	6,046,560	1,016,039	0.05	304,448	4,566,719
Filtración por anillos	1,345,313	L	1040	1	6	52	2	8	0.85	0.95	4,192,282	1,016,039	0.05	211,080	3,166,196
Filtración por arena	1,345,313	L	1000	1	6	52	2	8	0.85	0.95	4,031,040	1,016,039	0.05	202,961	3,044,419
Filtración carbón activado	1,343,968	L	4020	1	6	52	2	8	0.85	0.95	16,204,781	1,016,039	0.05	816,721	12,250,814
Ósmosis inversa	1,343,968	L	4250	1	6	52	2	8	0.85	0.95	17,131,920	1,016,039	0.05	863,449	12,951,732
Radiación UV	1,209,571	L	530	1	6	52	2	8	0.85	0.95	2,136,451	1,016,039	0.06	119,641	1,794,619
Ozonización	1,209,571	L	1000	1	6	52	2	8	0.85	0.95	4,031,040	1,016,039	0.06	225,738	3,386,074
Mineralización	1,209,571	L	750	1	6	52	2	8	0.85	0.95	3,023,280	1,016,039	0.06	169,304	2,539,555
Mezclado	1,209,571	L	1200	1	6	52	2	8	0.85	0.95	4,837,248	1,016,039	0.06	270,886	4,063,288
Ionización	1,209,571	L	500	1	6	52	2	8	0.85	0.95	2,015,520	1,016,039	0.06	112,869	1,693,037
Soplado	1,209,571	botella	750	1	6	52	2	8	0.85	0.95	3,023,280	1,016,039	0.06	169,304	2,539,555
Envasado y taponado	1,016,039	botella	600	1	6	52	2	8	0.85	0.95	2,418,624	1,016,039	0.07	161,242	2,418,624
Etiquetado	1,016,039	botella	1250	1	6	52	2	8	0.85	0.95	5,038,800	1,625,663	0.07	335,920	5,038,800
Empaquetado	1,016,039	botella	1500	1	6	52	2	8	0.85	0.95	6,046,560	1,625,663	0.07	403,104	6,046,560
Producto terminado	F	Unidad													
Packs de 15 botellas	67,736	Packs													

Elaboración propia

5.5. Resguardo de la calidad e inocuidad del producto

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

De acuerdo al reglamento existente sobre la calidad del agua elaborado por la DIGESA, algunos de los principales requisitos para que el agua sea apta para consumo humano son los siguientes.

a. Obligaciones del proveedor de agua potable

Todos los proveedores de agua para consumo humano deben cumplir con los requisitos de calidad, físicos, químicos, microbiológicos, parasitológicos; así como con todas las acciones y disposiciones del reglamento elaborado por DIGESA.

b. Uso de desinfectantes y otros insumos químicos

Sólo podrán ser utilizados aquellos elementos desinfectantes, insumos químicos y bioquímicos que tengan registro sanitario (Ministerio de Salud, 2011).

c. Obligatoriedad de cumplimiento del plan de control de calidad

Todos los proveedores de agua para consumo humano, deben aplicar un plan de control de calidad (PCC) que incluya la captación, producción y distribución, con la finalidad de que se cumplan los requisitos detallados en el presente reglamento (Ministerio de Salud, 2011).

d. Presentación del plan de control de calidad

El plan de control de calidad deberá cumplir con los siguientes requisitos.

- a) Ser aprobados por la Dirección Regional de Salud o Gerencia Regional de Salud o Dirección de Salud de la jurisdicción donde desarrolla la actividad el proveedor, por un periodo de vigencia que determinará dicha Autoridad de Salud (Ministerio de Salud, 2011).
- b) La vigencia del plan debe ser entre 2 y 6 años, considerándose el tipo de fuente, tamaño y complejidad del sistema de abastecimiento (Ministerio de Salud, 2011).
- c) El proveedor de agua para consumo humano deberá iniciar con la renovación del plan de control de calidad 6 meses antes del vencimiento del plan vigente (Ministerio de Salud, 2011).

e. Parámetros microbiológicos y otros organismos

Toda agua destinada para el consumo humano, como se indica en el Anexo I (Ministerio de Salud, 2011), debe estar exenta de lo siguiente y ser inocua:

- a) Bacterias coliformes totales, termotolerantes y Escherichia Coli
- b) Virus
- c) Huevos y larvas de helmintos, quistes y zooquistes de protozoarios patógenos
- d) Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nematodos en todos sus estadios evolutivos
- e) Para el caso de bacterias heterotróficas menos de 500 UFC/ml a 35°C

f. Parámetros inorgánicos y orgánicos

Toda agua destinada para el consumo humano, no debe exceder los límites máximos permisibles para los parámetros inorgánicos y orgánicos señalados en el Anexo I (Ministerio de Salud, 2011)

g. Parámetros de control obligatorio (PCO)

Estos se enumeran en la Figura 5.24 y aparecen en el Anexo I.

Figura 5.24

Parámetros de control obligatorio

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁼ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeso	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero
UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Fuente: Ministerio de Salud (2011)

h. Control de desinfectante

Antes de proceder con la distribución, el proveedor deberá proceder con la desinfección del agua, para evitar contaminación microbiológica. En caso de utilizar cloro, las muestras no deberán contener menos de 0.5 mgL^{-1} de cloro residual libre en el noventa por ciento (90%) del total de muestras tomadas durante un mes. Del diez por ciento (10%) restante, ninguna debe contener menos de 0.3 mgL^{-1} y la turbiedad deberá ser menor de 5 unidad nefelometría de turbiedad (UNT) (Ministerio de Salud, 2011).

i. Control de parámetros químicos

Si se demuestra la presencia de uno o más parámetros químicos que supere el límite máximo permisible, el proveedor deberá tomar medidas correctivas inmediatas y efectuar un nuevo muestreo (Ministerio de Salud, 2011).

j. Tratamiento del agua cruda

El tratamiento se realizará de acuerdo a la calidad del agua cruda, en caso que ésta provenga de una fuente subterránea y cumpla los límites máximos permisibles (LMP) señalados en los Anexos del presente trabajo (Ministerio de Salud, 2011).

Finalmente, es recomendado realizar la matriz HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). Esta es una herramienta de control preventivo que sirve para garantizar la seguridad y calidad biológica, química y física del producto. El fin es poder analizar los peligros de las operaciones del proceso de producción.

Tabla 5.10

Plan HACCP

PLAN HACCP AGUA ALCALINA										
Puntos de control críticos	Peligros Significativos	Nivel de criticidad	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registro	Verificación
				Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Extracción	a) Descomposición (crecimiento de microorganismos patógenos) b)Elementos de gran tamaño (ramas, troncos, materiales,etc.)	Alta	a) Elementos de tamaño considerable	a) Estado físico	a) Vista y tacto.	Cada lote de producción	Operario calificado	Filtros de rejilla para elementos de gran tamaño	a) Registro de recepción de MP	a) Recuento microbiológico semanal b) Análisis químico semanal
Aireación	Presencia de microorganismos patógenos en materia prima.	Media	Menos de 500 UFC/ml	Parámetros químicos	Microscopio. Recuento de microorganismos en placas.	Mensual	Analista de calidad	Utilizar un elemento de oxigenación	Registro de mantenimiento de aireador	Análisis químico mensual.
Cloración	Exceso de Cloro	Media	Entre 0,2 y 0,6 mg/L	Parámetros químicos	Muestreo	Mensual	Analista de calidad	Dar mantenimiento a dosificadores de cloro	Registro de cambio de repuestos (mantenimiento).	Pruebas de dosificador
Filtración por anillos	Residuos permanentes en el producto por falla en el filtro.	Media	Estado físico de la mezcla adecuado.	Turbidez del líquido.	Mediante pruebas con un nefelómetro	Mensual	Operario calificado	Cambiar filtro.	Registro de cambio de repuestos (mantenimiento).	Prueba del nuevo filtro. Análisis de sólidos totales.
Filtración por arena	Residuos permanentes en el producto por falla en el filtro.	Media	Estado físico de la mezcla adecuado.	Turbidez del líquido.	Mediante pruebas con un nefelómetro	Mensual	Operario calificado	Cambiar filtro.	Registro de cambio de repuestos (mantenimiento).	Prueba del nuevo filtro. Análisis de sólidos totales.

(continúa)

(continuación)

PLAN HACCP AGUA ALCALINA										
Puntos de control críticos	Peligros Significativos	Nivel de criticidad	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registro	Verificación
				Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Filtración con carbón activado	Residuos de cloro en exceso	Alta	0 ppm	Parámetros químicos	Análisis químico por muestreo	Cada lote de producción	Analista de calidad	Cambiar filtro.	Registro de cambio de repuestos (mantenimiento).	Análisis químicos correspondientes.
Osmosis inversa	Residuos permanentes en el producto por falla en el filtro.	Alta	Estado físico de la mezcla adecuado.	Turbidez del líquido.	Mediante pruebas con un nefelómetro	Mensual	Operario calificado	Cambiar filtro.	Registro de cambio de repuestos (mantenimiento).	Prueba del nuevo filtro. Análisis de sólidos totales.
Radiación Ultravioleta	a) Supervivencia de microorganismos patógenos b) Sólidos suspendidos causan problemas de blindaje	Alta	a) Dosificación mínima es de 16 000 $\mu\text{w}\cdot\text{seg}/\text{cm}^2$. b) 0,03 ppm de Fe y 0,05 ppm de manganeso	Parámetros físicos	Muestreo	Cada lote de producción	Analista de calidad	Mantenimiento de máquina de rayos UV y filtros anteriores	Registro de cambio de repuestos (mantenimiento).	Recuento microbiológico semanal y análisis químicos correspondientes.
Ozonización	Supervivencia de microorganismos patógenos	Alta	Especificados en el anexo 3	Inocuidad del producto	Microscopio. Numeración de microorganismos patógenos	Cada lote de producción	Analista de calidad	Control de calidad para procesos clave para controlar la inocuidad del producto	Registro de muestras de calidad en el proceso	Recuento microbiológico semanal y análisis químicos correspondientes.
Ionización	Exceso de compuestos orgánicos polares del agua	Alta	pH 6,5 - 8,5	Ionización del agua	Ph-metro	Cada lote de producción	Analista de calidad	Sustitución habitual o regeneración de las resinas	Registro de mantenimiento	Registro de Ph y análisis de compuestos polares
Envasado y taponado	a) Contacto del agua con el exterior b) Inocuidad del envase	Alta	a) Cero contacto b) Sin contaminantes	Estado y material del envase.	Visualmente y técnicas de ensayo.	Cada lote de producción	Operario calificado	Mantenimiento de la máquina envasadora. Cambio de PET	Registro de recepción de envases PET.	Prueba de envases.

Fuente: Ministerio de Salud (2011)

Elaboración propia

5.6. Estudio de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental forma parte de la responsabilidad de una empresa y; mediante métodos de producción más limpia, se beneficia al medio ambiente a la par de una reducción de costos, mejora en la eficiencia de procesos y uso de recursos, condiciones de seguridad y salud ocupacional, entre otros.

En el presente proyecto, se trabajará en base a tres elementos de utilización eficiente de recursos: reducir, reusar y reciclar. Se minimizarán los desperdicios y mermas y se contará con un pequeño tratamiento de aguas residuales y ácidas por el proceso de ionización. Asimismo, el agua del proceso que sea merma será reutilizada. También se brindará mantenimiento constante a las máquinas en el proceso para no contaminar el ambiente, ni generar problemas en los trabajadores. Es así que se presenta el siguiente cuadro con los riesgos de contaminación:

Tabla 5.11

Riesgos de contaminación

Elemento	Instalación	Producción	Mantenimiento
Aire	Instalación de maquinaria en la planta liberará polvo y partículas	Emisión de gases de efecto invernadero en las máquinas, consumo de recursos.	Emisión de gases provenientes de residuos y polvos.
Agua	Líquidos usados para la limpieza de equipos que pueden contaminar	Líquidos usados en la producción como hipoclorito de sodio en exceso.	Líquidos residuales.
Suelo	Instalación de maquinaria y desechos.	Mermas en el proceso de producción y partículas filtradas.	Desechos, restos y repuestos.

Elaboración propia

A continuación se muestra la matriz Leopold. Esta matriz es utilizada para identificar el impacto a aspectos ambientales antes de la implementación del proyecto. Primero, se colocan las actividades que puedan generar mayor impacto y se dividen en: físico-químicos, socioeconómicos y biológicos. Posteriormente, se divide cada cuadrante y se le asigna la magnitud del impacto con valores que oscilan de -10 a +10, siendo impactos negativos y positivos respectivamente. Finalmente, también se debe tomar en cuenta la importancia del impacto. Se tomó como referencia las Tablas de impactos que se muestran en la Tabla 5.12.

Tabla 5.12

Magnitud del impacto

Magnitud	
Magnitud	Calificación
Baja	± 1
	± 2
	± 3
Media	± 4
	± 5
	± 6
Alta	± 7
	± 8
	± 9
Muy Alta	± 10

Elaboración propia

Tabla 5.13

Importancia del impacto

IMPORTANCIA			
Duración	Influencia	Importancia	Calificación
Temporal	Puntual	Baja	1
Media	Puntual		2
Permanente	Puntual		3
Temporal	Local	Media	4
Media	Local		5
Permanente	Local		6
Temporal	Regional	Alta	7
Media	Regional		8
Permanente	Regional		9
Permanente	Nacional	Muy Alta	10

Elaboración propia

Con esta información se puede ahora realizar la matriz Leopold la cual se encuentra en la Tabla 5.14.

Posteriormente, en la Tabla 5.15 se calcula el valor de cada celda que oscilará entre -100 a +100. De esta manera se determina las actividades que afectan al medio ambiente de forma negativa y positiva. Finalmente, se calcula el puntaje que está en base a los promedios de forma vertical y horizontal.

Tabla 5.14

Matriz Leopold

Actividades del Proyecto	Físico-químicos			Socioeconómicos				Biológicos		PUNTAJE		
	Agua	Aire	Suelo	Estética Ambiental	Salud de la población cercana	Nivel de empleo	Ruido	Flora	Fauna			
Construcción	Construcción planta y oficinas.	2	5	9	1	5	6	2	2	2	34	
	Manejo de residuos de construcción.	4	4	5	1	1	4	2	2	2	25	
	Instalaciones eléctricas.	1	1	3			3	1			9	
	Instalaciones de maquinaria.	1	1	4			3	1			10	
Proceso	Recepción						1		2	2	1	
	Aireación						1				1	
	Cloración	5	3	4		2	1		2	2	19	
	Filtración por arena, anillos y carbón activado	5	3	4	1	1	1				11	
	Ósmosis inversa	3	3			1	1				8	
	Radiación UV		3	3			1	5			12	
	Ozonización		1				1				2	
	Mineralización y mezclado	2					1	5			8	
	Ionización	-		2			1	2	5	5	10	
	Soplado	2	5		1	5	1	5	5	5	32	
	Envasado, taponado y etiquetado	3					1	5			9	
	Empaquetado	3	2	4		5	1	5			20	
	TOTAL	26	31	38	-7	4	20	28	33	18	18	-174

Tabla 5.15

Resultados Matriz Leopold

Aspectos Ambientales		Físico-Químicos			Socioeconómicos			Biológicos		PUNTAJE	
Elementos Ambientales	Agua	Aire	Suelo	Estética Ambiental	Salud de la población cercana	Nivel de empleo	Ruido	Flora	Fauna		
Actividades del Proyecto											
Construcción	Construcción planta y oficinas.	-6	-20	-72	-2	-15	30	-14	-2	-2	-11.44
	Manejo de residuos de construcción.	-12	-16	-25	-1	-1	12	-6	-2	-2	-5.89
	Instalaciones eléctricas.	-1	-1	-9			6	-1			-1.20
	Instalaciones de maquinaria.	-1	-1	-20			6	-1			-3.40
Proceso	Recepción						1		-2	-2	-1.00
	Aireación						1				1.00
	Cloración	-30	-6	-12		-2	1		-2	-2	-7.57
	Filtración por arena, anillos y carbón activado	-30	-6	-12	-2	-1	1				-8.33
	Ósmosis inversa	-6	-12			-1	1				-4.50
	Radiación UV		-12	-6			1	-30			-11.75
	Ozonización		1				1				1.00
	Adición de minerales y mezclado	-4					1	-30			-11.00
	Ionización	-10		-4			1	-2	-30	-30	-12.50
	Soplado	-4	-30		-2	-20	1	-30	-30	-30	-18.13
	Envasado, taponado y etiquetado	-6					1	-30			-11.67
	Empaquetado	-12	-2	-12		-20	1	-25			-11.67
	TOTAL	-10.17	-9.55	-19.11	-1.75	-8.57	4.13	-16.90	-11.33	-11.33	-9.40

Elaboración propia

De esta manera, el puntaje Recuperado total promedio es de -9.40. Esto indica que el impacto es negativo hacia el medio ambiente. Sin embargo, al estar el valor cercano a 0, se concluye que el impacto al medio ambiente no es significativo. Esto se resume utilizando la matriz de la multiplicación de la magnitud por la importancia.

Tabla 5.16

Matriz de análisis de resultados

Calificación Total	
Prom Magnitud x Importancia	Efecto
±1	Bajo
± 4	
± 9	
± 16	Medio
± 25	
± 36	
± 49	Alto
± 64	
± 81	
± 100	Muy Alto

Elaboración propia

Se puede concluir que la actividad de la planta de producción de agua embotellada alcalina tendrá un bajo impacto en el medio ambiente; sin embargo, se debe tener un plan de manejo de desechos y mermas. A la vez tratar de ser eficientes con el uso de recursos para así minimizar la huella ecológica que se deja con las operaciones.

5.7. Seguridad y salud ocupacional

Para que los trabajadores puedan laborar condiciones adecuadas, se deben analizar acciones y actividades dentro de la planta y oficinas. Es de vital importancia que el personal tenga un balance en los aspectos físicos, mentales y sociales. Para lograr este balance se seguirán los siguientes lineamientos.

- Detectar y analizar los posibles riesgos
- Constante identificación de oportunidades de mejora
- Contar con una cultura de prevención en la compañía
- Capacitación constante en medidas de seguridad para todo el personal, ya sea de planta u oficinas

Por último, es importante que la compañía tenga los siguientes registros y documentación de seguridad y salud en el trabajo,

- Constancia de entrega de EPPs
- Registros de inspección e instrucción en planta
- Investigación de accidentes e incidentes
- Registro de capacitación e instrucción a personal
- Indicadores de seguridad
- Mapa de riesgos
- Resumen de accidentes
- Nombramiento del comité de salud y seguridad en el trabajo
- Memorándum

Para poder realizar un diagnóstico general de la empresa, se debe de tomar en cuenta los requerimientos definidos por la Ley 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, promulgada el 20 de agosto del 2011; principalmente en el Título IV – Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Esta servirá principalmente de guía para identificar riesgos por la maquinaria, conexiones eléctricas, gases contaminantes, insumos químicos y herramientas. Las medidas que se proponen para los siguientes riesgos son:

- Implementar extinguidores y mangueras de auxilio. Asimismo, planificar capacitaciones a los operarios en el uso de estas herramientas.
- Instalar un sistema contra incendios adecuado para la planta y las operaciones. Asimismo, sistemas de extracción de gases contaminantes y/o recirculación de aire.
- La planta debe tener un plan de limpieza a diario para mantener el orden adecuado de todos los procesos, oficinas y almacenes, tanto de materia prima como de productos terminados.
- Se debe implementar un sistema de capacitación para el uso de equipos de emergencia y planificación en casos de accidentes o desastres naturales.
- Colocar las señalizaciones adecuadas según la zona de producción y los riesgos asociados a cada una.

La Tabla 5.17 muestra el análisis de riesgos potenciales y medidas de seguridad que se seguirán en las etapas de producción, incluyendo los Epps y las medidas de seguridad para salvaguardar a los operarios.

