

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería Industrial
Carrera de Ingeniería Industrial



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

Cesar Octavio Tolentino Refulio

Código 20051154


Asesor

Juan Carlos Goñi Delion

Lima – Perú

Noviembre de 2015





**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
EMBOTELLADORA DE AGUAS
SUBTERRÁNEAS EN EL DISTRITO DE
MALA PROVINCIA DE CAÑETE**

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1. Problemática	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	3
1.3. Justificación del tema	4
1.4. Hipótesis de trabajo	5
1.5. Marco referencial de la investigación.....	5
1.6. Análisis del sector.....	6
CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO	9
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado	9
2.1.1. Definición comercial del producto.	9
2.1.2. Principales características del producto.....	10
2.1.2.1. Posición arancelaria NANDINA, CIU	10
2.1.2.2. Usos y características del producto	11
2.1.2.3. Bienes sustitutos y complementarios.....	11
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	12
2.1.4. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado	13
2.2. Análisis de la demanda	13
2.2.1. Demanda histórica	13
2.2.1.1. Importaciones/exportaciones	13
2.2.1.2. Producción	16
2.2.1.3. Demanda Interna Aparente (DIA)	16
2.2.2. Demanda potencial	17
2.2.2.1. Patrones de consumo	17
2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial.....	19
2.2.3. Proyección de la demanda y metodología del análisis	20
2.3. Análisis de la oferta	23
2.3.1. Análisis de la competencia	23
2.3.2. Oferta actual	24
2.4. Demanda para el proyecto	24

2.4.1. Segmentación del mercado	24
2.4.2. Selección del mercado meta	25
2.4.3. Determinación de la demanda para el proyecto.....	28
2.5. Comercialización	30
2.5.1. Políticas de comercialización y distribución	30
2.5.2. Publicidad y promoción.....	31
2.5.3. Análisis de precios.....	33
2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios.....	33
2.5.3.2. Precios actuales.....	33
2.6. Análisis de los insumos principales.....	34
2.6.1. Características principales de la materia prima	34
2.6.2. Disponibilidad de insumos	36
2.6.3. Costos de la materia prima	37
CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	39
3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización	39
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	44
3.3. Evaluación y selección de localización	45
3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización	45
3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización	46
3.3.2.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización	47
3.3.2.2. Evaluación y selección de localización	49
3.3.2.2.1. Evaluación y selección de la micro localización	49
CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA.....	51
4. 1. Relación tamaño-mercado	51
4.2. Relación tamaño-recursos productivos.....	51
4.3. Relación tamaño-tecnología	52
4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio	52
4.5. Selección del tamaño de planta	53
CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	54
5.1. Definición del producto basada en sus características de fabricación.....	54
5.1.1. Especificaciones técnicas del producto	54
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción	56
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida	56
5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes.....	57

5.2.1.2. Selección de la tecnología	57
5.2.2. Proceso de producción.....	58
5.2.2.1. Descripción del proceso.....	58
5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP	63
5.2.2.3. Balance de materia: Diagrama de bloques	67
5.3. Características de las instalaciones y equipo	68
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo	68
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria.....	68
5.4. Capacidad instalada	74
5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada.....	74
5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	77
5.5. Resguardo de la calidad	79
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	79
5.5.2. Medidas de resguardo de la calidad en la producción	82
5.6. Estudio de Impacto Ambiental	85
5.7. Seguridad y Salud ocupacional.....	88
5.8. Sistema de mantenimiento.....	94
5.9. Programa de producción.....	94
5.9.1. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	94
5.9.2. Programa de producción para la vida útil del proyecto	94
5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal.....	95
5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales.....	95
5.10.2. Servicios: Energía eléctrica, agua, combustible, etc.	95
5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	100
5.10.4. Servicios de terceros	102
5.11. Características físicas del proyecto.....	102
5.11.1. Factor edificio.....	102
5.12. Disposición de planta.....	105
5.12.1. Determinación de las zonas físicas requeridas	105
5.12.2. Cálculo de áreas para cada zona	106
5.12.3. Dispositivos de seguridad industrial y señalización	115
5.12.4. Disposición general	115
CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	122

6.1. Organización empresarial	122
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	122
6.3. Estructura organizacional	124
CAPÍTULO VII. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....	125
7.1. Inversiones.....	125
7.1.1. Estimación de las inversiones.....	125
7.1.1.1 Inversión fija tangible.....	125
7.1.1.2 Inversión fija intangible.....	128
7.1.2. Capital de trabajo.....	128
7.2. Costos de producción.....	129
7.2.1. Costos de materias primas, insumos y otros materiales	129
7.2.2. Costo de los servicios (energía eléctrica, agua, combustible, etc.)	131
7.2.3. Costo de la mano de obra	135
7.2.3.1. Mano de obra directa	136
7.2.3.2. Mano de obra indirecta	136
7.2.3.3. Personal administrativo	137
7.3. Presupuesto de ingresos y egresos.....	137
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas.....	137
7.3.2. Presupuesto operativo de costos	138
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos administrativos	140
7.4. Flujo de fondos netos.....	141
CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL	
PROYECTO.....	146
8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	146
8.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	146
8.3. Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto.....	146
8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto	147
CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	151
9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	151
9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto	151
9.3. Impacto social del proyecto	151
CONCLUSIONES	154
RECOMENDACIONES	155
REFERENCIAS.....	156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Productores nacionales de agua embotellada	8
Tabla 2.1. Presentación del agua de mesa sin gas	10
Tabla 2.2. Importaciones anual total de aguas de mesa sin gas en el Perú.....	14
Tabla 2.3. Importaciones anual total de aguas de mesa sin gas por países.....	14
Tabla 2.4. Exportaciones anual total de aguas de mesa sin gas en el Perú.....	14
Tabla 2.5. Exportaciones anual total de aguas de mesa sin gas por países.....	15
Tabla 2.6. Producción anual total de aguas de mesa sin gas en el Perú	16
Tabla 2.7. Demanda Interna Aparente de aguas de mesa sin gas del año 2008 al 2014.	16
Tabla 2.8. Penetración de mercado de agua de mesa sin gas en Lima Metropolitana....	17
Tabla 2.9. N° de personas que consume agua de mesa sin gas por NSE en Lima Metropolitana.....	17
Tabla 2.10. Frecuencia de compra y el número de personas del agua de mesa sin gas..	18
Tabla 2.11. Encuesta de trabajo de frecuencia de compra del agua de mesa sin gas a elaborar	18
Tabla 2.12. Lugar de compra de las aguas de mesa sin gas en Lima Metropolitana.....	18
Tabla 2.13. Lealtad a la marca del agua de mesa sin gas en Lima Metropolitana.....	19
Tabla 2.14. Demanda potencial del agua de mesa sin gas en el año 2014	20
Tabla 2.15. Segmentación por grupos de edad de Lima Metropolitana en porcentaje (%)	20
Tabla 2.16. Segmentación por grupos de edad de Lima Metropolitana en habitantes (miles)	21
Tabla 2.17. Población proyectada del agua de mesa sin gas para los años 2011 al 2018	22
Tabla 2.18. Consumo per cápita del agua embotellada para los años 2011 al 2018.....	23
Tabla 2.19. Demanda proyectada del agua de mesa sin gas para los años 2011 al 2018	23
Tabla 2.20. Oferta actual nacional de aguas de mesa sin gas en litros	24
Tabla 2.21. Estadísticas de la población de Lima Metropolitana y Callao en los NSE B y C (en %).....	26
Tabla 2.22. Estadísticas de la población de Lima Metropolitana y Callao en NSE B y C (en miles)	27

Tabla 2.23. Escala de intención de compra	29
Tabla 2.24. Intensidad de compra ¿Con qué seguridad comprarían el producto?	29
Tabla 2.25. Demanda para el proyecto del año 2011 al 2018.....	30
Tabla 2.26. Precios locales de agua de mesa sin gas en nuevos soles	33
Tabla 2.27. Precios locales de agua de mesa sin gas en nuevos soles	34
Tabla 2.28. Parámetros de calidad organoléptica (Resultado de 1l de agua subterránea)	34
Tabla 2.29. Costo total de explotación (extracción) del agua subterránea	35
Tabla 2.30. Principales propiedades del Cloruro de potasio (KCl)	36
Tabla 2.31. Disponibilidad anual del agua subterránea en el Valle Mala	37
Tabla 2.32. Precio promedio mensual al por mayor de cloruro de potasio en Diciembre del 2011.....	38
Tabla 3.1. Cercanía de las 2 provincias a la materia prima en Km.	39
Tabla 3.2. Distancia y tiempo de provincias de Lima con respecto a Lima Metropolitana	39
Tabla 3.3. Población y porcentaje de PEA desocupada, PEA ocupada y No PEA	41
Tabla 3.4. Población y porcentaje por nivel educativo alcanzado.....	41
Tabla 3.5. Estructura tarifaria: Empresa de distribución eléctrica Luz del Sur S.A.A. ...	41
Tabla 3.6. Estructura tarifaria: Empresa de distribución eléctrica Lima Norte S.A.A. ...	41
Tabla 3.7. Estructura tarifaria: Empresa de distribución eléctrica Cañete S.A.	41
Tabla 3.8. Estimación de la población servida de agua potable, alcantarillado, conexiones del año 2011	42
Tabla 3.9. Estructura tarifaria: Servicio de agua potable y alcantarillado de Lima.....	42
Tabla 3.10. Estructura tarifaria: Empresa Municipal de agua potable y alcantarillado de Cañete S.A.	42
Tabla 3.11. Redes viales por sistema de carretera del departamento de Lima en km en el año 2012.....	43
Tabla 3.12. Accesos terrestres	43
Tabla 3.13. Precio de venta de los terrenos en zonas industriales	43
Tabla 3.14. Tabla de puntuación de factores	45
Tabla 3.15. Tabla de enfrentamiento de factores para la macro localización.....	45
Tabla 3.16. Tabla de Ranking de factores para la macro localización	46
Tabla 3.17. Superficie total y número de habitantes en los 16 distritos de la provincia de Cañete	47

Tabla 3.18. Distribución de los pozos según su tipo en el valle Mala-2002	47
Tabla 3.19. Volumen explotado de aguas subterráneas por tipo de pozo en el valle Mala-2002.....	48
Tabla 3.20. Población y porcentaje de PEA desocupada, PEA ocupada y No PEA	48
Tabla 3.21. Población y porcentaje por nivel educativo alcanzado.....	48
Tabla 3.22. Terrenos disponibles y precios de venta por m ²	49
Tabla 3.23. Tabla de enfrentamiento de factores para micro localización	49
Tabla 3.24. Tabla de Ranking de Factores para la micro localización	50
Tabla 4.1. Demanda mínima y máxima en los extremos del horizonte de evaluación...	51
Tabla 4.2. Demanda anual de agua subterránea del valle Mala para el proyecto	51
Tabla 4.3. Demanda de cloruro de potasio para el proyecto.....	51
Tabla 4.4. Costos variables, costos fijos y precio de venta del producto para el año 2011	53
Tabla 4.5. Tamaño según el factor relación.....	53
Tabla 5.1. Especificaciones técnicas de agua de mesa sin gas“AQUADIET” en botella de 0,65l.....	54
Tabla 5.2. Requisitos biológicos del agua potable.....	55
Tabla 5.3. Requisitos microbiológicos del agua potable	55
Tabla 5.4. Sustancias que afectan la salud.....	55
Tabla 5.5. Compuestos que afectan a la calidad estética y organoléptica.	56
Tabla 5.6. Tabla de enfrentamiento de factores para la selección de la tecnología.....	58
Tabla 5.7. Ranking de enfrentamiento de tecnologías.....	58
Tabla 5.8. Cuadro resumen de datos	75
Tabla 5.9. Cálculo de la capacidad de planta.....	76
Tabla 5.10. Cálculo del número de máquinas.....	78
Tabla 5.11. Matriz de Análisis de peligros	82
Tabla 5.12. Matriz de Plan HACCP para Puntos Críticos de Control	83
Tabla 5.13. Tabla de clasificación de impactos	86
Tabla 5.14. Tabla de rangos de significancia.....	86
Tabla 5.15. Matriz Causa-Efecto de la planta de producción de agua de mesa sin gas..	87
Tabla 5.16. Tipos de extintores a usar	90
Tabla 5.17. Análisis Preliminar de Riesgos.....	92
Tabla 5.18. Tipos de Mantenimiento a la maquinaria y/o equipo	94

Tabla 5.19. Programa de producción anual y porcentaje de utilización de la capacidad instalada	94
Tabla 5.20. Requerimientos de materia prima e insumos.....	95
Tabla 5.21. Potencia total en kw de las maquinarias y equipos.....	95
Tabla 5.22. Consumo total en el área producción del año 2011 al 2018.	96
Tabla 5.23. Consumo total en el área administrativa e iluminación de la planta	96
Tabla 5.24. Consumo total anual de energía.....	97
Tabla 5.25. Consumo total en el proceso de producción	97
Tabla 5.26. Consumo total en el área de producción.....	97
Tabla 5.27. Consumo total en el área de administración	98
Tabla 5.28. Consumo total anual de alcantarillado.....	98
Tabla 5.29. Consumo total de GLP en el proceso de producción.....	98
Tabla 5.30. Consumo total de GLP en el proceso de trabajo del montacarga:	99
Tabla 5.31. Consumo total anual de GLP:.....	99
Tabla 5.32. Consumo total anual de petróleo diesel	99
Tabla 5.33. Calculo del número de operarios (MOD)	100
Tabla 5.34. Requerimiento de mano de obra directa	101
Tabla 5.35. Requerimiento de trabajadores indirectos (MOI)	101
Tabla 5.36. Requerimiento de personal administrativo	102
Tabla 5.37. Método de Guerchet	107
Tabla 5.38. Áreas mínimas de oficinas administrativas	113
Tabla 5.39. Área mínima de oficinas	113
Tabla 5.40. Área mínima de comedor.....	113
Tabla 5.41. Número mínimo de retretes por número de empleados.....	114
Tabla 5.42. Número de retretes para los empleados	114
Tabla 5.43. Área mínima requerida para los sanitarios	114
Tabla 5.44. Área mínima requerida para cada zona	115
Tabla 5.45. Tabla de valor de proximidad	116
Tabla 5.46. Lista de razones o motivos	116
Tabla 5.47. Identificación de actividades	117
Tabla 5.48. Tabla de código de las proximidades.....	117
Tabla 5.49. Cronograma de actividades para el proyecto.....	121
Tabla 7.1. Costo Total (Inversión) en terreno.....	125
Tabla 7.2. Costo Total (Inversión) en edificio e infraestructura.....	126

Tabla 7.3. Costo Total (Inversión) de maquinaria y equipos/Vehículos	126
Tabla 7.4. Costo Total (Inversión) de Muebles y Enseres/Equipos de cómputo.....	127
Tabla 7.5. Costo Total (Inversión) Fija Tangible	128
Tabla 7.6. Costo Total (Inversión) Fija Intangible	128
Tabla 7.7. Estimación del capital de trabajo	129
Tabla 7.8. Inversión Total del proyecto	129
Tabla 7.9. Costo anual del cloruro de potasio.....	129
Tabla 7.10. Costo anual de las botellas PET (incluye las tapas)	130
Tabla 7.11. Costo anual de las etiquetas (incluye las descripciones técnicas, etc.).....	130
Tabla 7.12. Costo anual del plástico termocontraible.....	130
Tabla 7.13. Costo anual de Tinta y Solvente	130
Tabla 7.14. Cargos para el consumo de energía eléctrica.....	131
Tabla 7.15. Costo anual de consumo de energía eléctrica en el área de Producción....	131
Tabla 7.16. Costo anual de consumo de energía eléctrica en el área de Iluminación y Administrac.....	131
Tabla 7.17. Costo Total anual de consumo de energía eléctrica.....	132
Tabla 7.18. Cargos para el consumo de agua	132
Tabla 7.19. Costo anual de consumo de agua en el área de Producción	132
Tabla 7.20. Costo anual de consumo de agua en el área de Administración.....	132
Tabla 7.21. Costo Total anual de consumo de agua	133
Tabla 7.22. Costo anual de consumo de GLP en el proceso de producción.....	133
Tabla 7.23. Costo anual de consumo de GLP en el proceso de trabajo del montacarga	133
Tabla 7.24. Costo Total anual de consumo de GLP	134
Tabla 7.25. Costo total anual de consumo de diesel:.....	134
Tabla 7.26. Costo total anual de consumo de combustible.....	134
Tabla 7.27. Costo anual de consumo de Internet y Teléfono	135
Tabla 7.28. Costo total anual de consumo de otros servicios.....	135
Tabla 7.29. Costo total anual de la mano de obra directa.....	136
Tabla 7.30. Costo total anual de la mano de obra indirecta.....	136
Tabla 7.31. Costo anual del personal administrativo.....	137
Tabla 7.32. Presupuesto de ingresos por ventas del año 2011 al 2018.....	138
Tabla 7.33. Presupuesto de depreciación.....	139
Tabla 7.34. Presupuesto operativo de costos del año 2011 al 2018.....	139

Tabla 7.35. Presupuesto operativo de gastos administrativos del año 2011 al 2018....	141
Tabla 7.36. Repartición de la inversión según fuentes de financiamiento	142
Tabla 7.37. Tasa anual de Entidades Bancarias.....	142
Tabla 7.38. Flujo de caja de la deuda	176
Tabla 7.39. Presupuesto de gastos financieros	176
Tabla 7.40. Estado de Resultados	177
Tabla 7.41. Flujo de fondos económicos del año 2011 al 2018.....	178
Tabla 7.42. Flujo de fondos financieros del año 2011 al 2018.....	178
Tabla 8.1. Estado de Resultados del análisis de sensibilidad	148
Tabla 8.2. Flujo de fondos económicos del análisis de sensibilidad	149
Tabla 8.3. Flujo de fondos financieros del análisis de sensibilidad.....	149
Tabla 9.1. Valor agregado del proyecto.....	152
Tabla 9.2. Relación Producto Capital del proyecto	152
Tabla 9.3. Intensidad de Capital del proyecto	152
Tabla 9.4. Densidad de Capital del proyecto	153



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Conformación de Lima Metropolitana 2013	12
Figura 2.2. Actitud hacia la información sobre nutrición y dieta sana en el Perú	19
Figura 2.3. Participación de mercado de agua embotellada por empresa.....	24
Figura 2.4.¿Estaría dispuesto a consumir una nueva marca de agua de mesa sin gas? ..	29
Figura 2.5.Canal de distribución.....	31
Figura 2.6. Volumen explotado anual de agua subterránea en el Valle Mala según su fin de uso	36
Figura 2.7. Importación de Cloruro de potasio del año 2007 al 2013 en kilogramos.....	37
Figura 2.8. Precio promedio mensual al por mayor de cloruro de potasio en el 2011 ...	38
Figura 3.1. Mapa de la provincia de Cañete	46
Figura 5.1. Diagrama de operaciones del proceso para la producción de agua de mesa sin gas	64
Figura 5.2. Balance de materia para la producción de agua de mesa sin gas en el año 2018(litros/año).....	67
Figura 5.3. Nombre: Electrobomba sumergible.....	69
Figura 5.4. Nombre: Tanque de almacenamiento de agua cruda.....	69
Figura 5.5. Nombre: Planta de tratamiento de agua	69
Figura 5.6. Nombre: Sistema de mezclado	70
Figura 5.7. Nombre: Tanque de almacenamiento de agua producto	70
Figura 5.8. Nombre: Mesa de acumulación	70
Figura 5.9. Nombre: Sistema de lavado de PET	71
Figura 5.10. Nombre: Llenadora lineal automática	71
Figura 5.11. Nombre: Tapadora lineal con sistema continuo de alimentación de tapas.	71
Figura 5.12. Nombre: Codificadora electrónica	72
Figura 5.13. Nombre: Transpaleta Hidráulica	72
Figura 5.14. Nombre: Transportador de tablillas de entrada	72
Figura 5.15. Nombre: Soplete de gas para empaquetado	73
Figura 5.16. Nombre: Mesa de trabajo industrial	73
Figura 5.17. Nombre: Escalera industrial	73
Figura 5.18. Nombre: Paleta	73

Figura 5.19. Nombre: Montacarga Dual.....	74
Figura 5.20. Nombre: Camión de carga.....	74
Figura 5.21. Extintor PQS.....	90
Figura 5.22. Detector de humo y Sistema de rociador.....	90
Figura 5.23. Equipos de Protección Personal	91
Figura 5.24. Distribución de los six pack de agua de mesa sin gas en una parihuela...	110
Figura 5.25. Tabla relacional de actividades	116
Figura 5.26. Diagrama relacional de actividades.....	118
Figura 5.27. Plano tentativo de la planta embotelladora de agua de mesa sin gas	119
Figura 6.1. Organigrama.....	124



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta para el estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta embotelladora de aguas subterráneas del distrito de Mala de la provincia de Cañete..	161
Anexo 2: Análisis Químico del agua subterránea del distrito de Mala	164



RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo desarrollado es un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta embotelladora de aguas subterráneas en el distrito de Mala de la provincia de Cañete, con la finalidad de vender agua de mesa sin gas para personas que buscan un producto diferente y significativo para su salud y bienestar. Se ha determinado una demanda del proyecto de 2.470.809,61 litros de agua de mesa sin gas para el primer año de operación.

En cuanto a la localización; se ha descrito los motivos para dividir la infraestructura del proyecto en 2 zonas. El agua de mesa sin gas requiere del agua subterránea perteneciente al valle Mala siendo el lugar escogido el distrito de Mala por tener altas calificaciones en los factores de localización.

En cuanto a la tecnología; el sistema de llenado de botellas PET es el cuello de botella en el proceso de producción de agua de mesa sin gas y tiene una capacidad de producción de 4.613.119,46 litros al año.

En cuanto a la evaluación económica y financiera, el proyecto requiere una inversión de S/. 3.307.322,45, del cual se ha financiado el 60% a una tasa efectiva anual de 10,92% para 8 años a cuota constante, dando como resultado un VAN económico de S/. 905.171,40 y una TIR de 25% considerando un COK de 18%.

En cuanto a la evaluación social; el proyecto beneficiara a las poblaciones de la zona de influencia, debido a que fomentara empleo. Asimismo, impulsara la industria de bebidas, impulsara a los proveedores a vender insumos a la empresa y apoyara a la infraestructura de la sociedad mejorando los colegios e instituciones, entre otros.

EXECUTIVE SUMMARY

The developed work is a feasibility study for the installation of a bottling plant of underground water in the district of Mala of the province of Cañete, to sell table water without gas for the people that are looking for a different and meaningful product for the health and wellness. The demand of the project is 2.470.809, 61liters of table water.for the first year of operation.

For the location, it has been written the reasons to divide the infrastructure of the project in two zones. The table water without gas requires the underground water of the valley Mala; the chosen place is the district of Mala by having high marks in the factors of location.

For the technology, the filling system is the bottleneck in the process of production of the table water without gas It has a capacity of production of 4.613.119, 46 liters per year.

Fort he economic and financial evaluation, the Project requires an investment of S/. 3.307.322,45. The 60% has been financed at an anual efective rate of 10,92% for 8 years at a constant quota, resulting in a economic VAN of S/. 905.171,40 and a economic TIR of 25%, with a COK of 18%.

Fort he social evaluation, the Project will benefit to the people of the área of influence, because it promotes employment. Also, it will boost the drink industry, and the suppliers to sell product to the company and support the infrastructure of the society by improving schools and institutions, etc.

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

Actualmente muchas personas en el país están buscando productos saludables, como bebidas saludables para mejorar su calidad de vida y sentirse bien. Por eso surge la necesidad de la instalación de una planta embotelladora de aguas subterráneas para obtener agua potable con calidad y apta para consumo humano logrando mejorar el estilo de vida del consumidor y satisfacer las múltiples necesidades y con esto la felicidad del cliente.

1.2. Objetivos de la investigación

Los objetivos de la investigación se dividen en:

Objetivo general

Establecer la viabilidad técnica, económica y de mercado para la instalación de una planta embotelladora de aguas subterráneas en el distrito de Mala de la provincia de Cañete para consumo masivo, cuantificando los costos del proyecto y su rentabilidad con la finalidad de generar valor agregado a los recursos naturales del país y satisfacer necesidades de consumidores nacionales.

Objetivos específicos

- a) Realizar estudio de mercado del consumo de aguas embotelladas en el país.
- b) Determinar demanda en cifras reales.
- c) Evaluar viabilidad tecnológica, económica, social y ambiental del proyecto.
- d) Establecer y fomentar propiedades beneficiosas para la salud que tiene el uso del producto.
- e) Identificar y evaluar tecnologías de tratamiento del agua, equipos para envasado, entre otros;
- f) Identificar y evaluar principales fuentes de materias primas e insumos.

- g) Informar a comunidades sobre el manejo, protección y conservación de fuentes de agua;
- h) Fomentar empleo generando empresa; para contratar servicios de personas.
- i) Determinar y evaluar costos asociados a la instalación del proyecto.
- j) Realizar estudios de ingeniería.

1.3. Justificación del tema

La justificación de tema se divide en:

Técnica: La implementación de este proyecto es técnicamente viable, puesto que la industrialización del “agua embotellada” en el país se viene presentando buen tiempo, además ahora existen muchas compañías que la fabrican y comercializan. Las máquinas y técnicas para producir el agua embotellada existen y están al alcance del mercado peruano. La producción de esta agua será producto de combinación de tecnologías/maquinarias y conocimientos de química, biología, microbiología, etc. Con esta combinación se busca crear un producto que ofrezca los mayores beneficios para el consumidor, brindándole satisfacción total. Así el consumidor tendrá un producto único para calmar la sed y cuidar la salud.

Económica: El apogeo del mercado de agua embotellada es una de las coyunturas que tienen éxito en el país. Lo primero es adquirir y disponer de recursos (insumos, maquinaria, M.O., etc.), luego tener una planta de gran envergadura para el procesamiento. En corto plazo lograr mayor poder de posicionamiento en el mercado nacional y consolidación de la empresa; y obtener resultados económicos positivos generando negocio rentable para los accionistas.

Social: La instalación de la planta generara puestos de trabajo y oportunidades para mejorar la calidad de vida de familias involucradas. Se necesitará personas calificadas para el área de producción y administración, entre otros. El agua embotellada a elaborar contiene propiedades que favorecen el cuidado de la salud. Mediante la fabricación de un producto de alta calidad y múltiples beneficios se espera

mejorar la calidad y nivel de vida de personas, consiguiendo satisfacción total del cliente y como consecuencia su fidelidad hacia la marca y el producto y reconocimiento a nivel nacional.

1.4. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta embotelladora de aguas subterráneas en el distrito de Mala de la provincia de Cañete ayudara a personas del país a tener un producto que les brinde efectos positivos a su salud. De igual manera les ayudará a desarrollar y mantener una vida hidratada, buena alimentación y dieta saludable, consiguiendo edificar un estilo de vida saludable y feliz. Se propone así brindar soluciones y resultados satisfactorios a familias consumidoras, consiguiendo mejorar su calidad de vida y beneficiando a empleados de la planta.

1.5. Marco referencial de la investigación.

A continuación se presentan tres trabajos de referencia:

a) Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta elaboradora de jarabe de yacón para el mercado local.

Autor: David Andrés Luna Jerí y Víctor Huiman Arroyo.

Similitud: El trabajo de investigación y el de referencia presentan productos saludables y de calidad, hablan sobre propiedades y beneficios a la salud, llevar dieta saludable, etc.

Diferencia: El primero usa el agua subterránea y el de referencia el yacón.

b) Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de producción de pulpa dosificada de chirimoya (*Annona cherimolia*) y fresa (*Fragaria vesca*).

Autor: Zoila Mabel Bautista Quijandría y Kelly Milagros Carrera Niño de Guzmán

Similitud: Ambos desarrollan productos saludables generando conciencia del aprovechamiento integral de recursos naturales; y tienen regulaciones estableciéndose licencias y trámites para implementar el proyecto.

Diferencia: El primero trata sobre una planta ubicada en el distrito de Mala de la provincia de Cañete y el otro en el distrito de Huaral de la provincia de Huaral.

c) Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta envasadora de agua mineral de manantial para exportación.