Tabla 5.17

Matriz IPERC

Tarea	Riesgo	Medidas de control	PROBABILIDAD					ÍNDICE DE SEVERIDAD	Riesgo = Probabilidad x Severidad	NIVEL DEL RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO
			ÍNDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	ÍNDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (B)	ÍNDICE DE CAPACITACIÓN (C)	ÍNDICE DE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	ÍNDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)				
Recepción	Posibilidad de lesiones musculares o accidentes por incorrecta manipulación de materiales.	a) Utilizar equipos de protección personal (fajas, guantes, botas, lentes). b) Capacitar en como levantar objetos o cargas pesadas.	1	1	1	3	6	1	6	TO	NO
Aireación	No existe riesgo potencial en este proceso.	-	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO
Cloración	Probabilidad de contacto con sustancia química irritación de vista o piel.	a) Uso de mandil de laboratorio, lentes, y guantes en caso sea necesario.	2	3	2	3	10	1	10	MO	NO
Filtración por anillos	Proyección de fluido	a) Instalación de guarda protectora en la máquina. b) Utilizar guantes especiales, lentes de seguridad y mandil.	2	1	2	2	7	1	7	TO	NO
Filtración por arena	No existe riesgo potencial en este proceso.	-	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO
Filtración con carbón activado	No existe riesgo potencial en este proceso.	-	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO
Osmosis inversa	No existe riesgo potencial en este proceso.	-	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO
Rayos UV	Probabilidad de quemaduras o irritaciones por radiación de las lámparas UV	a) Utilizar guantes especiales, lentes de seguridad y mandil. b) Capacitar al personal en el manejo de la máquina y mantenimiento de las lámparas de luz ultravioleta c) Limitar o minimizar el tiempo de exposición a radiación UV.	2	2	2	3	9	1	9	MO	NO

(continúa)

(continuación)

Ozonización	Probabilidad de quemaduras o irritaciones por contacto con el Ozono	a) Utilizar guantes especiales, lentes de seguridad, mascarilla y mandil. b) Capacitar al personal en el manejo de la máquina c) Limitar o minimizar el tiempo de exposición al ozono	1	2	2	3	8	1	8	TO	NO
Mineralización y mezclado	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	Capacitación sobre el correcto uso del blender industrial y el tanque de mezcla	1	2	5	9	17	1	17	IM	SI
Ionización	Riesgo de proyección de fluidos	a) Utilizar guantes especiales, lentes de seguridad y mandil.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO
Soplado	Probabilidad de quemaduras o irritaciones por radiación de la máquina de soplado	a) Utilizar guantes especiales, lentes de seguridad y mandil. b) Capacitar al personal en el manejo de la máquina y mantenimiento. c) Limitar el tiempo de exposición a la máquina.	1	1	7	3	12	2	24	IM	SI
Envasado y taponado	Probabilidad de caída de envases, derramamiento de producto y corto circuito por contacto de líquido con conexiones eléctricas.	a) Utilizar mandil, guantes de seguridad. b) Tener un buen sistema de señalización y área despejada para el tránsito de los productos terminados.	1	1	2	3	7	1	7	TO	NO
Etiquetado	Probabilidad de atrapamiento de miembros superiores	a) Capacitar al personal en el manejo de la máquina y mantenimiento. b) Limitar el tiempo de exposición a la máquina.	1	1	7	3	12	2	24	IM	SI
Empaquetado	Probabilidad de quemaduras, incendios o irritaciones	a) Utilizar mandil, guantes de seguridad. b) Tener un buen sistema de señalización y área despejada para el tránsito de los productos terminados.	1	2	4	3	10	2	20	IM	SI

Elaboración propia

5.8. Sistema de mantenimiento

Es muy importante contar con una planificación de mantenimiento para que la planta pueda operar de la mejor manera, para ello el sistema se dividirá en dos partes.

Primero se llevarán a cabo los mantenimientos cada 6 meses a las máquinas que están involucradas en el proceso de producción. Por efectos de practicidad, se ha decidido contratar a un tercero especializado en la limpieza y mantenimiento de estas máquinas. Ellos realizarán inspecciones a las máquinas y dependiendo de los resultados, se efectuarán lubricaciones, calibraciones, limpieza y pintado en caso se necesite. Además podrán dar un mejor ajuste al plan de mantenimiento con los informes y conclusiones de cada máquina.

Adicional a los mantenimientos preventivos, en caso se presente alguna situación inesperada, se deberán realizar mantenimientos correctivos y reactivos. Estos también serán ejecutados por terceros, que brindarán el servicio para la reparación y para que no se afecte la producción.

Para poder llevar un correcto control de la periodicidad de los mantenimientos y la correcta ejecución del sistema de mantenimiento se debe contar con los siguientes documentos:

- Manuales de operación y mantenimiento de los equipos
- Catálogo de componentes de maquinaria
- Planos y diagramas
- Normas técnicas
- Instrucciones de instalación
- Especificaciones de maquinaria
- Planes de mantenimiento preventivo
- Solicitud de trabajo de mantenimiento
- Hoja de vida de cada máquina
- Informes de paralización de maquinaria

En la Tabla 5.18 se muestra un cuadro con el respectivo trabajo de mantenimiento necesario para cada máquina que participa en la producción del agua alcalina.

Tabla 5.18

Tabla de sistemas de mantenimiento

Sistema de mantenimiento		
Máquina	Trabajo de mantenimiento	Periodicidad
Balanza electrónica	a) Limpieza de residuos, utilizando detergente y alcohol. b) Mantenimiento preventivo y calibraciones.	a) Cada lote de material recibido y pesado. b) Cada 6 meses
Electrobomba dosificadora	a) Revisión de filtro de succión, flujo de succión, fugas por los empaques y vibración del eje. b) Mantenimiento preventivo de componentes (filtro, bomba).	a) Diaria b) Cada 6 meses
Filtro de anillos	a) Verificación de filtros b) Lubricación de máquina y componentes c) Mantenimiento preventivo o cambio de filtro	a) Mensual b) Cada 6 meses c) Cada 6 meses
Filtro de arena	a) Verificación de componentes b) Lubricación de máquina y componentes c) Mantenimiento preventivo o cambio de filtro	a) Mensual b) Cada 6 meses c) Cada 6 meses
Filtro de carbón activado	a) Verificación de filtros b) Mantenimiento preventivo y reemplazo de componentes y resinas.	a) Mensual b) Cada 6 meses
Equipo de osmosis inversa	a) Verificación operativa b) Mantenimiento preventivo y reemplazo de componentes y filtros. c) Cambio de membranas	a) Mensual b) Cada 6 meses c) Cada 12 meses
Equipo radiación UV	a) Mantenimiento preventivo b) Cambio de luces UV luego de que acaba su tiempo de vida.	a) Cada 6 meses b) Cada 12 meses
Generador de ozono	a) Verificar el compresor y los componentes b) Verificar las lámparas de trabajo	a) Mensual b) Cada 6 meses
Máquina ionizadora	a) Verificación operativa b) Mantenimiento preventivo o cambio de resinas	a) Mensual b) Cada 6 meses
Tanque de mezcla	a) Verificación operativa b) Verificación de hélices de trabajo c) Mantenimiento preventivo y verificación de rotor.	a) Mensual b) Cada 6 meses c) Cada 6 meses
Blender industrial	a) Verificación operativa b) Verificación de hélices de trabajo c) Mantenimiento preventivo y verificación de rotor.	a) Mensual b) Cada 6 meses c) Cada 3 meses
Máquina sopladora automática	a) Verificación operativa b) Verificación de inyectora c) Mantenimiento preventivo de rotativa	a) Mensual b) Cada 6 meses c) Mensual
Máquina envasadora y taponadora	a) Verificación operativa b) Mantenimiento de mesa rotativa c) Mantenimiento preventivo de alimentador de tapas.	a) Mensual b) Cada 6 meses c) Cada 12 meses

(continúa)

(continuación)

Máquina etiquetadora	a) Verificación operativa b) Mantenimiento electrónico c) Mantenimiento preventivo de rodillos	a) Mensual b) Cada 6 meses c) Cada 6 meses
Máquina empaquetadora	a) Verificación operativa b) Mantenimiento preventivo de horno c) Verificación de componentes de túnel de enfriamiento	a) Cada lote de producción. b) Cada 6 meses c) Cada 6 meses

Elaboración propia

5.9. Diseño de la cadena de suministro

En la Figura 5.25 se resume la cadena de suministro de la empresa; asimismo, las características y etapas de la cadena de suministro se detallan a continuación:

a. Proveedores

Empresas encargadas de suministrar materias primas e insumos utilizados en la producción. Con la materia prima no será necesario un proveedor; sin embargo, con los otros materiales como el hipoclorito de sodio y las sales minerales es necesario tener proveedores para el funcionamiento de la planta.

Por otro lado los insumos productivos como preformas PET, tapas, etiquetas y bobinas de plástico termoencogible, serán de proveedores nacionales.

Tabla 5.19

Tabla de sistemas de mantenimiento

Insumo	Proveedor
Tapas	Industrias San Miguel
Preforma PET	Industrias San Miguel
Etiquetas	Siscode
Nylon termocontraíble	Corporación de industrias plásticas S.A
Hipoclorito de sodio	AyD químicos
Sales minerales	Growth International

Elaboración propia

b. Producción

Es el área destinada a embargar la producción del agua alcalina. Incluye almacenes de materia prima, insumos y productos terminados. Asimismo, las zonas de producción donde se encontrarán las máquinas correspondientes y los operarios. Se sigue una

estrategia Make To Stock (MTS), ya que es considerado un producto de consumo masivo y se necesita un inventario adecuado para los diversos pedidos de los clientes.

c. Distribución

Es el área logística donde se almacenarán los packs de botellas de agua y los distribuidores se encargarán de la repartición de las mismas en los distintos canales, ya sean supermercados, terceros con máquinas expendedoras, bodegas, tiendas retail, entre otros. Este almacén contará con un sistema de refrigeración para mantener el producto en óptimas condiciones y alejado de la luz solar.

d. Clientes

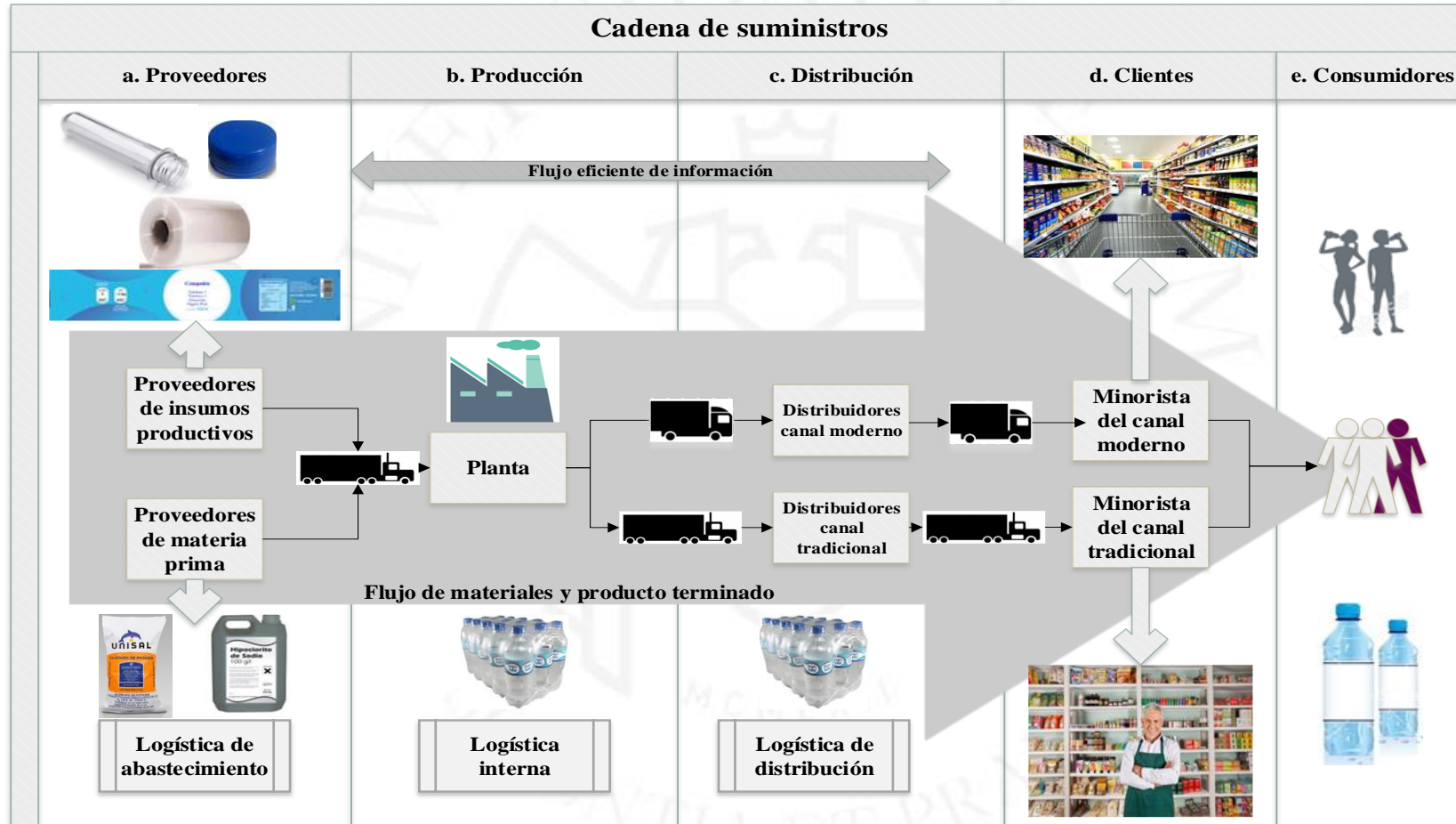
Son las entidades que adquieren los productos para venderlos a un consumidor final. En este caso los clientes principales son supermercados, distribuidores mayoristas, bodegas, restaurantes y empresas que se encarguen de la venta mediante máquinas expendedoras.

e. Consumidores

Son los consumidores finales que adquirirán el producto en los distintos puntos de venta del canal tradicional y moderno. Pueden ser personas individuales como amas de casa, jóvenes con un estilo de vida saludable, entre otros.

Figura 5.25

Diagrama de la cadena de suministro



Fuente: Gutierrez (2018) y Free pik (2018)
Elaboración propia

5.10. Programa de producción

Con el objetivo de realizar el plan de producción, se establecerá una política de inventarios para abastecer los pedidos semanales en base a la demanda. Al ser un producto de alta rotación y consumo será necesario poder contar con un stock suficiente para los pedidos y evitar quiebres de stock. Por consiguiente en la Tabla 5.20 se calcula el promedio de packs necesarios para abastecer la demanda de una semana.

Tabla 5.20

Demanda semanal packs agua alcalina

Demanda semanal packs	
2018	1,753
2019	1,879
2020	2,005
2021	2,132
2022	2,258
Promedio	2,005

Elaboración propia

Tomando como referencia la demanda anual del primer año de proyecto, el porcentaje de inventario que representa para el primer año es de 2.4 %, el cual se mantendrá constante para los próximos años de proyecto.

En la Tabla 5.21, se detallan el proceso que se siguió para hallar el stock de seguridad y así poder calcular el programa de producción anual.

Tabla 5.21

Demanda mensual packs agua alcalina

Demanda	Mensual packs
2018	7,010.00
2019	7,516.00
2020	8,021.00
2021	8,527.00
2022	9,032.00
Desviación estándar	799
Unidades	packs/mes

Elaboración propia

Se espera tener un nivel de servicio de 98%, si bien es un porcentaje alto para poder ser competitivos en el mercado será necesario ser eficientes en tiempos de entrega. Por otro lado el lead time desde que se recibe una orden de compra hasta que se procesa

será aproximadamente 2 días. Asimismo, el programa de producción para el agua alcalina se muestra en la Tabla 5.23.

Tabla 5.22

Cálculos para hallar el stock de seguridad

SS	Z x DsvTotal	Valor
NC = 98%	Z =	2.05
Desviación Std demanda packs	Desv =	799
Desviación lead time (días)	LT	2
	DesvTotal	312
	SS =	640

Elaboración propia

Tabla 5.23

Programa de producción agua alcalina

AGUA ALCALINA					
Años	2018	2019	2020	2021	2022
Demanda (L)	788,596	845,457	902,318	959,179	1,016,039
Demanda (botellas)	1,261,754	1,352,731	1,443,709	1,534,686	1,625,663
Demanda (Packs)	84,117	90,182	96,247	102,312	108,378
Producción (Packs)	86,762	90,326	96,392	102,457	108,522
Inventario inicial (Packs)	-	2,645	2,789	2,934	3,079
Inventario final (Packs)	2,645	2,789	2,934	3,079	3,223

Elaboración propia

Para hallar el inventario final del programa de producción se halló el stock de seguridad para cada año de operación, posteriormente se halló el inventario promedio suficiente para cubrir una semana de la demanda anual, finalmente la suma del stock de seguridad más el inventario promedio dan como resultado el inventario final, este dato permite hallar la programación para los años del proyecto.

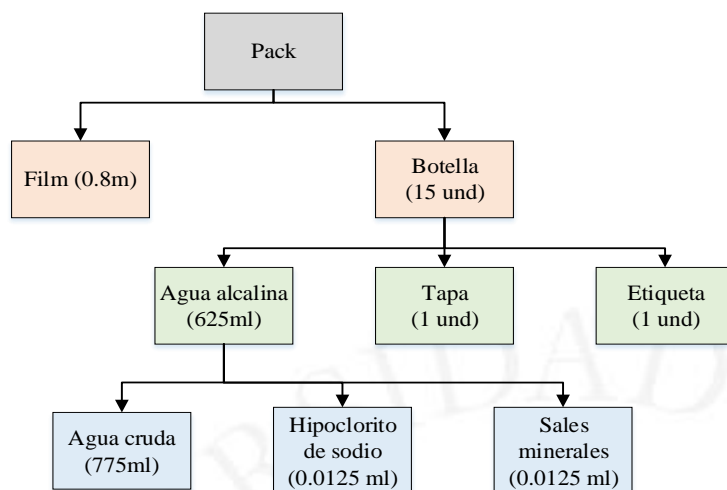
5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Se utilizó el diagrama de Gozzinto, ya que este será de gran ayuda para visualizar la composición del producto y el detalle de materia prima e insumos necesarios para la producción de packs de agua embotellada alcalina.

Figura 5.26

Diagrama de Gozzinto



Elaboración propia

Por otro lado, en la Tabla 5.24, se encuentra la necesidad de materiales anuales que se utilizarán en la producción para todo el proyecto.

Tabla 5.24

Requerimiento de materia prima

Agua alcalina							
Años	2018	2019	2020	2021	2022	Factor	Unid
Producción (L)	813,393	846,807	903,677	960,538	1,017,389	-	-
Producción (botellas)	1,301,429	1,354,891	1,445,884	1,536,861	1,627,823	-	-
Producción (packs)	86,762	90,326	96,392	102,457	108,522	-	-
Hipoclorito de sodio (bidones)	1	1	1	1	1	0.02	mL hipoclorito /L agua
Sales minerales (sacos)	16	17	18	19	20	500	mg/ L agua
Preformas PET (unidades)	1,301,429	1,354,891	1,445,884	1,536,861	1,627,823	1	1 Preforma/ botella
Etiquetas (bobinas)	131	136	145	154	163	1	bobina/ 10000 botellas
Nylon PVC (bobinas)	116	121	129	137	145	0.8	m de bobina/pack
Tapas (unidades)	1,301,429	1,354,891	1,445,884	1,536,861	1,627,823	1	1 tapa/botella

Fuente: Diario Gestión (2017); Quiminet (2018); CIPSA (2018); Siscode (2018); A&D químicos (2018) y Growth international (2018)

Elaboración propia

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

a. Energía eléctrica

El consumo de electricidad se dividirá en tres partes, la primera estará representada por el consumo de la maquinaria involucrada en la producción, la segunda por aquella maquinaria involucrada en las operaciones administrativas y, finalmente, la iluminación integral de la planta.

En la Tabla 5.25, se detalla el consumo eléctrico de cada una de las máquinas de la zona productiva; sin embargo, no todas las máquinas generan consumo eléctrico, este es el caso del filtro de anillos, filtro de arena y el filtro de carbón activado.

Tabla 5.25

Consumo de electricidad de la maquinaria

Máquina	Cant	Voltaje	Kwh	Total Horas / año	Consumo anual kWh
Electrobomba	1	220V	1.5	4992	7488
Dosificador de hipoclorito de sodio	1	220V	0.17	4992	848.64
Equipo ósmosis inversa	1	220V	1.12	4992	5591.04
Equipo radiación UV	1	220V	0.087	4992	434.304
Generador de ozono	1	220V	0.14	4992	698.88
Máquina ionizadora	1	220V	4	4992	19968
Tanque de mezcla	1	220V	0.75	4992	3744
Blender industrial	1	220V	5	4992	24960
Máquina sopladora automática PET	1	220V	16	4992	79872
Maquina envasadora y taponadora	1	220V	2	4992	9984
Máquina etiquetadora	1	220V	1.5	4992	7488
Máquina empaquetadora	1	220V	19	4992	94848

Elaboración propia

El consumo total de la maquinaria en kWh/anales es de 255,924.92.

Por otro lado, en el área administrativa se hará uso de computadoras, impresoras y teléfonos. Los cálculos del consumo eléctrico del área se presentan en la Tabla 5.26. Se consideró que todos los trabajadores administrativos y algunos de producción tengan computadoras y teléfonos.

Tabla 5.26

Consumo de electricidad área administrativa

	Cantidad	Kwh	Horas de trabajo	kWh totales
Computadora	7	0.2	2496	3494.4
Impresoras	3	0.1	936	280.8
Modem internet	2	0.02	2496	99.84
Microondas	2	1.04	312	648.96
Teléfono	7	0.02	4992	698.88
Total				5222.88

Fuente: Osinergmin (2014)

Elaboración propia

Finalmente, se calculó la energía para el abastecimiento de la planta en su totalidad, específicamente en el tema de la iluminación, en la Tabla 5.27 se detalla el consumo para cada área.

Tabla 5.27

Consumo anual de energía eléctrica por iluminación

	Área (m ²)	Lux req	Lamp/ fuente	Lumen/ lamp	# Fuentes	kW/ fuente	kWh	Horas de trabajo anual	kWh totales
Oficinas	111	110	2	60	204	0.06	12.21	2496	30476.16
Almacén	180	110	2	60	330	0.06	19.8	4992	98841.6
Procesos automáticos	80	220	2	60	293	0.06	17.6	4992	87859.2
Inspección	4	540	2	60	36	0.06	2.16	4992	10782.72
Patio maniobras	150	110	2	60	275	0.06	16.5	2496	41184

Elaboración propia

Tabla 5.28

Consumo anual de energía eléctrica

	Consumo anual de energía eléctrica (kWh)				
	Área administrativa	Área de producción	Área de almacenes	Patio de maniobras	Total
2018	35699.04	98641.92	98841.6	41184	274366.56
2019	35699.04	98641.92	98841.6	41184	274366.56
2020	35699.04	98641.92	98841.6	41184	274366.56
2021	35699.04	98641.92	98841.6	41184	274366.56
2022	35699.04	98641.92	98841.6	41184	274366.56

Elaboración propia

Para cada año, sumando el consumo de energía total de producción más el consumo en áreas administrativas, de producción, almacenes y patio de maniobras se tiene un consumo total de 274,366.56 kWh anuales.

b. Agua

El consumo total de agua en la planta se compone por la producción y los consumos del área productiva y administrativa, por lo tanto el consumo total de agua se generará por estos tres conceptos. En ese sentido, se tomará en cuenta 40 litros por turno por cada persona en la planta, y se añadirá 10% adicional por concepto de limpieza de instalaciones y equipos (Aguirre, 2016). En la Tabla 5.29 se refleja el total del consumo de agua para la planta.

Tabla 5.29

Consumo anual de agua por área

	Consumo anual de agua (m ³)			
	Área administrativa	Área productiva	Producción	Total
2018	74.88	411.84	813.39	1300.11
2019	74.88	411.84	846.81	1333.53
2020	74.88	411.84	903.68	1390.40
2021	74.88	411.84	960.54	1447.26
2022	74.88	411.84	1017.39	1504.11

Elaboración propia

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

En este acápite, se tendrá en cuenta todos los trabajadores que no son parte de la cadena de producción de manera directa. Para ello se dividió a los colaboradores en aquellos que son parte de la producción de forma indirecta (MOI) y colaboradores administrativos. Los colaboradores indirectos que se necesitarán se evidencian en la Tabla 5.30.

Tabla 5.30

Trabajadores indirectos (MOI)

Cargo	Función principal	N° de colaboradores por turno	N° de turnos	Total colaboradores
Jefe de producción	Control de la producción	1	2	2
Jefe de almacenes	Control de requerimientos e inventarios	1	1	1

(continúa)

(continuación)

Operario almacenero	Manejo y control de inventarios físicos	1	2	2
Técnico de mantenimiento	Mantenimiento maquinaria	1	1	1
Técnico de calidad	Control de calidad de producto	1	1	1
			MOI total	7

Elaboración propia

Por otro lado, para el área administrativa se necesitará de personal para el análisis de información, toma de pedidos, compras de insumos, solución de problemas con clientes, entre otras funciones que son requeridas para que la empresa pueda funcionar.

Asimismo, se requiere de responsables para cada una de las áreas de la organización por lo que se necesitará contratar gerentes, jefes y analistas.

En la Tabla 5.31 se detallan los cargos y el número de personas necesarias para cada área de la empresa.

Tabla 5.31

Trabajadores administrativos necesarios

Cargo	Función principal	N° de colaboradores por turno	N° de turnos	Total colaboradores
Gerente general	Planificar los objetivos de la empresa	1	1	1
Gerente comercial y marketing	Planificar, organizar y dirigir las actividades del negocio.	1	1	1
Jefe de capital humano	Gestionar y coordinar los recursos humanos	1	1	1
Jefe de administración y finanzas	Es responsable de la planificación, ejecución e información financiera.	1	1	1
Analista comercial	Soporte del gerente comercial	1	1	1
Secretaria	Soporte del gerente comercial	1	1	1
			Total	6

Elaboración propia

5.11.4. Servicios de terceros

Se contratará a una empresa especializada en mantenimiento preventivo y limpieza de máquinas industriales. Además, la limpieza de las instalaciones será proporcionada por alguna empresa que ofrezca este servicio.

Finalmente, la seguridad de la planta de producción y oficinas, estará encargada de una empresa especializada con experiencia en el mercado y también se contratará a distribuidores con flota propia para la comercialización del producto, finalmente, se contratará una agencia de publicidad para promocionar el producto.

Se precisarán también otros servicios por parte de terceros, estos son necesarios para la operatividad de la planta. Estos se detallan en la Tabla 5.32 con el sustento correspondiente para considerarlos dentro de los costos del proyecto.

Tabla 5.32

Listado de Servicios necesarios

Servicio	Sustento
Internet	Uso en oficinas
Servicio de agua y alcantarillado	Correcta eliminación de desechos
Servicio de seguridad	Bienestar de los colaboradores y protección del capital
Servicio de limpieza	Sanidad y buenas prácticas
Distribución logística	Distribución del producto
Gestión de capital humano (Head hunters y manejo de planilla)	Disminución en costos y trabajo operativo
Concesionario de alimentación	Alimentación de los trabajadores

Elaboración propia

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

La disposición de la planta depende de las características de la producción, así como el nivel de ruido y emisión de gases contaminantes que pueden ser producidos por las maquinarias y los procesos que son necesarios para la transformación del producto final. La iluminación y ventilación también son importantes para tener un ambiente de trabajo adecuado.

Por lo tanto, se debe tener una distribución adecuada entre la zona productiva y la administrativa. Adicionalmente es importante considerar que los almacenes deben estar cerca del área productiva para optimizar el tiempo de producción y recorrido de insumos.

a. Exteriores

Todas las vías de acceso a la planta tienen que ser pavimentadas con una superficie lisa y con una inclinación hacia los canales de desagüe. Por fuera la planta deberá tener superficies duras, libres de polvo y drenadas, esto para evitar charcos o lugares que puedan ser de anidación de plagas (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

b. Pisos

Los pisos deben ser lisos, pero no resbalosos, impermeables, impenetrables y con una pendiente acorde para el escurrimiento de agua hacia el drenaje, sin ranuras ni bordes. (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

c. Pasillos

Los pasillos tendrán que ser solo de tránsito y no de almacenamiento. Los pasillos tendrán un ancho de 3.00 m aproximadamente, asimismo se pondrán salidas de emergencia con un ancho de 2.00 m serán las vías de evacuación de la planta en casos de emergencia, se contará con un portón principal para camiones con una entrada de peatones de 1,50m aproximadamente y con un área de estacionamientos de 150 m² (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

d. Paredes

Las paredes deben ser lisas, continuas, impermeables, impenetrables, sin ángulos ni bordes, para una limpieza adecuada.

Las paredes del área de procesos y los almacenes tendrán una superficie lisa e impermeable de losetas blancas para facilitar la limpieza (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

e. Techos

Los techos tendrán una superficie lisa, continua e impermeable. Los materiales que se usarán en la construcción serán concreto y acero, ya que estos confieren una superficie dura y sin huecos. Los techos serán inclinados para evitar la acumulación de agua. La altura depende de las dimensiones de los equipos, se recomienda que no sea menor a los 3,00 m en las áreas de trabajo (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

f. Ventanas

Las ventanas se construirán con materiales que proporcionen superficies lisas, impermeables, impenetrables, sin bordes y lavables. Los vidrios de las ventanas en producción serán de láminas de plástico transparente, como el acrílico, para evitar la posible contaminación con partículas de vidrio en caso de rotura (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

g. Puertas

Las puertas serán de superficies lisas de fácil limpieza. En la parte de producción se utilizarán cortinas de plástico para separar las áreas necesarias. Para los almacenes se utilizarán puertas de acero livianas y con un motor automático para que facilite la entrada y salida de montacargas (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

Las puertas estarán bien señaladas y con abatimiento hacia el exterior con chapas y cerraduras para la seguridad (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

h. Ventilación

Las áreas de producción contarán con ventiladores debido a que el calor puede afectar la productividad de los operarios generándoles agotamiento sobre todo en la época de verano. Las oficinas tendrán aire acondicionado.

La ventilación debe permitir que las corrientes de aire se desplacen de forma que no vayan de una zona sucia a otra limpia. Adicionalmente, se deben poner rejillas u otras protecciones de material anticorrosivo de manera que estas puedan ser retiradas fácilmente para el aseo (Ministerio de Salud, 2012)

i. Instalación eléctrica

Para minimizar los riesgos de explosión, corto circuito o incendio, las instalaciones eléctricas deben estar de acorde a las necesidades y requerimientos de las máquinas. Asimismo, se deben tener conexiones de pozo a tierra para que eviten descargas eléctricas a los operarios que manipulen estas máquinas (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

j. Los sanitarios

Los sanitarios deben estar ubicados fuera de la zona de producción, además las puertas serán abatibles, haciendo la entrada de estos más fácil (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

Los baños estarán provistos de retretes, lavamanos, dispensadores de jabón, de papel higiénico, papel toalla y recipientes para la basura. En el caso del baño de hombres se colocarán urinarios y las duchas serán para ambos baños tanto de mujeres como de hombres. Se pedirá al proveedor de dispensadores colocar stickers de consumo responsable y de lavado de manos (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2007).

Se contará con cuatro baños, dos ubicados cercanos al área de producción y dos ubicados en el área administrativa, dos para varones y dos para damas; cada baño contará con cuatro inodoros, cuatro lavaderos. La puerta de entrada será de 1.50 m de ancho aproximadamente.

k. Iluminación

La iluminación se implementará con referencia de los niveles mínimos de iluminación siguientes (Ministerio de Salud , 2012):

- 540 lux en las zonas donde se realice un examen detallado del producto
- 220 lux en las zonas de producción
- 110 lux en otras zonas

Las áreas productivas contarán con 220 lux para evitar la fatiga visual y mantener la productividad, las oficinas y pasillos tendrán la iluminación de 110 lux. En el caso del control de calidad se deberá tener una iluminación de 540 lux. Asimismo, se mantendrán las paredes con un color claro para obtener una mejor iluminación y se dará mantenimiento constante a las luminarias.

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Las zonas físicas requeridas de la planta son las siguientes:

a. Almacenes

En los almacenes se tendrá stock de producto terminado e insumos suficientes para la

demanda proyectada de forma quincenal, tomando como referencia la demanda proyectada para el año 2017, con un stock disponible para 15 días:

- Almacén de materia prima: tendrá dos tanques de almacenamiento de agua cruda para empezar todo el proceso. Las medidas de estos son de 3 m de diámetro y 3.9 m de alto, para lo cual se necesitarán 40 m² (8 m largo x 5 m ancho).
- Almacén de insumos: este almacén tendrá 6 niveles hasta con dos parihuelas por nivel (de dimensiones 1.2 x 1m), y con 75 cm de altura en cada nivel, se tendrá una altura total de 4.5 metros. En el proceso se utiliza el hipoclorito de sodio para el proceso de cloración, este producto viene en cajas con bidones de 20 litros. Asimismo, se colocarán en este almacén, las bobinas de etiquetas y de empaquetado, las sales minerales, las preformas PET y las tapas. Para el movimiento con el montacargas y su maniobrabilidad se tomará en cuenta un espacio adicional de 30 m² (10 m largo x 3 m ancho).

Tabla 5.33

Cálculo del área del almacén

Almacén de insumos				
Requerimiento anual botellas	1,301,428.93	unidades	16 Cajas por parihuela redondeado a	33.94 parihuelas
Requerimiento quincenal botellas	54,226.21	unidades	12 parihuelas por estante redondeado a	2.83 estantes
redondeado a	543.00	cajas de 100 unidades	Cada estante = 2.57 m ²	7.72 m ²
Requerimiento anual tapas	1,301,428.93	unidades	16 cajas por parihuela redondeado a	3.44 parihuelas
Requerimiento quincenal tapas	54,226.21	unidades	12 parihuelas por estante redondeado a	0.29 estantes
redondeado a	55.00	cajas de 1000 unidades	Cada estante = 2.57 m ²	2.57 m ²
Requerimiento anual etiquetas	1,301,428.93	unidades	4 bobinas por parihuela redondeado a	1.50 parihuelas
Requerimiento quincenal etiquetas	54,226.21	unidades	12 parihuelas por estante redondeado a	0.13 estantes
redondeado a	6.00	bobina de 10000 unidades	Cada estante = 2.57 m ²	2.57 m ²
Requerimiento anual sales minerales	406.70	kg	4 sacos por parihuela redondeado a	0.25 parihuelas
Requerimiento quincenal costales	16.95	kg	12 parihuelas por estante redondeado a	0.02 estantes
redondeado a	1.00	costales de 25 kg	Cada estante = 2.57 m ²	2.57 m ²
Requerimiento anual Hipoclorito de Sodio	16,267.86	litros	4 cajas por parihuela redondeado a	1.75 parihuelas
Requerimiento quincenal cajas	677.83	litros	12 parihuelas por estante redondeado a	0.15 estantes
redondeado a	7.00	cajas con 4 bidones de 25 L	Cada estante = 2.57 m ²	2.57 m ²
Requerimiento anual de nylon termoencogible	69,410.00	metros	4 bobinas por parihuela redondeado a	1.25 parihuelas
Requerimiento quincenal bobinas de nylon termoencogible	2,892.08	metros	12 parihuelas por estante redondeado a	0.10 estantes
redondeado a	5.00	bobinas de 600m	Cada estante = 2.57 m ²	2.57 m ²
Área mínima de almacén de Insumos:	20.58	m ²		
Área para el montacargas:	30.00	m ²		
Área de almacén de Insumos:	60.00	m²		

Elaboración propia

- Almacén de producto terminado: en este se conservará el stock de productos terminados, en pallets con packs de 15 botellas de agua. Se determinó utilizar parihuelas de 1.2 m x 1 m. Asimismo, se instalarán estantes de 2.7 m x 1.05 m. Para el transporte de los pallets se utilizará un montacargas y para su maniobrabilidad se tomará en cuenta un espacio adicional de 30 m² (10m x3m)
- En la Tabla 5.34 se detallan los cálculos para el área de almacén de productos terminados.

Tabla 5.34

Cálculo del área del almacén de productos terminados

Almacén de PT	
Producción diaria	2,259 botellas de 625ml
Producción quincenal	33,891.38 botellas de 625ml
	2,260.00 packs de almacenado
Dimensiones	0.30m largo x 0.16m ancho x 0.24m alto
1 parihuela = 1.2m x 1m	142.00 1 parihuela = 16 packs
1 estante = 2.70m x 1.05m	12.00 1 estante = 12 parihuelas
Área mínima de almacén de PT:	34.02 m ²
Área para el montacargas:	30.00 m ²
Área de almacén de PT:	80.00 m²

Elaboración propia

En la Tabla 5.35 se resume el área total para cada uno de los almacenes necesarios.

Tabla 5.35

Área de cada almacén

Área total de almacenes (en m ²)	
Almacén de MP	40.00
Almacén de insumos	60.00
Almacén de PT	80.00
Total	180.00

Elaboración propia

Por otro lado, las áreas complementarias a la producción se detallarán a continuación:

b. Administración

- Administración de oficinas: los expertos aseguran que lo más recomendable es que cada empleado cuente con 15 m² de oficina (El País, 2014). El gerente general cuenta con 20 m², el gerente comercial y marketing, tendrá una oficina de 15 m². El jefe de producción, el jefe de capital humano de contabilidad y finanzas, de calidad y el de almacenes contarán con una oficina de 26 m². Lo ideal es contar con 4,5 m² para cada uno, para el trabajo individual (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007). Adicionalmente, los técnicos de calidad, el técnico especializado en maquinaria y el de mantenimiento compartirán una oficina de 20 m². Finalmente, para el caso del analista

comercial y secretaria, contarán con una oficina compartida de 15 m², cercana a la oficina del gerente general.

Tabla 5.36

Área total de oficinas administrativas

Área total de oficinas (en m ²)	
Gerente general	20
Gerente comercial y marketing	15
Jefe de producción	26
Jefe de capital humano	
Jefe de administración y finanzas	
Jefe de almacenes	
Técnico de mantenimiento	20
Técnico de calidad	
Técnico especializado en maquinaria	
Secretaria	15
Analista comercial	
Total m²	96

Fuente: Díaz, Jarufe y Noriega (2007)

Elaboración propia

- Baños: se colocará un baño para hombres y otro para mujeres para el área administrativa, ya que debe ser independiente del baño que usarán los operarios y del personal de mantenimiento. Cada baño contará con un retrete y un lavadero, con un total de 8 m² cada uno sumando 16 m².
- Sala de reuniones y kitchenette: se contará con una sala con una mesa de reuniones de forma ovalada con unas medidas de 4m x 1.2m. Será de 40 m², con unas dimensiones de 5 por 8 metros. Además de un kitchenette de 15 m².

Tabla 5.37

Área total de zonas administrativas

Área total administrativa (en m ²)	
Oficinas	96
Kitchenette	15
Baños	16
Sala de reunion	40
Total	167

Elaboración propia

c. Servicios

- Servicios higiénicos: en la zona productiva, se contará con 2 baños. Se calculó un total de 8 operarios en la planta, por lo que se tendrán 2 retretes por baño. A esto hay que añadir 2 lavaderos y 2 duchas. Se harán baños tanto para hombres como para mujeres con un total de 14 m² por baño, en total serían 28 m².
- Comedor: se hará rotación para no parar la producción en ningún momento así que habrá dos turnos de alimentación de 4 operarios en cada uno. Se considera un espacio de 2 m² por colaborador (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007), se requerirá 8 m². Adicionalmente, algunos gerentes, jefes u otro personal se tomarán en cuenta como parte para el comedor de la planta, considerando 5 personas por turno adicional a los operarios serán necesarios 10 m² haciendo un total de 18 m². Para poner algunas cosas más como la máquina expendedora, una refrigeradora y un dispensador de agua, se aproximará a 30 m² para tener comodidad a la hora de moverse por el comedor.
- Enfermería: el número de colaboradores de la planta es relativamente pequeño; por lo tanto, se tendrá 15 m² para acondicionar la enfermería con los implementos necesarios, ya sea una camilla, un par de estantes para las medicinas y otros elementos.
- Patio de maniobras: se determinó tener la capacidad para que dos camiones maniobren al mismo tiempo. Por lo tanto, tendrá un área de 10m por 15m resultando en 150 m².
- Estacionamiento: este tendrá capacidad para 8 carros, ya que solo los de la directiva y algún cliente estacionarán en ciertas ocasiones. Cada espacio será de 2.7 metros con 5.8 metros de largo, con un pasillo central de 5.3 metros con 5 metros de largo para la maniobra de los carros. Por lo tanto, el área total es de 150 m².
- Laboratorio de calidad: se tendrá dos mesas largas en acero inoxidable donde habrá instrumentos de control como balanza, matraz, pH-metro, termómetros, microscopios, etc. Contará con un área total de 15 m².