Autor: Rodolfo Bauer Motta

Similitud: Ambos hablan sobre beneficios a la salud, a las familias consumidoras y al personal creando puestos de trabajo, etc.

Diferencia: El primero es un proceso de fabricación para obtener un producto que tiene como procedencia el agua subterránea y el de referencia el agua de manantial.

1.6. Análisis del sector.

Análisis de la 5 fuerzas del sector:

Amenaza de nuevos competidores: La barrera de ingreso de nuevos competidores es alta debido a que la tecnología es costosa y la inversión alta; además las marcas son poderosas ya que están consolidadas en el mercado peruano. A consecuencia del desarrollo económico del país se presentan inclinaciones fuertes en este mercado: mayor interés de consumidores por tener un producto saludable y mayor demanda de aguas embotelladas. La preferencia sana prominente en el país ha elevado las ventas en este negocio.

Conclusión: Barrera de ingreso de nuevos competidores alto.

Amenaza de productos sustitutos: El producto está proyectado a introducirse en el mercado nacional. Es saludable debido a sus características y beneficios, pero tiene muchos productos sustitutos en el mercado como son los frugos, bebidas rehidratantes y energizantes, jugos, gaseosas; u otros preparados que cuentan también con características beneficiosas y que podrían sustituir al agua embotellada a desarrollar.

Conclusión: Amenaza de productos sustitutos alta.

Poder de negociación de los proveedores: La M.P. está en aguas subterráneas ubicadas en el distrito de Mala de la provincia de Cañete y se accede mediante perforación de pozos. Debido a la buena ubicación geográfica se producen grandes cantidades de agua subterránea (El agua subterránea se obtendrá de un pozo tubular construido por especialista en la materia llevando a cabo documentaciones necesarias para su uso). El poder de negociación de proveedores se concentra en reducidos grupos que disponen y habilitan la M.P.: municipalidades, ministerios, autoridades y comunidades del distrito de Mala y de la provincia de Cañete, para lo cual hay restricciones: gestión de documentaciones y licencias en regla para uso del agua. Se manejarán proveedores de tecnología de procesamiento de agua, etc. y el criterio de selección estará basado en calidad, tiempos de entrega, entre otros; para obtener la deseada agua embotellada.

Conclusión: Poder de negociación con proveedores es medio.

Poder de negociación con los clientes: Un estudio de mercado a nivel nacional determinara con mayor exactitud el poder de negociación de los clientes, pero podríamos visualizar que tienen un poder de negociación medio. Los clientes son los mayoristas que son puntos de venta difíciles de convencer, quienes para poder negociar primero definen el precio y la calidad. Por ejemplo, M. Soto, asistente de logística de Makro, señala que: “el margen tiene que ser un promedio de 6 a 12% y para que compita tiene que estar un 15% debajo del precio de las marcas” (comunicación personal, 20 de abril de 2016). El agua embotellada a obtener tiene mayor conciencia por el cuidado de la salud y apariencia física, por ello es un producto “para paladares exquisitos, contra la sed inagotable y para una vida saludable” (“H2O: El negocio de tomar agua”, 2000, parr.1); el público objetivo consta de personas de toda edad.

Conclusión: Poder de negociación de los clientes medio.

Rivalidad entre los competidores existentes: La rivalidad entre los competidores existentes en el mercado es alta, ya que las marcas son fuertes y el sector del agua

embotellada está aumentando. Es el negocio más próspero en la actualidad, por lo que se ha convertido en uno de los más emprendedores del país. Las compañías que se están desarrollando en este sector son muchas, destacando las que fabrican productos con características similares y beneficiosas para la salud, por ello, “al margen de las diferencias estadísticas, es claro que las aguas viven hoy una aguerrida competencia y cada vez son más las presentaciones, tamaños y marcas que ingresan al mercado” (“H2O: El negocio de tomar agua”, 2000, p. 50).

Conclusión: Rivalidad entre los competidores existentes es alto.

Tabla 1.1

Productores nacionales de agua embotellada

Logo	Empresa	Aguas embotelladas	Producto-Imagen
	Ajegrup- Grupo Aje	Agua Cielo sin gas Agua Cielo con gas	
	Corporación José R. Lindley S.A.-Corporación Lindley	Agua San Luis sin gas Agua San Luis con gas	
	Embotelladora Don Jorge S.A.C.	Agua Vida Agua Wong Agua Metro	
	Ambev-Compañía de Bebidas de las Américas	Agua San Carlos sin gas	

Elaboración propia.

CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto.

Para planificar la oferta al mercado, se considerara 3 niveles del producto:

Producto básico: Según Kotler y Armstrong (2013): “Es el valor esencial para el cliente” (p.198). Al comprar el agua de mesa sin gas, los consumidores tendrán una bebida que les ayudará a aumentar el grado de alcalinidad y electrolitos en el cuerpo: Primero incrementará los niveles de energía, para que el consumidor la tome como bebida energizante cuando realiza actividades físicas (deporte, etc.) y segundo poseerán una bebida dietética como parte de una alimentación sana; para perder peso, prevenir enfermedades, etc. Las marcas son poderosas en el país; la mayoría de consumidores compran marca, sin embargo con el agua de mesa sin gas a fabricar ofreceremos un producto con calidad capaz de satisfacer las necesidades del consumidor en cuanto a calmar la sed con valor agregado de aumentar el grado de alcalinidad y electrolitos.

Producto real: Según Kotler y Armstrong (2013): “El beneficio esencial se transforma en un producto real” (p.198). El producto tendrá una presentación agradable y llamativa; en botella de envase de plástico PET (Tereftalato de polietileno) de color transparente que avale su calidad, sabor y conservación, con etiqueta que tenga información del contenido neto, nombre y marca, etc. destacando sus bondades, con diseño que facilite su transporte, sujeción y apertura. Las características son:

a) Marca: Se identificara con consumidores que desean vida saludable y dinámica; se atraerá un mercado que sienta que está consumiendo un producto dietético y de calidad. Una marca identifica fácil el bien o servicio y garantiza calidad uniforme en la repetición; el nombre de la marca será: AQUADIET, el cual se ha testeado.

b) Calidad del producto: Cumplirá con estándares para ser nombrado agua de mesa, en este caso la Norma Técnica Peruana: NTP 214.004; asimismo se buscara cumplir con las especificaciones técnicas del producto, prácticas de seguridad alimentaria como el HACCP, entre otros. Se orientara en tener una alta calidad. El nivel

de calidad empieza desde recepción de materia prima (agua de pozo extraída) hasta entrega de producto terminado (agua de mesa sin gas envasada) al cliente.

c) Diseño y empaque: Vendrá envasado en botellas de Tereftalato de polietileno (botellas de plástico PET) usados en este tipo de líquidos; para garantizar su conservación, reducción de peso, resistencia, etc. El diseño del envase no es propio; no es fabricado por la planta; será utilizado de diferentes marcas que habitan en el mercado peruano como San Luis, Vida, etc. El envase será fabricado por una empresa proveedora, el cual se mencionará más adelante. La presentación del producto es:

Tabla 2.1

Presentación del agua de mesa sin gas

Envase	Formato (contenido neto por botella)
Tereftalato de polietileno	650 ml = 0,65l

Elaboración propia.

d) Etiqueta: En la parte delantera del empaque se colocará logo, nombre, domicilio legal del fabricante, lugar de fabricación, contenido neto, ingredientes, fecha de vencimiento, número de registro sanitario otorgado por DIGESA y una breve descripción de los beneficios, para llamar la atención del consumidor, entre otros.

Producto aumentado: Según Kotler y Armstrong (2013): “Se crea alrededor de beneficios esenciales y producto real” (p.198). Se implementará un servicio post-venta dirigido a los clientes; creando un sitio web; para que el consumidor se informe de las bondades del producto con ilustraciones y lo use en situaciones de tener preguntas o inquietudes llevando a mejorar nuestro producto y cumplir con sus expectativas.

2.1.2. Principales características del producto

2.1.2.1. Posición arancelaria NANDINA, CIU

A continuación presentamos la posición arancelaria NANDINA Y CIU del producto:

Posición arancelaria NANDINA: Según SUNAT (2011): “Está basada en sistema armonizado de designación y codificación de mercancías” (párr.1). Le corresponde la subpartida nacional 2201.90.00.10: Aguas sin gasear, el cual está clasificado en la partida del sistema armonizado (partida arancelaria) 22.01: Agua, incluidas el agua mineral natural o artificial y la gaseada, sin adición de azúcar u otro edulcorante ni

aromatizada; hielo y nieve. Pertenece a la sección IV: Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco, elaborados; correspondiente al capítulo 22: Bebidas, líquidos alcohólicos y vinagres.

CIIU: Según INEI (2010): “Está basada en la clasificación sistemática de actividades económicas cuya finalidad es establecer su codificación armonizada a nivel mundial” (p.8). Le corresponde el código 1500: Elaboración de productos alimenticios y bebidas, de la nomenclatura CIIU de la sección D: Industrias manufactureras; para la estandarización de rubros de producción.

2.1.2.2. Usos y características del producto

La bebida a elaborar es un producto dietético y energético que podrá satisfacer a un grupo de consumidores con tendencia al cuidado de la salud y figura, los cuales podrán usarla con el fin de alcanzar y mantener una dieta saludable y equilibrada; para calmar la sed, ir al gimnasio, correr, hacer ejercicios, etc. por ser el producto alto en grado de alcalinidad y electrolítico dadas las propiedades de la bebida. Las características son:

- a) Información nutricional: Cero calorías, carbohidratos y grasas. Light.
- b) Con propiedades antioxidantes: Alto grado de alcalinidad (pH básico).
- c) Con propiedades energéticas: Alto contenido de cloruro de potasio.
- d) Versatilidad: Complemento de alimentación sana y equilibrada de rutina diaria; y calma la sed. Uso adicional como reconstituyente de energía perdida en deporte o actividades de larga duración de esfuerzo físico continuo.
- e) Conveniencia: Óptimo mantenimiento de funciones del organismo.
- f) Durabilidad: Tiempo de vida aproximadamente de 180 días (6 meses).

2.1.2.3. Bienes sustitutos y complementarios

A continuación presentamos los bienes sustitutos y complementarios del producto:

Bienes sustitutos: Consumidos o usados en lugar de otro. Se tiene:

-Frugos Néctar, Watts, etc.

-Bebidas rehidratantes y energizantes como Sporade, Gatorade, Powerade, etc.

-Jugos Aquarius, Cifrut, Tampico, etc.

-Bebidas gasificadas y no gasificadas, etc.

Bienes complementarios: Tienden a consumirse juntos. Se tiene:

-Comidas y alimentos ligeros.

-Galletas de agua, integrales, de avena, de quinua, etc.

-Panes integrales, de linaza, etc.

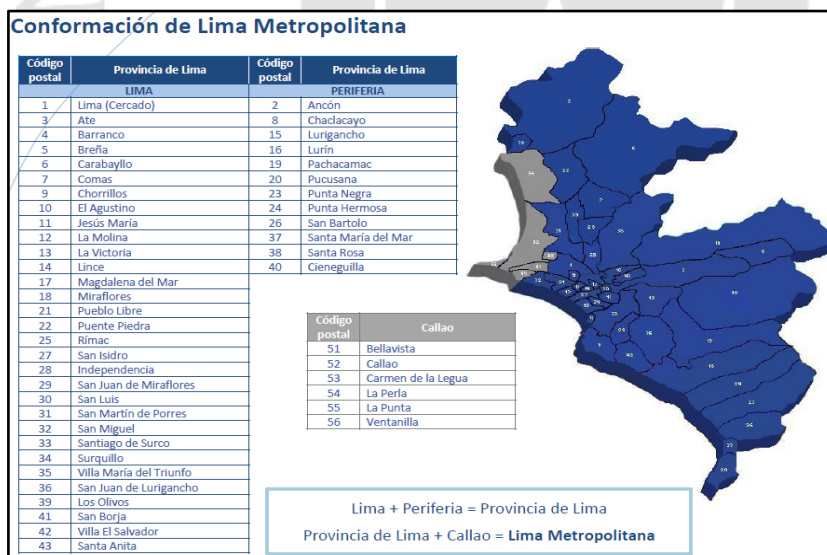
-Tostadas integrales, etc.

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio preliminar tendrá como segmentación geográfica a Lima Metropolitana, conformada por 2 provincias: provincia de Lima (43 distritos) y provincia Constitucional del Callao (6 distritos). La distribución de Lima Metropolitana es (ver anexo 1):

Figura 2.1

Conformación de Lima Metropolitana 2013



Fuente: Ipsos Marketing, (2013).

El producto se dirigirá a la población de los NSE B y C, por ser personas que (más adelante se explicará) presentan patrones de consumo más favorables hacia la compra del producto y tener mayor actitud hacia información de nutrición y dieta sana.

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

Se recopilara información de fuentes secundarias y primarias: estadísticas, etc.

1) Recurrir a información de fuentes secundarias para determinar la demanda histórica del agua de mesa sin gas. Ejm: Datatrade, Ministerio de Producción, etc.

2) Calcular la demanda potencial utilizando las siguientes fuentes secundarias. Ejm: INEI, Euromonitor, Marketing Data Plus, etc.

3) Con los resultados, hallar la demanda potencial proyectada (2011 – 2018).

4) Recurrir a fuentes primarias (encuestas, etc.); para calcular el factor de corrección que se aplicará a la demanda potencial proyectada y hallar la demanda final.

2.2. Análisis de la demanda

2.2.1. Demanda histórica

El CPC no es tan grande en el mercado peruano, a diferencia de países como Colombia, Brasil, México y Europa donde el consumo es mucho más difundido. Al no disponer de datos exactos, calcularemos la demanda con la siguiente ecuación; en donde usaremos datos de importaciones y exportaciones de los últimos 7 años 2008-2014:

$$\text{Demanda Interna Aparente (DIA)} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

2.2.1.1. Importaciones/exportaciones

Las importaciones y exportaciones de nuestro producto en estudio son:

Importaciones: Han experimentado un crecimiento variable, habiendo despunte enorme en el año 2013, debido al ingreso de una nueva marca; el agua de mesa sin gas B.L.U. SUPREME; proveniente de Colombia la cual quiere tener una penetración importante en el mercado peruano. Maximixe Consult (2014) señala que: “El incremento del volumen importado obedecería a la mayor preferencia de los consumidores por el cuidado de la salud” (p.47). Las principales importaciones se realizan desde Colombia, México, Estados Unidos, Ecuador y Noruega, esto explica la razón de la creciente demanda por las marcas internacionales. Las importaciones son:

Tabla 2.2

Importaciones anual total de aguas de mesa sin gas en el Perú

Año	Importación anual total de aguas de mesa sin gas en el Perú (lt)
2008	16.404,00
2009	21.609,60
2010	9.637,52
2011	8.979,73
2012	35.084,16
2013	455.766,76
2014	451.184,25

Fuente: Datatrade, (2015).

Elaboración propia.

Tabla 2.3

Importaciones anual total de aguas de mesa sin gas por países

Importación anual total de aguas de mesa sin gas por países (en lt)							
Año	E.E.U.U.	México	Noruega	Malta	Colombia	Canadá	Total
2008	3.732,00						16.404,00
2009	21.609,60						21.609,60
2010	9637,52						9.637,52
2011	8979,73						8.979,73
2012	11.549,58	10.296,00	10.126,08	3.112,50			35.084,16
2013	12.394,96	170.632,80	1.305,60		271.433,40		455.766,76
2014	7.132,05	150,6			441.351,60	2.550,00	451.184,25

Elaboración propia.

Exportaciones: Han percibido una alza importante, con despunte en el 2013, debido al incremento de ventas de una marca; el agua de mesa sin gas Cielo; fabricada por el grupo Ajegroup el cual quiere crearse mercado, extendiendo la línea de productos Cielo para captar nuevos clientes, etc. Maximixe Consult (2014) señala que: “Dicho incremento se explica por las mayores ventas que se darían hacia Chile y Bolivia, producto de los acuerdos comerciales establecidos como: Alianza del Pacífico (entre Perú, Chile, México y Colombia) y el arancel cero establecido entre Perú y Bolivia” (p.42). Las principales exportaciones se realizan hacia Chile, Bolivia y Brasil y son:

Tabla 2.4

Exportaciones anual total de aguas de mesa sin gas en el Perú

Año	Exportación anual total de aguas de mesa sin gas en el Perú (lt)
2008	2.320.048,97
2009	2.536.400,07
2010	3.224.643,53
2011	3.371.952,86
2012	4.024.500,97
2013	62.778.824,84
2014	5.846.965,63

Fuente: Datatrade, (2015).

Elaboración propia.

Tabla 2.5

Exportaciones anual total de aguas de mesa sin gas por países

Exportación anual total de aguas de mesa sin gas por países														
(lt)														
Año	Chile	Corea del Sur	Estados Unidos	Aruba	Canadá	Sudáfrica	Brasil	Colombia	Italia	Francia	Bolivia	Rep. Dom.	Japón	Total
2008	2.319.833,87	80,00	1,00	118,13	2,00	13,97								2.320.048,97
2009	2.338.400,07						198.000,00							2.536.400,07
2010	2.880.030,51		13.613,02				330.000,00	1.000,00						3.224.643,53
2011	3.271.925,86		27,00				100.000,00							3.371.952,86
2012	4.007.998,47		10.787,00				1.000,00	378,00	1.667,50	2.670,00				4.024.500,97
2013	61.669.678,84							2,00	2.872,00		1.106.247,00	25,00		62.778.824,84
2014	5.345.815,13				24,00						500.820,00	6,50	300,00	5.846.965,63

Elaboración propia.

2.2.1.2. Producción

Como muchos otros sectores, la producción de aguas embotelladas ha experimentado una evolución en los años finales, creciendo desde 221.665.758,50 lt. en el 2008 a un poco más de 3,5 veces fijándose en 792.692.626,00 lt. en el 2014. Maximixe Consult (2014) señala que:” Dicho crecimiento se debe a la mayor demanda de las regiones al interior del país. Asimismo, las mayores inversiones en capacidad instalada y logística favorecerán dicha expansión” (p.40). Es un producto estacional. La producción es:

Tabla 2.6

Producción anual total de aguas de mesa sin gas en el Perú

Año	Producción anual total de aguas de mesa sin gas en el Perú(lt)
2008	221.665.758,50
2009	259.073.121,00
2010	316.463.336,70
2011	388.336.198,60
2012	514.842.443,20
2013	522.173.393,80
2014	792.692.626,00

Fuente: Ministerio de la Producción, (2015).

Elaboración propia.

2.2.1.3. Demanda Interna Aparente (DIA)

Se procede a calcular la demanda histórica (demanda interna aparente) con la ecuación presentada en el acápite 2.2.1 Demanda histórica. La DIA de aguas de mesa sin gas es:

Tabla 2.7

Demanda Interna Aparente de aguas de mesa sin gas del año 2008 al 2014

Año	Producción anual total de aguas de mesa sin gas (lt)	Importación anual total de aguas de mesa sin gas(lt)	Exportación anual total de aguas de mesa sin gas e (lt)	Demanda interna aparente de aguas de mesa sin gas (lt)
2008	221.665.758,50	16.404,00	2.320.048,97	219.362.113,53
2009	259.073.121,00	21.609,60	2.536.400,07	256.558.330,53
2010	316.463.336,70	9.637,52	3.224.643,53	313.248.330,69
2011	388.336.198,60	8.979,73	3.371.952,86	384.973.225,47
2012	514.842.443,20	35.084,16	4.024.500,97	510.853.026,39
2013	522.173.393,80	455.766,76	62.778.824,84	459.850.335,72
2014	792.692.626,00	451.184,25	5.846.965,63	787.296.844,62

Elaboración propia.

De la tabla se observa que la demanda interna aparente ha ido aumentando a través de los años; a excepción del 2013 donde ha habido una ligera disminución; esto demuestra una tendencia positiva del consumidor hacia las aguas de mesa sin gas en el mercado peruano. Llegando así en el 2014 a una demanda de 787.296.844,62 litros.

2.2.2. Demanda potencial

2.2.2.1. Patrones de consumo

“La mayor valoración de la población por el consumo de bebidas saludables está impulsando y dinamizando el consumo per cápita de agua embotellada” (Maximixe Consult, 2014, p.34). Asimismo, “entre otros factores que impulsan este avance destacan la temporada de verano y mayor cobertura de productos en las regiones al interior del país” (Maximixe Consult, 2014, p.33). Los patrones de consumo son:

Penetración de mercado: La penetración de mercado en los NSE de L.M. es:

Tabla 2.8

Penetración de mercado de agua de mesa sin gas en Lima Metropolitana

NSE/ Año	NSE A%	NSE B%	NSE C%	NSE D%	NSE E%
2008	79,00	78,00	81,00	49,00	59,00
2009	72,00	72,00	54,00	55,00	51,00
2010	76,00	85,00	72,00	67,00	55,00
2011	89,00	75,00	73,00	72,00	62,00
2012*	-	-	-	-	-
2013*	-	-	-	-	-

Fuente: Ipsos Apoyo, (2008-2011).

Elaboración propia.

En base a esto, se presenta:

Tabla 2.9

Nº de personas que consume agua de mesa sin gas por NSE en Lima Metropolitana

NSE/ Parámetro	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E	Total
Número estimado de personas	446,10	1.570,50	3.057,40	2.871,50	1.338,20	9.283,70
Personas que consumen agua de mesa sin gas	397,03	1.177,88	2.231,90	2.067,48	829,68	6.703,97
% de personas que consumen agua de mesa sin gas	5,92%	17,57%	33,29%	30,84%	12,37%	100,00%

Fuente: Ipsos Apoyo, (2011).

Elaboración propia.

De las tablas se observa que el 72%; aprox. 6.703,97 de 9.283,70 personas de Lima Metropolitana consumen agua de mesa sin gas; sería la penetración de un sustituto como nuestro producto. Los NSE B, C y D, son los mayores consumidores.

Frecuencia de compra: La frecuencia de compra y el Nº de personas de L.M.:

Tabla 2.10

Frecuencia de compra y el número de personas del agua de mesa sin gas

Parámetro de frecuencia de compra/ frecuencia de compra	Diario/varias veces a la semana	Semanal	Quincenal/ Mensual	Ocasional/ Nunca
Frecuencia de compra (%)	67,00%	21,00%	8,00%	4,00%
Base: 589 personas				
Número de personas	4.491,66	1.407,83	536,32	268,16

Fuente: Ipsos Apoyo, (2011).

Elaboración propia.

De la tabla se ve que el producto tiene rotación alta. Para reforzar su entrada al mercado se haría un plan de marketing efectivo. Los resultados de la encuesta son:

Tabla 2.11

Encuesta de trabajo de frecuencia de compra del agua de mesa sin gas a elaborar

¿Cada cuánto tiempo compraría el producto?		
Diario	44,00	55,70%
Semanal	23,00	29,11%
Quincenal/mensual	4,00	5,06%
Ocasional	8,00	10,13%
Total	79,00	100,00%

Elaboración propia.

De la tabla se observa una conclusión similar con el estudio de Ipsos Apoyo; nuestro producto tendría alta rotación y se compraría mayormente con frecuencia diaria.

Lugar de compra: El lugar de compra en los NSE de Lima Metropolitana es:

Tabla 2.12

Lugar de compra de las aguas de mesa sin gas en Lima Metropolitana

Lugar de compra más frecuente	NSE A%	NSE B%	NSE C%	NSE D%	NSE E%
Bodega	19,00	66,00	85,00	86,00	78,00
Supermercado	68,00	25,00	6,00	3,00	2,00
Ambulante	3,00	-	6,00	6,00	9,00
Mercado	-	1,00	2,00	3,00	5,00
Grifo	2,00	3,00	-	1,00	-
Mayorista	1,00	3,00	-	1,00	-

Fuente: Ipsos Apoyo, (2011).

Elaboración propia.

De la tabla se ve que la bodega y supermercado es el lugar de compra más frecuente. Para el plan de marketing, estos serían los puntos de venta a tener en cuenta.

Lealtad a la marca: La lealtad a la marca en los NSE de Lima Metropolitana es:

Tabla 2.13

Lealtad a la marca del agua de mesa sin gas en Lima Metropolitana

Lealtad a la marca	NSE A%	NSE B%	NSE C%	NSE D%	NSE E%
Lealtad a la marca	30,00	12,00	19,00	23,00	12,00
Compra otra marca	66,00	88,00	81,00	75,00	88,00

Fuente: Ipsos Apoyo, (2011).

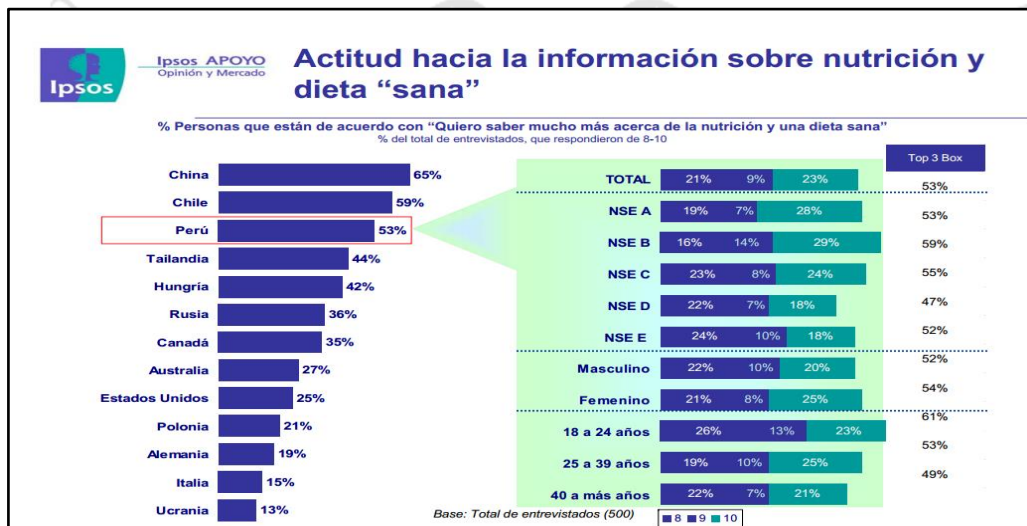
Elaboración propia.

De la tabla se ve que no existe lealtad a la marca para este producto. Un plan de marketing lo colocaría en un marco positivo, donde características técnicas y precio serán las principales herramientas de ajuste para acercarnos a los objetivos planeados.

Dieta sana: La actitud a información sobre nutrición y dieta sana en los NSE es:

Figura 2.2

Actitud hacia la información sobre nutrición y dieta sana en el Perú



Fuente: Ipsos Apoyo, (2009).

De la figura se observa que el 53% de peruanos quiere saber más sobre nutrición y dieta sana; donde los NSE B y C son los más interesados. Esto mejorará en los próximos años conduciendo al mayor consumo de alimentos saludables.

2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial

Los NSE con mayor consumo de agua de mesa sin gas son B, C y D; pero debido a que el B y C muestran más interés hacia nutrición y dieta sana, estos serían los sectores donde se buscaría introducir el producto. La demanda potencial en el año 2014 es:

Tabla 2.14

Demanda potencial del agua de mesa sin gas en el año 2014

Año	Población del Perú (pers)	CPC de Brasil (lt/pers)	Demanda potencial del agua de mesa sin gas (lt)	Demanda potencial del agua de mesa sin gas en botellas (0,65lt)
2014	30.814.175,00	40,80	1.257.218.340,00	1.934.182.061,54

Fuente: Euromonitor International, (2015).

Elaboración propia.

De la tabla se observa que 30.814.175,00 personas del Perú consumen agua de mesa sin gas. La característica del producto va de acuerdo a la tendencia actual que es el cuidado de la salud en la alimentación, la cual ha penetrado más en los NSE B y C.

2.2.3. Proyección de la demanda y metodología del análisis

Se calculara la proyección de la demanda tomando en cuenta los datos obtenidos:

1) Calcular la proyección de la población de Lima Metropolitana para el 2011-1018. La población de L.M. es 9.293.010,00 hab. (2011) y tasa de crecimiento 1,55%.