Tabla 5.38

Área total de servicios

Área total de servicios (en m ²)	
SSHH	28
Comedor	30
Enfermería	15
Patio de maniobras	150
Estacionamiento	150
Laboratorio	15
Total	388

Elaboración propia

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

Para la determinación del área de cada zona productiva se tendrá en cuenta que todas serán consecutivas ya que la producción en este caso tiene un flujo de proceso continuo. A continuación, se mencionan las zonas que se visualizarán en la distribución de la planta:

- Zona de desinfección: se harán los procesos de aireación y cloración.
- Zona de purificación: se harán los procesos de filtración, ósmosis inversa, radiación ultravioleta, ozonización y ionización.
- Zona de envasado: se realizará el llenado, taponado y etiquetado.
- Zona de empaquetado: se realizará el empaquetado de las botellas.

Con el diagrama de Guerchet se calculó el área de producción necesaria para el proyecto. En el diagrama se puede observar que se necesita como mínimo 73.42 m² para la línea de producción.

Tabla 5.39

Análisis Guerchet

Elementos Estáticos	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	N	n	Ss	Sg	Ss*n*h	Ss*n	Se	St
Tanque de almacenamiento Rotoplast	1.83	1.83	2.18	1	1	3.35	3.35	7.30	3.35	3.35	10.04
Electrobomba de acero inoxidable Pentax	0.40	0.10	0.50	1	1	0.04	0.04	0.02	0.04	0.04	0.12
Sistema de filtros de Arena Eurodrip USA EMF-3204-2A/1	2.48	0.62	0.53	1	1	1.54	1.54	0.81	1.54	1.54	4.61
Filtro de carbón activado Aquaplast modelo CAE 72	1.83	1.83	3.20	1	1	3.35	3.35	10.72	3.35	3.35	10.04
Generador de ozono MSEM	1.00	0.50	1.60	1	1	0.50	0.50	0.80	0.50	0.50	1.50
Equipo de ósmosis inversa Pure Aqua Inc	0.50	0.50	1.20	1	1	0.25	0.25	0.30	0.25	0.25	0.75
Máquina Ionizadora	1.50	1.20	1.60	1	1	1.80	1.80	2.88	1.80	1.80	5.40
Máquina llenadora y taponadora monoblock	1.20	1.20	2.20	1	1	1.44	1.44	3.17	1.44	1.44	4.32
Máquina etiquetadora simple	2.50	1.40	1.10	1	1	3.50	3.50	3.85	3.50	3.50	10.50
Túnel termocontraíble automático	3.30	1.90	1.30	1	1	6.27	6.27	8.15	6.27	6.27	18.81
Máquina sopladora de botellas PET	2.80	1.20	1.80	1	1	3.36	3.36	6.05	3.36	3.36	10.08
Tanque de mezcla	0.84	1.00	2.30	1	1	0.84	0.84	1.93	0.84	0.84	2.52
Blender industrial	2.30	0.70	1.10	1	1	1.61	1.61	1.77	1.61	1.61	4.83
Total								40.45	24.50	St. Total	73.47

Elementos Móviles											
	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	N	n	Ss	Sg	Ss*n*h	Ss*n		
Operarios	-	-	1.65	0	4	0.50	-	3.30	2.00		

Elaboración propia

En conclusión, tomando en cuenta los almacenes, áreas administrativas y servicios, se tendrá un total de 808 m², pero se aproximará a 840 m² por practicidad. Para la zona de producción se tomarán en cuenta 80 m². Finalmente, se decidió que la planta tendrá 30m de largo y 28m de ancho.

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Como ya se mencionó la seguridad será un tema prioritario para la organización. Por ello, se contarán con los equipos de protección personal (EPP) necesarios para que los trabajadores realicen sus labores de forma segura y confiable. Además, para los trabajadores que laborarán en las instalaciones de la planta, se otorgará lentes de protección, guantes de seguridad, overoles, tapones para los oídos, cascos de seguridad, botas con puntas de acero, etc.

En lo referido a la señalización de la planta, se delimitarán las zonas de tránsito y perímetros de las máquinas utilizando franjas amarillas visibles. De igual forma, todas

las zonas seguras y salidas de emergencia estarán debidamente señalizadas en lugares altos y visibles, para evitar toda posible obstrucción visual.

Finalmente, las señales de advertencia, evacuación, emergencia, obligación y prohibición se colocarán en zonas altas y visibles, de acuerdo a la necesidad que cada área. Entre las principales a utilizar están las siguientes:

Figura 5.27

Señales en caso de emergencia



Fuente: Grupo Segura (2019)

Figura 5.28

Señales en caso de emergencia



Fuente: Grupo Segura (2019)

Figura 5.29

Señales de advertencia



Fuente: Grupo Segura (2019)

5.12.5. Disposición general

a. Análisis relacional

Para desarrollar la tabla y diagramas relacionales, se debe considerar lo siguiente:

El almacén de materia prima e insumos debe colindar con el patio de maniobras, al igual que con el almacén de productos terminados. Esto para facilitar la recepción de insumos y entrega de productos. Además, el área de producción también debería colindar para optimizar el flujo del proceso.

El laboratorio de control de calidad estará cerca al área de producción para que las pruebas se realicen en un tiempo menor en caso fuera necesario. También debería estar cerca del almacén de materia prima y del almacén de productos terminados.

Es recomendable que el comedor y las oficinas administrativas se encuentren lo más lejos posible del área productiva y del patio de maniobras, ya que estas áreas producen mucho ruido y también contaminación. El área administrativa debe tener los servicios higiénicos cerca y también el estacionamiento por conveniencia. Debe haber también servicios higiénicos cerca al área productiva para que los operarios vayan y regresen sin demoras.

Adicionalmente, se propone que la enfermería esté cerca a los baños y al comedor. También se recomienda que la enfermería esté cerca al área productiva, para que en caso de accidente, la atención se efectúe de manera inmediata.. Cualquier otra relación entre áreas se considera normal o sin importancia.

En la Figura 5.31 se encuentra la Tabla relacional de actividades, desarrollada con la lista de motivos que explicarán la cercanía entre las áreas:

Tabla 5.40

Lista de motivos

Código	Motivos
1	Flujo óptimo del proceso
2	Facilidad de recepción y despacho
3	Control de calidad
4	Ruido y contaminación
5	Conveniencia
6	Comodidad del personal

Elaboración propia

Luego, con las áreas previamente definidas, se clasificó todas las relaciones entre

ellas de acuerdo a un código de proximidades que se presenta en la Tabla 5.41.

Tabla 5.41

Código de proximidades

Código	Proximidad	Color	N de Líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Fuente: Díaz, Jarufe y Noriega (2007)

Elaboración propia

b. Diagrama relacional de actividades

Finalmente, de acuerdo a la importancia y razón de la cercanía entre áreas, se procede a elaborar la tabla y diagrama relacional que se muestra en la Figura 5.32.

Tabla 5.42

Identificación de actividades

Símbolo	Color	Actividad
	Naranja	Almacenaje
	Verde	Operación, proceso o fabricación
	Azul	Servicios
	Amarillo	Transporte
	Marrón	Administración
	Azul	Control
	Rojo	Operaciones (Montaje o submontaje)

Fuente: Díaz, Jarufe y Noriega (2007)

Tabla 5.43













Tabla de proximidad entre áreas

A	E	I	U	O	X	XX
1-2	2-6	1-11	1-3	1-6	1-7	6-7
1-4	2-11	2-9	1-5	1-9	2-5	
2-3	4-11	2-10	1-8	1-10	2-7	
3-4	5-8	5-7	1-12	3-6	3-7	
		5-12	2-4	3-9	4-5	
		6-11	2-8	3-10	4-7	
		9-10	2-12	4-9	4-12	
			3-5	4-10	5-11	
			3-8	5-10	6-8	
			3-11	6-10	6-9	
			3-12	7-12	6-12	
			4-6	8-10	7-8	
			4-8	8-12	7-9	
			5-6	10-12	7-11	
			5-9	11-12	9-11	
			7-10			
			8-9			
			8-11			
			9-12			
			10-11			

Elaboración propia

Figura 5.30

Tabla relacional

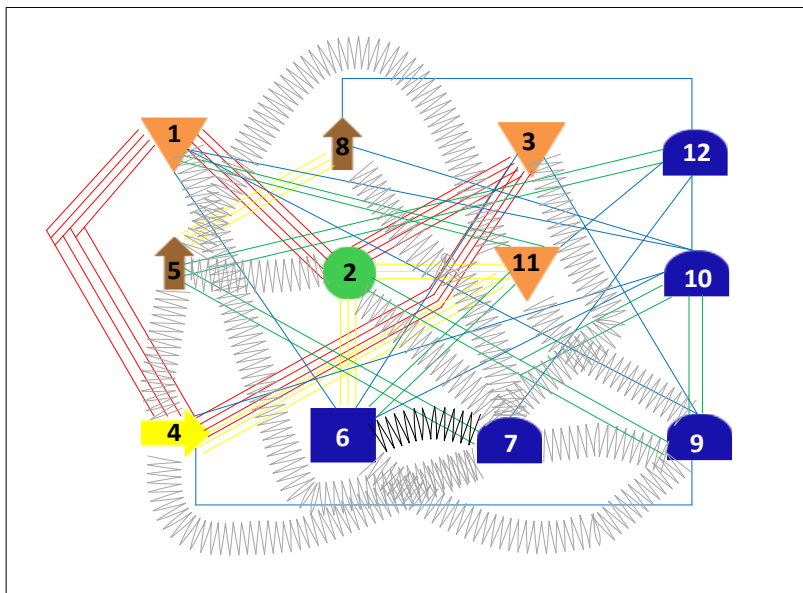
	1	Almacén de materia prima	A
	2	Área de producción	1 U
	3	Almacén de PT	A - A
	4	Patio de maniobras	1 U 2 U
	5	Oficinas administrativas	A - X - O
	6	Laboratorio de calidad	2 U 4 E 3 X
	7	Comedor	X - O 3 X 4 U
	8	SSHH administrativos	6 U 3 X 4 U - O
	9	SSHH producción	U - X 6 U - 1 5 O
	10	Enfermería	- 1 6 U - O 6 1 5 1
	11	Almacén de insumos	XX 6 E - O 6 O 5 E 2 U
	12	Estacionamientos	3 X 6 U 6 O 5 U 1 U -

Elaboración propia

Luego de realizar la tabla relacional, se procede a distribuir cada área en el diagrama relacional, y finalmente en un plano relacional, que nos servirá como un bosquejo preliminar al plano final de la planta.

Figura 5.31

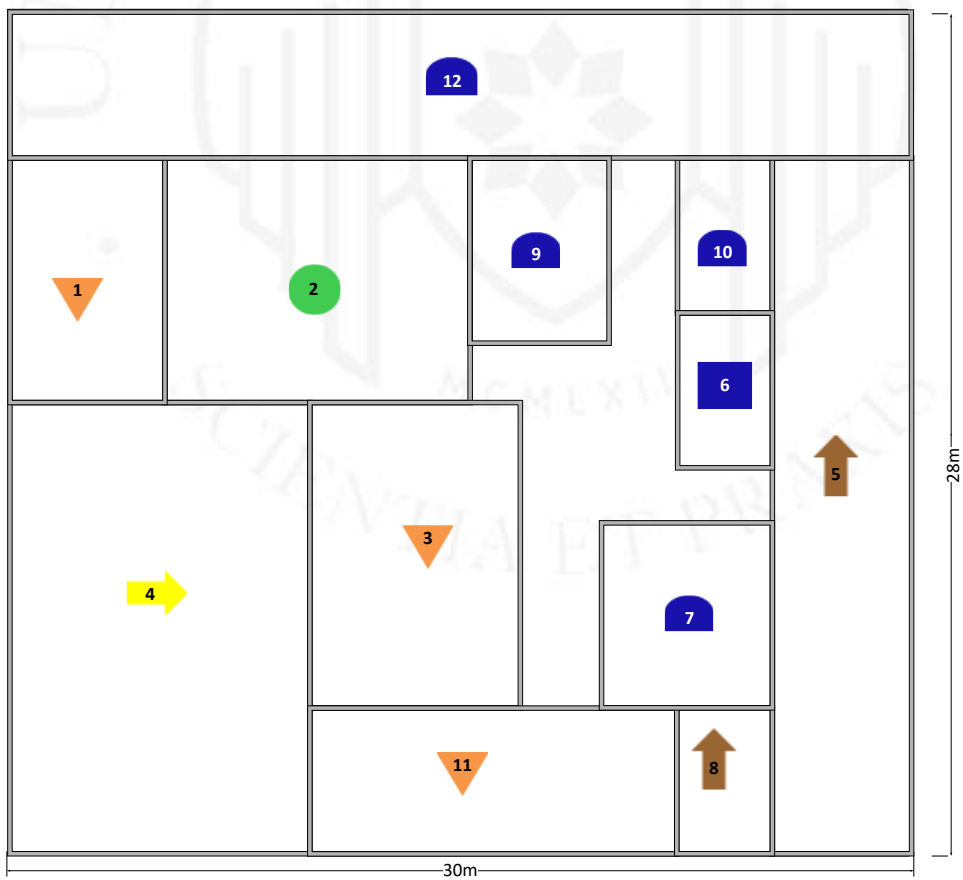
Diagrama relacional



Elaboración propia

Figura 5.32

Plano relacional de espacios



Elaboración propia

c. Evaluación de alternativas

Se muestra a continuación 2 propuestas de disposición general de la planta que deberán ser evaluadas con las técnicas respectivas.

Figura 5.33

Plano de alternativa A



Elaboración propia

 <p>Universidad de Lima Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial</p>		<p>PLANO DE DISTRIBUCIÓN: PLANTA DE PRODUCCIÓN DE AGUA ALCALINA IONIZADA</p>	
<p><u>Escala:</u> 1:200</p>	<p><u>Fecha:</u> 30/10/2018</p>	<p><u>Área:</u> 840 m²</p>	<p><u>Integrantes:</u> André Johai Ascue Lazo Juan Manuel Slocovich Martínez</p>

Figura 5.34

Plano de alternativa B






 Universidad de Lima Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial		PLANO DE DISTRIBUCIÓN: PLANTA DE PRODUCCIÓN DE AGUA ALCALINA IONIZADA	
<u>Escala:</u> 1:200	<u>Fecha:</u> 30/10/2018	<u>Área:</u> 840 m ²	<u>Integrantes:</u> André Johai Ascue Lazo Juan Manuel Slocovich Martínez

Elaboración propia

Para seleccionar el plano más adecuado entre ambas opciones se realiza la técnica de evaluación de ventajas y desventajas.

Tabla 5.44


















Tabla de ventajas

	Ventaja total
	Ventaja parcial
	Desventaja
-	No se puede definir

Elaboración propia

Tabla 5.45

Tabla de comparación entre alternativas

	Alternativa A	Alternativa B
1. Minimización de costos		
2. ¿Permitirá cambios futuros?		
3. Distancia recorrida Ideal		
4. ¿Se aprovecha el espacio al máximo?		
5. Áreas con clasificación A en el análisis relacional se encuentran cercanas		
6. Flujo óptimo de materiales		
7. ¿Evitará accidentes?		
	4/5	1/5
	2/8	6/8
	1	0
Puntaje Final	17	15

Elaboración propia

5.12.6. Disposición de detalle de la zona productiva

Según el análisis realizado en el punto 5.12.5, se concluye que la alternativa A es la más adecuada debido a que presenta una clara superioridad en aspectos importantes de una planta como:

- Áreas relacionadas cercanas: debido a que las áreas más importantes presentan una secuencia óptima. Por ejemplo, la cercanía entre el patio de maniobras, áreas de recepción de insumos y despacho de productos, área de producción y almacén de productos terminados.
- Óptimo flujo de materiales: esto se observa en la alternativa A, dado que se facilita el acarreo de materiales dado que las áreas productivas y el patio de maniobras colindan con los almacenes, tanto de materias primas como productos terminados.
- Seguridad: la zona de producción se encuentra a una distancia adecuada de las oficinas administrativas y comedor, evitando así la exposición a ruidos y elementos contaminantes.

5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Se tomarán en cuenta las siguientes actividades y se pondrá la duración aproximada para cada una de las etapas. En la Tabla 5.46 se presenta el cronograma para implementar el proyecto.

Tabla 5.46

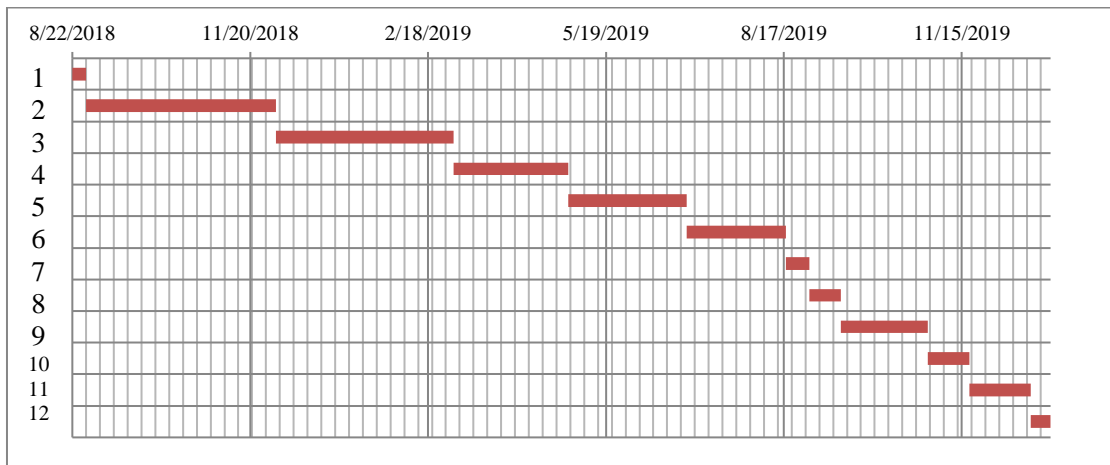
Cronograma de implementación del proyecto

Ítem	Actividad	Fecha inicio	Duración (días)	Fecha fin
1	Perfil del Proyecto	22/08/2018	7	29/08/2018
2	Pre - Factibilidad del Proyecto	29/08/2018	96	03/12/2018
3	Factibilidad del Proyecto	03/12/2018	90	03/03/2019
4	Estudios Definitivos	03/03/2019	58	30/04/2019
5	Ingeniería Básica	30/04/2019	60	29/06/2019
6	Obras Civiles	29/06/2019	50	18/08/2019
7	Instalación Eléctrica	18/08/2019	12	30/08/2019
8	Instalación Máquinas	30/08/2019	16	15/09/2019
9	Selección de personal	15/09/2019	44	29/10/2019
10	Compra de MP e Insumos	29/10/2019	21	19/11/2019
11	Pruebas de Planta	19/11/2019	31	20/12/2019
12	Capacitación de personal	20/12/2019	10	30/12/2019
Total (días)			495	
Fecha inicio del proyecto			22/08/2018	
Fecha fin del proyecto			30/12/2019	

Elaboración propia

Figura 5.35

Diagrama de Gantt de implementación del proyecto



Elaboración propia



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

Para formar una organización empresarial, se deben cubrir las funciones principales del área administrativa y plantear objetivos identificables a corto, mediano y largo plazo. Por ello, se han considerado como las áreas principales las siguientes: gerencia general, comercial y marketing, producción, administración y finanzas y recursos humanos.

Asimismo, es importante identificar la modalidad societaria más adecuada para la constitución de la empresa. Con ello, se podrán obtener ventajas y un mejor funcionamiento organizativo, así como también, un mayor control sobre las obligaciones tributarias y financieras. Con todo lo dicho anteriormente, una sociedad anónima cerrada (S.A.C) es la opción más adecuada por los siguientes motivos:

- Es “creada por un reducido número de personas (hasta veinte socios) que pueden ser naturales o jurídicas, y que tienen el ánimo de constituir una sociedad y participar en forma activa y directa en la administración, gestión y representación.” (Para quitarse el sombrero [PQS], 2015).
- La Sociedad Anónima Cerrada es una “Figura más dinámica y la más recomendable para una empresa familiar, chica o mediana”, señala Carmen Chasseloup, analista legal de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI).