2) Estimar la segmentación demográfica de Lima Metropolitana. L.M. tiene 5 NSE compuesto por: NSE A = 4,80%, NSE B = 16,90%, NSE C = 32,90%, NSE D = 30,90%, NSE E = 14,4% (año 2011) y está segmentado por sexo y grupos de edad.

a) La segmentación por sexo y grupos de edad de L.M. (2011) es:

Tabla 2.15

Segmentación por grupos de edad de Lima Metropolitana en porcentaje (%)

Grupos de edad (años)	NSE (total hombres + mujeres)				
	A%	B%	C%	D%	E%
Menos a 18	9,20	22,85	25,95	32,50	39,60
18-29	23,40	19,15	21,25	21,60	22,50
30-39	16,60	14,10	14,45	15,70	15,20
40-60	36,30	27,85	24,20	20,40	16,90
60 a mas	14,50	16,05	14,15	9,80	5,80
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Elaboración propia.

Tabla 2.16

Segmentación por grupos de edad de Lima Metropolitana en habitantes (miles)

Grupos de edad (años)	NSE (total hombres + mujeres)					
	A (hab.)	B (hab.)	C (hab.)	D (hab.)	E (hab.)	Total (hab.)
Menos a 18	41.040,00	358.860,00	795.810,00	933.250,00	529.920,00	2.658.880,00
18-29	104.380,00	300.760,00	651.670,00	620.250,00	301.090,00	1.978.150,00
30-39	74.040,00	221.440,00	443.140,00	450.830,00	203.410,00	1.392.860,00
40-60	161.920,00	437.390,00	742.140,00	585.800,00	226.150,00	2.153.400,00
60 a mas	64.680,00	252.070,00	433.940,00	281.410,00	77.620,00	1.109.720,00
Total	446.060,00	1.570.520,00	3.066.700,00	2.871.540,00	1.338.190,00	9.293.010,00

Elaboración propia.

De la tabla se ve que en el NSE B y C, el público objetivo va de 18 a 60 años.

b) La representación del público objetivo de Lima Metropolitana es:

NSE B = 959.590,00 habitantes

NSE C = 1.836.950,00 habitantes

Total público objetivo del NSE B y C = 2.796.540,00 habitantes.

El público objetivo representa el 60,31% de los NSE B y C.

3) Calcular la penetración de productos de consumo familiar. Se sabe que en Lima Metropolitana la penetración de mercado del agua de mesa sin gas es: El 75% del NSE B y el 73% del NSE C de la población de Lima Metropolitana consume agua de mesa sin gas (2011), según los datos obtenidos en el acápite 2.2.2.1.; asimismo se sabe que estos valores se mantendrán como constantes en los próximos 8 años para obtener una proyección conservadora.

4) Calcular la población proyectada que consume agua de mesa sin gas para los años 2011 al 2018. Para ello tomaremos los datos obtenidos en los 3 puntos anteriores. A continuación presentamos la población proyectada que consume agua de mesa sin gas para los años 2011 al 2018:

Tabla 2.17

Población proyectada del agua de mesa sin gas para los años 2011 al 2018

Año	Población Proyec. en Lima Metropolitana (pers)	NSE B			NSE C			NSE B y C		
		Pob. NSE B (pers)	Pen. Agua de mesa sin gas (%)	Poblac. Cons. Agua de mesa sin gas (pers)	Pob. NSE C (pers)	Pen. Agua de mesa sin gas (%)	Poblac. Cons. Agua de mesa sin gas (pers)	Pob. Cons. Agua de mesa sin gas NSE B y C (pers)	Público objetivo edades de [18-60 a más] (%)	Población proyectada que consume agua de mesa sin gas (pers)
2011	9.293.010,00	1.570.518,69	75,00%	1.177.889,02	3.057.400,29	73,00%	2.231.902,21	3.409.791,23	60,31%	2.056.445,09
2012	9.437.051,00	1.594.861,62	75,00%	1.196.146,21	3.104.789,78	73,00%	2.266.496,54	3.462.642,75	60,31%	2.088.319,84
2013	9.583.325,00	1.619.581,93	75,00%	1.214.686,44	3.152.913,93	73,00%	2.301.627,17	3.516.313,61	60,31%	2.120.688,74
2014	9.731.867,00	1.644.685,52	75,00%	1.233.514,14	3.201.784,24	73,00%	2.337.302,50	3.570.816,64	60,31%	2.153.559,52
2015	9.882.711,00	1.670.178,16	75,00%	1.252.633,62	3.251.411,92	73,00%	2.373.530,70	3.626.164,32	60,31%	2.186.939,70
2016	10.035.893,00	1.696.065,92	75,00%	1.272.049,44	3.301.808,80	73,00%	2.410.320,42	3.682.369,86	60,31%	2.220.837,26
2017	10.191.449,00	1.722.354,88	75,00%	1.291.766,16	3.352.986,72	73,00%	2.447.680,31	3.739.446,47	60,31%	2.255.260,16
2018	10.349.417,00	1.749.051,47	75,00%	1.311.788,60	3.404.958,19	73,00%	2.485.619,48	3.797.408,09	60,31%	2.290.216,82

Elaboración propia.

5) Hallar el consumo per cápita del agua embotellada. El CPC (2011–2018) es:

Tabla 2.18

Consumo per cápita del agua embotellada para los años 2011 al 2018

Año	Consumo per cápita(lts/pers)
2011	13,60
2012	17,50
2013	17,80
2014	18,60
2015	19,50
2016	20,60
2017	21,70
2018	22,80

Fuente: Euromonitor International, (2015).

Elaboración propia.

6) Con estos datos, calcular la demanda proyectada del agua de mesa sin gas:

Tabla 2.19

Demanda proyectada del agua de mesa sin gas para los años 2011 al 2018

Año	Población proyectada Lima Metropolitana que consume agua de mesa sin gas(per)	CPC del Perú (lt/per)	Demanda proyectada del agua de mesa sin gas (lt)	Demanda proyectada del agua de mesa sin gas en botellas de 0,65lt(unid)
2011	2.056.445,09	13,60	27.967.653,23	43.027.158,81
2012	2.088.319,84	17,50	36.545.597,28	56.223.995,81
2013	2.120.688,74	17,80	37.748.259,53	58.074.245,43
2014	2.153.559,52	18,60	40.056.206,99	61.624.933,82
2015	2.186.939,70	19,50	42.645.324,18	65.608.191,04
2016	2.220.837,26	20,60	45.749.247,60	70.383.457,85
2017	2.255.260,16	21,70	48.939.145,57	75.290.993,18
2018	2.290.216,82	22,80	52.216.943,42	80.333.759,10

Elaboración propia.

De la tabla se ve la demanda del negocio. Es necesario saberla con cifras reales.

2.3. Análisis de la oferta

2.3.1. Análisis de la competencia

Las principales empresas que ofrecen aguas de mesa sin gas son:

Ajegrup: Ofrece agua embotellada Cielo y Big Agua Vital (con gas y sin gas).

Corporación Lindley S.A.: Ofrece agua embotellada: San Luis (con gas, sin gas)

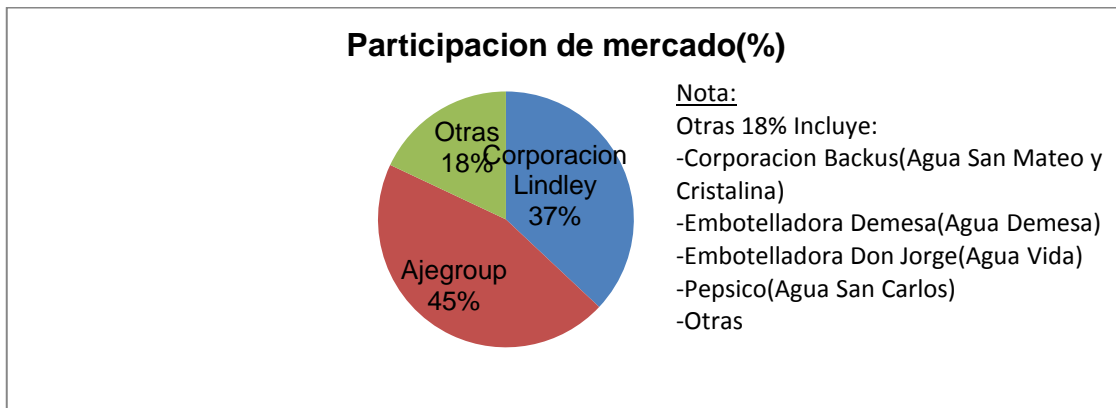
Embotelladora Don Jorge S.A.C.: Ofrece agua embotellada Vida, Wong, Metro.

Ambey: Ofrece agua embotellada San Carlos

La participación de mercado nacional de agua embotellada es (ver anexo 2):

Figura 2.3

Participación de mercado de agua embotellada por empresa



Fuente: Maximixe Consult S.A., (2014).
 Elaboración propia.

2.3.2. Oferta actual

No se cuenta con información; por eso se calculara la oferta actual del mismo modo como se halló la DIA con datos previos. La oferta actual de aguas de mesa sin gas es:

Tabla 2.20

Oferta actual nacional de aguas de mesa sin gas en litros

Año	Producción de agua de mesa sin gas (lt)	Importación de agua de mesa sin gas(lt)	Exportación de agua de mesa sin gas (lt)	Oferta actual nacional de agua de mesa(lt)
2008	221.665.758,50	16.404,00	2.320.048,97	219.362.113,53
2009	259.073.121,00	21.609,60	2.536.400,07	256.558.330,53
2010	316.463.336,70	9.637,52	3.224.643,53	313.248.330,69
2011	388.336.198,60	8.979,73	3.371.952,86	384.973.225,47
2012	514.842.443,20	35.084,16	4.024.500,97	510.853.026,39
2013	522.173.393,80	455.766,76	62.778.824,84	459.850.335,72
2014	792.692.626,00	451.184,25	5.846.965,63	787.296.844,62

Elaboración propia.

De la tabla se observa que la oferta actual de aguas de mesa sin gas ha aumentado en el paso de los años. En 2013 hubo ligera disminución; pero hubo incremento grande en 2014 llegando a una oferta de 787.296.844,62 lt. Por eso se tiene:

$$\text{Oferta actual} = \text{Demanda Interna Aparente}$$

2.4. Demanda para el proyecto

2.4.1. Segmentación del mercado

Las variables para segmentar el mercado son:

Segmentación geográfica: Según Kotler y Armstrong (2013): “Consiste en dividir al mercado en diferentes unidades geográficas, como: naciones, regiones, estados, municipios, ciudades o incluso vecindarios” (p.165). Al ser nuestro producto nuevo, el primer objetivo es hacer que se haga conocido; y para esto lo más adecuado será identificar el mercado que tenga mayor población. Lima Metropolitana tiene población aprox. de 9.583.325,00 hab., siendo la zona más poblada del Perú.

Segmentación demográfica: Según Kotler y Armstrong (2013): “Divide el mercado en segmentos con base en variables como la edad, etapa del ciclo, género, ingresos, ocupación, educación, religión, origen étnico y generación” (p.166). Se enfocara a personas del NSE B y C de sexo masculino y femenino con edad promedio entre 18 a 60 años; donde el 34,06% tiene entre 18 a 29 años, el 23,76% entre 30 a 39 años y el 42,18% entre 40 a 60 años. Este es el público objetivo (target); el cual comprará el producto para su consumo habitual.

Segmentación psicográfica: Según Kotler y Armstrong (2013): “Divide a los compradores en diferentes segmentos con base en características como la personalidad, el estilo de vida o la clase social” (p.168). El producto se enfocará a NSE B y C por tener patrones de consumo más favorables hacia productos comestibles como el agua de mesa sin gas, tal como se analizó en 2.2.2.1. La penetración de mercado, la lealtad a la marca y la actitud hacia nutrición y dieta sana, son las más altas en estos sectores.

Segmentación conductual: Según Kotler y Armstrong (2013): “Divide a los compradores en segmentos basados en sus conocimientos, actitudes, usos o respuestas a un producto” (p.170). Para nuestro producto, la principal variable a analizar es asistencia a bodegas y supermercados de NSE B y C; y para esto primero será identificar puntos de venta que tengan demanda en volumen y sean socios estratégicos para la comercialización. Los principales puntos de venta serán los mayoristas.

2.4.2. Selección del mercado meta

Para el proyecto, el mercado meta serán los hogares/personas de Lima Metropolitana de NSE B y C que tengan hábito de comprar agua de mesa sin gas para consumo habitual. El producto se dirige a un segmento que busca el cuidado de la salud por ello nos centraremos en distritos donde predominen estos NSE y se explica en la segmentación

psicográfica. Las estadísticas de la población de Lima Metropolitana y Callao en los NSE B y C, en porcentaje y en miles son:

Tabla 2.21

Estadísticas de la población de Lima Metropolitana y Callao en los NSE B y C (en %)

Distrito	Habitantes	B	C	B + C
Total Lima Centro	790.125	24,70%	53,70%	78,40%
Breña	80.618	36,20%	60,00%	96,20%
La Victoria	186.170	31,40%	54,30%	85,70%
Lima	291.849	28,80%	58,20%	87,00%
Rímac	174.214	6,00%	50,50%	56,50%
San Luis	57.274	56,40%	33,90%	90,30%
Total Lima Moderna	1.245.357	52,20%	14,20%	66,40%
Barranco	32.625	40,90%	53,70%	94,60%
Jesús María	71.289	77,60%	16,10%	93,70%
La Molina	153.133	43,30%	10,20%	53,50%
Lince	53.872	64,90%	32,70%	97,60%
Magdalena del Mar	54.296	66,70%	13,90%	80,60%
Miraflores	85.284	40,00%	5,20%	45,20%
Pueblo Libre	77.323	88,20%	8,90%	97,10%
San Borja	111.448	54,50%	2,00%	56,50%
San Isidro	57.345	35,70%	1,60%	37,30%
San Miguel	134.946	80,40%	16,90%	97,30%
Santiago de Surco	321.157	42,90%	16,10%	59,00%
Surquillo	92.639	55,40%	41,20%	96,60%
Total Lima Norte	2.321.704	4,90%	39,30%	44,20%
Ancón	38.612	8,20%	19,30%	27,50%
Carabayllo	250.360	1,00%	25,80%	26,80%
Comas	515.248	1,90%	60,40%	62,30%
Independencia	216.323	2,60%	46,50%	49,10%
Los Olivos	349.670	22,00%	43,60%	65,60%
Puente Piedra	290.884	0,20%	6,60%	6,80%
San Martín de Porres	646.191	5,60%	58,80%	64,40%
Santa Rosa	14.416	22,20%	29,10%	51,30%
Total Lima Este	2.232.514	6,10%	35,30%	41,40%
Ate Vitarte	555.974	7,20%	38,40%	38,40%
Chaclacayo	43.083	51,00%	33,30%	33,30%
Cieneguilla	35.547	8,60%	31,50%	31,50%
El Agustino	189.332	1,30%	32,10%	32,10%
Lurigancho	195.542	7,10%	47,20%	47,20%
San Juan de Lurigancho	1.004.339	2,00%	27,50%	27,50%
Santa Anita	208.697	9,30%	45,70%	45,70%
Total Lima Sur	1.747.922	6,60%	31,50%	38,10%
Chorrillos	311.158	23,30%	35,80%	59,10%
Lurín	72.486	3,20%	26,90%	30,10%
Pachacamac	93.834	0,10%	15,70%	15,80%
Pucusana	13.531	3,40%	40,60%	44,00%
Punta Hermosa	6.363	48,60%	39,90%	88,50%
Punta Negra	6.553	48,50%	34,00%	82,50%
San Bartolo	6.689	38,60%	42,40%	81,00%
San Juan de Miraflores	389.815	4,70%	45,00%	49,70%
Santa María del Mar	938	33,00%	47,30%	80,30%
Villa El Salvador	427.466	0,00%	30,50%	30,50%

Villa María del Triunfo	419.090	1,10%	25,00%	26,10%
Total Callao	955.385	8,80%	29,90%	38,70%
Bellavista	75.043	58,90%	40,80%	99,70%
Callao	420.654	6,60%	56,40%	63,00%
Carmen de la Legua Reynoso	42.348	10,20%	59,70%	69,90%
La Perla	61.525	48,00%	47,80%	95,80%
La Punta	3.935	90,00%	7,50%	97,50%
Ventanilla	351.880	2,60%	13,40%	16,00%
Total general	9.293.007	-	-	-

Fuente: Ipsos Apoyo, (2011).
Elaboración propia.

Tabla 2.22

Estadísticas de la población de Lima Metropolitana y Callao en NSE B y C (en miles)

Distrito	Habitantes	B	C	B + C
San Martín de Porres	646.191	36.186	379.960	416.146
Comas	515.248	9.789	311.209	320.998
San Juan de Lurigancho	1.004.339	20.086	276.193	296.279
Callao	420.654	27.763	237.248	265.011
Lima	291.849	84.052	169.856	253.908
Ate Vitarte	555.974	40.030	213.494	253.524
Los Olivos	349.670	76.927	152.456	229.383
San Juan de Miraflores	389.815	18.321	175.416	193.737
Santiago de Surco	321.157	137.776	51.706	189.482
Chorrillos	311.158	72.499	111.394	183.893
La Victoria	186.170	58.457	101.090	159.547
San Miguel	134.946	108.496	22.805	131.301
Villa El Salvador	427.466	0	130.377	130.377
Santa Anita	208.697	19.408	95.374	114.782
Villa María del Triunfo	419.090	4.609	104.772	109.381
Independencia	216.323	5.624	100.590	106.214
Lurigancho	195.542	13.883	92.295	106.178
Rímac	174.214	10.452	87.978	98.430
Surquillo	92.639	51.322	38.167	89.489
La Molina	153.133	66.306	15.619	81.925
Breña	80.618	29.183	48.370	77.553
Pueblo Libre	77.323	68.198	6.881	75.079
Bellavista	75.043	44.200	30.617	74.817
Carabayllo	250.360	2.503	64.592	67.095
Jesús María	71.289	55.320	11.477	66.797
El Agustino	189.332	2.461	60.775	63.236
San Borja	111.448	60.739	2.228	62.967
La Perla	61.525	29.532	29.408	58.940
Ventanilla	351.880	9.148	47.151	56.299
Lince	53.872	34.962	17.616	52.578
San Luis	57.274	32.302	19.415	51.717
Magdalena del Mar	54.296	36.215	7.547	43.762
Miraflores	85.284	34.113	4.434	38.547
Chaclacayo	43.083	21.972	14.346	36.318
Barranco	32.625	13.343	17.519	30.862
Carmen de la Legua Reynoso	42.348	4.319	25.281	29.600
Lurín	72.486	2.319	19.498	21.817
San Isidro	57.345	20.472	917	21.389
Puente Piedra	290.884	581	19.198	19.779

Pachacamac	93.834	93	14.731	14.824
Cieneguilla	35.547	3.057	11.197	14.254
Ancón	38.612	3.166	7.452	10.618
Santa Rosa	14.416	3.200	4.195	7.395
Pucusana	13.531	460	5.493	5.953
Punta Hermosa	6.363	3.092	2.538	5.630
San Bartolo	6.689	2.581	2.836	5.417
Punta Negra	6.553	3.178	2.228	5.406
La Punta	3.935	3.541	295	3.836
Santa María del Mar	938	309	443	752
Total general	9.293.007	1.386.545	3.366.677	4.753.222

Elaboración propia.

De la tabla se ve que las estadísticas poblacionales de Lima Metropolitana y Callao son mayormente copados por los NSE B y C. Nos focalizaremos en los distritos de San Martín de Porres, Comas, Los Olivos, San Juan de Lurigancho, Ate Vitarte, Lima, La Victoria, Santiago de Surco, San Miguel y otros de menor población, ya que albergan la mayor cantidad de población de NSE B y C.

2.4.3. Determinación de la demanda para el proyecto

Se determinará la demanda del proyecto tomando en cuenta los datos obtenidos:

1) Aplicar encuesta a personas de los NSE B y C con lo visto en el punto previo:

a) Hallaremos el número de muestra, usando la siguiente fórmula:

$$N = \frac{p * q * z^2}{e^2} = \frac{0,5 * 0,5 * 1,96^2}{0,10^2} = 96,04 = 100$$

Dónde: N = número de muestra

Z = normal resultante del grado de confiabilidad

P = probabilidad afirmativa

Q = probabilidad negativa

e = error

Conclusión: El número de encuestas es 97 con un error del 10%.

b) Agregar una pregunta a personas que respondan de forma afirmativa:

¿Estaría dispuesto a consumir una nueva marca de agua de mesa sin gas?

Tabla 2.23

Escala de intención de compra

Escala de la probable compra	Calificación
Muy poco probable lo compraría	1
Poco probable lo compraría	3
Probable	5
Bastante probable	6
Muy probable	8
Completamente seguro lo compraría	10

Fuente: McDaniel, C., Gates, R., (2011).

Elaboración propia.

2) Con la encuesta (ver anexo 3), hallar la demanda con la pregunta relevante.

Figura 2.4

¿Estaría dispuesto a consumir una nueva marca de agua de mesa sin gas?



Elaboración propia.

Conclusión: El 79% de encuestados estaría dispuesto a probar o consumir una nueva marca, lo que nos indica que la posibilidad de ingresar al mercado es positiva.

3) Ajustar los números con factores de corrección obtenidos de la encuesta realizada a 100 personas, los cuales cuantificarán la intención e intensidad de compra:

Tabla 2.24

Intensidad de compra ¿Con qué seguridad comprarían el producto?

Descripción	Intensidad de compra	Encuestados(N)	Encuestados(%)	Ponderación
Muy poco probable	1,00	2,00	2,53%	0,25%
Poco probable	3,00	9,00	11,39%	3,42%
Probable	5,00	23,00	29,11%	14,56%
Bastante probable	6,00	5,00	6,33%	3,80%
Muy probable	8,00	20,00	25,32%	20,26%
Completamente seguro	10,00	20,00	25,32%	25,32%
Total		79,00	100,00%	67,61%

Elaboración propia.

Conclusión: La intención de compra es 79,00% (79 de 100 indicaron que si comprarían el producto nuevo) y la intensidad de compra es 67,61%.

4) Calcular la demanda del proyecto; aplicando los ratios obtenidos:

Tabla 2.25

Demanda para el proyecto del año 2011 al 2018

Año	Demanda proyectada de agua de mesa sin gas (lt)	Factor de intención de compra	Factor de intensidad de compra	Demanda del proyecto(lt)	Demanda del proyecto en botellas de 0,65lt (unid.)
2011	27.967.653,23	79,00%	67,61%	14.938.054,98	22.981.623,04
2012	36.545.597,28	79,00%	67,61%	19.519.697,87	30.030.304,42
2013	37.748.259,53	79,00%	67,61%	20.162.062,63	31.018.557,90
2014	40.056.206,99	79,00%	67,61%	21.394.781,22	32.915.048,03
2015	42.645.324,18	79,00%	67,61%	22.777.677,91	35.042.581,39
2016	45.749.247,60	79,00%	67,61%	24.435.542,38	37.593.142,12
2017	48.939.145,57	79,00%	67,61%	26.139.327,49	40.214.349,99
2018	52.216.943,42	79,00%	67,61%	27.890.061,60	42.907.787,08

Elaboración propia.

2.5. Comercialización

2.5.1. Políticas de comercialización y distribución

El canal de comercialización y distribución será el comercio mayorista.

Políticas de precio: Para el proyecto, la presentación del producto será la botella de plástico PET de 650 ml a un precio de venta al público de S/. 1,20. M. Soto, asistente de logística de Makro, señala que: “Los márgenes que se manejan en el mercado de aguas es un promedio de 6% a 12% y es el llamado margen comercial” (comunicación personal, 20 de abril de 2016). Para el agua de mesa sin gas a fabricar, se tomara un margen promedio de 10% para competir y tener mayor nivel de transacción en el mercado, el precio de venta al mayorista será S/.0, 90 para introducir nuestro producto.

Política de pago: Las condiciones comerciales serán: forma de pago al contado para mayoristas tradicionales y público, y a corto plazo (30-45 días) con facturas negociables para mayoristas modernos.

Política de servicio y de garantía: La política de servicio contara con página web para acceder a la opción servicio de atención al cliente que tiene un formulario de atención en caso de tener solicitudes, preguntas o problemas, así nos alcanzaran sus inquietudes; además de acceder a información general y marco estratégico de la empresa con dirección y teléfono, del producto y sus beneficios a la salud, del contacto comercial; de noticias de la empresa, entre otros. La política de garantía tendrá garantía otorgada por el proveedor de 6 meses (180 días) como fecha de vencimiento; contara

con el tema de calidad como el registro sanitario, entre otros; también establece que si el producto no satisface las expectativas del cliente ya sea por defectos en fabricación, transporte, etc., se realizara el cambio por otro o se devolverá el dinero al cliente y se dará solución en todo aspecto esto es cuando la queja sea debidamente sustentada.

Política de distribución: Establece que los canales de distribución de nuestro producto serán los mayoristas. La cadena de distribución es:

Figura 2.5

Canal de distribución



Elaboración propia.

Se comercializara a través de mayoristas tradicionales y modernos de distritos de Lima Sur, Centro, Moderna, Norte, Este y Callao. Estos atenderán a minoristas como pequeñas tiendas, tiendas de conveniencia (puntos Primax, etc.), tiendas de autoservicio (supermercados, etc.), horecas (hoteles, restaurantes, catering), bodegas, prestadores de servicios (cabinas de internet, discotecas, etc.), personas que tienen su pequeña empresa, mercados, farmacias, quioscos, consumidor final. Según la encuesta realizada las personas estarían dispuestos a comprar el producto. La distribución se realizara con transporte propio que repartirá la mercadería directamente a las tiendas del mayorista en ventanas horarias (turno mañana) coordinadas con el contacto de la tienda. Se tendrá los registros necesarios para procesamiento de información del mayorista como la ficha técnica y logística bien implementada (datos técnicos: marca, ingredientes, características, vida útil, recomendaciones, entre otros.; datos logísticos: cantidad, envasado, paquetes, paletas, etc.; controles de calidad/legislación/componentes: control de recepción de M.P, control de elaboración, registro sanitario, etc.).

2.5.2. Publicidad y promoción

Las políticas de publicidad y promoción para el producto en estudio son:

Publicidad: Para el proyecto, la dirección de marketing tomara 4 decisiones importantes para preparar el programa de publicidad y son:

a) Establecer los objetivos publicitarios: El objetivo publicitario será llegar a personas de NSE B y C para comunicar al consumidor sobre el lanzamiento del nuevo producto; el agua de mesa sin gas a fabricar; diferenciando sus características principales del resto: natural, cero calorías, alto contenido en antioxidantes (saludable por su alcalinidad), alto contenido energético, uso versátil y calidad. Según estudios de mercado de Ipsos Apoyo, dentro de NSE B y C de Lima Metropolitana, los aspectos que las personas priorizan en la compra de bebidas son marca y calidad; asimismo la compra habitual de alimentos con determinadas características son alimentos fortificados/funcionales y naturales por personas con edades [18-40 a más].

b) Establecer el presupuesto de publicidad: Se destinara inversión moderada en desarrollar estrategias de publicidad. Por lo general es entre 3% a 5% de las ventas en productos de consumo masivo. Para nuestro producto fijaremos un 4% de las ventas.

c) Desarrollar la estrategia de publicidad (decisiones de mensajes y de medios)

Se contrataran 10 impulsadoras para hacer ferias de muestra en tema de exhibiciones/de gustaciones del producto en tiendas del mayorista tradicional 3 veces por semana.

Se destinará inversión moderada en diversidad de medios visuales en la tiendas del mayorista moderno para el tema de comunicación en tienda: lay-out (espacio en góndolas), banderolas (comunicación de marca), catálogos y encartes (insertacion en revistas y diarios (periódicos)), impulsadoras; todo lo que es colocación del producto en puntos estratégicos donde hay mayor tráfico de personas dentro y fuera de los puntos de venta; y el tema de comunicación digital: Facebook y redes sociales (El mayor consumidor de las aguas de mesa son los jóvenes que utilizan las redes sociales), etc.

d) Evaluación de la campaña publicitaria.

Promoción: Ofrece razones para comprar ahora. La empresa tomara 2 decisiones importantes para desarrollar el programa de promoción de ventas y son:

a) Establecer el objetivo de promoción de ventas: Sera tener un impacto positivo en el consumidor. Según Ipsos, en NSE B y C de Lima Metropolitana, las promociones favoritas por personas en alimentos/aguas de mesa sin gas son 2 x 1 y descuentos.

b) Establecer las estrategias promocionales (selección de herramientas)

En los puntos de venta se promocionara el producto mediante:

Se realizara descuentos por volumen a los mayoristas.

Se premiara a mayoristas según factores: volumen de compra, buen pagador, etc.

Muestras; se entregaran gratis productos para su prueba.

Premios; se entregaran bienes gratuitos agregados al producto.

Descuentos; se harán reducciones del precio del producto válidos por un tiempo.

Ferias y Convenciones; se realizaran eventos para promocionar y mostrar el producto, con la participación de las impulsadoras, personal indicado de la empresa proveedora y distribuidora (personal comercial, etc.), documentación comercial para repartir a los visitantes (catálogos, folletos, etc.) entre otros.

Concursos de venta; se realizaran concursos entre miembros del canal, etc.

2.5.3. Análisis de precios

2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios

El producto es nuevo en el mercado peruano, y no cuenta con data histórica de precios.

2.5.3.2. Precios actuales

Los precios actuales de las principales aguas de mesa sin gas en el mercado son:

Tabla 2.26

Precios locales de agua de mesa sin gas en nuevos soles

Marca	Wong	Plaza Vea	Tottus
Cielo (625ml)	S/. 1,20	S/. 1,20	S/. 1,20
San Luis (625ml)	S/. 1,40	S/. 1,30	S/. 1,40
Vida(625ml)	S/. 1,10	S/. 1,00	S/. 1,00
San Carlos(630ml)	S/. 1,30	S/. 1,20	S/. 1,20

Fuente: Supermercados Wong, Plaza Vea y Tottus, (2015).

Elaboración propia.

De la tabla se ve que no hay variación significativa entre los precios. El precio promedio será de S/.1, 20 al consumidor final.

2.6. Análisis de los insumos principales

2.6.1. Características principales de la materia prima

Las características principales de la materia prima de nuestro producto en estudio son:

Agua 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. Las características del agua subterránea son:

Tabla 2.27

Características del reservorio acuífero subterráneo del Valle Mala:

Factores	Reservorio acuífero subterráneo
Geometría	<p>Forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parte media= alargada y angosta • Parte baja= rectangular <p>Límites:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parte media = afloramientos rocosos con cobertura eólica y depósitos aluvionales • Parte baja = afloramientos rocosos con cobertura eólica
Dimensiones	<ul style="list-style-type: none"> • Variables= fluctuaciones a más de 2.000 metros aproximadamente.
Medio poroso	<ul style="list-style-type: none"> • Litología= rellenos aluviales cuaternarios, por gravas, arenas finas a gruesas, cantos redondeados a subredondeados; limos y arcillas fluviales.
Napa freática	<ul style="list-style-type: none"> • Napa= Libre y superficial • Fuente de alimentación= aguas que se infiltran en la parte alta de la cuenca (zona húmeda) y aguas que se infiltran a través del lecho del río, de los canales de riego no revestidos y, en las áreas de cultivo bajo riego.

Elaboración propia.

Asimismo se presentamos las características del agua subterránea de Mala:

Tabla 2.28

Parámetros de calidad organoléptica (Resultado de 1l de agua subterránea)

Análisis	Resultado
Ph	7,92
Conductividad(ms/cm)	0,609
Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	207,258
Olor	Inodoro
Color	Incoloro
Sabor	Característico del agua
Densidad (Kg/m ³)	1.003
Viscosidad (Kg/(m*s))	0,001033
Tensión superficial (N/m)	0,0734

Fuente: LABICER-UNI, (2015).

Elaboración propia.

Se tomó una muestra de 1 lt de agua subterránea. El informe técnico fue realizado por LABICER (Laboratorio de análisis Químico, Consultoría e Investigación) de Universidad Nacional de Ingeniería (ver anexo 4).

Intervención del ANA (Autoridad Nacional del Agua) para la explotación del recurso (agua subterránea): V. Minguillo, encargado de la oficina de enlace de la ANA - Mala, señala que: El ANA interviene en el otorgamiento del derecho de la licencia del uso de agua para el fin que se va a tener. (Comunicación personal, 13 de Julio de 2016).

Los requisitos para otorgamiento de la licencia del uso del agua subterránea son:

1) Aprobación de estudios de aprovechamiento de recursos hídricos para la obtención de la licencia de uso de agua subterránea o superficial (acreditación de disponibilidad hídrica): Según V. Minguillo, encargado de la oficina de enlace de la ANA - Mala, este trámite “describe la disponibilidad hídrica del volumen que se va a requerir, volumen que se va a necesitar, pequeña descripción de la napa, etc. Debe ser visado por un consultor, quien te encamina ya que es el encargado de esto” (Comunicación personal, 13 de Julio de 2016).

2) Autorización para ejecución de obras de alumbramiento de agua subterránea para la obtención de la licencia de uso de agua subterránea: Según V. Minguillo, encargado de la oficina de enlace de la ANA - Mala, este trámite “Describe cuando se comienza a excavar, implementar el pozo, con tuberías, motores, equipos de funcionamiento, etc.” (Comunicación personal, 06 de Julio de 2016).

3) Otorgamiento de licencia de uso de agua superficial o subterránea: Según V. Minguillo, encargado de la oficina de enlace de la ANA - Mala, este trámite: Describe cuando se otorga la licencia de uso de agua a la empresa o al usuario para el uso del agua de pozo. (Comunicación personal, 06 de Julio de 2016).

El costo total que demanda la explotación (extracción) del agua subterránea es:

Tabla 2.29

Costo total de explotación (extracción) del agua subterránea

Concepto	Costo (\$)	Costo Total (\$/.)
Licencia y trámites para construcción y funcionamiento(uso) del agua de pozo	3.164,56	10.000,00
Costo Total (\$/.)		10.000,00

Elaboración propia.

Cloruro de potasio (KCl): Compuesto de potasio y cloro. Las características son:

Tabla 2.30

Principales propiedades del Cloruro de potasio (KCl)

Nombre comercial:	Cloruro de potasio
Familia química:	Sal inorgánica
Nombre químico:	Cloruro de potasio
Nombre común:	Cloruro de potasio
Sinónimos:	KCl, Sales alcalinas, Muriato de potasio
Estado físico:	Sólido
Temperatura de ebullición (°C):	1.500
Temperatura de fusión (°C):	773
Temperatura de inflamación (°C):	N/A
Temperatura de auto-ignición (°C):	Mayor a 200
Densidad (kg/m ³):	1.984
Vel. de evaporación (Butil-Acetato=1):	N/A
Presión de vapor (mmHg 20°C):	< 0,1 a 20°C
Porcentaje de volatilidad:	N/A
Color:	Blanco
Olor:	Inodoro
Peso molecular (g/mol):	74,55
Solubilidad en agua:	34,7 gm/100 cm ³
Ph:	9
Límite de inflamabilidad superior:	N/A
Límite de inflamabilidad inferior:	N/A

Fuente: Pontificia Universidad Javeriana, (2015).

Elaboración propia.

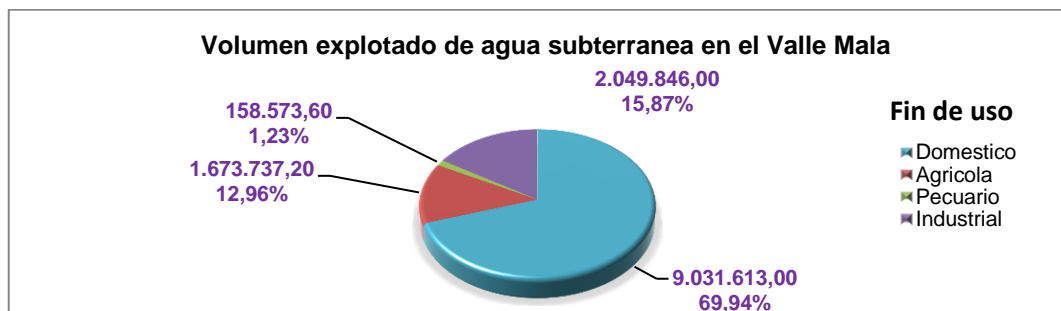
2.6.2. Disponibilidad de insumos

A continuación presentamos la disponibilidad de los insumos:

Agua subterránea: Referente al recurso hídrico subterráneo; la oferta supera a la demanda, su principal usuario es Mala y pequeños poblados situados en el valle que extraen el agua mediante pozos, usados con fines domésticos, agrícolas, pecuarios e industriales. (ANA, 2002). El volumen explotado anual de agua subterránea es:

Figura 2.6

Volumen explotado anual de agua subterránea en el Valle Mala según su fin de uso



Elaboración propia.

De la figura, el uso doméstico e industrial concentra volumen explotado anual de 69,94% y 15,87% respectivamente del total explotado. La disponibilidad anual es:

Tabla 2.31

Disponibilidad anual del agua subterránea en el Valle Mala

Disponibilidad anual de agua subterránea en el Valle Mala			
Uso	Vol. Explotado (m3)	Oferta de agua subterránea (m3)	Disponibilidad(m3)
Domestico	9.031.613,00	16.540.000,00	3.626.230,20
Agrícola	1.673.737,20		
Pecuario	158.573,60		
Industrial	2.049.846,00		
Total	12.913.769,80		

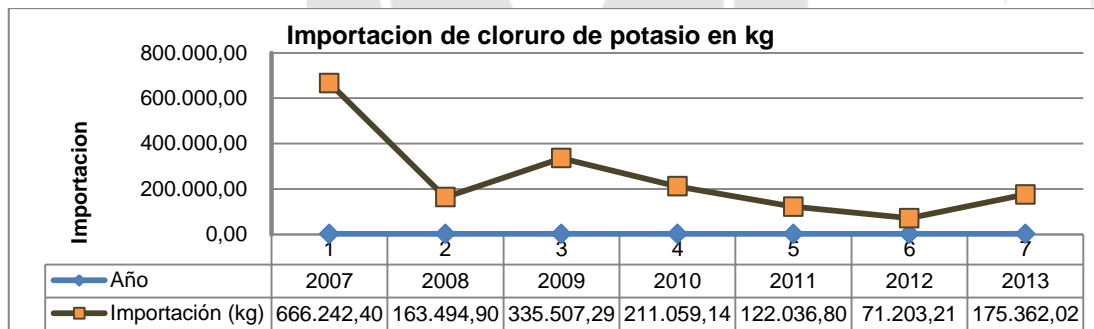
Elaboración propia.

De la tabla se ve que la disponibilidad anual es 3.626.230,20 m3 determinado su potencialidad. Para nuestro proyecto el volumen anual a explotar es mucho menor a la disponibilidad; en el cual se explotara solo un 0,80% de la disponibilidad total.

Cloruro de potasio: Proviene de Estados Unidos, Canadá, Israel, Chile, Reino Unido, España y Alemania. La importación de cloruro de potasio en kilogramos es

Figura 2.7

Importación de Cloruro de potasio del año 2007 al 2013 en kilogramos



Fuente: Datatrade, (2015).

Elaboración propia.

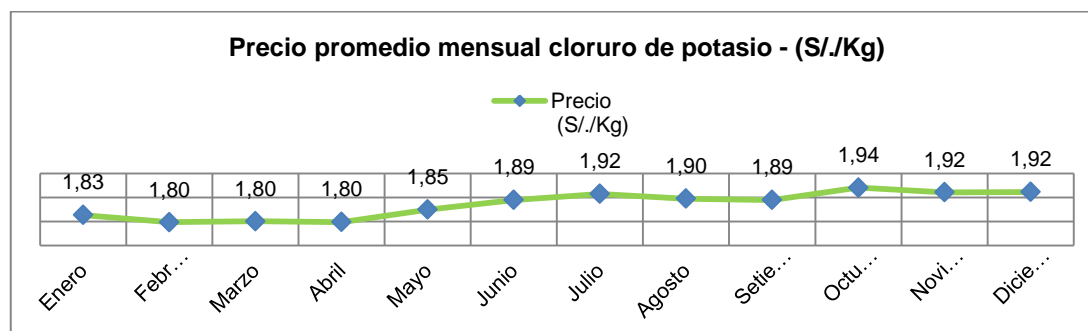
De la figura se observa que la importación del KCl ha tenido tendencia variable (bajar-subir) a lo largo de los años. La importación bajo con el paso del tiempo, pero logró crecimientos en el 2009 y 2013, alcanzando en el 2013 175.362,02 kg de KCl.

2.6.3. Costos de la materia prima

Los precios del KCl varían según proveedor. Se comprara a 1,87 S/. /kilo, pues es el precio promedio al por mayor en L.M. El precio promedio mensual al por mayor es:

Figura 2.8

Precio promedio mensual al por mayor de cloruro de potasio en el 2011



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, (2015).
Elaboración propia.

El registro de precios promedio de diciembre 2011 al por mayor de cloruro de potasio por departamento es:

Tabla 2.32

Precio promedio mensual al por mayor de cloruro de potasio en Diciembre del 2011.

Ciudad	Precio(S.//ton.)	Precio(S././Kg)
Amazonas	2.124,00	2,12
Ancash	2.030,00	2,03
Apurímac	1.959,00	1,96
Arequipa	1.914,00	1,91
Ayacucho	2.018,00	2,02
Cajamarca	2.130,00	2,13
Cusco	2.016,00	2,02
Huancavelica	2.023,00	2,02
Huánuco	2.191,00	2,19
Ica	2.068,00	2,07
Junín	1.840,00	1,84
La Libertad	1.907,00	1,91
Lambayeque	2.155,00	2,16
Lima	1.871,00	1,87
Loreto	2.972,00	2,97
Madre de Dios	2.463,00	2,46
Moquegua	2.077,00	2,08
Pasco	2.071,00	2,07
Piura	2.087,00	2,09
Puno	1.927,00	1,93
San Martín	1.990,00	1,99
Tacna	2.206,00	2,21
Tumbes	2.227,00	2,23
Ucayali	2.535,00	2,54

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, (2015).
Elaboración propia.

De la tabla se observa que los departamentos que tienen menores precios al por mayor son los de Junín y Lima con 1,84 y 1,87 S./ kilo respectivamente. El proyecto plantea su compra en Lima, debido a que el mercado meta se encuentra en Lima.

CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Díaz, Jarufe y Noriega (2007) señalan que la ubicación de la planta dependerá de la cercanía a las materias primas, disponibilidad de M.O. e infraestructura, terreno, etc. (p.40). El objetivo es elegir la localización de mayor viabilidad para el proyecto. Se tendrá en cuenta que el componente principal es el agua subterránea del valle Mala. Los otros insumos son KCl, envases PET, tapas plásticas, etiquetas. La mejor ubicación para la planta será la provincia de Lima Metropolitana, por ser el área geográfica, y Cañete por tener al valle Mala donde se transporta la M.P. Los factores de localización son:

a) Proximidad a la M.P.: La cercanía de las 2 provincias a la M.P. es:

Tabla 3.1

Cercanía de las 2 provincias a la materia prima en Km.

Distancia (km)	Cañete
Lima Metropolitana	144,30
Cañete	0,00

Fuente: Google Maps, (2015).
Elaboración propia.

De la tabla se observa que la planta debe ubicarse en la provincia de Cañete para que el agua subterránea pueda adquirirse fácilmente y rápidamente y ser 100% a base del valle Mala. Los otros insumos son importados/comercializados en las 2 provincias.

b) Cercanía al mercado: La cercanía de las 2 provincias al mercado es:

Tabla 3.2

Distancia y tiempo de provincias de Lima con respecto a Lima Metropolitana

Lugar	Desde	Hasta Lima Metropolitana
Distancia (km)	Lima Metropolitana	0,00
	Cañete	144,30
Tiempo (h)	Lima Metropolitana	0,00
	Cañete	2,00

Fuente: Google Maps, (2015).
Elaboración propia.

De la tabla se ve que la menor distancia y tiempo hacia el mercado objetivo la tiene la provincia de Lima Metropolitana por situarse dentro del mercado objetivo.

c) Disponibilidad de mano de obra: La población y porcentaje de PEA desocupada, PEA ocupada y No PEA de la provincia de Lima Metropolitana y Cañete, así como por nivel educativo alcanzado es:

Tabla 3.3

Población y porcentaje de PEA desocupada, PEA ocupada y No PEA

Provincia	PEA ocup.	%	PEA desocup.	%	No PEA	%	Totales
Lima Metropolitana	3.286.770,00	47,98%	122.108,00	1,78%	3.441.313,00	50,24%	6.850.191,00
Cañete	82.659,00	46,91%	2.983,00	1,69%	90.552,00	51,39%	176.194,00

Fuente: INEI, (2007).

Elaboración propia.

Tabla 3.4

Población y porcentaje por nivel educativo alcanzado

Nivel educativo/provincia	Lima Metropolitana		Cañete	
	Población	Porcentaje	Población	Porcentaje
Sin nivel	142.634,00	2,08%	6.579,00	3,73%
Educación inicial	78.193,00	1,14%	2.526,00	1,43%
Primaria	1.452.486,00	21,19%	53.715,00	30,49%
Secundaria	2.728.598,00	39,83%	70.629,00	40,09%
Sup. No Univ. Incomp.	531.915,00	7,76%	11.797,00	6,70%
Sup. No Univ. Comp.	608.012,00	8,88%	14.464,00	8,21%
Sup. Univ. Incompleta	487.050,00	7,11%	7.140,00	4,05%
Sup. Univ. Completa	821.303,00	11,99%	9.344,00	5,30%
Total	6.850.191,00	100%	176.194,00	100,00%

Fuente: INEI, (2007).

Elaboración propia.

De la tabla se observa que la PEA desocupada de Lima Metropolitana es 1,78% y Cañete es 1,69%; esto nos permite conocer la disponibilidad de mano de obra en dichas provincias. Cañete muestra un 51,39% como el mayor porcentaje de No PEA.

d) Abastecimiento de energía eléctrica: El detalle de cada lugar es:

Lima Metropolitana: Abastecidos por Luz del Sur y Edelnor. Luz del Sur tiene como zonas concesionarias a los distritos de: Asia, Mala, San Antonio, Calango, Santa Cruz de Flores, Coayllo y Chilca. La tarifa es:

Tabla 3.5

Estructura tarifaria: Empresa de distribución eléctrica Luz del Sur S.A.A.

Tarifa Baja Tensión BT3: Medición doble de energía y una potencia contratada (2EIP)	Unidad	Costo (S/.)
Cargo fijo mensual	S./usuario	3,37
Cargo por energía en punta	cent S./kW.h	19,51
Cargo por energía fuera de punta	cent S./kW.h	16,31
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	25,31
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	15,65
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	52,86
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	49,37
Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	cent S./kvarh	4,05

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, (2011).

Tabla 3.6

Estructura tarifaria: Empresa de distribución eléctrica Lima Norte S.A.A.

Tarifa Baja Tensión BT3: Medición doble de energía y una potencia contratada (2EIP)	Unidad	Costo(S/.)
Cargo fijo mensual	S./Usuario	3,39
Cargo por energía en punta	cent S./kW.h	19,65
Cargo por energía fuera de punta	cent S./kW.h	16,45
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	25,24
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	15,6
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	56,62
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	52,47
Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	cent S./kvarh	4,05

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, (2011).

Cañete: La empresa EDECAÑETE abastece de energía a esta zona. La tarifa es:

Tabla 3.7

Estructura tarifaria: Empresa de distribución eléctrica Cañete S.A.

Tarifa Baja Tensión BT3: Tarifa con doble medición de energía activa y contratación o medición de una potencia 2EIP	Unidad	Costo (S/.)
Cargo fijo mensual	S./Usuario	5,07
Cargo por energía activa en punta	cent S./kW.h	16,37
Cargo por energía activa fuera de punta	cent S./kW.h	13,77
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	26,24
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	20,37
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	46,67
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	44,2
Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	cent S./kvarh	3,43

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, (2011).

De las tablas se ve que EDECAÑETE ofrece la menor tarifa en Cañete.

e) Abastecimiento de agua: La estimación de la población servida de agua potable, alcantarillado y conexiones de Lima Metropolitana y Cañete; así como la estructura tarifaria de SEDAPAL y EMAPA CAÑETE respectivamente es:

Tabla 3.8

Estimación de la población servida de agua potable, alcantarillado, conexiones (2011)

Provincia	Población servida de agua potable	Población servida de alcantarillado	Conexiones totales de agua potable	Conexiones totales de alcantarillado
Lima Metropolitana	7.335.054,00	7.222.903,00	1.356.418,00	1.225.403,00
Cañete	107.755,00	79.619,00	29.477,00	21.556,00

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, (2011).

Tabla 3.9

Estructura tarifaria: Servicio de agua potable y alcantarillado de Lima

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./M3)		Cargo Fijo (S./mes)
			Agua	Alcantarillado	
Residencial	Social	0 a más	0,875	0,382	4,444
	Doméstico	0 a 10	0,875	0,382	4,444
		10 a 25	1,004	0,438	4,444
		25 a 50	2,234	0,975	4,444
		50 a más	3,796	1,657	4,444
No Residencial	Comercial	0 a 1.000	3,796	1,657	4,444
		1.000 a más	4,067	1,775	4,444
	Industrial	0 a 1.000	3,796	1,657	4,444
		1.000 a más	4,067	1,775	4,444
	Estatad	0 a más	2,125	0,928	4,444

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, (2011).

Tabla 3.10

Estructura tarifaria: Empresa Municipal de agua potable y alcantarillado de Cañete S.A.

Clase	Categoría	Rango	Tarifa(S./M3)		Cargo Fijo (S./mes)
			Agua	Alcantarillado	
Residencial	Social	0 a más	0,602	0,172	1,70
	Doméstico	0 a 10	0,602	0,172	1,70
		10 a 25	0,689	0,197	1,70
		25 a 50	1,175	0,336	1,70
No Residencial	Comercial	0 a 30	1,680	0,480	1,70
		30 a más	2,652	0,757	1,70
	Industrial	0 a mas	1,875	0,536	1,70
	Estatad	0 a más	0,910	0,260	1,70

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, (2011).

De las tablas se observa que la empresa que ofrece la menor tarifa es EMAPA CAÑETE en la provincia de Cañete.

f) Servicio de transporte y sus fletes: Las redes viales por sistema de carretera para departamento de Lima en km, y los accesos terrestres para ambas provincias son:

Tabla 3.11

Redes viales por sistema de carretera del departamento de Lima en km en el año 2012

Departamento de Lima	Existente por tipo de superficie de rodadura			Subtotal (km)	Proyectada (km)	Total (km)
	Pavimentada (km)	No pavimentada(km)				
		Afirmar	Sin afirmar			
Nacional	1.067,12	396,41		1.463,53	33,33	1.496,86
Departamental	176,54	1.610,41	77,12	1.864,07	120,03	1.984,10
Vecinal	180,53	511,15	3.549,08	4.240,76	0,00	4.240,76

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2012).
Elaboración propia.

Tabla 3.12

Accesos terrestres

Lima Metropolitana	Cañete
<p>a) Ubicada a 0 Km de Lima, al norte y sur interconectada vía Carretera Panamericana con costa del Perú; al norte con Ecuador y Colombia, sur con Bolivia y Chile. Al este interconectada vía Carretera Central con Sierra y Selva Central, además Brasil. Al oeste con el Océano Pacífico.</p> <p>b) Carreteras asfaltadas para tránsito de vehículos.</p> <p>c) Limita por el norte con Huaral, este con Canta y Huarochirí sur con Cañete, oeste con Callao.</p>	<p>a) Ubicada a 144 km al sur de Lima, interconectada por la Carretera (autopista) Panamericana Sur.</p> <p>b) La carretera totalmente asfaltada para el tránsito fluido de vehículos.</p> <p>c) Limita por el norte con Lima y Huarochirí, por el este con Yauyos, por el sur con el Departamento de Ica, por el oeste con el Océano Pacífico.</p>

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, (2012).
Elaboración propia.

g) Disponibilidad de terrenos y costos: Los precios de venta de los terrenos de zonas industriales para ambas provincias son:

Tabla 3.13

Precio de venta de los terrenos en zonas industriales

Lugar	Precio de venta(Precio lista)(\$/m2)		Precio promedio(\$/m2)
	Mínimo	Máximo	
Lima Metropolitana	150,00	650,00	400,00
Cañete	50,00	150,00	100,00

Elaboración propia.

En Lima no hay gran disponibilidad de terrenos en zonas industriales debido a alta demanda de empresas que instalan sus plantas en ellas. Sin embargo, se van creando nuevas zonas industriales, teniendo disponibilidad de terrenos en zona centro, zona norte 2, zona este 1 y 2, zona oeste, zona sur 1 (Colliers International, 2016). De la tabla, se observa que la provincia de Cañete presenta menores precios de venta por m2.

h) Medio ambiente: El proceso de producción no posee efectos contaminantes al medio ambiente; sin embargo, se realizara un estudio de impacto ambiental. Se evaluará desechos de alcantarillado, entre otros. Para uso del agua, se realizara tratamiento previo para evitar contaminación del producto cumpliendo normas de seguridad higiénica, y tratamiento posterior para evitar impacto negativo al ambiente donde se instale la planta. Algunos de los organismos reguladores, leyes y decretos son:

Organismos: Ministerio del Ambiente, Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), etc.

Leyes: Ley N°27314: Ley General de Residuos Sólidos, Ley N°28611: Ley General del Ambiente, Ley N°28256: Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, con excepción del que se realiza en las vías nacionales y regionales, Ley N° 17752: Ley General de Aguas, etc.

Decretos: Decreto Legislativo N°613: Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Decreto Supremo N° 044-98-PCM: Reglamento Nacional para la aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, Decreto Supremo N° 074-2001-PCM (22/Jun/01): Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, etc.

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

La descripción de las alternativas de localización para nuestro producto en estudio son:

a) Lima Metropolitana: Área metropolitana de Lima, más poblada del Perú conocida como Lima-Callao. Distribuido sobre 49 distritos: Provincia de Lima (43 distritos) y Provincia Constitucional del Callao (6 distritos). Las áreas urbanas de estos distritos están en su mayoría conurbadas y buen número urbanizados. La población alberga; según el último censo de 2007; 9.600.300 hab. que conforman más de la tercera parte de población total del Perú. (Wikipedia, s.f.)

b) Provincia de Cañete: Una de las 10 provincias que conforman el departamento de Lima. Se divide en 16 distritos. Tiene una población de 200.662 hab. Según el censo de 2007. Su capital es San Vicente de Cañete. (Wikipedia, s.f.)

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

Los pasos para la evaluación y selección de la macrolocalización del producto son:

a) Calificar cada alternativa con respecto a cada factor. La tabla de puntuación de factores es:

Tabla 3.14

Tabla de puntuación de factores

Puntaje	Calificación
2	Malo
4	Regular
6	Bueno
8	Muy bueno
10	Excelente

Fuente: Diaz, B., Jarufe, B., Noriega, M., (2007).
Elaboración propia.

b) Hallar la ponderación de cada factor para definir los factores de mayor ponderación, usando la tabla 3.14. Presentamos la tabla de enfrentamiento de factores:

Tabla 3.15

Tabla de enfrentamiento de factores para la macro localización

Ponderación Porcentual de los Factores											
Factores		A	B	C	D	E	F	G	H	Puntaje	Ponderación
A	Proximidad a las M.P.	X	1	1	1	1	1	1	1	7	18,42%
B	Cercanía al mercado	0	X	1	1	1	1	1	0	5	13,16%
C	Disponibilidad de M.O.	0	0	X	0	0	1	1	0	2	5,26%
D	Abastecimiento de energía eléctrica	0	1	1	X	1	1	1	0	5	13,16%
E	Abastecimiento de agua	0	1	1	1	X	1	1	0	5	13,16%
F	Servicio de transporte y fletes	1	1	1	0	0	X	0	0	3	7,89%
G	Disponibilidad terrenos y costos	1	1	1	0	0	1	X	1	5	13,16%
H	Medio ambiente	0	1	1	1	1	1	1	X	6	15,79%
Total										38	100,00%

Elaboración propia.