Las características principales que tiene este tipo de sociedad según el portal de emprendimiento del Grupo Romero “PQS” (2015) son:

- No es necesario un directorio.
- La norma de la S.A.C que indica un máximo de 20 accionistas, no limita la posibilidad de la empresa de manejar grandes capitales.
- La S.A.C no cuenta con acciones inscritas en el Registro Público del Mercado de Valores. Es posible que en su estatuto se establezca un Directorio facultativo, (opcional) y cuente con una auditoría externa anual si así fuera decidido por los directores o accionistas.

Asimismo, PQS (2015) menciona los pasos o etapas principales que se deben

seguir para formar esta sociedad.

- a) El nombre de la sociedad. Se debe realizar una búsqueda en Registros Públicos, para conocer si el nombre elegido no haya sido inscrito anteriormente.
- b) Capital social. No hay un monto mínimo, y puede ser inscrito con efectivo o bienes. Si fuera efectivo, se deberá abrir una cuenta bancaria.
- c) Se deben inscribir al menos 2 socios y no más de 20. Esta es una ventaja, ya que la mayoría de sociedades se forman con 2 socios inicialmente.
- d) Nombrar a un gerente general y determinar sus facultades.
- e) Decidir si se va contar o no con directorio.
- f) Domicilio y duración. Basta con colocar como domicilio “ciudad de Lima” y en duración colocar “indefinido”.
- g) Se debe tener claro el objeto social de la empresa, ser específico y no generalizar.

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

La necesidad de colaboradores administrativos se basa en contratar personal con competencias técnicas y de gestión que aporten a la operatividad de la empresa. Las competencias técnicas son aquellas de conocimiento especializado o en materias específicas como administración, economía, ventas, producción, finanzas, recursos humanos, etc. Por otro lado, las competencias de gestión se refieren a habilidades para la organización del personal; tales como liderazgo, trabajo colaborativo, comunicación, iniciativa y orientación al cliente. De esta manera, se pueden apreciar los requerimientos por cada puesto en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1

Requerimientos de Personal Administrativo

Personal administrativo: requerimientos		
Puesto	Competencias técnicas	Competencias de gestión
Gerente general	Conocimiento en gerencia de proyectos, sistemas de gestión de calidad, análisis financiero y dominio de idioma inglés. Experiencia en cargos similares.	Pensamiento estratégico, liderazgo, trabajo en equipo, capacidad de planeamiento y organización, orientación a resultados, visión de negocio, ética.
Gerente comercial y marketing	Conocimientos de ventas, marketing, estrategias de distribución, comercialización, logística, etc. Domina herramientas de software logístico e idioma inglés. Experiencia en cargos similares.	Liderazgo, comunicación, relaciones públicas, trabajo en equipo, orientación al cliente, etc.
Jefe de capital humano	Conocimientos de derecho laboral, técnicas y métodos de gestión de personal, contratación, selección y evaluación de nuevo personal. Manejo del idioma inglés. Experiencia en cargos similares.	Capacidad para organizar y manejar colaboradores, trabajo colaborativo, capacidad analítica, comunicación, iniciativa, ética.
Jefe de producción	Manejo y experiencia en procesos productivos, gestión de personal, tecnologías, producto, optimización de tiempos, costos, etc. Manejo de softwares productivos e idioma inglés.	Trabajo en equipo, supervisión adecuada de personal y procesos, relación con operarios, criterio, ética.
Jefe de contabilidad y finanzas	Experiencia en análisis y evaluación financiera (presupuestos, costos, proyecciones, inversiones, control de gastos, rentabilidad). Dominio de software financieros y del idioma inglés.	Trabajo colaborativo, capacidad de análisis, orientado a resultados, comunicación, iniciativa, ética.
Jefe de almacenes	Conocimiento y experiencia en disposición de planta y logística. Experiencia en puestos similares	Capacidad de planeamiento y organización, proactivo y atento al detalle, liderazgo, buena comunicación con el personal .

(continúa)

(continuación)

Técnico de mantenimiento	Conocimiento técnico en gestión del mantenimiento de maquinaria industrial.	Capacidad de análisis, capacidad de planeamiento y organización, proactivo y atento al detalle, liderazgo y buena comunicación con el personal.
Técnico de calidad	Experiencia y conocimiento en sistemas calidad, experiencia en proceso de certificación ISO 9001 y mejora continua.	Capacidad de planeamiento y organización, liderazgo para promover las buenas prácticas de calidad, criterio, capacidad de interrelación a todo nivel, supervisión y ética.
Operario de almacenes	Conocimiento de técnicas de almacenamiento y experiencia en control de inventarios.	Buena habilidad de organización, escucha activa y seguimiento al orden.
Analista comercial	Conocimientos de ventas, marketing, estrategias de distribución, comercialización, logística, etc. Dominio de software logísticos y del idioma inglés. Mínimo 1 año de experiencia en funciones afines.	Liderazgo, comunicación, relaciones públicas, trabajo en equipo, orientación al cliente, etc.
Operario especializado en maquinaria	Conocimiento en el funcionamiento de maquinaria industrial especializada en producción de alimentos y bebidas envasadas.	Orden y planificación, trabajo en equipo y orientado a resultados.
Operario control de calidad	Conocimiento en verificación y soporte al técnico de calidad. Experiencia como operario de planta.	Orden y planificación, trabajo en equipo y orientado a resultados.
Operario de transporte e insumos	Conocimiento en medidas de seguridad para el transporte de insumos. Experiencia como operario de planta.	Orden y planificación, trabajo en equipo y orientado a resultados.
Secretaria	Conocimientos intermedios de herramientas de Microsoft Office. Experiencia previa en el puesto atendiendo a gerencia.	Comunicación efectiva, orden y planificación, escucha activa, buenas relaciones interpersonales.

Elaboración propia

6.3. Funciones generales de los principales puestos

De la misma forma, se debe definir claramente las funciones que deberán seguir los principales puestos. Esto ayudará a una buena gestión de la organización y una integración de las áreas para finalmente tomar decisiones que beneficien a la empresa. Se presenta ahora las funciones por cada puesto.

Tabla 6.2

Funciones y remuneración del personal administrativo

Puesto	Funciones principales	Remuneración bruta mensual (S/)
Gerente general	Encargado de tomar decisiones en temas diversos como estrategias competitivas, responsabilidad social, planificación comercial, entre otros. Además, encargado de definir estrategias y objetivos a todo nivel de la compañía. El personal a cargo del gerente general serán: gerente de producción, comercial, administración y finanzas, recursos humanos y el jefe de planta.	S/ 8,000.00
Gerente comercial y marketing	Encargado de la planificación, organización y coordinación de todas las estrategias de Marketing y ventas. Para ello se plantearán estrategias para el producto basadas en las 4P's (producto, plaza, precio y promoción planificar, organizar y coordinar las estrategias de mercadeo y ventas, estableciendo estrategias para el producto, el lugar, el precio y la promoción. (4P's). Adicionalmente, encargado de las relaciones con los proveedores de materia prima, insumos, y con el cumplimiento de tiempos de entrega de pedidos.	S/ 5,000.00
Jefe de capital humano	Responsable de la selección, contratación, evaluación y capacitaciones de todo el personal. Asimismo, supervisar el clima organizacional, desempeño laboral y finalmente el ambiente laboral y la salud y seguridad de los colaboradores.	S/ 4,000.00
Jefe de producción	Encargado de las estrategias de producción alineado a los objetivos de la empresa. Planificación de programas de fabricación y el mantenimientos preventivos y reactivos. Ejecuta políticas de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales. Encargado de dirigir y controlar a los profesionales técnicos y mecánicos de la empresa.	S/ 4000.00
Jefe de administración y finanzas	Planificar, administrar y controlar de manera eficiente la calidad presupuestaria y financiera. Esto con el propósito de brindar información oportuna y confiable para la toma de decisiones de la administración. Coordinar la administración sobre los procesos y registros contables	S/ 4,000.00

(continúa)

(continuación)

Jefe de almacenes	Gestionar eficientemente el almacenamiento y despacho de materiales y equipos adquiridos. Asimismo, revisar, organizar y distribuir los mismos; a fin de mantener los niveles de inventarios necesarios y garantizar un servicio eficiente a la organización	S/ 4,000.00
Técnico de mantenimiento	Encargado de liderar los mantenimientos reactivos y preventivos de las máquinas y equipos de la planta. Registrar los mantenimientos realizados y generar los requerimientos de partes e instrumentos para que el analista de operaciones realice la orden.	S/ 1,500.00
Técnico de calidad	Apoyar al Jefe de calidad en la programación y seguimiento de auditorías internas y en la preparación del personal para las auditorías externas.	S/ 1,500.00
Operario especializado en maquinaria	Supervisar el correcto funcionamiento de las máquinas y del flujo en el proceso productivo.	S/ 1,500.00
Operario control de calidad	Verificar los productos y brindar soporte al técnico de calidad en sus labores diarias.	S/ 1,500.00
Operario de transporte e insumos	Asegurar las medidas de seguridad y asegurar el correcto abastecimiento y transporte de los insumos y productos terminados.	S/ 1,500.00.
Analista comercial	Analizar la información comercial, realizar informes de ventas periódicamente. Estructurar el análisis del presupuesto versus la venta real, análisis de costo y márgenes de productos, entre otros. Apoyar en la elaboración de los presupuestos de ventas y de gastos.	S/ 1,800.00
Secretaria	Apoyo al Jefe de producción en la planificación de programas de producción y mantenimiento. Generación de reportes semanales de fallas en las máquinas, control de mermas, control de mantenimientos (preventivos y reactivos), entre otros controles necesarios para el proceso.	S/ 1200.00

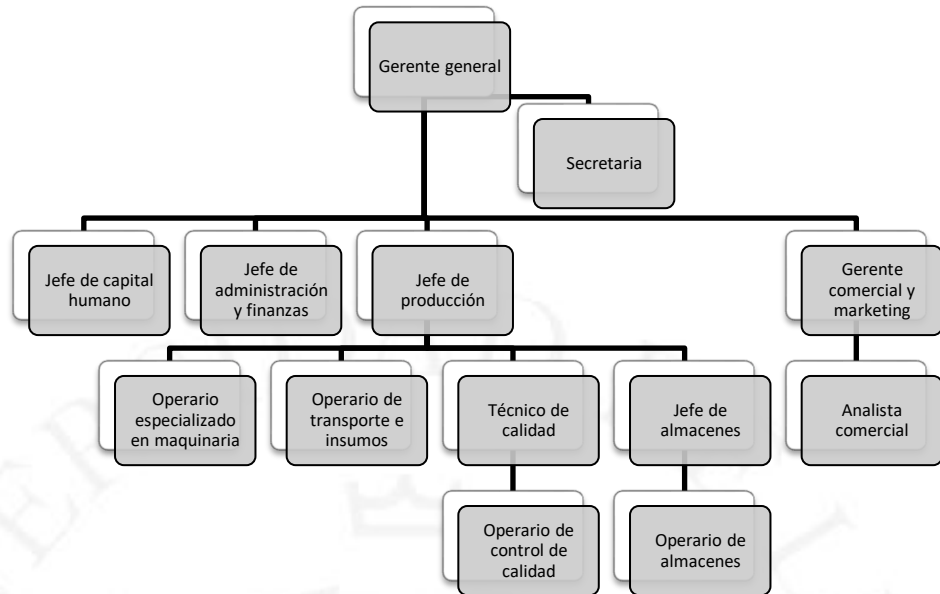
Elaboración propia

6.4. Esquema de la estructura organizacional

La Figura 6.1 representa el organigrama organizacional de la empresa con todos los puestos administrativos y operativos:

Figura 6.1

Estructura organizacional



Elaboración propia

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

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

La estimación de las inversiones tangibles de largo plazo, está compuesta por 3 conceptos:

a. Inmuebles (Terreno y edificio)

En la Tabla 7.1 se muestran los cálculos para el costo del terreno. Para ello, se tomó como referencia los costos de terreno investigados en el capítulo III, para posteriormente realizar los cálculos del costo total del terreno.

Tabla 7.1

Costo del terreno en soles (S/)

Concepto	Costo (\$/m ²)	Costo (S//m ²)	Área del terreno (m ²)	Costo total (S/)
Costo del terreno	312.2	1030.26	820	844,813.20

Fuente: Mantyobras (2017)

Por otro lado, para el caso del edificio y la infraestructura se tomó como referencia la información proporcionada por Colliers International Perú.

Tabla 7.2

Inversión en obras civiles en soles (S/)

Concepto	Costo (\$)	Costo (S/)	Unidad	Cantidad	Costo total (S/)
Estructuras y edificio	260	858	m ²	820	703,560.00
Pistas y veredas	60	198	m ²	300	59,400.00
Cercos y muros	46	151.8	m	116	17,608.80
Pisos	30	99	m ²	820	81,180.00
Vidrios	5	16.5	m ²	111	1,831.50
Instalaciones eléctricas	15	49.5	m ²	820	40,590.00
Instalación de tuberías	25	82.5	m ²	820	67,650.00
Instalaciones sanitarias	25	82.5	m ²	44	3,630.00
Mejoras del terreno	20	66	m ²	820	54,120.00
				Total	1,029,570.30

Fuente: Colliers Perú (2017)

Elaboración propia

b. Maquinaria y equipo

Los precios de las máquinas que se utilizarán en la planta son los que se detallan en la Tabla 7.3. Las máquinas serán adquiridas en su mayoría en China; sin embargo, se consideran los costos en soles porque el proyecto se realizará en Perú. El tipo de cambio referencial que se tomó en cuenta para los cálculos es de 3.3 soles por dólar (S//\\$). Además, se consideró como parte de la maquinaria otros utensilios y equipos que servirán para transporte (tanto del producto terminado como del agua antes de ser procesada), control de calidad, continuidad de la línea productiva y pesado de materiales o insumos.

Tabla 7.3

Costo de la maquinaria en soles (S/)

Máquina/Equipo	Precio (S/)
Electrobomba	5,610
Bomba dosificadora de hipoclorito	2,766
Filtro de anillos	617
Filtro de arena	33,000
Filtro carbón activado	14,850
Equipo ósmosis inversa	16,500
Equipo radiación UV	8,250
Generador de ozono	16,500
Máquina ionizadora	61,050
Tanque de mezcla	8,250
Blender industrial	16,830
Máquina sopladora automática PET	45,540
Maquina envasadora y taponadora	66,000
Máquina etiquetadora	26,400
Máquina empaquetadora	44,550
Montacargas manual	1,500
Balanza electronica	300
Mesa de Trabajo	600
Pipeta	800
Medidor pH	1500
Faja transportadora	4950
Tuberías	3500
Parihuelas	5680
Total	385,543.28

Elaboración propia

c. Muebles y enseres

Con respecto a los muebles y enseres necesarios, los costos se resumen en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4

Costo de muebles y enseres en soles (S/)

Ítem	Precio (S/)	Cantidad	Total (S/)
Escritorios	700	11	7,700
Mesas	500	5	2,500
Computadoras	1,200	11	13,200
Sillas	100	14	1,400
Estantes	500	6	3,000
Impresora	500	3	1,500
Modem	150	2	300
Teléfono	150	11	1,650
Microondas	400	2	800
Basurero	80	5	400
Inodoro	350	6	2,100
Lavadero	200	6	1,200
Duchas	300	2	500
		Total	36,250

Elaboración propia

d. Activos intangibles

En la Tabla 7.5, se presentan las inversiones intangibles del proyecto. Generalmente estas inversiones se relacionan a trámites documentarios y funcionales requeridos por la compañía. En este caso se tomó como referencia investigaciones con plantas de producción de agua embotellada (Tolentino Refulio, 2015).

Tabla 7.5

Detalle de activos intangibles en soles (S/)

Concepto	Costo (S/)
Estudio de factibilidad	8,000
Constitución de la empresa	800
Diseño web	600
Licencias de software	3,600
Licencia para uso de agua subterránea	2,500
Licencia de construcción	500
Capacitación de personal	5,000
Registro sanitario	600
Registro de marcas	800
Total	22,400

Elaboración propia

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

Para el cálculo del capital de trabajo necesario para iniciar operaciones, se tomó en cuenta todos los gastos corrientes que deberá afrontar la empresa. Es el caso de gastos administrativos, adquisición de materia prima, pago de sueldos, entre otros. Luego de

hallar esta necesidad, se utilizó el ciclo de liquidez de la empresa para poder calcular la necesidad anual de capital de trabajo.

Para este se consideró la política de ventas de la empresa, teniendo un periodo promedio de cobro de 60 días, un periodo de rotación de inventarios de 15 días (por ser un producto de alta rotación) y finalmente se tiene un periodo promedio de pago de 30 días para proveedores. Por ello, se halla que el ciclo del liquidez es de 45 días.

Finalmente, se consideró prudente contar con una inversión de capital de trabajo inicial suficiente como para cubrir dos ciclos de liquidez (3 meses). Esto con la finalidad de estar preparado para cualquier desfase de caja que pueda presentarse.

Tabla 7.6

Detalle de capital de trabajo en soles (S/)

Detalle	2018 (primer año de inversión)
Materia prima	179,805.62
Sueldos totales	721,875.92
Gastos corrientes (agua, luz, otros)	435,738.93
Capital de trabajo total	1,337,420.47
Capital de trabajo inicial para la inversión (S/)	334,355.12

Elaboración propia

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de la materia prima

En la Tabla 7.7, se detallan los requerimientos de materia prima e insumos para el proyecto junto a sus precios unitarios.

Tabla 7.7

Requerimientos de materia prima

Material directo	2018	2019	2020	2021	2022	Precio 2018 (S//und)
Hipoclorito de sodio (Bidones)	1	1	1	1	1	22
Sales minerales (Sacos)	16	17	18	19	20	50
Preformas PET (unidades)	1,301,429	1,354,891	1,445,884	1,536,861	1,627,823	0.08
Etiquetas (bobinas)	131	136	145	154	163	150
Nylon PVC (bobinas)	116	121	129	137	145	15
Tapas (unidades)	1,301,429	1,354,891	1,445,884	1,536,861	1,627,823	0.04
Agua cruda (L)	1,008,607	1,050,041	1,120,560	1,191,067	1,261,563	0.00141

Elaboración propia

Posteriormente, se ajustaron los precios de los materiales a una inflación estimada de 2.0% (Banco Central de Reserva [BCR], 2017) la cual se mantendrá constante para los fines del proyecto. Los resultados se detallan en la Tabla 7.8.

Tabla 7.8

Costos de la materia prima en soles (S/)

Costos de la Materia Prima (S/)					
Material directo	2018	2019	2020	2021	2022
Hipoclorito de sodio (bidones)	22	22	23	23	24
Sales minerales (sacos)	800	867	936	1,008	1,082
Preformas PET (unidades)	104,114	110,559	120,344	130,474	140,961
Etiquetas (bobinas)	19,650	20,808	22,629	24,514	26,465
Nylon PVC (bobinas)	1,740	1,851	2,013	2,181	2,354
Tapas (unidades)	52,057	55,280	60,172	65,237	70,480
Agua cruda (L)	1,422	1,510	1,644	1,782	1,925
Costo total material directo	179,806	190,898	207,761	225,220	243,292

Elaboración propia

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

Para el presente acápite, se debe calcular el detalle de los sueldos de los 8 operarios. Se considerará una remuneración de S/ 6/H-H, con 2 turnos de 8 horas diarias, trabajando 6 días a la semana. En la Tabla 7.9 se detalla el desagregado de los costos de mano de obra directa para los 5 años de proyecto.

Tabla 7.9

Costos de mano de obra directa en soles (S/)

Costos de la mano de obra directa (S/)						
8 operarios	Detalle	2018	2019	2020	2021	2022
Costo por H-H	6.00	110,592.00	110,592.00	110,592.00	110,592.00	110,592.00
Asignación Familiar	93.00	8,928.00	8,928.00	8,928.00	8,928.00	8,928.00
Essalud	6.75%	7,464.96	7,464.96	7,464.96	7,464.96	7,464.96
EPS	2.25%	2,488.32	2,488.32	2,488.32	2,488.32	2,488.32
SENATI	0.75%	829.44	829.44	829.44	829.44	829.44
Gratificaciones	2 sueldos/año	19,920.00	19,920.00	19,920.00	19,920.00	19,920.00
CTS	0.17	11,653.20	11,653.20	11,653.20	11,653.20	11,653.20
Total (S/ / año)		161,875.92	161,875.92	161,875.92	161,875.92	161,875.92

Elaboración propia

7.2.3. Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

En la Tabla 7.10, se presentan los costos indirectos de fabricación considerando la mano de obra indirecta y los servicios de la planta.