De la tabla, se observa que: proximidad a la materia prima y medio ambiente tienen mayor ponderación; por lo tanto determinarán la localización de la planta.

c) Hallar el puntaje de cada factor con respecto a las provincias para definir la provincia de mayor puntaje y así determinar la provincia indicada para instalar la planta, utilizando las tablas 3.14 y 3.15. Presentamos la tabla de ranking de factores:

Tabla 3.16

Tabla de Ranking de factores para la macro localización

Ranking de factores						
Factores		Ponderación	Provincia de Lima		Provincia de Cañete	
			Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	Proximidad a las M.P.	18,42%	4	0,737	10	1,842
B	Cercanía al mercado	13,16%	10	1,316	4	0,526
C	Disponibilidad de M.O.	5,26%	8	0,421	6	0,316
D	Abastecimiento. de energía elec.	13,16%	4	0,526	6	0,789
E	Abastecimiento de agua	13,16%	4	0,526	8	1,053
F	Servicio de transporte y fletes	7,89%	8	0,632	4	0,316
G	Disponibilidad terrenos y costos	13,16%	4	0,526	6	0,789
H	Medio ambiente	15,79%	6	0,947	8	1,263
			Total	5,632	Total	6,895

Elaboración propia.

De la tabla, se observa que la provincia de Cañete tiene la mejor calificación, obteniendo un puntaje de 6,895, sobresaliendo con respecto a Lima. La provincia indicada para la instalación de la planta de agua de mesa sin gas es Cañete.

3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Se evaluara en que zona de Cañete es más conveniente ubicar la planta. Esta provincia tiene 16 distritos: Asia, Calango, Cerro Azul, Chilca, Coayllo, Imperial, Lunahuana, Mala, Nuevo Imperial, Pacaran, Quilmana, San Antonio, San Luis, San Vicente de Cañete, Santa Cruz de Flores y Zúñiga (INEI, 2007). Para asegurar una proximidad a la materia prima se han propuesto los distritos del valle Mala: Mala, San Antonio, Santa Cruz de Flores y Calango, ya que la materia prima; el agua subterránea; fluye por este valle abasteciendo a estos distritos. El mapa de Cañete y sus distritos, así como la superficie total y N° de habitantes por distrito son:

Figura 3.1

Mapa de la provincia de Cañete



Fuente: Turismo Total, (2015).

Tabla 3.17

Superficie total y número de habitantes en los 16 distritos de la provincia de Cañete

Distritos	Superficie (Km2)	Habitantes
Asia	279,36	6.618,00
Calango	530,89	2.224,00
Cerro Azul	105,17	6.893,00
Chilca	475,47	14.559,00
Coayllo	509,99	1.031,00
Imperial	53,16	36.340,00
Lunahuana	500,33	4.567,00
Mala	129,31	27.881,00
Nuevo Imperial	329,30	19.026,00
Pacaran	258,72	1.687,00
Quilmana	437,40	13.663,00
San Antonio	37,31	3.640,00
San Luis	38,53	11.940,00
San Vicente de Cañete	513,15	46.464,00
Santa Cruz de Flores	100,06	2.547,00
Zúñiga	198,01	1.582,00
Total	4.496,16	200.662,00

Fuente: INEI, (2007).

Elaboración propia.

De la tabla se ve que Calango, San Vicente de Cañete, Coayllo y Lunahuana poseen mayor superficie. Los de mayor cantidad de habitantes son San Vicente de Cañete, Imperial, Mala y Nuevo Imperial. En la zona objetivo que es el valle Mala, los de mayor superficie y número de habitantes son Calango y Mala respectivamente.

3.3.2.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Los factores de localización para nuestro producto son:

a) Proximidad a la materia prima: La distribución de los pozos según su tipo en el valle Mala, y el volumen explotado de aguas subterráneas por tipo de pozo es:

Tabla 3.18

Distribución de los pozos según su tipo en el valle Mala-2002

Distrito	Tubular		Tajo abierto		Mixto		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Mala	20,00	5,93	237,00	70,33	7,00	2,08	264,00	78,34%
San Antonio	2,00	0,59	56,00	16,62	-	-	58,00	17,21%
Santa Cruz de Flores	-	-	10,00	2,97	-	-	10,00	2,97%
Calango	1,00	0,29	4,00	1,19	-	-	5,00	1,48%
Total	23,00	6,81	307,00	91,11	7,00	2,08	337,00	100,00%

Fuente: Autoridad Nacional del Agua, (2002).

Tabla 3.19

Volumen explotado de aguas subterráneas por tipo de pozo en el valle Mala-2002

Distrito	Volumen explotado(m ³)			
	Tajo abierto	Tubular	Mixto	Total
Mala	623.411,70	6.752.652,00	958.508,40	8.334.572,10
San Antonio	38.013,70	212.868,00	-	250.881,70
Santa Cruz de Flores	19.272,00	-	-	19.272,00
Calango	48.180,00	35.040,00	-	83.220,00
Sub Total	728.877,40	7.000.560,00	958.508,40	8.687.945,80

Fuente: Autoridad Nacional del Agua, (2002).

De la tabla se ve que el volumen total de agua subterránea explotado con pozos es 8.687.945,80 m³ y el tubular es el mayor aportante con 7.000.560,00 m³. En Mala se extrae el mayor volumen con 8.334.572,10 m³, principalmente con pozos tubulares.

b) Disponibilidad de mano de obra: La población y porcentaje del valle Mala es:

Tabla 3.20

Población y porcentaje de PEA desocupada, PEA ocupada y No PEA

Provincia	PEA	%	PEA desoc.	%	No PEA	%	Totales
Mala	11.278,00	46,07%	549,00	2,24%	12.651,00	51,68%	24.478,00
San Antonio	1.510,00	46,68%	33,00	1,02%	1.692,00	52,30%	3.235,00
Santa Cruz de Flores	1.187,00	51,56%	34,00	1,48%	1.081,00	46,96%	2.302,00
Calango	989,00	49,65%	16,00	0,80%	987,00	49,55%	1.992,00

Fuente: INEI, (2007).

Elaboración propia.

Tabla 3.21

Población y porcentaje por nivel educativo alcanzado

Nivel Educativo/ Provincia	Mala		San Antonio		Santa Cruz de Flores		Calango	
	Pob.	%	Pob.	%	Pob.	%	Pob.	%
Sin nivel	714	2,92	64	1,98	71	3,08	39	1,96
Educac. I.	438	1,79	61	1,89	36	1,56	25	1,26
Primaria	7.159,00	29,25	861	26,62	659	28,63	797	40,01
Secundaria	10.204,00	41,69	1.263,00	39,04	803	34,88	839	42,12
Sup. No Univ. Incom	1.804,00	7,37	217	6,71	198	8,6	129	6,48
Sup. No Univ. com	2.001,00	8,17	376	11,62	275	11,95	74	3,71
Sup. Univ. Incomp.	914	3,73	142	4,39	104	4,52	24	1,2
Sup. Univ. Completa	1.244,00	5,08	251	7,76	156	6,78	65	3,26
Total	24.478,00	100	3.235,00	100	2.302,00	100	1.992,00	100

Fuente: INEI, (2007).

Elaboración propia.

De la tabla se observa que la PEA desocupada de Mala es 2,24% y Santa Cruz de Flores 1,48% siendo los mayores porcentajes. También, San Antonio y Mala muestran 52,30% y 51,68% respectivamente como los mayores porcentajes de No PEA.

c) Abastecimiento de energía: A Mala, San Antonio, Santa Cruz de Flores y Calango los abastece Luz del Sur. Las tarifas son iguales, favoreciéndolos por igual.

d) Abastecimiento de agua: A Mala, San Antonio, Santa Cruz de Flores y Calango los provee EMAPA CAÑETE. Las tarifas son iguales, favoreciendo por igual.

e) Disponibilidad de terrenos y costos: Los terrenos y precios por m² son:

Tabla 3.22

Terrenos disponibles y precios de venta por m²

Distrito	Ubicación referencial	Área(m ²)	P.V (\$/m ²)	P.V.(\$)	Promedio(\$/m ²)
Mala	Av. Lumberas	2.500,00	100,00	250.000,00	95,00
	Av. Bujama	1.000,00	90,00	90.000,00	
San Antonio	Av. Asia	1.200,00	105,00	126.000,00	101,50
	Av. Puerto Bayovar	2.000,00	98,00	196.000,00	
Santa Cruz de Flores	Av. Las Flores	1.500,00	100,00	150.000,00	97,50
	Av. La Rivera	2.000,00	95,00	190.000,00	
Calango	Av. El sol	1.000,00	105,00	105.000,00	100,00
	Av. Zona Calango	1.600,00	95,00	152.000,00	

Elaboración propia.

3.3.2.2. Evaluación y selección de localización

3.3.2.2.1. Evaluación y selección de la micro localización

A continuación presentamos la tabla de enfrentamiento de los 5 factores antes descritos:

Tabla 3.23

Tabla de enfrentamiento de factores para micro localización

Ponderación Porcentual de los Factores								
Factores		A	B	C	D	E	Puntaje	Ponderación
A	Proximidad a las materias primas	1	1	1	1	1	4	30,77%
B	Disponibilidad de mano de obra	0	1	1	1	0	2	15,38%
C	Abastecimiento de energía	0	1	1	1	0	2	15,38%
D	Abastecimiento de agua	0	1	1	1	0	2	15,38%
E	Disponibilidad de terrenos y costos	0	1	1	1	1	3	23,08%
Total							13	100,00%

Elaboración propia.

A continuación presentamos la tabla de ranking de factores, utilizando la tabla 3.14 y 3.23:

Tabla 3.24

Tabla de Ranking de Factores para la micro localización

Ranking de Factores										
Factores		Ponderación	Mala		San Antonio		Santa Cruz de Flores		Calango	
			Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	Proximidad a las materias primas	30,77%	10	3,0769	8	2,4615	8	2,4615	8	2,4615
B	Disponibilidad de mano de obra	15,38%	8	1,2308	8	1,2308	6	0,9231	6	0,9231
C	Abastecimiento de energía	15,38%	6	0,9231	6	0,9231	6	0,9231	6	0,9231
D	Abastecimiento de agua	15,38%	6	0,9231	6	0,9231	6	0,9231	6	0,9231
E	Disponibilidad de terrenos y costos	23,08%	8	1,8462	6	1,3846	8	1,8462	6	1,3846
			Total	8,0000	Total	6,9231	Total	7,0769	Total	6,6154

Elaboración propia.

De la tabla, se observa que el distrito de Mala tiene el mayor puntaje, por consiguiente se elige al distrito de Mala como la zona más adecuada para la localización de la planta.

CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA

4. 1. Relación tamaño-mercado

El tamaño de mercado del proyecto es:

Tabla 4.1

Demanda mínima y máxima en los extremos del horizonte de evaluación

Año	Demanda anual(lt)	Demanda anual 0,65lt(botella)
2011	14.938.054,98	22.981.623,04
2018	27.890.061,60	42.907.787,08

Elaboración propia.

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

La disponibilidad de M.P. e insumos para el horizonte del proyecto es:

Tabla 4.2

Demanda anual de agua subterránea del valle Mala para el proyecto

Año	Volumen a explotar (lt)	Volumen a explotar (m3)	Oferta del acuífero (m3)	Disponibilidad acuífero (m3)	Utilización disp. Acuífero (%)	Disponib.
	Tubular					
2011	14.938.054,98	14.938,05	16.540.000,00	3.626.230,20	0,41%	Disponible
2012	19.519.697,87	19.519,70			0,54%	Disponible
2013	20.162.062,63	20.162,06			0,56%	Disponible
2014	21.394.781,22	21.394,78			0,59%	Disponible
2015	22.777.677,91	22.777,68			0,63%	Disponible
2016	24.435.542,38	24.435,54			0,67%	Disponible
2017	26.139.327,49	26.139,33			0,72%	Disponible
2018	27.890.061,60	27.890,06			0,77%	Disponible
Total	177.257.206,08	177.257,21			4,89%	Disponible

Fuente: ANA, (2007).

Evaluación propia.

Tabla 4.3

Demanda de cloruro de potasio para el proyecto

Año	Demanda KCl(lt)	Demanda KCl (kg)	Demanda KCl™
2011	14.938.054,98	1.493,81	1,49
2012	19.519.697,87	1.951,97	1,95
2013	20.162.062,63	2.016,21	2,02
2014	21.394.781,22	2.139,48	2,14
2015	22.777.677,91	2.277,77	2,28
2016	24.435.542,38	2.443,55	2,44
2017	26.139.327,49	2.613,93	2,61
2018	27.890.061,60	2.789,01	2,79

Elaboración propia.

De la tabla 4.2, se observa que el volumen total a explotar de agua subterránea es menor a la disponibilidad del reservorio acuífero; utilizando solo un 4,89% de la disponibilidad total para el horizonte de evaluación del proyecto. De la tabla 4.3 se observa que la demanda de cloruro de potasio va aumentando a lo largo de los años.

El abastecimiento de los recursos productivos se dará de la siguiente manera:

El abastecimiento del agua subterránea, lo dará el valle Mala.

El abastecimiento de la sal cloruro de potasio, lo dará la empresa Fertisur S.A.C.

Las botellas PET y las tapas, lo darán San Miguel Industrias PET SA.

Las etiquetas y el arte (descripción técnica, dibujo, etc.), lo darán Peruplast S.A.

El plástico termocontraible lo dará Peruplast S.A.

Se concluye que los recursos productivos no serán un limitante.

4.3. Relación tamaño-tecnología

El cuello de botella se da en la operación de Llenado de botellas PET, donde se envasa el agua subterránea tratada. Se cuenta con una llenadora lineal automática cuya capacidad de producción es 1.170,00 lt de agua envasada/hora y constituye la capacidad máxima instalada de la planta, funcionando 312 días al año, 2 turnos por día, 8 horas por turno con factores de eficiencia y utilización de 0,90. Por lo tanto, al año se podría producir un máximo de 4.730.918,00 litros de agua de mesa sin gas “Aquadiet”.

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

A continuación presentamos la fórmula para calcularlo:

Punto de equilibrio expresado en cantidades:

$$Q_{EQ(cant.)} = \frac{CF}{PV - CVu}$$

Donde: QEQ(cant.): Cantidad de equilibrio (unidades = botellas)

CF: Costo fijo(S/.)

PV: Precio por unidad(S./unidad)

CVu: Costo variable unitario(S./unidad)

Se considerara que la venta en el año 2011 es 3.801.245,55 botellas de agua de mesa sin gas. Los costos fijos y variables, así como el precio de venta del producto son:

Tabla 4.4

Costos variables, costos fijos y precio de venta del producto para el año 2011

Rubro	Total año 2011(S./)	Valor unitario(S./)
Materia prima	S/. 1.301.727,64	S/. 0,36
Cloruro de potasio	S/. 486,13	S/. 0,01
Botellas PET(incluye las tapas)	S/. 999.464,54	S/. 0,26
Etiquetas (incluye las descripciones técnicas, etc.)	S/. 199.892,91	S/. 0,05
Plástico termo contraíble	S/. 99.946,45	S/. 0,03
Tinta y Solvente	S/. 1.937,60	S/. 0,01
MOD	S/. 341.460,00	S/. 0,09
Servicios(producción)	S/. 64.152,16	S/. 0,02
Otro servicios	S/. 70.979,92	S/. 0,02
Depreciación	S/. 144.513,80	S/. 0,04
Costo variable	S/. 1.922.833,52	S/. 0,53
Precio	S/. 3.421.120,99	S/. 0,90
Depreciación	S/. 1.911,97	S/. 0,01
Servicios administrativo	S/. 3.217,57	S/. 0,01
Servicios de terceros	S/. 98.023,94	S/. 0,03
MOI	S/. 239.022,00	S/. 0,06
Sueldos(administrativo)	S/. 201.624,00	S/. 0,05
Gasto publicidad	S/. 307.900,89	S/. 0,08
Gasto distribución	S/. 80.232,23	S/. 0,02
Costo fijo	S/. 931.932,60	S/. 0,26

Elaboración propia.

Se obtiene una relación tamaño-punto de equilibrio de 2.518.736,76 botellas al año equivalente a 1.637.178,89 litros al año.

4.5. Selección del tamaño de planta

A continuación se presenta un resumen de las limitantes para el tamaño de planta:

Tabla 4.5

Tamaño según el factor relación

Factor	Tamaño en litros
Tamaño-Mercado	14.938.054,98 – 27.890.061,60
Tamaño-Recursos Productivos	No tiene límite
Tamaño-Tecnología	4.730.918,00
Tamaño-Punto de equilibrio	1.637.178,89

Elaboración propia.

Se concluye que la limitante a la demanda del mercado es la tecnología. El tamaño óptimo de planta es 4.730.918,00 litros.

CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición del producto basada en sus características de fabricación

5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

El agua de mesa sin gas a fabricar es un producto semielaborado a base de agua subterránea del valle Mala (La profundidad del pozo varía entre 22,18 a 57,69 m.) y cloruro de potasio. La proporción de cloruro de potasio a agregar, según las recomendaciones médicas es 0,1g de cloruro de potasio por litro de agua. El producto es presentado en un empaque de botella de plástico PET (Tereftalato de polietileno) de color transparente con capacidad de 650 ml. Este tipo de empaque está diseñado para garantizar calidad, sabor y conservación de la bebida. Las especificaciones técnicas:

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas de agua de mesa sin gas “AQUADIET” en botella de 0,65l

Ficha técnica		
Marca		AQUADIET
Denominación		Agua de mesa sin gas
Descripción		Agua tratada ozonizada. Producto envasado en maquinaria de llenado lineal automático.
Ingredientes		Calcio=45,43mg ; magnesio=5,08mg ; sodio= 28,09mg ; potasio=65,00mg ; otros
Características	Sensoriales:	Color: incoloro ; Sabor: Característico del agua ; Olor: Inodoro ; Textura: liquido; otros
	Fisicoquímicas y microbiológicas:	Cumple con lo dispuesto en la norma sanitaria de criterios de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano RM° 591-2008 MINSA.
Uso previsto		Producto para consumo humano directo. Puede consumirse a temperatura ambiente o refrigerada
Empaque y presentación		Plástico termocontraíble. Pack de (6 botella PET x 650ml).
Tiempo de vida útil		180 días:(6 meses).
Condiciones de almacenamiento		Conservar en lugar limpio, fresco y seco. Almacenar en paletas a temperatura de 0°C a 30°C.
Condiciones de transporte		Realizar a temperatura ambiente

Elaboración propia.

A continuación presentamos las bondades del producto:

El agua de mesa sin gas AQUADIET tiene un alto contenido de potasio, y calcio, el cual además de ser alcalino y energético para el organismo del ser humano será un agente calcificante para el óptimo funcionamiento de los huesos.

Se elaborará de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 214.004 de Junio de 1984 titulada “AGUA DE MESA. Requisitos” que establece requisitos que debe cumplir el agua de mesa para consumo humano como bebida. Se usara M.P. que cumpla con requisitos establecidos en la ITINTEC 214.003. Las condiciones son:

1) Según la Norma ITINTEC 214.003, los requisitos físicos, químicos, organolépticos, microbiológicos que debe cumplir el agua para ser potable son:

a) Requisitos biológicos

Tabla 5.2

Requisitos biológicos del agua potable

Requisitos biológicos	
Parásitos y protozoarios:	Ausencia

Fuente: Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y Normas Técnicas, (1987).

b) Requisitos microbiológicos

Tabla 5.3

Requisitos microbiológicos del agua potable

Requisitos microbiológicos	Valor máximo admisible
Recuento:	500 UFC/ml(*)
Coliformes Totales(**):	Ausencia
Coliformes fecales:	Ausencia

Fuente: Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y Normas Técnicas, (1987).

c) Sustancias que afectan la salud

Tabla 5.4

Sustancias que afectan la salud

Constituyentes inorgánicos	Valor máximo admisible(mg/l)	Agua de mesa sin gas “AQUADIET”
Arsénico(As)	0,05	<0,01
Bario(Ba)	1	< 0,12
Cadmio(Cd)	0,005	0(Ausencia)
Cromo total(Cr)	0,05	0(Ausencia)
Cianuro(CN)	0,1	<0,01
Plomo(Pb)	0,05	0(Ausencia)
Mercurio(Hg)	0,001	0(Ausencia)
Nitrato(NO3)	45	< 44,877
Selenio(Se)	0,01	0(Ausencia)
Constituyentes orgánicos	Valor máximo admisible(mg/l)	Agua de mesa sin gas “AQUADIET”
Compuestos extractables al carbón cloroformo	0,1	0(Ausencia)
Sustancias activas al azul metileno	No debe producir espuma, sabor y olor	No se presenta problemas de espuma, sabor, olor
Fenoles	0,1	0(Ausencia)

Fuente: Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y Normas Técnicas, (1987).

d) Compuestos que afectan la calidad estética y organoléptica

Tabla 5.5

Compuestos que afectan a la calidad estética y organoléptica.

Constituyentes orgánicos	Valor máximo admisible	Valor máximo admisible	Agua de mesa sin gas "AQUADIET"
Turbiedad			
Agua tratada con proceso de filtración	3 NTU	5 NTU	3 NTU
Agua sin proceso de filtración	---	15 NTU	9 NTU
Color verdadero	---	15 UC	Incoloro(Ausencia)
Olor y sabor	Inofensivo a la mayoría de los consumidores		Olor: inodoro(Ausencia) Sabor: Característico del agua
Residuos totales mg/l	500	1.000	680
Ph	6,5-8,5		6,6
Dureza(Ca CO ₃) mg/l	200	---	10,375
Sulfatos(SO ₄) mg/l	250	400	250
Cloruro(Cl) mg/l	250	600	250
Fluoruro(F) mg/l		1,5	<0,875
Sodio(Na) mg/l		100	43,209
Aluminio(Al)mg/l		0,2	<0,01
Cobre(Cu)mg/l		1	<0,02
Hierro(Fe)mg/l		0,3	<0,06
Manganeso(Mn)mg/l		0,1	0,018
Calcio(Ca)mg/l	75	---	69,889
Magnesio(mg) mg/l	30	---	7,821
Cinc(Zn) mg/l		5	<0,008

Fuente: Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y Normas Técnicas, (1987).

De las tablas se concluye que las características físicas, químicas y biológicas de nuestro producto terminado (agua de mesa sin gas "AQUADIET"), cumple con los valores máximos admisibles de la Norma ITINTEC 214.003, por consiguiente es considerada un agua potable. Asimismo, el producto deberá cumplir con los requisitos adicionales de inspección y recepción, de los métodos de ensayo, del envase y rotulado del agua de mesa y demás apartados correspondientes a la NTP.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

Existen diferentes tecnologías para la producción de agua de mesa sin gas.

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

El tratamiento de agua es el conjunto de operaciones unitarias de tipo físico, química, físico-químico o biológico cuya finalidad es la eliminación o reducción de la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales. Las tecnologías de potabilización de agua son:

a) Ozonización: Utilizada en tratamiento de aguas, potables y residuales. Elimina compuestos orgánicos e inorgánicos; reduciendo el TOC, olor, color, sabor, turbidez y compuestos refractarios. Se genera mediante el método de descargas en corona llamado: “descargas eléctricas silenciosas” y su costo inicial es alto. Potente desinfectante por su alta reactividad y poder de reducción. Pasa oxígeno en forma gaseosa a través de 2 electrodos separados por un dieléctrico y un hueco de descargas. Esos electrones suministran energía para disociar moléculas de oxígeno, produciéndose la formación de ozono. Se puede efectuar de 2 formas: No catalítica y catalítica.

b) Osmosis inversa: Proceso inverso a la osmosis. Aplica presión mayor a la presión osmótica para que partículas de solvente pasen de la zona de menor concentración a la de solvente puro. Tiene lugar cuando una membrana, con permeabilidad selectiva al agua, separa 2 soluciones salinas acuosas de distinta concentración, que están a la misma presión y temperatura. De forma natural el agua pasa de la solución más diluida a la más concentrada a través de la membrana. El fenómeno cesa cuando el aumento de presión hidrostática, en el lado de la membrana de la solución más concentrada, supone resistencia suficiente para impedir el paso del agua proveniente de la solución diluida. La diferencia de presión entre las 2 soluciones cuando se alcanza este estado de equilibrio se denomina diferencia de presión osmótica transmembrana.

5.2.1.2. Selección de la tecnología

Los factores de comparación para la selección de la tecnología son:

- a) Inversión: Pago por equipo, instalación y capacitación para su uso correcto.
- b) Costo de operación: Pago para su funcionamiento.
- c) Dificultad de operación: Personal calificado para manipulación del equipo.
- d) Pérdida de propiedades: Impacto en la pérdida de propiedades del producto.

A continuación presentamos la tabla de enfrentamiento de factores:

Tabla 5.6

Tabla de enfrentamiento de factores para la selección de la tecnología

Ponderación Porcentual de los Factores							
Factores		A	B	C	D	Conteo	Peso
A	Inversión	X	1	1	0	2	33,33%
B	Costo de operación	0	X	1	0	1	16,67%
C	Dificultad de operación	0	0	X	1	1	16,67%
D	Perdida de propiedades	1	0	1	X	2	33,33%
Total						6	100,00%

Elaboración propia.

Se presenta la tabla de ranking de factores, utilizando las tablas 3.14 y 5.6:

Tabla 5.7

Ranking de enfrentamiento de tecnologías

Ranking de factores						
Factores		Peso	Osmosis Inversa		Ozono	
			Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	Inversión	33,33%	8	2,667	4	1,333
B	Costo de operación	16,67%	10	1,667	6	1,000
C	Dificultad de operación	16,67%	6	1,000	4	0,667
D	Perdida de propiedades	33,33%	8	2,667	6	2,000
Total				8,000	Total	5,000

Elaboración propia.

De la tabla se ve que la tecnología más adecuada para el proyecto es la osmosis inversa; por ser más eficiente y utilizado en la industria, además de ser económico.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

A continuación presentamos la descripción de los procesos:

Proceso para el agua subterránea:

a) Extracción: Se extrae el flujo necesario de agua subterránea del pozo instalado mediante una bomba sumergible de 1 HP, para la producción diaria. El agua proviene del valle Mala; de napas freáticas que están bajo tierra acumulada sobre una capa de tierra impermeable; que garantizan aprovechamiento máximo mediante pozos.

b) Recepción: Se recepciona el agua extraída mediante un tanque de almacenamiento de agua cruda de buena resistencia; que permite la conservación óptima de la M.P. Es de polietileno (PEAD), cilíndrico y con conexiones a la bomba.

c) Ultrafiltración: Se inicia la ultrafiltración mediante una Planta de tratamiento de agua; sistema que traslada el agua almacenada a través de un tanque hidroneumático (tanque de presión) cuya bomba de 1,5 HP da presión y caudal constante al sistema, fuerza para que el agua pase por los filtros y llegue a la siguiente operación. Consta de:

1era etapa: Se retienen impurezas grandes (sólidos en suspensión de 25 – 30 micras) que atrae el agua al momento de pasar por las cámaras de arena (medios filtrantes) y quitarle lo turbio al agua. Se emplea el filtro multimedia automático, que captura sólidos suspendidos en agua dependiendo de su tamaño (micronaje) de tal manera que se pueda obtener agua libre de sólidos con un micronaje aprox. a 15 micras. Resultado: Se reduce la turbidez a 3 NTU y cantidad de compuestos orgánicos e inorgánicos: calcio, nitratos, sodio, cloruros, entre otros. Depende de que tan grandes sean esas partículas y cuál es su peso molecular.

2da etapa: Se atraen, capturan, rompen moléculas de contaminantes y remueven cloro, sólidos pesados: plomo y mercurio; contaminantes orgánicos (químicos): restos de pesticidas, herbicidas, bencenos; derivados de petróleo; sabores, olores, colores del agua. Se emplea el filtro de carbón activado automático. Resultado: Se eliminan compuestos orgánicos e inorgánicos que afectan la salud, calidad estética y organoléptica del agua: cloro, plomo, mercurio, cromo, cadmio, compuestos extractables al carbón cloroformo, fenoles, entre otros. Se obtiene un agua inodora e incolora con sabor característico del mismo.

3era etapa: Se retienen sólidos en suspensión de hasta 5 micras. Se emplea el filtro Polydepth (Filtro de polipropileno) de 5 micras 4,5 x 20”, que remueve sedimentos, microsolidos y arenillas en el agua. Resultado: Se reduce cantidad de compuestos orgánicos e inorgánicos restantes. Depende de que tan grandes sean esas partículas y cuál es el peso molecular de las mismas.

4ta etapa: Se retienen sólidos en suspensión de hasta 1 micra. Se emplea el filtro Polydepth de 1 micra 4,5 x 20”. Resultado: Se reduce cantidad de compuestos orgánicos e inorgánicos restantes. Depende de que tan grandes sean esas partículas y cuál es el peso molecular de las mismas.

d) Osmosis inversa: Se inicia la osmosis inversa de agua filtrada mediante un equipo sistema de osmosis inversa que realiza la desinfección principal. Controla el sabor de agua a través de retención de sólidos disueltos (sales y minerales); consiste en remoción/desmineralización de componentes orgánicos e inorgánicos disueltos en agua (TDS) por acción de presión ejercida sobre una membrana semipermeable que rechazan diversas cantidades de TDS (50% - 98%) para obtener agua de alta calidad; el sistema está integrado con un microprocesador y puede desinfectarse cuando se requiera. Controlado íntegramente por un microprocesador, cuenta con 1 medidor de TDS de doble medida que monitorea el agua producto final (agua permeada con agua tratada). Resultado: Se eliminan algunos compuestos orgánicos e inorgánicos restantes; reducen algunos compuestos orgánicos e inorgánicos restantes al 90 a 98%, se obtiene agua de alta calidad y se controla el sabor característico del agua cumpliendo con valores máximos admisibles en cuanto a requisitos de compuestos orgánicos e inorgánicos y calidad organoléptica. Te dan los últimos valores; parámetros para el consumo humano; después de ablandar el agua; porque esta etapa tiene medidor de TDS.

e) Esterilización UV: Se inicia la esterilización con un equipo sistema UV. Se anula vida de bacterias, gérmenes, virus, algas, esporas en agua mediante luz ultravioleta. Los microorganismos no pueden proliferarse ya que destruyen el ADN y mueren al contacto con la luz, obteniéndose un producto libre de gérmenes vivos. Es una lámpara germicida ultravioleta cuya energía es una luz de onda corta de 253.7×10^{-9} que una vez en contacto con agua resulta letal a microorganismos: cólera, disentería, amibas, tifo, difteria, etc., emite energía de 60,000 mws/cm² garantizando al proceso de producción obtener agua 100% purificada, libre de virus o bacterias, la energía necesaria para eliminar bacterias mencionadas oscila entre 4000 y 10,000 mws/cm² (La norma en Perú recomienda 30,000mw/cm²). Resultado: Se eliminan microorganismos: coliformes termotolerantes o fecales, coliformes totales, escherichia coli, huevos y larvas de helmintos, organismos de vida libre como algas, protozoarios y nematodos; y se reducen bacterias heterotróficas (recuento) a un valor menor a 1, cumpliendo con los valores máximos admisibles en cuanto a requisitos biológicos y microbiológicos. Después de este proceso el agua de mesa sin gas esta apta para consumo humano.

f) Generación de ozono: Se inicia la generación de ozono mediante un equipo sistema generador de ozono. Se eliminan bacterias patógenas, inactiva virus y microorganismos no sensibles a desinfección con cloro mediante un producto

desinfectante. Se proporciona agua potable ligera y digestiva, eliminan sabores extraños; consiste en un ozonizador el cual es un oxidante poderoso, 152% más oxidante que el cloro y desinfecta el agua 3000 veces más rápido que el cloro, microfloculante y agente deodorizador ya que elimina sabores y olores en agua y medio ambiente, no altera pH, reduce tiempo de contacto y agrega oxígeno al agua. Resultado: Se eliminan microorganismos/bacterias que no han sido eliminados por esterilización UV en pocos segundos. Le da valor agregado al agua produciendo efecto positivo en la salud. La maquinaria planta de tratamiento de agua es un sistema que tiene varios equipos en línea. En la operación desinfección hay 2 equipos: 1 equipo esterilizador UV y 1 equipo generador de ozono; el primero elimina microorganismos y bacterias en agua resultando agua apta para consumo humano, el segundo elimina microorganismos y bacterias no sensibles a desinfección por UV (estas 2 operaciones se pueden visualizar en el DOP, ambas tienen funciones propias), asegurando un producto de la más alta calidad además de funcionar como valor agregado para la salud. Estos 2 equipos vienen instalados en la maquinaria planta de tratamiento de agua.

g) Mezclado: Se inicia el mezclado mediante un sistema de mezclado; previamente al lote de agua tratada se le realiza un control de calidad. Se realiza adición de cantidad de sales de acuerdo a la formulación; sal cloruro de potasio (KCl); para tener agua de mesa con características organolépticas y tonicidad deseada, lograr presencia de iones potasio en agua. Se emplea un Sistema de Mezclado de acero inoxidable que consiste en un sistema de control eléctrico y una periferia personalizada que permite mezcla libre de polveo de líquidos y sólidos (polvos y gránulos) en proceso continuo; donde las fases a mezclar se meten en la máquina en proporción a la cantidad, luego se mezclan en la cámara de trabajo, y después se dispersan, lo que permite un producto final listo que se produce en un solo paso obteniendo el producto deseado.

h) Almacenamiento: Se almacena la mezcla obtenida; se traslada a 2 tanques de almacenamiento de agua producto de buena resistencia; de acero inoxidable cerrados con puerta superior e inferior de apertura exterior y tapa de sellado hermético sanitario; con fin de guardarlo temporalmente para contrarrestar pérdidas parciales de beneficios del agua de mesa durante procesamiento, especialmente en procesos térmicos.

Para el cloruro de potasio:

a) Recepción: Se inicia la recepción de sal cloruro de potasio en el área de mezclado que recibe la sal necesaria para la producción diaria. La sal proviene del almacén de M.P. en sacos; son transportadas en transpaleta hidráulica hasta el área de producción; garantizando abastecimiento óptimo. El operario inicia el despaletizado de la sal, posteriormente abre y vierte los sacos de sal sobre la tolva de la máquina sistema de mezclado, iniciándose la operación de mezclado (agua de mesa + sales de KCl).

Para las botellas de Tereftalato de polietileno (PET):

a) Recepción: Se inicia la recepción de botellas PET en un área asignada mediante una mesa de trabajo industrial que recibe las botellas necesarias para la producción diaria. Las botellas provienen del almacén de insumos en bolsas; son transportadas en transpaleta hidráulica hasta el área de producción; garantizando abastecimiento óptimo. El operario inicia el despaletizado colocando las bolsas sobre la mesa, luego se efectúa inspección ocular a cargo de un operario que controla que las botellas estén bien referente a forma y limpieza, separando las que están en mal estado. Esta mesa inicia la operación de almacenamiento temporal de botellas PET.

b) Lavado: Se lavan las botellas PET almacenadas temporalmente mediante un sistema de lavado de botellas PET. Previamente las botellas son descargadas en la línea de producción; primero son colocadas en la mesa de acumulación del sistema por un operario de forma manual; se van trasladando a zona de lavado por medio de un equipo faja transportadora que las lleva en toda la línea. Aquí se realiza el lavado con agua subterránea; para tener botellas exenta de residuos, etc. Controlado íntegramente por un microprocesador PLC. Se emplea un equipo lavado de botellas PET que tiene 6 boquillas para enjuagar las botellas hasta obtener el producto deseado.

c) Llenado: Se llenan las botellas PET mediante una llenadora lineal automática. Se realiza el llenado con agua tratada, agua almacenada en tanques de agua producto. Controlado íntegramente por un equipo automatizado con PLC. Se emplea un equipo llenadora lineal automática que tiene 8 válvulas que llenan las botellas.

d) Tapado: Se tapan las botellas PET mediante una tapadora lineal. Previamente las tapas; tapas enroscadas en las botellas; son traídas en bolsas del almacén de insumos para ser colocadas en el sistema continuo de alimentación de tapas de la tapadora por un

operario de forma manual; es una tolva de acero inoxidable que tiene un elevador de banda sanitaria que dosifica las tapas hacia el posicionador de tapas de la tapadora, y una desinfección UV en línea de tapas. Aquí se realiza el tapado con las tapas de botellas. Controlado íntegramente por un equipo automatizado con PLC. Se emplea un equipo tapadora lineal que tiene un cabezal de roscado neumático que tapa las botellas.

e) Codificado: Se codifican las botellas PET mediante una codificadora electrónica. Controlado por un equipo automatizado. Se emplea un equipo codificadora electrónica que codifica las botellas para conocer el lote y evitar problemas futuros.

f) Etiquetado: Se etiquetan las botellas PET de forma manual. Las botellas codificadas son recibidas por operarios que las trasladan a la mesa de trabajo industrial. Se realiza con las etiquetas traídas en bolsas del almacén de insumos por los operarios.

g) Control de calidad: Se controla la calidad de las botellas PET. Al final del etiquetado se hace una inspección ocular a cargo de un operario que verifica que estén bien referente al nivel de llenado, coronado y codificado, entre otros; de tal modo que sea correcto y de no ser así se separa el lote. Se verifica el buen estado de las botellas.

h) Empacado: Se empacan las botellas PET con un soplete de gas para empaquetado. Previamente las botellas controladas son agrupadas en 6 unidades por operarios de forma manual. Los operarios envuelven el producto con plástico termocontraible formando un paquete. Se emplea un equipo manguera de gas para empacado el cual por medio de calor hace que el plástico se contraiga, dándole fuerza y resistencia hasta obtener un paquete de 6 unidades de agua de mesa sin gas “Aquadiet”.

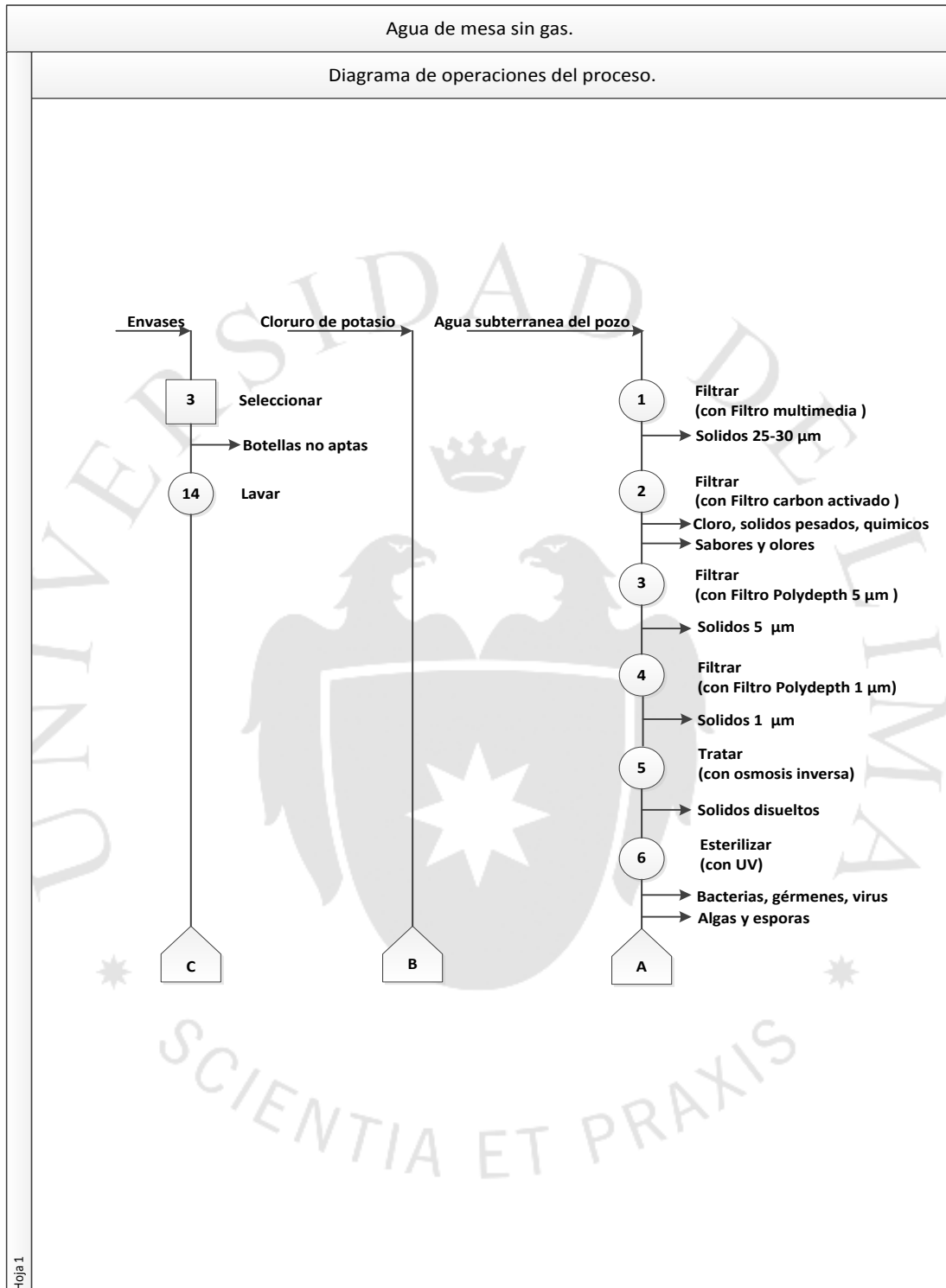
i) Paletizado: Se paletizan las botellas PET con paletas. Las botellas empacadas son colocadas en paletas por operarios de forma manual; plataformas horizontales de estructura definida para agrupar productos y conformar una unidad de manejo que sea transportada y almacenada con mínimo esfuerzo y en una sola operación. Se realiza con parihuelas por operarios que lo trasladan en transpaleta hidráulica hacia almacén de P.T.

5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

El diagrama de operaciones del proceso para nuestro producto en estudio es:

Figura 5.1

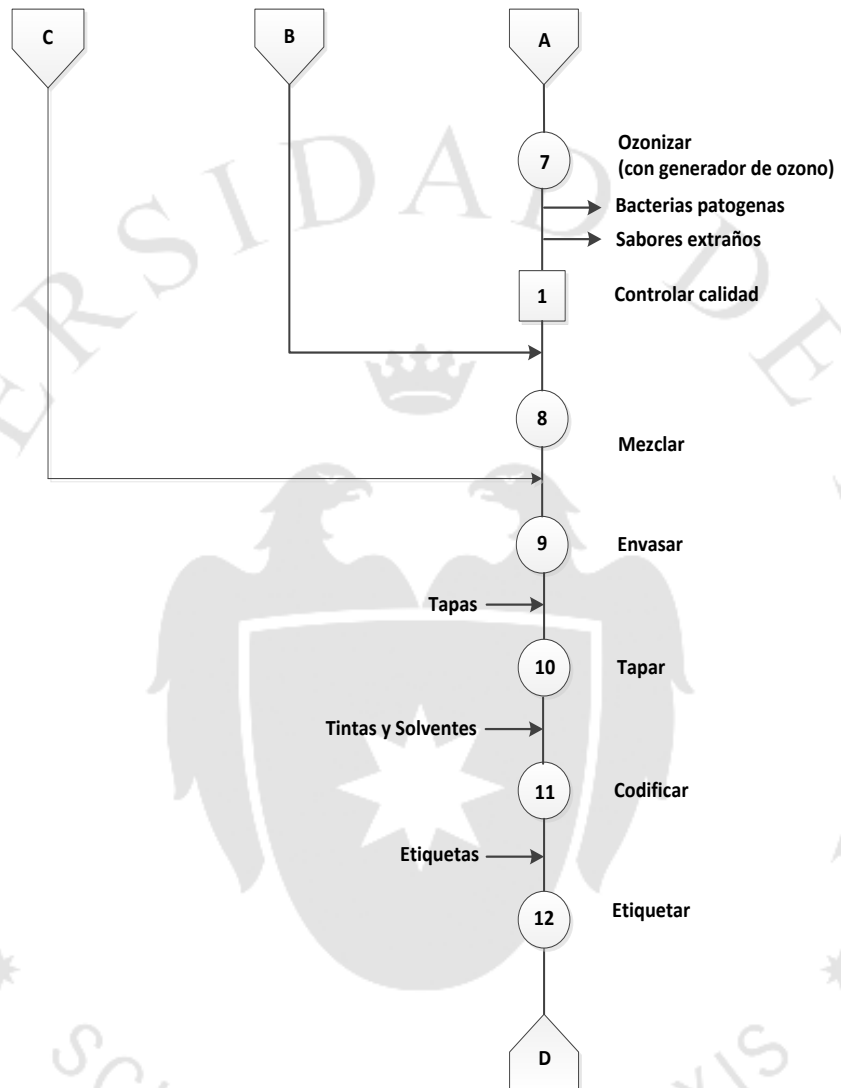
Diagrama de operaciones del proceso para la producción de agua de mesa sin gas



Elaboración propia.

Agua de mesa sin gas.

Diagrama de operaciones del proceso.

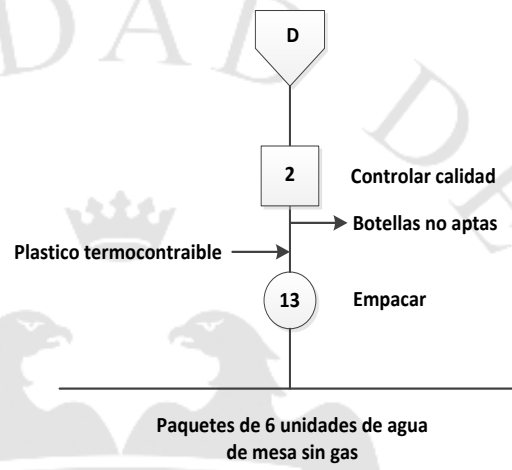





Hoja 2

Elaboración propia.

Agua de mesa sin gas.

Diagrama de operaciones del proceso.



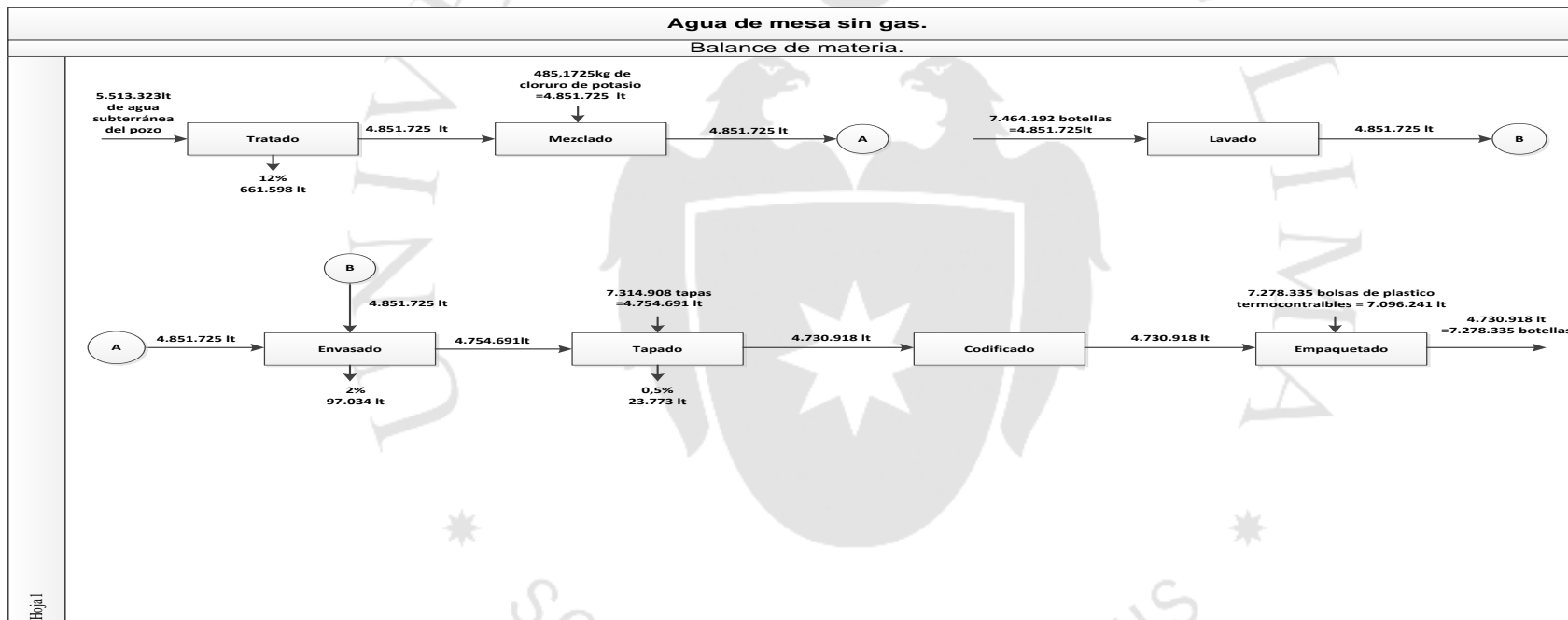
Resumen	
	:14
	:3
	:0
Total	:17

5.2.2.3. Balance de materia: Diagrama de bloques

A continuación presentamos el balance de materia para la producción de agua de mesa sin gas en el año 2018, que será de 4.730.918,00 litros, esto es 7.278.335,38 botellas de 0,65 mililitros.

Figura 5.2

Balance de materia para la producción de agua de mesa sin gas en el año 2018(litros/año)



Elaboración propia.

5.3. Características de las instalaciones y equipo

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo

Las maquinarias y equipos para cada operación del proceso son:


- a) Extracción: Electrobomba sumergible.
- b) Recepción 1: Tanque de almacenamiento de agua cruda.
- c) Ultrafiltración: Planta de tratamiento de agua.
- d) Osmosis inversa: Planta de tratamiento de agua.
- e) Esterilización UV: Planta de tratamiento de agua.
- f) Generación de ozono: Planta de tratamiento de agua.
- g) Mezclado: Sistema de Mezclado
- h) Almacenamiento: Tanque de almacenamiento agua producto.
- i) Recepción 2: Actividad manual. Sistema de mezclado.
- j) Recepción 3: Actividad manual. Mesa de trabajo industrial.
- k) Colocación y lavado: Actividad manual. Mesa de acumulación. Sistema de lavado de PET.
- f) Llenado: Llenadora lineal automática.
- g) Tapado: Tapadora lineal con sistema continuo de alimentación de tapas.
- h) Codificado: Codificadora electrónica.
- i) Etiquetado: Actividad manual. Mesa de trabajo industrial.
- j) Control de calidad: Act. Manual. Mesa de trabajo industrial.
- k) Empacado: Act. Manual. Soplete de gas para empaquetado.
- j) Paletizado: Actividad manual. Paleta.

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Los detalles de las especificaciones técnicas de las maquinarias son:

Figura 5.3


Nombre: Electrobomba sumergible

<p>Marca: Pedrollo</p> <p>Modelo: 4SR25G/10</p> <p>Material de construcción: Acero inoxidable AISI 304 y AISI 316</p> <p>Capacidad (caudal máx.): 7.800 lts/hora</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Diámetro: 0,1 m</p> <p>Altura: 0,7 m</p> <p>Peso aproximado: 15 kg</p> <p>Potencia del motor: 1 HP; Energía consumida: 0,746KWh</p> <p>Consta de una altura de 19-61mts. Presión máxima de 87 PSI. Descarga (boca de DN) de 1 ¼".</p>	
---	---

Fuente: Grupo Bonnett S.A., (2015).

Figura 5.4


Nombre: Tanque de almacenamiento de agua cruda.

<p>Marca: Eternit</p> <p>Modelo: Tanque color negro industrial standard Eternit</p> <p>Material de construcción: PEAD</p> <p>Capacidad: 5.000 litros</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Diámetro: 220 cm</p> <p>Altura: 180 cm</p> <p>Peso aproximado: 95 kg</p> <p>Consta de accesorios, anillos de refuerzo y placas de conexión.</p>	
---	--

Fuente: Fabrica Peruana Eternit S.A., (2015).

Figura 5.5


Nombre: Planta de tratamiento de agua

<p>Marca: A&B Ecosistemas.</p> <p>Modelo: Planta industrial standard</p> <p>Material de construcción: Acero inoxidable calidad 304.</p> <p>Capacidad : 1.600 lts/hora</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 300 cm</p> <p>Ancho: 150 cm</p> <p>Altura: 210 cm</p> <p>Tanque hidroneumático con bomba: 1,5 HP cabezal de acero inoxidable. Da presión y caudal cte al sistema, fuerza para que el agua pase por filtros y llegue al tanque de agua producto.</p> <p>Sistema de O.I: Bomba de alta presión, porta membranas, hasta tornillos.</p> <p>Electrobomba: 3 HP.; Energía consumida: 3,357KWh</p>	
---	---

Fuente: A & B Ecosistemas S.A.C., (2015).

Figura 5.6


Nombre: Sistema de mezclado

<p>Marca: IKA</p> <p>Modelo: MHD 2000/10</p> <p>Material de construcción: Acero inoxidable 316</p> <p>Capacidad: 2.500 lts/hora</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 150 cm</p> <p>Ancho: 100 cm</p> <p>Altura: 200 cm</p> <p>Peso aproximado: 250 kg</p> <p>Potencia del motor: 14,75 HP; Energía consumida: 11,004KWh</p> <p>Mezcla sólidos (polvos, granulados) con líquidos. Consta de 2 conexiones horizontales para líquidos y 1 vertical para sólidos. Es como una bomba.</p>	
---	---

Fuente: IKA, (2015).

Figura 5.7


Nombre: Tanque de almacenamiento de agua producto

<p>Marca: A&B Ecosistemas.</p> <p>Modelo: Tanque industrial standard</p> <p>Material de construcción: Fabricada en acero inoxidable</p> <p>Capacidad: 1.000 litros</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Diámetro: 100 cm</p> <p>Altura: 150 cm</p> <p>Cerrado con puerta superior e inferior de apertura exterior, fondo cónico, patas soldadas, nivel termómetro, y 2 válvulas.</p> <p>Consta de tapa de sellado hermético sanitario.</p>	
--	--

Fuente: A & B Ecosistemas S.A.C., (2015).

Figura 5.8


Nombre: Mesa de acumulación

<p>Marca: A&B Ecosistemas.</p> <p>Modelo: Mesa de acumulación industrial standard</p> <p>Material: Fabricada en acero inoxidable calidad 316.</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 70 cm</p> <p>Ancho: 70 cm</p> <p>Altura: 140 cm</p> <p>Diámetro: 90 cm</p> <p>Motor reductor y variador de velocidad: 1 HP cabezal de acero inoxidable</p> <p>Automatiza la salida del producto agilizando así el tiempo de producción.</p>	
---	---

Fuente: A & B Ecosistemas S.A.C., (2015).

Figura 5.9


Nombre: Sistema de lavado de PET

<p>Marca: A&B Ecosistemas.</p> <p>Modelo: Sistema de lavado standard</p> <p>Material de construcción: Estructura de acero inoxidable.</p> <p>Capacidad: 3.000 bot/hora, Formato de 0,650 lt.= 1.950 lts/h.</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 120 cm</p> <p>Ancho: 65 cm</p> <p>Altura: 110 cm</p> <p>Bomba de llenado: 1 HP cabezal acero inoxidable.</p> <p>6 boquillas de lavado. Sistema de giro automático con posicionamiento de botella. Enjuague programado. Microprocesador PLC, patas regulables.</p>	
--	---

Fuente: A & B Ecosistemas S.A.C., (2015).