Tabla 7.10

Costos indirectos de fabricación en soles (S/)

Costos indirectos de fabricación (S/)					
Indirectos	2018	2019	2020	2021	2022
Mano de obra indirecta	168,000.00	168,000.00	168,000.00	168,000.00	168,000.00
Electricidad y luz	69,213.58	69,213.58	69,213.58	69,213.58	69,213.58
Consumo de agua	1,727.58	1,727.58	1,727.58	1,727.58	1,727.58
Depreciación fabril	90,032.84	90,032.84	90,032.84	90,032.84	90,032.84
Costo total CIF	328,974.00	328,974.00	328,974.00	328,974.00	328,974.00

Elaboración propia

Para determinar la mano de obra indirecta necesaria, se tomó en cuenta los sueldos del personal de planta, tanto de los jefes, como técnicos y analistas (operaciones, calidad y almacén). Para todos se consideran 14 sueldos, CTS, Seguro de Salud y EPS ambos sumando un 9% del sueldo neto.

Para hallar los costos del consumo de agua, se toma en cuenta el uso en el área productiva no relacionado al proceso de producción. Esto incluye el uso en los servicios higiénicos, limpieza de las máquinas, entre otros. Para el cálculo del costo de luz y electricidad se tomó en cuenta la tarifa establecida por Luz del Sur en el 2018.

Tabla 7.11

Cargos por consumo de energía eléctrica

Cargo	Tarifa
Cargo por energía en punta (cent S/ /kW-h)	28.19
Cargo por energía fuera de punta (cent S/ / kW-h)	23.67

Fuente: Luz del Sur (2018)

Finalmente la depreciación fabril fue extraída del presupuesto de depreciaciones y amortizaciones que se presenta en la Tabla 7.12.

La amortización de los intangibles se consideró como parte de los activos no fabriles. Además, para este caso se consideró una amortización lineal que cubra exactamente el tiempo de vida del proyecto (5 años). Según la SUNAT, el valor de la amortización queda a libre disposición de la empresa; aunque, se recomienda aplicarlo al tiempo de vida del proyecto con el fin de reducir el egreso de pago por impuesto a la renta.

Tabla 7.12

Depreciación fabril

Máquina/equipo	Precio (S/)	Vida útil (años)	2018	2019	2020	2021	2022	Valor residual (S/)	Valor de mercado (S/)
Infraestructura y edificios	1,029,570	20	51,479	51,479	51,479	51,479	51,479	772,178	386,089
Electrobomba	5,610	10	561	561	561	561	561	2,805	1,402.50
Bomba dosificadora de hipoclorito	2,766	10	277	277	277	277	277	1,383	691.52
Filtro de anillos	617	10	62	62	62	62	62	309	154.31
Filtro de arena	33,000	10	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	16,500	8,250.00
Filtro carbón activado	14,850	10	1,485	1,485	1,485	1,485	1,485	7,425	3,712.50
Equipo ósmosis inversa	16,500	10	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	8,250	4,125.00
Equipo radiación UV	8,250	10	825	825	825	825	825	4,125	2,062.50
Generador de ozono	16,500	10	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	8,250	4,125.00
Máquina ionizadora	61,050	10	6,105	6,105	6,105	6,105	6,105	30,525	15,262.50
Tanque de mezcla	8,250	10	825	825	825	825	825	4,125	2,062.50
Blender industrial	16,830	10	1,683	1,683	1,683	1,683	1,683	8,415	4,207.50
Máquina sopladora automática PET	45,540	10	4,554	4,554	4,554	4,554	4,554	22,770	11,385.00
Maquina envasadora y taponadora	66,000	10	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	33,000	16,500.00
Máquina etiquetadora	26,400	10	2,640	2,640	2,640	2,640	2,640	13,200	6,600.00
Máquina empaquetadora	44,550	10	4,455	4,455	4,455	4,455	4,455	22,275	11,137.50
Montacargas manual	1,500	10	150	150	150	150	150	750	375.00
Balanza electrónica	300	10	30	30	30	30	30	150	75.00
Mesa de trabajo	600	10	60	60	60	60	60	300	150.00
Pipeta	800	10	80	80	80	80	80	400	200.00
Medidor pH	1500	10	150	150	150	150	150	750	375.00
Faja transportadora	4950	10	495	495	495	495	495	2,475	1,237.50
Tuberías	3500	10	350	350	350	350	350	1,750	875.00
Parihuelas	5680	10	568	568	568	568	568	2,840	1,420.00
Depreciación fabril			90,032.84	90,032.84	90,032.84	90,032.84	90,032.84	964,949.37	482,474.68

Elaboración propia

Tabla 7.13

Depreciación no fabril

Ítem	Precio (S/)	Vida Útil	2018	2019	2020	2021	2022	Valor residual (S/)	Valor de mercado(S/)
Escritorios	7700	10	770	770	770	770	770	3850	1925
Mesas	2500	10	250	250	250	250	250	1250	625
Computadoras	13200	10	1320	1320	1320	1320	1320	6600	3300
Sillas	1400	10	140	140	140	140	140	700	350
Estantes	3000	10	300	300	300	300	300	1500	750
Impresora	1500	10	150	150	150	150	150	750	375
Modem	300	10	30	30	30	30	30	150	75
Teléfono	1650	10	165	165	165	165	165	825	412.5
Microondas	800	10	80	80	80	80	80	400	200
Basurero	400	10	40	40	40	40	40	200	100
Inodoro	2100	10	210	210	210	210	210	1050	525
Lavadero	1200	10	120	120	120	120	120	600	300
Duchas	400	10	40	40	40	40	40	200	100
Depreciación no fabril			3,615.00	3,615.00	3,615.00	3,615.00	3,615.00	18,075.00	9,037.50

Elaboración propia

Tabla 7.14

Amortización de intangibles

Concepto	Precio (S/)	Vida Útil	2018	2019	2020	2021	2022	Valor residual (S/)	Valor de mercado (S/)
Estudio de factibilidad	8000	5	1600	1600	1600	1600	1600	-	-
Constitución de la empresa	800	5	160	160	160	160	160	-	-
Diseño web	600	5	120	120	120	120	120	-	-
Licencias de software	3600	5	720	720	720	720	720	-	-
Licencia para uso de agua subterránea	2500	5	500	500	500	500	500	-	-
Licencia de construcción	500	5	100	100	100	100	100	-	-
Capacitación de personal	5000	5	1000	1000	1000	1000	1000	-	-
Registro sanitario	600	5	120	120	120	120	120	-	-
Registro de marcas	800	5	160	160	160	160	160	-	-
Total			4,480.00	4,480.00	4,480.00	4,480.00	4,480.00	-	-

Elaboración propia

7.3. Presupuesto operativo

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Las ventas de la empresa se calcularon en base a la demanda pronosticada para cada año de vida del proyecto. Para esto, se consideró un precio de 1.6 soles por botella de 625ml. Estos precios siguen una estrategia de liderazgo en costos, comparándolos con la competencia actual del mercado. En Tabla 7.15, se puede observar el total de ingresos por ventas.

Tabla 7.15

Ingresos por ventas en soles (S/)

Año	2018	2019	2020	2021	2022	Precio (S/ / botella)
Botellas de 625 ml (und)	1,261,754	1,352,731	1,443,709	1,534,686	1,625,663	1.60
Ingresos por ventas (S/)	2,018,806	2,164,370	2,309,934	2,455,497	2,601,061	

Elaboración propia

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

El presupuesto operativo de costos incluye tanto el costo de producción como el costo de ventas. En la Tabla 7.16 se puede observar el costo de ventas anual, que fue hallado tomando como base el costo de producción anual y ajustándolo a las ventas (demanda).

Tabla 7.16

Costos de producción en soles (S/)

Año	2018	2019	2020	2021	2022
Botellas de 625 ml (und)	1,261,754	1,352,731	1,443,709	1,534,686	1,625,663
Costo prod unit (S/)	0.53	0.50	0.48	0.47	0.45
Costo de ventas (S/)	670,655.54	681,747.49	698,610.59	716,069.80	734,142.31

Elaboración propia

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Los egresos considerados como gastos, es decir, aquellos que no están relacionados con la transformación de los materiales para fabricar los respectivos productos terminados, se pueden observar en la Tabla 7.17.

Tabla 7.17

Gastos operativos en soles (S/)

Año	2018	2019	2020	2021	2022
Servicio logístico integral	201,880.63	216,437.00	230,993.37	245,549.74	260,106.11
Gastos en publicidad y marketing	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00
Servicio de seguridad	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00
Seguro de planta	80,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00
Servicio de limpieza	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00
Servicio de internet y telefonía	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Concesionario de alimentación	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00
Sueldos administrativos	392,000.00	392,000.00	392,000.00	392,000.00	392,000.00
Depreciación no fabril	3,615.00	3,615.00	3,615.00	3,615.00	3,615.00
Gastos adm. y ventas (S/)	820,895.63	835,452.00	850,008.37	864,564.74	879,121.11

Elaboración propia

Los gastos de sueldos fueron hallados en el capítulo 5, en donde se estableció el personal administrativo y sus respectivos sueldos brutos; los cuales corresponden a 14 sueldos anuales. Además, se han incluido los beneficios sociales, como la CTS, seguros de salud y EPS.

En el caso del seguro de salud y la EPS representan aproximadamente el 9% de su sueldo neto y para el cálculo de la CTS, si se busca realizar un cálculo sencillo, la CTS de un trabajador cuya remuneración no ha variado se debe multiplicar su sueldo por 1.17 (Águila, 2014).

7.4. Presupuestos financieros

7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda

Para hallar el presupuesto del servicio de la deuda, el presente proyecto recibirá financiamiento de una entidad financiera. Este, será de 30%, y se llevará a cabo con el Banco de Crédito del Perú. Este, nos ofrece una tasa efectiva anual de 15%, lo cual está acorde al reporte de tasas activas de la SBS al 12 de Octubre del 2018.

Se consideró una estructura de pago de cuotas crecientes con el objetivo de darle liquidez a la empresa los primeros años de operación y luego se pueda afrontar las obligaciones bancarias oportunamente. En la Tabla 7.18 se presenta el cronograma de pago de la deuda mostrado anualmente.

Tabla 7.18

Cronograma de pago de la deuda en soles (S/)

Año	Deuda inicial	Amortización	Interés	Cuota	Deuda final
1	795,850	53,057	119,377	172,434	742,793
2	742,793	106,113	111,419	217,532	636,680
3	636,680	159,170	95,502	254,672	477,510
4	477,510	212,227	71,626	283,853	265,283
5	265,283	265,283	39,792	305,076	-

Elaboración propia

7.4.2. Presupuesto de estado de resultados

Posteriormente, se procede a elaborar el Estado de Resultados. La tasa de impuesto a la renta utilizada es de 28% y la reserva legal de 10% sobre la utilidad después de impuestos. Por otro lado, se consideró 10% para participaciones a los trabajadores debido a lo estipulado en el Decreto Legislativo N° 892 para empresas industriales.

Tabla 7.19

Estado de Resultados en soles (S/)

Detalle	2018	2019	2020	2021	2022
Ingreso por ventas	2,018,806	2,164,370	2,309,934	2,455,497	2,601,061
Costo de ventas	670,656	681,747	698,611	716,070	734,142
Utilidad bruta	1,348,151	1,482,623	1,611,323	1,739,428	1,866,919
Gastos de administración y ventas	820,896	835,452	850,008	864,565	879,121
Utilidad operativa	527,255	647,171	761,315	874,863	987,798
Gastos Financieros	119,377	111,419	95,502	71,626	39,792
Utilidad antes de impuestos y participaciones	407,878	535,752	665,813	803,236	948,005
Participaciones (10%)	40,845	53,628	66,627	80,358	94,819
Utilidad antes de impuesto a la renta	367,090	482,176	599,232	722,913	853,205
Impuesto a la renta (28%)	102,785	135,009	167,785	202,416	238,897
Utilidad antes de reserva legal	305,093	400,742	498,028	600,821	709,108
Reserva legal (10%)	30,509	40,074	49,803	60,082	70,911
Utilidad neta	274,583	360,668	448,225	540,739	638,197

Elaboración propia

7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)

A continuación, se elaborará el estado de situación financiera donde se mostrará los activos, pasivos y patrimonio a lo largo del proyecto. No obstante, primero se debe

calcular el movimiento de efectivo al transcurso de los años tomando en cuenta todas las operaciones que involucran efectivo y quitando las que no como las depreciaciones, amortizaciones, etc. En la Tabla 7.20 se presenta el cuadro de movimiento de efectivo.

Tabla 7.20

Cuadro de movimiento de efectivo en soles (S/)

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Efectivo inicial (S/)	0	334,355	546,224	788,125	1,061,454	1,370,954
Ingreso por ventas	-	2,018,806	2,164,370	2,309,934	2,455,497	2,601,061
Costo de ventas	-	670,656	681,747	698,611	716,070	734,142
Gastos operativos	-	820,896	835,452	850,008	864,565	879,121
Intereses	-	119,377	111,419	95,502	71,626	39,792
Amortización deuda	-	52,804	105,609	158,413	211,217	264,021
Impuesto a la renta	-	102,785	135,009	167,785	202,416	238,897
Participaciones	-	40,788	53,575	66,581	80,324	94,801
Ingreso Capital Social	1,856,982	-	-	-	-	-
Ingreso financiamiento bancario	795,850	-	-	-	-	-
Egreso por compra activo fijo	2,318,477	-	-	-	-	-
Efectivo final (S/)	334,355	545,856	787,414	1,060,448	1,369,728	1,720,014

Elaboración propia

Luego de haber realizado el cuadro de movimiento de efectivo, ya es posible realizar el estado de situación financiera. Para el cálculo, se está asumiendo una política de ventas de 60% al crédito y 40% al contado y una política de compras de 40% al crédito y 60% al contado.

Tabla 7.21

Presupuesto de estado de situación financiera en soles (S/)

	2,018	2,019	2,020	2,021	2,022
Activo corriente					
Efectivo	528,923	600,083	1,435,835	1,960,660	2,540,508
Cuentas por cobrar	201,881	216,437	230,993	245,550	260,106
Inventario	27,944	28,406	29,109	29,836	30,589
Total activo corriente	758,748	844,926	1,695,937	2,236,046	2,831,204
Activo No Corriente					
Maquinaria, edificio y terreno	2,296,077	2,296,077	2,296,077	2,296,077	2,296,077
(-) Depreciación acumulada	93,648	187,296	280,944	374,591	468,239
Intangibles	22,400	22,400	22,400	22,400	22,400
(-) Amortización acumulada	4,480	8,960	13,440	17,920	22,400
Total activo no corriente	2,220,349	2,122,221	2,024,093	1,925,965	1,827,838
<u>Total activo</u>	2,979,096	2,967,147	3,720,031	4,162,011	4,659,041
Pasivo corriente					
Parte corriente deuda largo plazo	52,804	105,609	158,413	211,217	264,021
Cuentas por pagar	21,424	22,710	23,264	23,845	24,446
Total pasivo corriente	74,228	128,318	181,676	235,062	288,468
Pasivo no corriente					
Deuda largo plazo bancaria	742,793	636,680	477,510	265,283	-
Total pasivo no corriente	742,793	636,680	477,510	265,283	-
Patrimonio					
Capital social	1,856,982	1,856,982	1,856,982	1,856,982	1,856,982
Utilidades retenidas	274,583	635,251	1,083,476	1,624,215	2,262,212
Reserva legal	30,509	70,583	120,386	180,468	251,379
Total patrimonio	2,162,075	2,202,149	3,060,845	3,661,666	4,370,574
<u>Total pasivo y patrimonio</u>	2,979,096	2,967,147	3,720,031	4,162,011	4,659,041

Elaboración propia

7.5. Flujo de fondos neto

7.5.1. Flujo de fondos económicos

Para la elaboración del flujo de fondos económicos, se debe considerar la inversión total y se calcula partiendo de la utilidad neta. Luego se le agrega la amortización de intangibles, depreciación fabril, no fabril, gastos financieros, etc.

Tabla 7.22

Flujo de fondos económicos en soles

Rubro	0	2018	2019	2020	2021	2022
(-) Inversión total	(2,652,832)					
(+) Utilidad antes de reserva legal		305,093	400,742	498,028	600,821	709,108
(+) Amortización de intangibles		4,480	4,480	4,480	4,480	4,480
(+) Depreciación fabril		90,033	90,033	90,033	90,033	90,033
(+) Depreciación no fabril		3,615	3,615	3,615	3,615	3,615
(+) Gastos financieros * (1-0.28)		85,543	79,840	68,434	51,326	28,514
(+) Participaciones		40,845	53,628	66,627	80,358	94,819
(+) Capital de Trabajo						334,355
(+) Valor residual						983,024
Flujo neto de fondos económicos (S/)	(2,652,832)	529,960	632,667	731,498	830,843	2,248,066

Elaboración propia

7.5.2. Flujo de fondos financieros

Para elaborar el flujo de fondos financieros, se debe tomar en cuenta el ingreso por el préstamo bancario y también la amortización de la deuda. En Tabla 7.23 se pueden observar los resultados.

Tabla 7.23

Flujo de fondos financieros en soles

Rubro	0	2018	2019	2020	2021	2022
(-) Inversión total	(2,652,832)					
(+) Préstamo bancario	795,850					
(+) Utilidad antes de reserva legal		305,093	400,742	498,028	600,821	709,108
(+) Amortización de intangibles		4,480	4,480	4,480	4,480	4,480
(+) Depreciación fabril		90,033	90,033	90,033	90,033	90,033
(+) Depreciación no fabril		3,615	3,615	3,615	3,615	3,615
(+) Participaciones(10%)		40,845	53,628	66,627	80,358	94,819
(+) Valor residual						983,024
(+) Capital de trabajo						334,355
(-) Amortización del préstamo		(52,804)	(105,609)	(158,413)	(211,217)	(264,021)
Flujo neto de fondos financiero (S/)	(1,856,982)	391,204	446,837	504,324	568,055	1,955,394

Elaboración propia

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

8.1. Ratios de liquidez

Estos indicadores representan la capacidad de cumplimiento de obligaciones de una empresa en el corto plazo. La Tabla 8.1 resume estos ratios en los años del proyecto.

Tabla 8.1

Ratios de liquidez

Ratio	2018	2019	2020	2021	2022
Razón corriente	10.22	6,58	9.33	9.51	9.81
Razón ácida	9.85	6.36	9.17	9.39	9.71
Capital de trabajo	684,520	716,608	1,514,261	2,000,984	2,542,736
Ciclo de conversión de efectivo	45	45	45	45	45

Elaboración propia

Observando el resultado Recuperado con la razón corriente, se concluye que se puede cumplir ampliamente con las deudas a corto plazo. Por ejemplo, en el 2017, por cada sol de pasivo, se cuenta con 2.87 soles y esto va aumentando año a año.

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

Esta evaluación no toma en cuenta el financiamiento externo, por lo que se tomará el total de la inversión para el proyecto. Con el flujo de fondos económicos se puede calcular el VAN económico y la TIR económica con lo que se podrá tener información suficiente para determinar la viabilidad del proyecto y si cumplirá con las expectativas económicas y de rentabilidad.

Para ello el VAN tiene que ser positivo y la tasa interna de retorno mayor al costo de oportunidad de los accionistas (COK de 18%). Adicionalmente, se analizaron dos indicadores que son la relación beneficio/costo y el periodo de recupero, para que los inversionistas sepan en cuanto tiempo aproximadamente se va recuperar la inversión. En la Tabla 8.2 se presentan los indicadores de evaluación económica.

Tabla 8.2

Indicadores de evaluación económica

Rubro	0	2018	2019	2020	2021	2022
Factor de actualización	1.000	0.847	0.718	0.609	0.516	0.437
VAN al COK (18%)	(2,652,832)	449,119	454,371	445,213	428,540	982,651
Flujo neto de fondos económicos descontado		449,119	903,490	1,348,703	1,777,242	2,759,893
Valor actual neto		(2,203,713)	(1,749,342)	(1,304,129)	(875,590)	107,061
VAN económico	107,061					
Relación beneficio / costo	1.040					
TIR económico	19.40%					
Periodo de recuperación (años)	5.85					

Elaboración propia

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

La evaluación financiera, toma en cuenta el financiamiento que se realizará mediante el Banco de Crédito del Perú a una TEA de 15%. Con esta tasa se calculan los mismos indicadores pero en este caso netamente financieros.