Figura 5.10


Nombre: Llenadora lineal automática

<p>Marca: A&B Ecosistemas.</p> <p>Modelo: Llenadora industrial standard</p> <p>Material: Fabricada en acero inoxidable calidad 304</p> <p>Capacidad: 30 BPM, formato de 0,650 lt. = 1.170 lts/hora.</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 120 cm</p> <p>Ancho: 100cm</p> <p>Altura: 220 cm</p> <p>Bomba de llenado: 1 HP cabezal acero inoxidable 30 GPM.</p> <p>8 válvulas de llenado en acero inoxidable calidad 316. Regulación de altura: Sistema mecánico, por tornillo. Tipo lineal. Automático, controles electrónicos y neumáticos. Tablero eléctrico: Automatizado con PLC.</p>	
--	--

Fuente: A & B Ecosistemas S.A.C., (2015).

Figura 5.11


Nombre: Tapadora lineal con sistema continuo de alimentación de tapas

<p>Marca: A&B Ecosistemas.</p> <p>Modelo: Tapadora industrial standard.</p> <p>Material: Estructura de acero inoxidable.</p> <p>Capacidad: 92 BPM, formato de botella, 0,65lt = 3.588 lts/hr.</p> <p>Dimensiones: Largo: 150 cm; Ancho: 80 cm; Altura: 250 cm</p> <p>Motor principal: 3/4 HP de potencia</p> <p>Cabezal de roscado: Neumático. Carrilera de tapas, con polietileno. Regulación de altura tipo mecánico por tornillo. Tablero de control eléctrico automatizado. Sistema continuo de alimentación de tapas: Dosifica tapas hacia posicionador de tapas de la tapadora. Tolva con elevador de banda sanitaria, automatizado, con sensores y enlazado con máquina tapadora. Tiene desinfección UV en línea de tapas – motor de 1 HP de potencia.</p>	
---	---

Fuente: A & B Ecosistemas S.A.C., (2015).

Figura 5.12

Nombre: Codificadora electrónica

<p>Marca: LINX</p> <p>Modelo: CJ400</p> <p>Material: Acero inoxidable y polímero de alta especificación</p> <p>Capacidad: 400bot/min., formato de 0,650 lt. =15.600 lts/h.</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 60 cm</p> <p>Ancho: 40 cm</p> <p>Altura: 80 cm</p> <p>Peso: 14 kg</p> <p>Consumo de energía: 50 W(común durante la impresión)</p> <p>Parante, mesa y sensor de producto. Imprime hasta 3 líneas de impresión: códigos de lote, fechas, etc. Tecnología: Inyección de tinta continua.</p>	 <p>Linx CJ400</p>
---	---

Fuente: V & M Figueroa ingenieros S.A.C., (2015).

Figura 5.13


Nombre: Transpaleta Hidráulica

<p>Marca: PALETRANS</p> <p>Modelo: TM2000 HEAVY DUTY</p> <p>Material de construcción: Fabricada en acero</p> <p>Capacidad de carga: 2.000 kg</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 1,50 m ; Ancho: 1,00 m ; Altura: 1,60 m</p> <p>Peso del equipo: 78 kg</p>	
--	--

Fuente: Steel industry S.A.C., (2015).

Figura 5.14


Nombre: Transportador de tablillas de entrada

<p>Marca: A&B Ecosistemas.</p> <p>Modelo: Transportadora industrial standard.</p> <p>Material de construcción: Acero inoxidable 304.</p> <p>Dimensiones: Largo: 600 cm; Ancho: 20 cm; Altura: 100 cm</p> <p>Motor reductor y variador de velocidad: 0,5 HP</p> <p>Transportadora de cadenas de tablillas de 3 ¼ unifilar (1) hilera, soportes y barandas laterales regulables; de acetal 3 ¼ y pistas de desgaste de polietileno UHMW. Botonera de arranque, parada y tablero de control.</p>	
---	---

Fuente: A & B Ecosistemas S.A.C., (2015).

Figura 5.15


Nombre: Soplete de gas para empaquetado

<p>Soplete de gas</p> <p>Dimensiones: Largo: 0,8 m ; Ancho: 0,1 m; Altura: 0,15 m</p> <p>Peso aproximado: 10 kg</p> <p>Acceso para conectar a manguera de gas de 10 m de largo conectada a un balón de gas mediante un regulador (válvula) de gas.</p>	
--	---

Elaboración propia.

Figura 5.16


Nombre: Mesa de trabajo industrial

<p>Marca: Servinox</p> <p>Modelo: MTIE-140</p> <p>Material de construcción: Estructura de acero inoxidable calibre 18</p> <p>Dimensiones: Largo: 280 cm; Ancho: 120 cm; Altura: 80 cm</p>	
---	---

Fuente: Servinox, (2015).

Figura 5.17


Nombre: Escalera industrial

<p>Marca: Servinox</p> <p>Modelo: Escalera industrial standard</p> <p>Material de construcción: Acero inoxidable calibre 18</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 100 cm</p> <p>Ancho: 50 cm</p> <p>Altura: 300 cm</p> <p>Peso aproximado: 40 kg</p>	
--	---

Fuente: Servinox, (2015).

Figura 5.18

Nombre: Paleta


<p>Marca: Parihuelas & Embalajes del Sur S.A.C.</p> <p>Modelo: Parihuela industrial standard</p> <p>Material de construcción: Madera Roble</p> <p>Capacidad de carga: 1.500 kg</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Largo: 1,20 m</p> <p>Ancho: 1,00 m</p> <p>Peso aproximado: 30 kg</p>	
--	---

Fuente: Parihuelas & Embalajes del Sur S.A.C., (2015).

Otros (Sistemas de acarreo, maquinarias, etc.):

Figura 5.19


Nombre: Montacarga Dual

<p>Marca: CLARK USA Modelo: CQ 30G Material de construcción: Fabricada en acero Capacidad de carga: 3.000 kg Dimensiones: Largo: 2,50 m; Ancho: 1,24 m; Altura: 4,80 m Peso del equipo: 4.070 kg Tipo de motor: Gasolina/GLP Potencia del motor: 48 HP; Energía consumida: 35,4KWh Velocidad del motor: 2650 rpm</p>	
--	--

Fuente: Steel industry S.A.C., (2015).

Figura 5.20

Nombre: Camión de carga

<p>Marca: ISUZU Modelo: FVZ34UL-TDPES Material de construcción: Fabricada en acero Capacidad de carga sobre chasis: 20.000 kg Dimensiones: Largo: 9,73 m; Ancho: 2,40 m; Altura: 2,91 m Peso neto(Peso del equipo) = 7.155 kg Peso bruto vehicular = 27.155 kg Tipo de motor: diesel Potencia máxima del motor: 295 HP Velocidad del motor: 2400 rpm Energía consumida: 220KWh</p>	
--	---

Fuente: Almacenes santa clara S.A., (2015).

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada

A continuación presentamos los resultados a considerar:

a) Factor de utilización:

$$U = \frac{NHP}{NHR}$$

Refrigerio: 40 minutos (0,67 horas).

Mantenimiento, limpieza de equipo y otras situaciones: 10 minutos (0,17 horas).

$$U = \frac{8 - 0,84}{8} = \frac{7,16}{8} = 0,895 = 0,90$$

b) Factor de eficiencia:

$$E = \frac{NHE}{NHP}$$

A. Apaza (Comunicación personal, 20 de Febrero de 2016), Gerente de Producción de la Universidad Peruana Unión, señala que en el rubro de alimentos y bebidas, la eficiencia en este tipo de procesos es:

$$E = 0,90$$

Tabla 5.8

Cuadro resumen de datos

Datos	
Días por semana	6,00
Horas reales por turno	8,00
Turnos por día	2,00
Factor de utilización(U)	0,90
Factor de eficiencia(E)	0,90
*Semanas por año	52,00

Elaboración propia.

A continuación presentamos la capacidad instalada:

Tabla 5.9

Cálculo de la capacidad de planta

		QE		P	M	D/S	H/T	T	S/A	U	E	CO=PXMxD/ SXH/TXTXU XE	F/Q	CO X F/Q
Item	Operación	Cantidad entrante según balance de materia (lt/año)	Unidad de medida	Produc./ hora de máquinas u operarios (lt/hora)	N° de máq. u operar.	D/ sem.	Horas reales/ turno	T/ día	Sem./ año	Factor de utilizac.	Factor de eficienc.	Capacidad de producción en unidades según balance de materia para cada operación (lt/año)	Factor de convers.	Capacidad de producción en unidades de producto terminado para cada operación (lt/año)
1	Extracción	5.513.323,00	Lt	7.800,00	1,00	6,00	8,00	2,00	52,00	0,90	0,90	31.539.456,00	0,86	27.063.638,41
2	Tratado	5.513.323,00	Lt	1.600,00	1,00	6,00	8,00	2,00	52,00	0,90	0,90	6.469.632,00	0,86	5.551.515,57
3	Mezclado	4.851.725,00	Lt	2.500,00	1,00	6,00	8,00	2,00	52,00	0,90	0,90	10.108.800,00	0,98	9.857.092,86
4	Lavado	4.851.725,00	Lt	1.950,00	1,00	6,00	8,00	2,00	52,00	0,90	0,90	7.884.864,00	0,98	7.688.532,43
5	Llenado	4.851.725,00	Lt	1.170,00	1,00	6,00	8,00	2,00	52,00	0,90	0,90	4.730.918,40	0,98	4.613.119,46
6	Tapado	4.754.691,00	Lt	3.588,00	1,00	6,00	8,00	2,00	52,00	0,90	0,90	14.508.149,76	1,00	14.435.610,40
7	Codificado	4.730.918,00	Lt	15.600,00	1,00	6,00	8,00	2,00	52,00	0,90	0,90	63.078.912,00	1,00	63.078.912,00
Producto terminado		4.730.918,00	Litros											

Elaboración propia.

De la tabla se determina que la operación cuello de botella es el llenado ya que tiene la menor capacidad de producción, capacidad de producción es 1.170 lt/hora.

Asimismo se determina que la capacidad instalada de la planta es: 4.613.119,46 lt de agua de mesa sin gas al día.

5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Considera la siguiente formula:

$$N^{\circ} \text{ Maquinas} = \frac{P \times T}{E \times U \times H}$$

Donde:

P: Producción total requerida (lt/año)

T: Tiempo estándar de operación por unidad (h-m/unidad)

U: Utilización

E: Eficiencia

H: Horas al año (h/año)

A continuación presentamos el número de máquinas requeridas:

Tabla 5.10

Cálculo del número de máquinas

Ítem	Operación	Capacidad de producción (lt/hora)	P	TE	DEF	H			U	E	N	
			Producción Total requerida (lt/año)	Tiempo estándar de operación por unidad (h-m/lt)	Defectuosos (%)	Días/año	Horas reales/turno	turnos/día	Factor de utilización	Factor de eficiencia	N° maquinas aprox.	N° maquinas reales
1	Extracción	7.800,00	4.613.119,46	0,0001	0,00%	312,00	8,00	2,00	0,90	0,90	0,1463	1,0000
2	Tratado	1.600,00	4.613.119,46	0,0006	12,00%	312,00	8,00	2,00	0,90	0,90	0,8103	1,0000
3	Mezclado	2.500,00	4.613.119,46	0,0004	0,00%	312,00	8,00	2,00	0,90	0,90	0,4563	1,0000
4	Lavado	1.950,00	4.613.119,46	0,0005	0,00%	312,00	8,00	2,00	0,90	0,90	0,5851	1,0000
5	Llenado	1.170,00	4.613.119,46	0,0009	2,00%	312,00	8,00	2,00	0,90	0,90	0,9950	1,0000
6	Tapado	3.588,00	4.613.119,46	0,0003	0,50%	312,00	8,00	2,00	0,90	0,90	0,3196	1,0000
7	Codificado	15.600,00	4.613.119,46	0,0001	0,00%	312,00	8,00	2,00	0,90	0,90	0,0731	1,0000

Elaboración propia.

De la tabla se puede observar el número de máquinas requeridas para cada estación de trabajo.

Las maquinarias son automatizadas y funcionan con un tablero de control electrónico. Se determina que se necesitarán 1 maquinaria de cada ítem, conformando 7 en total.

5.5. Resguardo de la calidad

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

La calidad es el conjunto de características que tienen importancia y contribuyen a la aceptación del producto. Para nuestro proyecto, el Jefe de Calidad aplicara programas de garantía de calidad para asegurarse que las bebidas cumplan los requisitos necesarios y se ajustan a la legislación alimentaria en vigor. Tenemos:

Para la materia prima e insumos

a) La M.P. (agua subterránea) es abastecida del valle Mala y preparada cumpliendo exigencias de DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) del Ministerio de Salud y Norma Técnica Peruana NTP 214.004.

b) Los insumos (cloruro de potasio); (botellas PET, tapas) y (etiquetas, arte, plástico termocontraible) son comprados de Fertilizantes del Sur S.A.C., San Miguel Industrias PET S.A. y Peruplast S.A. respectivamente.

Las M.P. e insumos serán almacenados en lugar seco, fresco, ventilado, libre de agentes contaminantes. Estables al almacenarlas y de características uniformes.

Se clasificarán en lotes basándose en propiedades físicas medibles (medibles).

Se realizará control de calidad para ver si presentan irregularidades en la superficie; problemas de limpieza,

Se recolectaran en la planta de producción lo más pronto posible y se procesarán sin demora al llegar a la planta. Se abastecerá una zona de almacenamiento de MP.

Se hará un plan anual en base a acopio de MP en función a cantidad y calidad.

Los insumos (botellas PET + tapas) se lavaran para liberar sustancias que lo contaminan, dejando su superficie en condiciones adecuadas para su elaboración.

Para el proceso productivo

El reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de alimentos y bebidas (D.S. N° 007-98-SA, 1998); establece normas generales sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas en protección de la salud y para dar cumplimiento, se considera:

Normar condiciones, requisitos, y procedimientos higiénico-sanitarios a que debe ajustarse producción, transporte, fabricación, almacenamiento, fraccionamiento, elaboración y expendio de alimentos y bebidas de consumo humano, así como los relativos al registro sanitario, a la certificación sanitaria de productos alimenticios con fines de exportación y a la vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas.

Adequar, sustituir y derogar disposiciones administrativas, para unificar y armonizar regulaciones actuales sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas.

Incorporar a legislación sanitaria Principios Generales de Higiene de alimentos recomendados por Comisión del Codex Alimentarius, para garantizar producción, suministro de alimentos y bebidas de consumo humano sano e inocuos y facilitar su comercio seguro.

a) El sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control): Mortimore y Wallace (1994) señalan que identifica, evalúa y previene los riesgos de contaminación de productos a nivel físico, químico y biológico a lo largo de los procesos de la cadena de suministro, estableciendo medidas preventivas y correctivas para su control tendiente a asegurar la inocuidad (pp.1-3). El plan HACCP es elaborado por el equipo HACCP y describe las etapas para determinar y controlar puntos críticos. Los pilares del plan HACCP son: Principios generales de higiene, BPM, Limpieza y desinfección, y POES. La Norma sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas (R.S. N°449-2006 –MINSA, 2006); establece los principios del sistema HACCP y los pasos para su aplicación. Los 7 principios son:

Principio 1. Enumerar peligros posibles relacionados con cada etapa, realizando un análisis de peligros a fin de determinar las medidas para controlar peligros identificados.

Principio 2. Determinar puntos de control críticos (PCC).

Principio 3. Establecer límite o límites críticos (LC) en cada PCC.

Principio 4. Establecer sistema de vigilancia del control de los PCC.

Principio 5. Establecer medidas correctoras que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.

Principio 6. Establecer procedimientos de verificación o de comprobación para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente.

Principio 7. Establecer sistema de registro y documentación sobre los procedimientos y registros apropiados para estos principios y su aplicación.

b) El sistema BPM (Buenas prácticas de Manufactura): Instrucciones operativas o procedimientos operacionales para prevenir y controlar ocurrencia de peligros de contaminación.

c) Sistema POES (Prácticas Operativas Estandarizadas Sanitarias): Normas para establecer tareas de saneamiento necesarias para conservación de higiene en proceso productivo de alimentos; incluye definición de procedimientos de sanidad y asignación de responsables.

Para el producto

El P.T. (agua de mesa sin gas) será preparado con botellas PET, provistos desde el almacén de insumos, cumpliendo con la Norma Técnica Peruana NTP 214.004.

Serán almacenados en lugar seco, fresco y ventilado. Deberán ser empacados con plásticos termocontraíbles, estables al almacenarlas y de características uniformes.

Se clasificarán en lotes y se almacenará sobre parihuelas de madera industriales en el almacén de productos terminados.

Se realizará control de calidad, para ver si presentan disconformidades en general; llenado, coronado, codificado y etiquetado, así como forma y limpieza, etc.

El agua purificada, previo a su envasado se almacenara temporalmente en tanques de acero inoxidable; garantizando la seguridad alimentaria del producto.

El agua de mesa sin gas cumplirá con las exigencias de DIGESA (ver anexo 6)- Ministerio de Salud y la Norma Técnica Peruana NTP 214.004, y son las siguientes:

- a) Requisitos Microbiológicos y Parasitológicos: Fijado por DIGESA
- b) Requisitos de calidad organoléptica: Fijado por DIGESA
- c) Requisitos químicos inorgánicos y orgánicos: Fijado por DIGESA

5.5.2. Medidas de resguardo de la calidad en la producción

La principal medida de aseguramiento de la calidad e inocuidad del producto es el sistema HACCP. La matriz de análisis de peligros es:

Tabla 5.11

Matriz de Análisis de peligros

Item	1)Etapa de proceso	2)Peligros	3)Justificación	4) ¿Qué medidas preventivas puede ser aplicadas?	5) ¿Es un PCC?(Si/No)
1	Extracción	Físico, Biológico y Químico	Contaminación microbiana. Contaminación física. Contaminación química. Contaminación por materias extrañas (insectos, basura).	Análisis microbiológico. Análisis Químico. Análisis Físico. Filtrado, etc.	SI
2	Tratado	Físico, Biológico y Químico	Crecimiento microbiano. Residuos químicos, etc. Contaminación por materias extrañas no eliminada anteriormente.	Limpieza eficaz y especificación del lubricante alimentario. Garantizar la integridad de los filtros mediante inspección regular.	SI
3	Mezclado	Físico y Biológico	Materias extrañas, contaminación cruzada de origen humano a partir de los manipuladores.	Vestimenta correcta por parte de todo el personal y formación de higiene al personal e inspección visual del lote.	SI
4	Colocado	Ningún peligro identificado			NO
5	Lavado	Físico y Biológico	Contaminación a partir de las superficies de contacto.	Comprobar la eficacia del sistema de drenaje y hacer circular el agua.	SI
6	Llenado	Ningún peligro identificado			NO
7	Tapado	Ningún peligro identificado			NO
8	Codificado	Ningún peligro identificado			NO
9	Etiquetado	Ningún peligro identificado			NO
10	Control de calidad	Físico	Materias extrañas, metales, plásticos, etc.	Comprobación para asegurarse de la inexistencia de roturas en la zona del cuello de las botellas, entre otras fallas.	SI
11	Empacado	Ningún peligro identificado			NO

Elaboración propia.

Luego de identificar los Puntos Críticos de Control se procede a desarrollar un Plan HACCP para estos:

Tabla 5.12

Matriz de Plan HACCP para Puntos Críticos de Control

Ítem	1	PCC	2 y 3	Medida preventiva	Limite critico	Vigilancia		Acción correctora	Responsabilidad
	Etapas del proceso	N°	Peligros y justificación						
1	Extracción	1	Contaminación microbiana. Contaminación física. Contaminación química. Contaminación por materias extrañas (insectos, basura).	Análisis microbiológico. Análisis Químico. Análisis Físico. Filtrado, etc.	Resultados confiables de empresa/lab. prestigio.	Análisis por empresas/ lab. formados para este rubro. Inspección por profesionales en análisis de agua.	Trimestral	Erradicar todos los tipos de contaminaciones y las materias extrañas.	Jefe de Producción y Jefe de Calidad
2	Tratado	2	Crecimiento microbiano. Residuos químicos, etc. Contaminación por materias extrañas no eliminada anteriormente.	Limpieza eficaz y especificación del lubricante alimentario. Garantizar integridad de filtros con inspección regular.	Ausencia de residuos en la maquinaria. Limpieza correcta. Filtros intactos en uso.	Inspección por profesionales en mantenimiento. Inspección industrial de instalaciones. Inspección visual. Filtrado eficaz.	Diaria al inicio y al final del trabajo.	Contactar con profesionales en mantenimiento. Erradicar contaminantes. Reemplazar filtro producto en cuarentena. Aumentar limpieza e inspección visual.	Jefe de Producción
4	Mezclado	4	Materias extrañas, contaminación cruzada de origen humano a partir de los manipuladores.	Vestimenta correcta por parte de todo el personal y formación de higiene al personal e inspección visual del lote.	Seguir lo establecido para la correcta manipulación de las materias primas y equipos, dentro de las normas de calidad, etc. Equipo limpiado y desinfectado antes de su uso, etc. según las	Manipulación correcta. Uso correcto de ropa protectora. Inspección visual del lote y vestimenta correcta.	Cada partida, cada lote.	Reforzar prácticas de manipulación de M.P. y equipos. Revisar sist. limpieza y desinfección. Materias extrañas detectadas y eliminadas de lotes. Revisar contrato con el	Jefe de Producción

					normas de calidad.			proveedor.	
6	Lavado	6	Contaminación a partir de superficies de contacto.	Comprobar eficacia de sistema de drenaje y hacer circular el agua.	Seguir lo establecido para el correcto lavado, equipo limpiado y desinfectado dentro de las especificaciones técnicas y calidad. Limpiar y desinfectar antes de su uso.	Sistema de drenaje, finalizando con circulación de agua.	Después de cada Sistema de limpieza.	Reforzar las prácticas de lavado, sistemas de limpieza y desinfección del equipo, etc.	Jefe de Producción
11	Control de calidad	11	Materias extrañas, metales, plásticos, etc.	Comprobar inexistencia de roturas en cuello de botellas, otras fallas.	Control correcto Ningún residuo Producto intacto.	C.C en línea. Inspección Visual. Análisis rápidos.	Continuo.	Separar existencias; Establecer % botellas con fallas. Aumentar limpieza e inspección visual. Rechazar si fuera de límites.	Jefe de Producción y Jefe de Calidad

Elaboración propia.

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

El proyecto consiste en la instalación de una planta de agua de mesa sin gas con una capacidad instalada de 4.613.119,46 lt/año equivalente a 7.097.106,86 botellas/año. La empresa ha contratado el servicio de 23 trabajadores y el período de vida útil es 8 años.

La planta tiene un área de 1.925,00 m² aproximadamente y se ubica en el distrito de Mala. Este distrito se caracteriza por tener un clima hermoso. Su suelo es fértil. Mala es un valle de origen aluviónico, formado por la presencia del río del mismo nombre, tiene como límite por el norte al Río Mala y por el Sur y Oeste elevaciones de regular altitud constituida por lomas y contrafuertes andinos que en ocasiones llegan hasta el litoral como en la zona de la Caleta de Bujama. (Wikipedia, s.f.)

Matriz Causa-Efecto: Método cualitativo de evaluación de impactos ambientales y se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. A continuación presentamos los pasos del estudio:

- 1) Identificar los impactos ambientales.
- 2) Evaluar los impactos ambientales identificados.
 - a. Evaluaremos los impactos teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Nivel de significancia de los impactos.

Favorables (+) o adversos (-) al ambiente,

Criterios de significancia: varían de acuerdo a las características del proyecto y del ambiente respectivo.

El índice de significancia de los impactos (IS) se calcula con la siguiente fórmula:

$$IS = \left[\left(\frac{2m + d + e}{20} \right) * s \right]$$

Donde:

m= magnitud

d= duración

e= extensión

s= sensibilidad del medio

A continuación se presenta la tabla de clasificación de impactos:

Tabla 5.13

Tabla de clasificación de impactos

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

Fuente: Masters, G., (2008).

Elaboración propia.

b) Jerarquizaremos los valores de los impactos obtenidos en la tabla de rangos de significancia mostrada a continuación:

Tabla 5.14

Tabla de rangos de significancia

Nivel de significancia	Rango
Muy poco significativo	0.10 -<0.39
Poco significativo	0.40 -<0.49
Moderadamente significativo	0.50 -<0.59
Muy significativo	0.60 -<0.69
Altamente significativo	0.70 -1.00

Fuente: Masters, G., (2008).

Elaboración propia.

A continuación presentamos la Matriz Causa-Efecto:

Tabla 5.15

Matriz Causa-Efecto de la planta de producción de agua de mesa sin gas.

Factores ambientales	N°	Elementos ambientales/ impactos	Operación															Total							
			Extracción	Tratamiento	Mezclado	Colocación	Lavado	Llenado	Tapado	Codificado	Etiquetado	Control de calidad	Empacado												
Componente ambiental	M. Físico	A AIRE															m	e	d	s	IS	N.S.	-2,00		
		A2	Incremento en niveles de emisión de gases contaminantes															-0,59	3	3	4	0,90	0,59	Moderadam. significativo	-0,59
		A3	Contaminación sonora	-0,47	-0,47													-0,47	2	3	4	0,85	0,47	Poco Sig.	-1,41
		AG AGUA																						-2,50	
		AG1	Disminución del acuífero	-0,71				-0,71											4	3	4	0,95	0,71	Altamente Sig.	-1,42
		AG2	Contaminación aguas de regadío		-0,36	-0,36		-0,36											1	3	4	0,80	0,36	Muy poco Sig.	-1,08
		S SUELO																						-2,35	
		S1	Contaminación por residuos de materiales, embalajes		-0,47	-0,47		-0,47											2	3	4	0,85	0,47	Poco Sig.	-1,41
	S2	Vertido de efluentes		-0,47			-0,47											2	3	4	0,85	0,47	Poco Sig.	-0,94	
	M. Biológico	FL FLORA																						-0,47	
		FL1	Disminución cobertura vegetal	-0,47															2	3	4	0,85	0,47	Poco Sig.	-0,47
		FA FAUNA																						-0,36	
	M. socioeconómico	FA1	Alteración del habitat de fauna	-0,36															1	3	4	0,80	0,36	Muy poco Sig.	-0,36
		P SEGURIDAD Y SALUD																						-2,16	
P1		Riesgo de exposición de personal a ruidos intensos		-0,36		-0,36	-0,36	-0,36	-0,36									-0,36	1	3	4	0,80	0,36	Muy poco Sig.	-2,16
E ECONOMIA																							12,98		
E1		Generación de empleo	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71		4	3	4	0,95	0,71	Altamente Sig.	7,81	
E2	Dinamización economías locales	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47		2	3	4	0,85	0,47	Poco Sig.	5,17		
TOTAL			-0,83	-0,48	0,71	0,82	-0,72	0,82	0,82	1,18	1,18	1,18	-0,24												

Elaboración propia.

3) Evaluaremos los impactos ambientales más significativos

Explicación:

De la matriz causa-efecto, se concluye que la operación “Extracción” es el que tiene mayor impacto negativo; es la acción que tiene mayor valor de efecto sobre el ambiente; obteniendo un puntaje de -0,83 por disminución del acuífero debido al uso de la bomba sumergible para la captación de agua subterránea del pozo tubular; además por la contaminación sonora debido al uso del mismo, etc. Asimismo, el componente ambiental “agua” (recurso hídrico) tiene mayor fragilidad, es decir incidencias de las acciones del proyecto, obteniendo un puntaje de -2,50 por disminución del acuífero debido a extracción de agua subterránea y lavado de botellas PET, entre otros.

4) Elaborar plan de manejo ambiental para los impactos ambientales más significativos.

Plan de manejo ambiental

Impacto significativo: Disminución del acuífero.

Acción de mitigación/correctora: Para el proyecto se utilizara aprox. 4.613.119,46 lt. de agua subterránea anual equivalente a 4.613,12 m³ y significa un 0,13% de disponibilidad anual del acuífero el cual es 3.626.230,20 m³, por lo que se está extrayendo solo pequeña porción de gran parte que se podría extraer, evitando sobreexplotación. Parámetros de monitoreo: Se realizara estudios previos de aprovechamiento del recurso hídrico para determinar capacidad dosificada de extracción de agua y evitar problema de abastecimiento, y obtener la medida adecuada.