Tabla 8.3

Indicadores de evaluación financiera

Rubro	0	2018	2019	2020	2021	2022
Factor de actualización	1.000	0.847	0.718	0.609	0.516	0.437
VAN al COK (18.00%)	(1,856,982)	331,529	320,911	306,947	292,997	854,721
Flujo neto de fondos financiero descontado		331,529	652,440	959,387	1,252,384	2,107,104
Valor actual neto		(1,525,454)	(1,204,543)	(897,595)	(604,599)	250,122
VAN financiero	250,122					
Relación beneficio / costo	1.135					
TIR financiera	22.41%					
Periodo de recuperación (años)	5.75					

Elaboración propia

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

Para analizar mejor cómo se manejará la empresa en cuanto a su gestión, liquidez, solvencia y rentabilidad durante el periodo operativo del proyecto, se realizará un análisis en base a ratios financieros.

8.4.1. Ratios de gestión

Estos indicadores evalúan que tan eficientemente gestiona la empresa sus activos. También son conocidos como ratios de actividad o de eficiencia operativa. En la Tabla 8.4 se presentan los ratios para los años del proyecto.

Tabla 8.4

Ratios de gestión

Ratio	2018	2019	2020	2021	2022
Rotación de cuentas por cobrar	6	6	6	6	6
Periodo promedio de cobro	60	60	60	60	60
Rotación de inventarios	24	24	24	24	24
Periodo promedio de inventario	15	15	15	15	15
Rotación de cuentas por pagar	12	12	12	12	12
Periodo promedio de pago	30	30	30	30	30

Elaboración propia

8.4.2. Ratios de solvencia

Estos indicadores permiten analizar la capacidad de una empresa para cumplir obligaciones a largo plazo así como el apalancamiento financiero de la misma. La Tabla 8.5 muestra los ratios de solvencia para los años del proyecto.

Tabla 8.5

Ratios de Solvencia

Ratio	2018	2019	2020	2021	2022
Apalancamiento (pasivo/patrimonio)	0.38	0.35	0.22	0.14	0.07
Razón de endeudamiento	0.27	0.26	0.18	0.12	0.06
Deuda corto plazo/patrimonio	0.03	0.06	0.06	0.06	0.07

Elaboración propia

Para este caso, y tomando en cuenta lo Recuperado en la razón de endeudamiento, se puede llegar a la conclusión de que por cada sol invertido en activos, se tiene 0.27 soles de deuda. Lo ideal es que la deuda no exceda al 50% del activo, por lo que la solvencia de la empresa se encuentra en una buena situación.

8.4.3. Ratios de rentabilidad

Estos indicadores permiten medir el desempeño general de la empresa en relación a ingresos, activos, patrimonio y capital. En la Tabla 8.6 se hallan los principales ratios para medir la rentabilidad del proyecto.

Tabla 8.6

Ratios de rentabilidad

Ratio	2018	2019	2020	2021	2022
Rentabilidad neta	13.60%	16.66%	19.40%	22.02%	24.54%
Rentabilidad bruta	66.78%	68.50%	69.76%	70.84%	71.78%
ROA (Rentabilidad sobre activos)	9.22%	12.16%	12.05%	12.99%	13.70%
ROE (Rentabilidad sobre patrimonio)	12.72%	16.38%	14.64%	14.77%	14.60%

Elaboración propia

Se puede observar que se tienen altos porcentajes de rentabilidad neta y bruta, y se tienen también resultados positivos en el retorno de activos y equidad (ROA y ROE respectivamente).

8.5. Análisis de sensibilidad del proyecto

Para este análisis se tomarán en cuenta tres circunstancias posibles las cuales son: optimista, moderada y pesimista. Para lo cual se realizó una estimación de los pesos según la probabilidad de las ventas a futuro. Esto se refleja en la Tabla 8.7

Tabla 8.7

Escenarios posibles para análisis de sensibilidad

Escenario	Pesos	Variación cantidad vendida
Optimista	30.00%	5%
Moderado	40.00%	Se mantiene
Pesimista	30.00%	-5%

Elaboración propia

Luego de realizar la variación en las ventas mencionada en los flujos económicos y considerando los 3 escenarios, se obtuvieron diferentes VAN económico, financiero, periodo de recupo y tasa interna de retorno, estos resultados Figuran en la Tabla 8.8.

Tabla 8.8

Análisis de sensibilidad

Escenario	Peso	VAN económico (S/)	VAN financiero (S/)	Periodo de recupo económico (años)	Periodo de recupo financiero (años)	TIR económica	TIR financiera
Optimista	30.00%	407,025.36	520,611.09	5.10	4.76	23.26%	27,63%
Moderado	40.00%	107,060.94	250,122.14	5.85	5.75	19.40%	22.44%
Pesimista	30.00%	(161,307.81)	(17,998.06)	6.74	7.07	15.88%	17.68%
Esperado	100.00%	116,539,64	250,832.77	5.89	5.85	19.50%	22.56%

Elaboración propia

Para el análisis de sensibilidad, se halló un resultado esperado realizando un promedio ponderado de todos los escenarios posibles y se llegó un resultado en el que la TIR tanto económica como financiera son mayores al COK, por lo que con esta información se determina que el proyecto es rentable.



CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

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

En la actualidad el distrito de Lurín está conformada por cinco zonas (Villa Alejandro, Julio C. Tello, Huertos de Lurín, Lurín cercado y Km.40) con una superficie mayor a los 200 km² y una población aproximada de 96,331 habitantes. (Municipalidad distrital de Lurín, 2016)

9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto

Con el desarrollo del proyecto, se reducirá el índice de desempleo de la zona, permitiendo nuevas oportunidades laborales y oportunidad de desarrollo para los pobladores. Además, se está generando mayor tráfico en la zona cercana a la planta de producción, lo cual convertirá a la zona en una más comercial y que beneficiará a la población cercana.

9.3. Impacto social del proyecto

Para este tipo de proyectos industriales, es importante realizar una evaluación social, debido a que se trabaja en una localidad y se está disponiendo de recursos tanto naturales como humanos. Primero, se hallará el costo de capital (WACC) mediante la siguiente fórmula:

$$WACC = wd*kd (1-t) + wce*kce$$

En la fórmula, el wd y wce son los pesos correspondiente a la deuda y capital respectivamente (30% y 70%); kd es el costo de la deuda representado por la TEA (15%), y kce el COK o costo de oportunidad de los accionistas (18%). Asimismo, se considera una tasa de impuesto a la renta de 28% (En la ecuación Figura como “t”).

Tabla 9.1

Cálculo del costo de capital

Detalle	Importe (S/)	% Participación	Interés
Capital accionistas	1,856,982	70.00%	18.00%
Préstamo bancario	795,850	30.00%	15.00%
Total	2,652,832	100.00%	15.84%
Costo periodo promedio ponderado de capital (CPPC)			

Elaboración propia

Luego de haber hallado el CCPP del proyecto (15.84%), se hallará el valor agregado. El valor agregado representa el aporte que se hace a la materia prima y a los insumos para su transformación. La información se encuentra detallada en la Tabla 9.2.

Tabla 9.2

Cálculo del Valor Agregado

Detalle	2018	2019	2020	2021	2022
Utilidad antes de impuestos	407,877.69	535,751.57	665,812.79	803,236.40	948,005.21
Sueldos y salarios	721,875.92	721,875.92	721,875.92	721,875.92	721,875.92
Depreciación	93,647.84	93,647.84	93,647.84	93,647.84	93,647.84
Gastos financieros	119,377.44	111,418.94	95,501.95	71,626.46	39,792.48
Valor agregado	1,342,778.89	1,462,694.27	1,576,838.50	1,690,386.62	1,803,321.45
Valor agregado descontado	1,159,166.86	1,090,025.01	1,014,405.44	938,754.11	864,530.67
Valor agregado descontado acumulado	1,159,166.86	2,249,191.87	3,263,597.31	4,202,351.42	5,066,882.09

Elaboración propia

A partir del valor agregado Recuperado en la Tabla 9.2, se realizará el cálculo de indicadores sociales que se muestran en la Tabla 9.3.

Tabla 9.3

Indicadores sociales

Indicadores Sociales	
Valor agregado descontado (S/)	5,066,882.09
Densidad de capital (S/)	156,048.94
Intensidad de capital	0.52
Relación producto capital	1.91

Elaboración propia

La densidad de capital es la relación de la inversión total con el empleo generado (21 puestos). La intensidad de capital muestra la relación de la inversión total con el valor agregado del proyecto a través del nivel de inversión. Finalmente, la relación producto capital, mide la relación entre el valor agregado generado con el monto de la inversión total.



CONCLUSIONES

- El estudio de mercado evidenció la viabilidad comercial del producto para los sectores socioeconómicos A y B. Se estima una demanda de 1,261,754 litros para el primer año del proyecto, con esta demanda se supera el punto de equilibrio operativo de la planta.
- Luego de realizar la evaluación económica y financiera del proyecto, se obtuvo como resultado una TIR económica de 19.40% y una TIR financiera de 22.44%. Ambos resultados se encuentran por encima del costo de oportunidad de los accionistas (COK), que es 18%, por lo que se concluye que el proyecto es rentable. Adicionalmente el VAN económico es de S/ 107,061 y el financiero de S/ 250,122, por lo que se concluye que el proyecto es viable ya que luego de medir los flujos futuros de ingresos y egresos y descontar la inversión inicial, se obtienen ganancias.
- Al analizar otras empresas comercializadoras de agua alcalina embotellada del mercado nacional y local, se puede observar la falta de consolidación en el mercado de este producto que por lo general es un producto poco conocido y con poca difusión.
- Luego del análisis de la macro y micro localización, se estableció que el proyecto será ubicado en la zona de Lurín.
- Según el análisis de tamaño de planta en donde se evaluó las relaciones tamaño-mercado, tamaño-materia prima, tamaño-tecnología, tamaño-punto de equilibrio y tamaño-inversión se determinó que ésta se encuentra limitada por el mercado obteniendo un tamaño de planta de 1,693,037 botellas/año, 1,016,039 litros/año o 112,869 packs/año.
- La inversión estimada para la implementación del proyecto es de 2,652,833 nuevos soles, del cual 70% será aporte propio y 30% proviene del Banco de Crédito del Perú utilizando el programa de inversión multisectorial. Asimismo, se calculó un TIR financiero de 22.44 % y un VAN financiero de 251,307 nuevos soles, determinando así que el actual proyecto es viable económicamente.

- Finalmente, con el análisis de sensibilidad y los escenarios propuestos, se observa que la VAN esperada será positiva y la TIR esperada mayor al costo de oportunidad del accionista, por lo tanto se considera aceptable y se debería invertir en el proyecto.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda actualizar la información del estudio de mercado considerando las tendencias actuales del mercado peruano y del mercado objetivo para alinear las estrategias del proyecto con la actual.
- Es importante hacer un estudio externo e interno de las condiciones de mercado en materia de temas políticos, económicos, sociales y tecnológicos para lo cual se puede realizar un análisis PEST. Por otro lado, para hacer un análisis interno se recomienda realizar un FODA para determinar las fortalezas y debilidades que tendrá la empresa, así como oportunidades y amenazas que se puedan presentar.
- Es recomendable hacer una evaluación de las barreras tecnológicas, económicas y comerciales para el ingreso al mercado considerando que el de agua alcalina embotellada es un mercado nuevo y con pocos competidores.
- También es importante considerar la elaboración de un plan de marketing, un plan de distribución y de ventas donde se encuentren las políticas de distribución y venta del producto.
- Al momento de implementar la planta, se debe buscar la tecnología de producción más actualizada. Por ello, las máquinas y procesos deben considerar una producción con menos mermas, eficiente y con menor contaminación.
- Con respecto a los envases PET, existen actualmente alternativas que tienen un menor impacto medio ambiental y/o facilitan el reciclaje de envases, una opción es utilizar botellas hechas con PLA (poliácido láctico), cuyas propiedades son similares a las del PET mejorando su transparencia y reciclabilidad, sin embargo su precio aún es elevado (Canales sectoriales interempresas, 2020). Por otro lado, otra opción es utilizar envases de cartón, actualmente existen en el mercado internacional marcas como “Only Water” que tienen como principal innovación sus botellas de cartón, además de contar con tapones de origen 100% vegetal, ya que provienen de la caña de azúcar (Benito, 2019).

REFERENCIAS

- A&D químicos. (2018). A y D químicos y diversos. Recuperado de <http://aydquimicos.com/producto/hipoclorito-de-sodio-ind-x-kg/>
- Agua Sistec. (2017). Solución en tratamientos de agua . Recuperado de www.aguasistec.com
- Aguirre, A. (2016). Recuperado de <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/flujoentuberias/dotacionagua/determinaciondeladotaciondeagua.html>
- AJE GROUP. (2019). Recuperado de AJEPER: <https://www.ajegroup.com/es/>
- Alarcón Rodríguez , F. Y., Palacios , G. J. y Rozas , L. K. (2016). Planeación estratégica de marketing para la empresa social Uma Vida. Lima.
- Alcázar, J. (2017). Recuperado de Semana Económica: <http://semanaeconomica.com/desdeelsurperuano/2017/04/12/el-reto-de-socosani-de-ingresar-al-mercado-limeno/>
- Ale Fran, L. (2017). *Merca2.0*. Recuperado de <https://www.merca20.com/3-indicadores-para-medir-la-efectividad-de-las-campanas-publicitarias/>
- Alimenta tu bienestar. (2018). *El agua alcalina, sus propiedades y beneficios*. Recuperado de Alimenta tu bienestar: <https://www.alimentatubienestar.es/el-agua-alcalina-sus-propiedades-y-beneficios/>
- Alucas Group . (2018). *Alucas Group*. Recuperado de http://alucapsgroup.com/tapa_plastica_rosca.php
- APEIM. (2017). *APEIM*. Recuperado de www.apeim.com.pe
- Asociados, T. (2006). *Perú: Agua Cielo mantiene liderazgo con 45%*. Recuperado de <http://alimentariaonline.com/2006/06/01/peru-agua-cielo-mantiene-liderazgo-en-sector-con-45-por-ciento/>
- Astoviza, M. B.y Socarrás Suárez, M. M. (2010). *Alimentación adecuada para mejorar la salud y evitar enfermedades crónicas*. Revista Cubana de Medicina General Integral, 321-329.
- Autoridad Nacional del Agua. (2017). *Estado situacional de los recursos hídricos en las cuencas Chillón, Rímac y Lurín*. Lima.
- AZUD. (s.f.). Recuperado de <https://www.purificadoragua.tododeagua.mx/filtro/filtracion-manual-por-discos-azud-helix-system-filtracion-por-discos-anillos-4-4nl-azud.html>
- BCR. (2017). *Reporte de inflación*. Lima.

- Benito, N. (05 de agosto de 2019). *Byzness*, el periódico. Obtenido de <https://byzness.elperiodico.com/es/sostenibles/20190805/alternativas-adios-agua-botellas-plastico-7582851>
- Blow PET. (2018). Blow Pet máquinas de soplado de tereftalato de polietileno. Recuperado de <https://www.bmimachines.com/wp-content/uploads/2016/08/Blowpet-2016.compressed.pdf>
- Bonerath, W. (2018). *CGN Preform*. Recuperado de <http://www.cgn-preform.de/177,1,4>
- Canales sectoriales interempresas. (marzo de 2020). Obtenido de <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/33707-PEN-PP-PS-o-PLA-alternativas-al-envase-de-PET.html>
- Carbotecnia. (Diciembre de 2018). Obtenido de <http://www.carbotecnia.info/producto/lamparas-uv-polaris-scientific-uv-serie-uva/>
- Colliers Perú. (2017). Recuperado de http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/industrial_julio17.pdf
- COMLEDEGUA. (s.f.). *colmedegua.org*. Recuperado de <http://www.colmedegua.org/files/DESINFECCIONAGUA.pdf>
- Congreso de la República. (2016). Dictamen recaído en el proyecto de ley 4067/2014-CR que propone la ley de etiquetado de agua embotellada para consumo humano. *Defensa del consumidor y organismos reguladores de los servicios públicos*. Lima. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/ApoyComisiones/comision2011.nsf/DictamenesFuturo/D8D61D9D56A62C6505257F9C005DDB75/\\$FILE/DEFENSA.CONSUMIDOR_4067-2014-CR_Txt.Fav.Sust.Mayoria.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/ApoyComisiones/comision2011.nsf/DictamenesFuturo/D8D61D9D56A62C6505257F9C005DDB75/$FILE/DEFENSA.CONSUMIDOR_4067-2014-CR_Txt.Fav.Sust.Mayoria.pdf)
- Consumo de agua embotellada aumentó 14% en primer semestre. (6 de Octubre de 2016). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/negocios/consumo-agua-embotellada-aumento-14-primer-semestre-267292-noticia/>
- Corporación de industrias plásticas [CIPSA]. (2018). Recuperado de Corporación de Industrias Plásticas: <http://www.cipsa.com.pe/>
- Data Trade. (2018). *Exportaciones e importaciones de agua mineral natural o mineral medicinal, incluso gaseada*. Lima.
- Datum. (2018). *Estudio de Opinión Pública sobre nutrición y hábitos de alimentación saludable*. Lima: Datum Internacional.
- Del Aguila, R. (2014). *Labora Peru*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2016, de www.Laboraperu.com
- Díaz, B., Jarufe, B.y Noriega, M. (2007). *Disposición de planta* (2da ed.). Lima: Fondo editorial Ulima.

- Dirección General de Salud Ambiental [DIGESA]. (2011). *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. Lima.
- EFMBV. (2018). *EFM Machinery*. Recuperado de <http://www.efmbv.nl/es/productos/maquinas-combinadas/triblock/maquina-enjuagado-llenado-taponado-triblock>
- Eurodrip USA. (Diciembre de 2018). Obtenido de www.Eurodrip-USA-Filter-Sand-Media-Espanol.pdf
- Euromonitor International. (2018). Agua embotellada en Perú. Passport.
- Fernández, C. F. (2016). *El Tiempo*. Recuperado el 27 de Abril de 2016, de Sitio web de El Tiempo: <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/salud/produccion-de-agua-embotellada/16502951>
- Firessa. (Diciembre de 2018). Obtenido de <https://firessa.com/tienda/desmineralizadores-24/desmineralizador-de-agua-manual-de-fibra-de-vidrio-248-detail>
- Flax Uruguay. (2018). Flax Uruguay. Recuperado de <http://flaxuruguay.com/tunel-termocontraible-automatico/>
- Free pik. (2018). *Freepik*. Recuperado de <https://www.freepik.es/search?query=pack%20de%20botellas%20de%20agua&format=search&sort=popular&page=1>
- Fundación E. (2011). Macroplan: guía de Diseño y mentoría para el emprendedor. *Entrepreneur*.
- Gómez, P., Paz Cumbicus, C. S. y Ortega Roque, M. M. (2016). *Proyecto de factibilidad para la implementación de una empresa de procesamiento de agua alcalina antioxidante para el cantón Loja (tesis para optar por el Título de Ingeniero Comercial)*. Universidad Nacional de Loja. Recuperado de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/13136>
- Growth international. (2018). Todo para industria de alimentos. Recuperado de <http://www.growinternational.com.co/nuestros-productos/sales-minerales/>
- Grupo Segura. (25 de Noviembre de 2019). Grupo Segura. Obtenido de <https://www.gruposeguraperu.com/product-page/se%C3%B1ales-de-seguridad>
- Gutierrez, D. (2018). Estructura de la cadena de suministros logística de abastecimiento proveedores empresa canales consumidor logística interna logística de distribución logística reversiva. Recuperado de Academia: http://www.academia.edu/15177856/estructura_de_la_cadena_de_suministros_logistica_de_abastecimiento_proveedores_empresa_canales_consumidor_logistica_interna_logistica_de_distribucion_logistica_reversiva
- Hanna Instruments. (2018). Recuperado de <http://www.archiexpo.es/prod/hanna-instruments/product-79809-675054.html>

- Hilos plásticos SA. (2018). Recuperado de https://www.hilosplasticos.com.uy/categoria.php?categoria1_id=6
- Inciso Pajares, S. C.y Rodriguez Sánchez, J. (2012). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de agua mineral en el distrito de Namora de la ciudad de Cajamarca (trabajo para optar el título profesional de Ingeniero Industrial)*. Universidad Privada del Norte. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/3171>
- Indmass. (Diciembre de 2018). Obtenido de <http://www.indmass.com.mx/data/fichas/b9fe86f96cdfb3688c2f5e3ee5c308ce9a383dd7.pdf>
- Industria Peruana. (2017). Agua embotellada : un negocio transparente. *Industria Peruana*(923), 39-41.
- Industrias San Miguel. (2015). *Ficha técnica de productos : Agua de mesa "Cielo" sin gas*. Lima.
- INEI. (2017). *Compendio Estadístico*. Lima.
- Innovaqua. (2018). Innovaqua. Obtenido de http://www.innovaqua.com/productos/aireacion_sumergida.html
- Jahesa. (2018). *Jahesa aceros inoxidable*s. Recuperado de <http://www.jahesa.com/>
- Kotler, P.y Amstrong, G. (2013). *Fundamentos de marketing*. Pearson.
- La oficina ideal: 14m² por empleado. (29 de octubre de 2014). *El País*. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2014/10/28/pyme/1414500383_553511.html
- Lenntech. (2014). *Ablandamiento del agua*. Recuperado de <http://www.lenntech.es/procesos/ablandamiento/preguntas-masfrecuentes/faq-ablandamiento-agua.htm>
- Lenntech. (2017). *Water treatment solutions*. Recuperado de <https://www.lenntech.es/procesos/desinfeccion/quimica/desinfectantes-hipoclorito-de-sodio.htm>
- Mantyobras. (2017). *Mantyobras*. Recuperado de <http://www.mantyobras.com/blog/lurin-precio-del-terreno-urbano-en-metro-cuadrado>
- Maximixe Consult S.A. (2018). Agua embotellada - Análisis de riesgos. *Club de Análisis Estratégico de Riesgos (CASER)*, 1-20.
- Mendoza Sumoso, R. A. (2017). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de agua de manantial en huaraz para exportación (tesis para optar por el Título de Ingeniero Industrial)*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9919>

- Ministerio de Salud. (2012). *Reglamento Control Sanitario de Alimentos y Bebidas*. Lima.
- Ministerio de Salud. (2011). *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. Lima.
- MSEM. (Enero de 2017). Obtenido de <http://www.msem.com.mx/index.php/tratamiento-de-agua/generadores-de-ozono/generadores-de-ozono-industriales>
- Municipalidad de Lurigancho. (2017). *Ficha informativa sobre seguridad ciudadana del distrito de Lurigancho-Chosica*. Lima.
- Municipalidad distrital de Lurín. (2016). *Memoria Anual*. Lima.
- Municipalidad distrital de Pachacámac. (2016). *Plan local de seguridad ciudadana y convivencia social*. Lima.
- Municipalidad Lurín. (2012). *Presentación y diagnóstico integral participativo del distrito de Lurín*. Lima.
- Muñoz, A. (2017). Recuperado de Revista Economía: <https://www.revistaeconomia.com/2017/08/28/el-peruano-es-un-consumidor-muy-exigente-y-poco-fiel-con-las-nuevas-marcas/>
- Muro, A. (2006). Propiedades del agua alcalina. *Revista DSalud*.
- Naow group. (2018). *Naow Perú*. Recuperado de <http://www.naowgroup.com/peru/>
- Nilton Manfredy, L. R. y Mavila Vilca, R. L. (2017). *Proyecto de inversión para la comercialización de agua alcalina ionizada embotellada en los gimnasios del distrito de los olivos-Lima, año 2017 (tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial)*. Lima, Perú: Universidad Privada del Norte.
- Nirco. (2018). Recuperado de <http://www.nirco.com/web/pc-6-55-143-443-/Viaflo-pipetas-electr%C3%B3nicas>
- Osinermin. (2014). *Cómo ahorrar energía eléctrica*. Lima.
- Para quitarse el sombrero [PQS]. (2015). *Para quitarse el sombrero*. Recuperado el Noviembre de 2016, de <http://www.pqs.pe/actualidad/noticias/paneles-publicitarios-recomendaciones-y-costos>
- Perú construye. (2017). *Perú Construye*. Recuperado de <http://www.peruconstruye.net/primer-balance-4585-km-de-carreteras-danadas/>
- Posimat. (2018). *Direct Industry*. Recuperado de <http://www.directindustry.es/prod/posimat/product-15036-737561.html>
- Pureaqua. (Diciembre de 2018). Obtenido de <http://es.pureaqua.com/sistema-de-osmosis-inversa-comercial-de-agua-salobre-13000-32000-gpd/#>

- Quiminet. (2018). Recuperado de <https://www.quiminet.com/productos/tapas-plasticas-150405214/precios.htm>
- RC negocios SAC. (Diciembre de 2018). Obtenido de <http://www.rcnegociossac.com/conduccion/electrobombas-pentax/>
- Rotoplast. (2015). *Rotoplast*. Recuperado de Tanques de almacenamiento: http://www.tanquesycisternas.com/fichas/Ficha_tecnica_Tanques_para_Agua_y_Quimico.pdf
- Semino-Zelada, F. (2015). *Producción de agua de mesa por ósmosis inversa para autoabastecimiento de UDEP (trabajo para obtener el título de Ingeniero Industrial y Sistemas)*. Piura, Perú: Universidad de Piura. Recuperado de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2238/ING_550.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Siscode. (2018). *Sistemas de codificación S.A.* Recuperado de <http://siscode.com/soluciones-graficas/impresion-de-etiquetas/>
- Spanish Alibaba. (2018). *Spanish Alibaba*. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-powder-mixer-ribbon-blender-powder-mixing-machine-60775835439.html?spm=a2700.8699010.normalList.1.432541f9K0qYk7&s=p>
- Sunass aprobó elevar en 68% la tarifa de uso industrial de aguas subterráneas. (24 de noviembre de 2017). Diario Gestión. <https://gestion.pe/economia/sunass-aprobo-elevar-68-tarifa-industrial-aguas-subterranas-219404>
- SUNAT. (2018). <http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=2201100011>. Recuperado de <http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=2201100011>
- Tolentino Refulio, C. O. (2015). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta embotelladora de aguas subterráneas en el distrito de Mala provincia de Cañete (trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial)*. Lima: Universidad de Lima.
- Valencia, R. (Mayo de 2018). Visita a planta de producción de agua embotellada "Cielo Life 8.5". (A. Ascue Lazoy J. Slocovich Martínez, Entrevistadores)
- Zárate Arce, M., Otiniano Trujillo, M.y Santamaría Jaramillo, P. (2013). Demostración del efecto anticancerígeno del agua alcalina sobre la inducción de cáncer en *rattus rattus* variedad albinus. *Pueblo Continente*, 24(2), 335-342.
- Zendesk. (2018). La media versus la mediana. Recuperado de Support Zendesk: <https://support.zendesk.com/hc/es/articles/228989407-La-media-vs-la-mediana>

BIBLIOGRAFÍA

- Agua Kangen Perú. (2016). Recuperado de <http://www.aguakangenperu.com/agua-kangen-c21yf>
- Alkamas. (2016). Recuperado de <http://www.alkamas.com.pe/>
- Boumpadre, M. (2016). Conoce la estrategia de innovación que maneja Aje. (M. R. Villalobos, Entrevistador)
- Centro de Inteligencia de Negocios y Mercado de Maximixe. (2017). *Riesgo de Mercado del Agua Embotellada*. Lima: 2 años.
- Código. (2015). *El mercado de las aguas: un solo elemento, distintos consumidores*. Recuperado de Código: <http://www.codigo.pe/marketing/el-mercado-de-las-aguas-un-solo-elemento-distintos-consumidores/>
- González Aguilar, E. A. (2010). *Estudio de Prefactibilidad para la implementación de una Planta Embotelladora de Agua (trabajo para optar el Título profesional de Ingeniero Agroindustrial)*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/388>
- IANAS. (2010). *Diagnóstico del agua de las Américas*. Recuperado de www.ianas.org
- IPSOS. (2008). *Tendencia en salud y alimentación*. Recuperado de www.ipsos.pe
- Ministerio de Agricultura. (2012). *Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos*. Lima.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [MINCETUR]. (2012). *Reglamento Control Sanitario de Alimentos y Bebidas*. Lima.
- Miranda Cárdenas, P. P. (2010). *Estudio de prefactibilidad Técnico y Económico de la incorporación de Aromas Artificiales en aguas purificadas con y sin gas (tesis para optar el grado de Licenciado en Ciencia de los Alimentos)*. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile. Recuperado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/fam672e/doc/fam672e.pdf>
- Tap, G. (2015). *Global Tap*. Recuperado el 24 de Abril de 2016, de Global Tap LLC: <http://globaltap.org/blog/>
- Tolentino Refulio, C. O. (2015). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta embotelladora de aguas subterráneas en el distrito de Mala provincia de Cañete (trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial)*. Lima: Universidad de Lima.
- Zendesk. (2018). *La media versus la mediana*. Recuperado de Support Zendesk: <https://support.zendesk.com/hc/es/articles/228989407-La-media-vs-la-mediana>



ANEXOS

ANEXO 1: Modelo de encuesta

Encuesta

1. ¿En qué rango de edad se encuentra?

- 15 a 19 años
- 20 a 29 años
- 30 a 39 años
- 40 a 49 años
- 50 a 59 años
- 60 a 69 años
- 69 a más

2. ¿Bebe agua embotellada habitualmente? *

- Si
- No

3. Al escoger una marca de agua, ¿Qué variables influyen más en su compra? *

- Precio
- Sabor
- Marca
- Capacidad del envase

4. Aproximadamente ¿Con que frecuencia consume agua embotellada (625 ml) consume diariamente?

- Varias veces por semana
- Semanal
- Quincenal
- Ocasional
- Nunca

5. Habitualmente, ¿Dónde compra la mayor parte del agua embotellada que consume? *

- Bodegas
- Máquinas expendedoras
- Supermercados

- **Venta ambulante**
- **Otro**

6. ¿Compraría usted el agua alcalina embotellada? *

- **Si**
- **No**

7. ¿Cuál es el precio que pagaría por una botella de agua de mesa alcalina personal (625 ml)? (En S/)

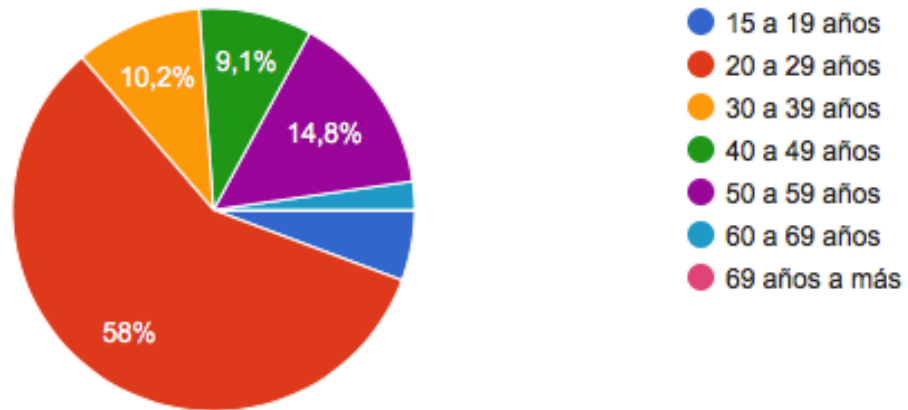
- **S/ 1.00 - S/ 1.20**
- **S/ 1.20 - S/ 1.50**
- **S/ 1.50 - S/ 2.00**
- **S/ 2.00 - S/ 2.50**

8. ¿Cuán probable es que compre el producto?

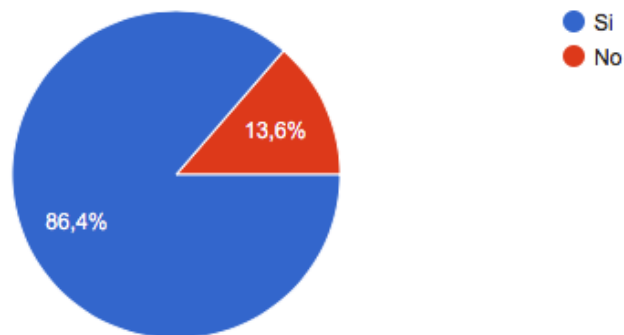
- **1 – Menos probable**
- **10 – Más probable**

ANEXO 2: Resultados de encuesta

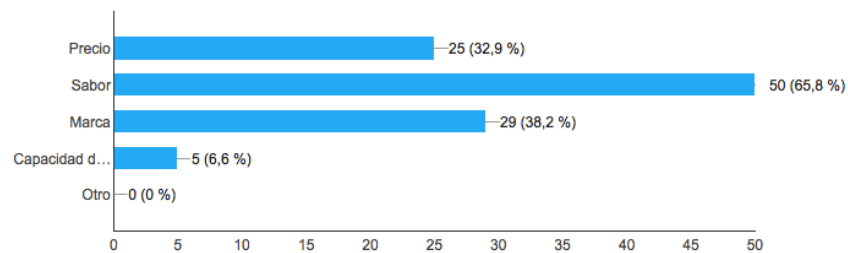
1. ¿En qué rango de edad se encuentra?



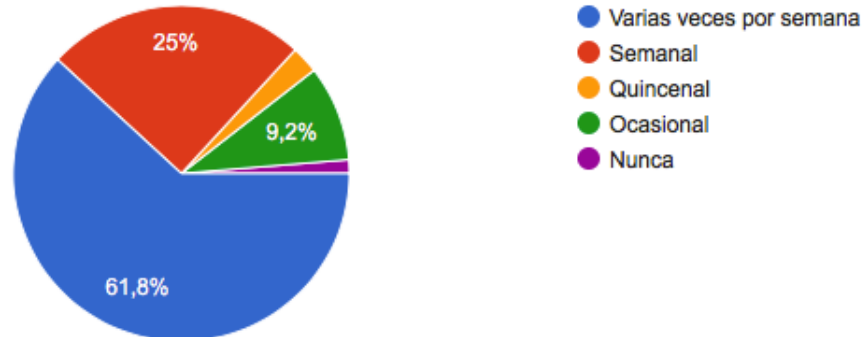
2. ¿Bebe agua embotellada habitualmente? *



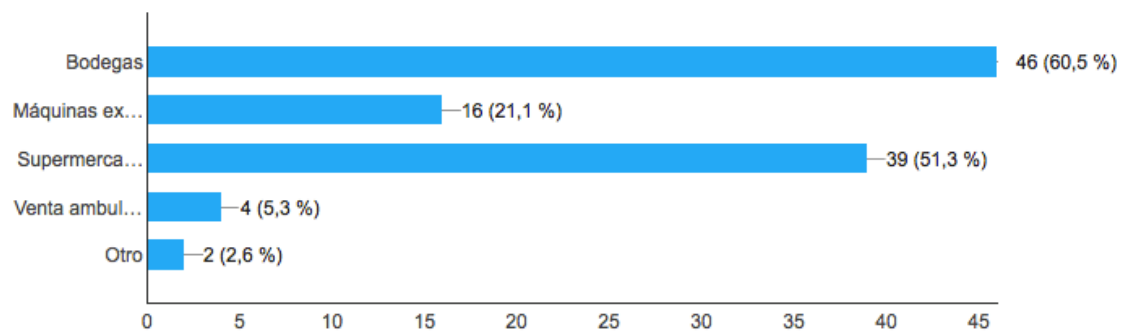
3. Al escoger una marca de agua, ¿Qué variables influyen más en su compra? *



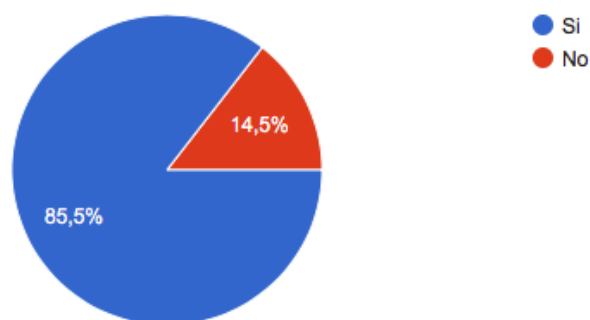
4. Aproximadamente ¿Con que frecuencia consume agua embotellada (625 ml) consume diariamente?



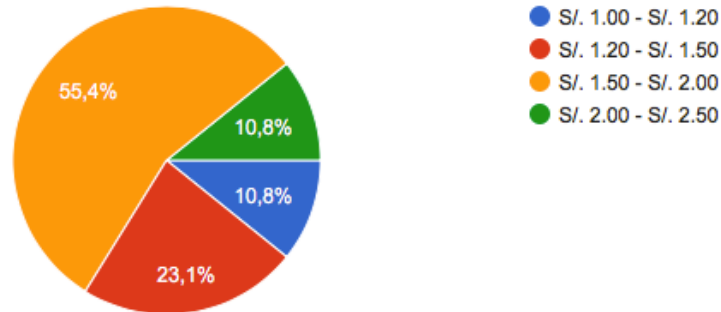
5. Habitualmente, ¿Dónde compra la mayor parte del agua embotellada que consume? *



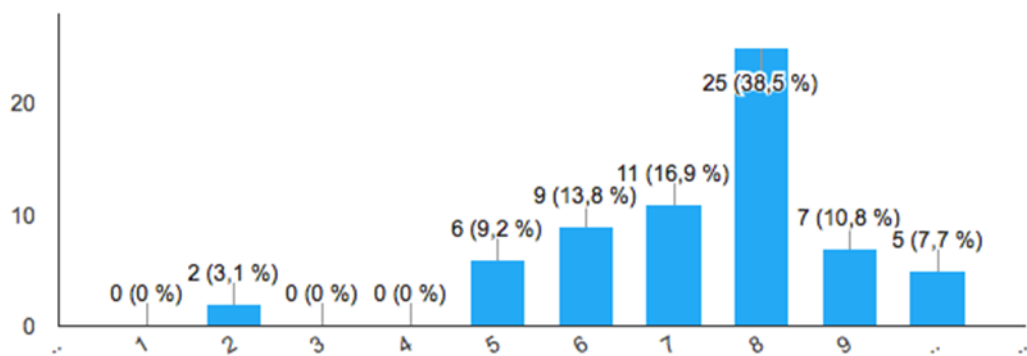
6. ¿Compraría usted el agua alcalina embotellada? *



7. ¿Cuál es el precio que pagaría por una botella de agua de mesa alcalina personal (625 ml)? (En S/)



8. ¿Cuán probable es que compre el producto?



ANEXO 3: Límites máximos permisibles y parámetros del agua, y reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas (Ministerio de Salud, 2011)

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mg L ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁼ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeso	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS RADIACTIVOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Dosis de referencia total (nota 1)	mSv/año	0,1
2. Actividad global α	Bq/L	0,5
3. Actividad global β	Bq/L	1,0

Nota 1: Si la actividad global α de una muestra es mayor a 0,5 Bq/L o la actividad global β es mayor a 1 Bq/L, se deberán determinar las concentraciones de los distintos radionúclidos y calcular la dosis de referencia total; si ésta es mayor a 0,1 mSv/año se deberán examinar medidas correctivas; si es menor a 0,1 mSv/año el agua se puede seguir utilizando para el consumo.

**LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE
PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS**

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN ⁻ L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹	5
8. Clorito	mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg Cr L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg F L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Hg L ⁻¹	0,001
13. Niquel	mg Ni L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO ₃ L ⁻¹	50,00
15. Nitritos	mg NO ₂ L ⁻¹	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales (nota 3)		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL ⁻¹	0,01
3. Aceites y grasas	mgL ⁻¹	0,5
4. Alacloro	mgL ⁻¹	0,020
5. Aldicarb	mgL ⁻¹	0,010
6. Aldrín y dieldrín	mgL ⁻¹	0,00003
7. Benceno	mgL ⁻¹	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,001
10. Endrin	mgL ⁻¹	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL ⁻¹	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL ⁻¹	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL ⁻¹	0,00003
14. Metoxicloro	mgL ⁻¹	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL ⁻¹	0,009
16. 2,4-D	mgL ⁻¹	0,030
17. Acrilamida	mgL ⁻¹	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL ⁻¹	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL ⁻¹	0,0003
20. Benzopireno	mgL ⁻¹	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL ⁻¹	0,03
22. Tetracloroetano	mgL ⁻¹	0,04