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

Asfahl y Rieske (2010) señalan que la seguridad y salud ocupacional tiene por objeto aplicación de medidas y desarrollo de actividades necesarias para prevención de riesgos derivados del trabajo; el responsable de seguridad y salud tiene función de asesoría para facilitar organización en línea, especialmente de supervisores, para alcanzar la meta de la seguridad y salud (pp.14-15). Para el proyecto, el encargado del área tendrá la responsabilidad de: análisis de riesgos, cumplimiento de normas y planeación de inversiones de capital, funciones convencionales; diseñara soluciones de ingeniería o

administrativas para problemas seleccionará el equipo apropiado (EPP y primeros auxilios) y establecerá procedimientos para su mantenimiento; capacitara y disciplinara a empleados para usarlo de forma correcta; priorizara eliminar riesgos con la ingeniería.

El reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (D.S. 005-2012-TR, 2012), con objeto de promover cultura de prevención de riesgos laborales a través del deber de prevención de empleadores, rol de fiscalización y control del Estado y participación de trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes a través del dialogo social, deben velar por promoción, difusión y cumplimiento de normativa sobre la materia; resulta necesario dictar normas reglamentarias que permitan su adecuada aplicación, en armonía con normas antes descritas. Asimismo, la nueva Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 30222, 2014); con objeto de facilitar su implementación, manteniendo nivel efectivo de protección de la salud y seguridad y reduciendo costos para unidades productivas e incentivos a informalidad; en este contexto, se modifica el Reglamento (D.S. N° 006-2014-TR, 2014), con objeto de adecuar su contenido a modificaciones introducidas por la Ley N° 30222.

Existen pocos peligros; debido a casi ausencia de sustancias y gases peligrosos. No se lleva operaciones químicas, a excepción de operaciones de mezclado.

Las medidas a tomar para garantizar este aspecto serán: crear reglamento interno de seguridad y salud ocupacional, para promocionar prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales; entregar a cada trabajador una copia; difundir mediante capacitaciones periódicas ,para que estén alertas a peligros y riesgos logrando evitar accidentes, y conceptos de 5S para mantener área de trabajo ordenada y limpia.

Elaborará reportes de accidentes, colaborara con autoridades competentes, incentivara a trabajadores mediante capacitaciones a una conducta segura, etc. Se deberá cumplir con Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Los problemas y riesgos que podrían ocurrir en la planta, así como sus posibles medidas preventivas son:

Problemas y sus riesgos:

1) Incendios: Se consideran los tipos de fuego en base al material de origen y forma de actuar, para definir el tipo de extintor a usar. Los extintores a usar son:

Tabla 5.16

Tipos de extintores a usar

Área	Tipo de fuego	Material de origen	Tipo de riesgo	Tipo de extintor
Administrativa	Clase A	Combustibles sólidos: papeles, plásticos, etc.	Riesgo moderado	PQS
	Clase C	Combustibles eléctricos: cableados, etc.		Inhibe
Producción	Clase A	Combustibles sólidos: plásticos, parihuelas, etc.	Riesgo moderado	PQS
	Clase B	Combustibles líquidos: tanques de GLP		Inhibe
	Clase C	Combustibles eléctricos: máquinas/ equipos, etc.		
Almacenes y deposito	Clase A	Combustibles sólidos: plástico, parihuela, papel.	Riesgo moderado	PQS
	Clase B	Combustibles líquidos: alcohol mineral, etc.		PQS(P S)
	Clase C	Combustibles eléctricos: luminarias, etc.		Inhibe
	Clase D	Combustibles metálicos: cloruro de potasio, etc.		
Comedor y otras áreas	Clase A	Combustibles sólidos: madera, plástico, etc.	Riesgo moderado	PQS
	Clase C	Combustibles eléctricos: electrodomésticos, etc.		Inhibe

Elaboración propia.

Medidas preventivas y correctivas: Se usaran detectores de humo, rociadores y extintores. Los equipos a usar son:

Figura 5.21
Extintor PQS



Fuente: Adurma del Peru S.A.C., (2015).
Elaboración propia.

Figura 5.22
Detector de humo y Sistema de rociador



Fuente: Solusegur S.A.C., (2015).
Elaboración propia.

2) Ruido: Las máquinas a usar no exceden los siguientes niveles establecidos:

NA: Nivel de actividad = 85 dB







LEP: Límite de exposición permisible = 90 dB

3) Problemas de salud: No existen sustancias tóxicas, a excepción del KCl que es un poco tóxico. No existen contaminantes, pero es posible inhalar polvillo, etc.

Medidas preventivas y correctivas: El operario usara uniformes industriales, mandiles, guantes, botas y gafas, entre otros. Los EPP a utilizar son:

Figura 5.23

Equipos de Protección Personal

Equipo de Protección Personal(EPP)		
Uniformes industriales y mandiles industriales		
Guantes industriales		
Botas industriales y lentes industriales		

Fuente: Confecciones LB, (2015).

Elaboración propia

Análisis Preliminar de Riesgos (APR): Herramienta útil en detección de riesgos, constituyéndose en técnica básica de análisis de riesgos; utilizada para evaluar riesgos de un proceso considerando la operación de equipos. Se logrará determinar la necesidad de tomar acciones preventivas o de mitigación anticipada en escenarios identificados. El (APR) el cual identifica los elementos de las operaciones que podrían generar accidentes o muertes y propone medidas para mitigar sus efectos es:

Tabla 5.17

Análisis Preliminar de Riesgos.

Maquina/ Herramienta	Riesgo	Causa	Consecuencias	Medidas preventivas	Medidas correctivas
Bomba sumergible	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Planta de tratamiento de agua con sist. de osmosis inversa	Uso de desinfectantes	a) Filtros contaminados b) Sist. contaminado por materias extrañas, residuos, etc.	Daños dérmicos. Daños pulmonares, respiratorios. Daños al S.N.	a) Uso de EPP: mascararas para polvo, guantes industriales. b) Capacitar a personal en uso de EPP.	a) Cambiar filtros. b) Programa continuo y eficaz de cuidado de piel, pulmones y S.N.
Sistema de homogenizacion-dispersión (mezclado)	Sustancias poco toxicas. Caída de la escalera. Ruido.	a) Exposición/manejo de sal KCl mucho tiempo. b) Mal estado de escalera: resbalosa por contaminación. c) Mal estado y desgaste de Sist. /componentes.	Daños dérmicos. Daños pulmonares, respiratorios. Lesiones graves, muertes, fracturas, etc. Daños auditivos.	a) Uso de EPP: Tapones para oídos, máscaras para polvo, botas industriales, guantes industriales. b) Capacitar a personal en uso de EPP. c) Tener programa de Mant. Pv. de equipo y componentes, limpieza integral de equipo, escalera, etc.	a) Cambiar componentes de Sistema de Mezclado. b) Programa continuo y eficaz del cuidado de la piel, los pulmones, el oído, etc. c) Capacitar al personal en uso de EPP.
Mesa de acumulación	Ruido.	a) Desgastado b) Mal estado	Daños auditivos	a) Uso de EPP: tapones para oídos, para prevenir daños por ruido. b) Tener programa de Mant. Pv. de equipo y componentes para reducir niveles de ruido.	a) Programa continuo y eficaz del cuidado del oído. b) Capacitar al personal en uso de EPP.
Sistema de lavado de PET	Ruido.	a) Componentes en mal estado, etc.	Daños auditivos.	a) Uso de EPP: tapones para oídos, para prevenir daños por ruido. b) Tener programa de Mant. Pv. de equipo y componentes para reducir niveles de ruido.	a) Programa continuo y eficaz del cuidado del oído. b) Capacitar al personal en uso de EPP.
Llenadora lineal automática	Ruido.	a) Componentes del equipo en mal estado, etc.	Daños auditivos	a) Uso de EPP: tapones para oídos, para prevenir daños por ruido b) Tener programa de Mant. Pv. de equipo y componentes, lo que reduciría los niveles de ruido	a) Programa continuo y eficaz del cuidado del oído. b) Capacitar al personal en uso de EPP.

Tapadora lineal con sistema continuo de alimentación de tapas	Ruido. Caída de la escalera.	a) Componentes en mal estado, etc. b) Mal estado de escalera: mala posición, piso resbaloso.	Daños auditivos Lesiones graves, muertes, fracturas, etc.	a) Uso de EPP: Arnés de seguridad, tapones para oídos, botas industriales, guantes industriales. b) Capacitar a personal en uso de EPP. c) Tener programa de Mant. Pv. de equipo y componentes, de escalera, y mantener piso seco, etc.	a) Programa continuo y eficaz del cuidado del oído, cuerpo, etc. b) Capacitar al personal en uso de EPP. c) Implementar una escalera industrial formando parte de la máquina tapadora lineal.
Codificadora electrónica	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Manual	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Manual	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Soplete de gas para empaquetado	Ruido. Sustancias tóxicas. Quemaduras en la piel.	a) Mal estado: mala instalación(malos ajustes), mala manipulación b) Exposición y manipulación por mucho tiempo	Daños auditivos. Daños pulmonares, respiratorios. Daños al S.N. Quemaduras graves de 2do y 3er grado, Muerte, Heridas, etc.	a) Uso de EPP: lentes industriales, tapones para oídos, guantes industriales. b) Capacitar a personal en uso de EPP. c) Tener programa de Mant. Pv. de equipo y componentes, ajustes y limpieza integral de equipo, etc. d) Inspección diaria de equipos al inicio y al final del trabajo.	a) Cambiar el equipo. b) Programa continuo y eficaz del cuidado del oído, la piel, los pulmones y el sistema nervioso. c) Capacitar al personal en el uso de los EPP.

Elaboración propia.

5.8. Sistema de mantenimiento

Duffuaa, Raouf y Dixon señalan que: “Es la combinación de actividades mediante las cuales un equipo/sistema se mantiene o restablece a un estado en el que puede realizar funciones designadas” (p.29). Los tipos de mantenimiento a aplicar son:

Tabla 5.18

Tipos de Mantenimiento a la maquinaria y/o equipo

Maquinaria/Equipo	Tipo de Mantenimiento	Frecuenc.
Electrobomba sumergible	Preventivo	Mensual
Tanque de almacenamiento de agua cruda	Preventivo	Mensual
Planta de tratamiento de agua con osmosis inversa	Preventivo	Semanal
Sistema de Mezclado-Homogenización-Dispersión	Preventivo	Diario
Tanque de almacenamiento de agua producto	Preventivo	Mensual
Mesa de acumulación	Preventivo	Semanal
Sistema de lavado de PET	Preventivo	Semanal
Llenadora lineal automática	Preventivo	Semanal
Tapadora lineal con sistema continuo de alimentación de tapas	Preventivo	Semanal
Codificadora electrónica	Preventivo	Semanal
Soplete de gas para empaquetado	Preventivo	Diario
Transportador de tablillas de entrada	Preventivo	Diario

Elaboración propia.

5.9. Programa de producción

5.9.1. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Se considerara vida útil de 8 años, pues el sector está creciendo en los últimos años.

5.9.2. Programa de producción para la vida útil del proyecto

La producción en los 4 trimestres del año será similar. El programa de producción es:

Tabla 5.19

Programa de producción anual y porcentaje de utilización de la capacidad instalada

Año	Producción anual(litros/año)	Capacidad anual (litros/año)	Utilización (%)
2011	2.470.809,61	4.613.119,46	53,56%
2012	3.228.630,31	4.613.119,46	69,99%
2013	3.334.879,82	4.613.119,46	72,29%
2014	3.538.776,03	4.613.119,46	76,71%
2015	3.767.512,27	4.613.119,46	81,67%
2016	4.041.729,19	4.613.119,46	87,61%
2017	4.323.541,56	4.613.119,46	93,72%
2018	4.613.119,46	4.613.119,46	100,00%

Elaboración propia.

Los porcentajes de utilización son altos y aumentan proporcionalmente a lo largo de vida útil del proyecto, llegando a la capacidad instalada en el 2018.

5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Los requerimientos de M.P. e insumos, considerando el balance de materia son:

Tabla 5.20

Requerimientos de materia prima e insumos

Año	Agua subterránea (lt)	KCl(Kg)	Botellas (unidad)	Plástico termo(unid)	Tinta y solv.(lt)
2011	2.952.963,08	259,86	3.997.858,16	666.309,69	1,00
2012	3.858.664,81	339,56	5.224.039,11	870.673,19	0,50
2013	3.985.647,83	350,74	5.395.954,61	899.325,77	1,00
2014	4.229.332,34	372,18	5.725.865,98	954.311,00	0,50
2015	4.502.704,13	396,24	6.095.969,37	1.015.994,89	1,00
2016	4.830.431,70	425,08	6.539.662,14	1.089.943,69	1,00
2017	5.167.236,90	454,72	6.995.644,61	1.165.940,77	1,00
2018	5.513.323,00	485,17	7.464.192,00	1.244.032,00	1,00

Elaboración propia.

Se usaran repuestos de maquinarias, materiales de lubricación y limpieza, etc.

5.10.2. Servicios: Energía eléctrica, agua, combustible, etc.

Los servicios de energía eléctrica, agua, entre otros para el producto en estudio son:

a) Energía eléctrica

Producción: A operaciones de producción. El consumo de KW/año es:

Tabla 5.21

Potencia total en kw de las maquinarias y equipos

Operación	Maquinarias y equipos	Potencia (HP)	Máquinas (N°)	Total (HP)	Consumo nominal (kw)
Extracción	Electrobomba sumergible	1,00	1,00	1,00	0,746
Tratado	Planta de tratamiento de agua	4,50	1,00	4,50	3,357
Mezclado	Sistema de Mezclado	14,75	1,00	14,75	11,004
Colocado	Mesa de acumulación	1,00	1,00	1,00	0,746
Lavado	Sistema de lavado de PET	1,00	1,00	1,00	0,746
Llenado	Llenadora lineal automática	1,00	1,00	1,00	0,746
Tapado	Tapadora lineal	1,75	1,00	1,75	1,306
Codificado	Codificadora electrónica	0,07	1,00	0,07	0,052
Coloc./Codific.	Transportador tablillas de entrada	0,50	1,00	0,50	0,373
TOTAL KW					19,075

Elaboración propia.

Horas totales al año:

$$= \frac{8h}{t} \times \frac{2t}{dia} \times \frac{6dia}{sem.} \times \frac{52sem.}{año} = 4.992,00 \text{ h/año}$$

Capacidad instalada = 4.613.119,46 lt/año

Ratio: Horas totales al año entre capacidad instalada.

$$= \frac{HT}{CI} = \frac{4.992,00 \text{ h/año}}{4.613.119,46 \text{ lt/año}} = 0,001082131 \text{ h/lt}$$

El requerimiento de consumo total de energía eléctrica en área de producción es:

Tabla 5.22

Consumo total en el área producción del año 2011 al 2018.

Año	Producción anual (lt/año)	Ratio (horas/lt)	Tiempo (horas/año)	Consumo nominal (KW-año)	Consumo Total (kw-hora/año)
2011	2.470.809,61	0,00108213	2.673,74	19,075	51.002,18
2012	3.228.630,31	0,00108213	3.493,80	19,075	66.645,03
2013	3.334.879,82	0,00108213	3.608,78	19,075	68.838,22
2014	3.538.776,03	0,00108213	3.829,42	19,075	73.047,02
2015	3.767.512,27	0,00108213	4.076,94	19,075	77.768,57
2016	4.041.729,19	0,00108213	4.373,68	19,075	83.428,92
2017	4.323.541,56	0,00108213	4.678,64	19,075	89.246,06
2018	4.613.119,46	0,00108213	4.992,00	19,075	95.223,50

Elaboración propia.

Administración e iluminación: Los datos fueron tomados de un estudio previo parecido. El consumo en el área administrativa e iluminación es:

Tabla 5.23

Consumo total en el área administrativa e iluminación de la planta

Año	Iluminación(kw-hora)	Administración(kw-hora)	Consumo Total(kw-hora/año)
2011	3.000,00	5.000,00	8.000,00
2012	3.000,00	5.000,00	8.000,00
2013	3.000,00	5.000,00	8.000,00
2014	3.000,00	5.000,00	8.000,00
2015	3.000,00	5.000,00	8.000,00
2016	3.000,00	5.000,00	8.000,00
2017	3.000,00	5.000,00	8.000,00
2018	3.000,00	5.000,00	8.000,00

Elaboración propia.

A continuación presentamos el consumo total anual de energía:

Tabla 5.24

Consumo total anual de energía

Año	Producción (kw-hora/año)	Iluminación (kw-hora)	Administración (kw-hora)	Consumo total anual de energía (kw-hora/año)
2011	51.002,18	3.000,00	5.000,00	59.002,18
2012	66.645,03	3.000,00	5.000,00	74.645,03
2013	68.838,22	3.000,00	5.000,00	76.838,22
2014	73.047,02	3.000,00	5.000,00	81.047,02
2015	77.768,57	3.000,00	5.000,00	85.768,57
2016	83.428,92	3.000,00	5.000,00	91.428,92
2017	89.246,06	3.000,00	5.000,00	97.246,06
2018	95.223,50	3.000,00	5.000,00	103.223,50

Elaboración propia.

b) Agua y alcantarillado: No se abastecerá de agua potable. Está dado por:

Producción: A. Apaza, Gerente de Producción de la Universidad Peruana Unión, señala que para lavar 1 botella de 0,65lt se necesita 0,1 lt. de agua subterránea (Comunicación personal, 25 de febrero de 2016). El consumo es:

Tabla 5.25

Consumo total en el proceso de producción

Año	Botellas /año (balance de materia)	Sistema de lavado de PET (m3/botella)	Lavado (m3/año)	Limpieza (m3/año)	Consumo total (m3/año)
2011	3.997.858,16	0,0001	399,79	31,20	430,99
2012	5.224.039,11	0,0001	522,40	31,20	553,60
2013	5.395.954,61	0,0001	539,60	31,20	570,80
2014	5.725.865,98	0,0001	572,59	31,20	603,79
2015	6.095.969,37	0,0001	609,60	31,20	640,80
2016	6.539.662,14	0,0001	653,97	31,20	685,17
2017	6.995.644,61	0,0001	699,56	31,20	730,76
2018	7.464.192,00	0,0001	746,42	31,20	777,62

Elaboración propia.

Tabla 5.26

Consumo total en el área de producción

Año	Consumo total (m3/año)	Almacenes y depósito (m3/año)	SS.HH. (m3/año)	Comedor, patio de maniobras, estacionamiento e ingreso y otros (m3/año)	Consumo total (m3/año)
2011	430,99	6,24	147,89	23,40	608,52
2012	553,60	6,24	147,89	23,40	731,13
2013	570,80	6,24	147,89	23,40	748,33
2014	603,79	6,24	147,89	23,40	781,32
2015	640,80	6,24	147,89	23,40	818,33
2016	685,17	6,24	147,89	23,40	862,70
2017	730,76	6,24	147,89	23,40	908,29
2018	777,62	6,24	147,89	23,40	955,15

Elaboración propia.

Administración: Está dado por:

Tabla 5.27

Consumo total en el área de administración

Año	Area SS.HH.(m3/año)	Area Adm.(m3/año)	Consumo total(m3/año)
2011	47,424	21,84	69,26
2012	47,424	21,84	69,26
2013	47,424	21,84	69,26
2014	47,424	21,84	69,26
2015	47,424	21,84	69,26
2016	47,424	21,84	69,26
2017	47,424	21,84	69,26
2018	47,424	21,84	69,26

Elaboración propia.

A continuación presentamos el consumo total anual de alcantarillado:

Tabla 5.28

Consumo total anual de alcantarillado

Año	Área de producción (m3/año)	Área de administración (m3/año)	Consumo total anual de alcantarillado (m3/año)
2011	608,52	69,26	677,78
2012	731,13	69,26	800,40
2013	748,33	69,26	817,59
2014	781,32	69,26	850,58
2015	818,33	69,26	887,59
2016	862,70	69,26	931,96
2017	908,29	69,26	977,56
2018	955,15	69,26	1.024,41

Elaboración propia.

c) Combustible

c.1) GLP (Gas licuado de petróleo): Está dado por:

Proceso de producción: A. Apaza, Gerente de Producción de la Universidad Peruana Unión, señala que para empacar 1 six pack se necesitan 0,04 lt. de GLP (Comunicación personal, 25 de febrero de 2016). El consumo es:

Tabla 5.29

Consumo total de GLP en el proceso de producción

Año	Botellas (unid/año)	Six pack (six pack/año)	GLP (kg/six pack)	GLP (m ³ /pack)	Consumo total GLP(kg/año)	Consumo total GLP (m3/año)
2011	3.997.858,16	666.309,69	0,0206	0,00004	13.725,98	26,65
2012	5.224.039,11	870.673,19	0,0206	0,00004	17.935,87	34,83
2013	5.395.954,61	899.325,77	0,0206	0,00004	18.526,11	35,97
2014	5.725.865,98	954.311,00	0,0206	0,00004	19.658,81	38,17
2015	6.095.969,37	1.015.994,89	0,0206	0,00004	20.929,49	40,64
2016	6.539.662,14	1.089.943,69	0,0206	0,00004	22.452,84	43,60
2017	6.995.644,61	1.165.940,77	0,0206	0,00004	24.018,38	46,64
2018	7.464.192,00	1.244.032,00	0,0206	0,00004	25.627,06	49,76

Elaboración propia.

Proceso de trabajo del montacarga: Para maniobras del producto (ir a almacén, cargar, descargar, regresar a almacén, etc.), su consumo es 2,6 lt/hr. El consumo es:

Tabla 5.30

Consumo total de GLP en el proceso de trabajo del montacarga:

Año	N° viajes (N viajes/año)	Tiempo de uso (hora/año)	Consumo combustible (lt/hora)	Consumo combustible (m ³ /año)
2011	6.240,00	1.560,00	2,60	4,06
2012	6.240,00	1.560,00	2,60	4,06
2013	6.240,00	1.560,00	2,60	4,06
2014	6.240,00	1.560,00	2,60	4,06
2015	6.240,00	1.560,00	2,60	4,06
2016	6.240,00	1.560,00	2,60	4,06
2017	6.240,00	1.560,00	2,60	4,06
2018	6.240,00	1.560,00	2,60	4,06

Elaboración propia.

A continuación presentamos el consumo total anual de GLP:

Tabla 5.31

Consumo total anual de GLP:

Año	Producción(m ³ /año)	Montacarga(m ³ /año)	Consumo total GLP (m ³ /año)
2011	26,65	4,06	30,71
2012	34,83	4,06	38,88
2013	35,97	4,06	40,03
2014	38,17	4,06	42,23
2015	40,64	4,06	44,70
2016	43,60	4,06	47,65
2017	46,64	4,06	50,69
2018	49,76	4,06	53,82

Elaboración propia.

c2) Combustible diesel: Está dado por:

Proceso de trabajo del camión: Para distribución del producto, etc. El consumo promedio es 0,07 galones/km. El consumo total anual de petróleo diesel es:

Tabla 5.32

Consumo total anual de petróleo diesel

Año	N° viajes (N/año)	Distancia de uso (km/año)	Consumo por km del combustible (galón/km)	Consumo anual del combustible (galón/año)
2011	312	90.043,20	0,067	6.002,88
2012	312	90.043,20	0,067	6.002,88
2013	312	90.043,20	0,067	6.002,88
2014	312	90.043,20	0,067	6.002,88
2015	312	90.043,20	0,067	6.002,88
2016	312	90.043,20	0,067	6.002,88
2017	312	90.043,20	0,067	6.002,88
2018	312	90.043,20	0,067	6.002,88

Elaboración propia.

5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

La mano de obra directa (MOD) son los operarios que participan en el proceso productivo y le agregan valor al producto. Para nuestro proyecto se tomara un factor de utilización y eficiencia de 1,00 y 0,90 respectivamente para los operarios. El requerimiento de mano de obra directa es:

Tabla 5.33

Calculo del número de operarios (MOD)

Item	Operación (manual)	Capacidad de producción (lt/hora)	P	T	DEF	H			U	E	N	
			Producción Total requerida (lt/año)	Tiempo estándar de operación por unidad (h-h/lt)	Defectuosos (%)	Días/año	Horas reales/turno	turnos/día	Factor de utiliz.	Factor de efic.	N° operario aprox.	N° operario reales
1	Tratado										1,00	1,00
2	Mezclado											
3	Colocado	1170,00	4.613.119,46	0,0009	0,00%	312,00	8,00	2,00	1,00	0,90	0,88	1,00
4	Lavado											
5	Llenado										1,00	1,00
6	Tapado											
7	Etiquetado	1170,00	4.613.119,46	0,0009	0,00%	312,00	8,00	2,00	1,00	0,90	0,88	1,00
8	Control de calidad	95,00	4.613.119,46	0,0105	0,00%	312,00	8,00	2,00	1,00	0,90	10,81	11,00
9	Empacado											

Elaboración propia.

En la siguiente tabla se determina que la cantidad de operarios requeridos son 14. Asimismo presentamos la descripción de cada una de las operaciones:

Tabla 5.34

Requerimiento de mano de obra directa

Etapa	N° operarios	Función
Tratado	1	-Encender, programar, apagar la máquina.(Automático) -Verificar su funcionamiento, etc.(Automático)
Mezclado		-Encender, programar, apagar la máquina. (Auto y Manual) -Colocar y vertir sacos de sal cloruro de potasio en la tolva superior de alimentación de sólidos del Sistema de Mezclado-Homogenización-Dispersión.(Auto y Manual) -Verificar su funcionamiento, etc. (Auto y Manual)
Lavado		-Encender, programar, apagar la máquina. (Automático) -Verificar su funcionamiento, etc. (Automático)
Llenado		-Encender, programar, apagar la máquina. (Automático) -Verificar su funcionamiento, etc. (Automático)
Tapado		-Encender, programar, apagar la máquina. (Auto y Manual) -Colocar las tapas en el Sistema continuo de alimentación de tapas. (Auto y Manual) -Verificar su funcionamiento, etc. (Auto y Manual)
Colocado	1	-Seleccionar las botellas PET. (Manual) -Colocar las botellas PET en la mesa de acumulación. (Manual) -Verificar su funcionamiento, etc. (Manual)
Etiquetado	1	-Colocar las etiquetas en las botellas PET.(Manual)
Control de calidad	11	-Verificar el buen estado de las botellas, separando las no aptas.(Manual)
Empacado		-Habilitar y abrir el plástico termocontraible y agrupar botellas en 6 unidades y empacar el grupo de botellas.(Manual)
Total	14	

Elaboración propia

A continuación presentamos el requerimiento de mano de obra indirecta:

Tabla 5.35

Requerimiento de trabajadores indirectos (MOI)

Cargo	Número de trabajadores
Jefe de Producción	1,00
Operario de almacenes y depósito	1,00
Jefe de Calidad	1,00
Chofer	1,00
Total	4,00

Elaboración propia.

A continuación presentamos el requerimiento de personal administrativo:

Tabla 5.36

Requerimiento de personal administrativo

Cargo	Número de personas
Gerente General	1,00
Jefe de Marketing y Ventas	1,00
Jefe de Contabilidad y Finanzas	1,00
Jefe de Logística	1,00
Recepcionista y Secretaria	1,00
Total	5,00

Elaboración propia.

5.10.4. Servicios de terceros

Se necesitara servicios de terceros para complementar el proceso productivo y administrativo de la empresa. Se tiene el servicio de Teléfono e Internet, soporte técnico, vigilancia, limpieza, mantenimiento, impulsores/impulsadoras, etc.

5.11. Características físicas del proyecto

5.11.1. Factor edificio

De acuerdo al Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas (D.S. N°007-98-SA, 1998), las instalaciones deben ir de acuerdo a las normas nacionales de sanidad y salubridad. Por ello nos regiremos en este Reglamento el cual descansa en la ley General y Salud N° 26842. Para el factor edificio se tiene:

1) Estudio de suelos: Se contratara a un ingeniero civil para determinar parámetros de diseño y especificar métodos y procedimientos de construcción. Asimismo, se cimentara sobre roca con muros para soportar la estructura y transmitir al terreno las cargas y descargas del edificio; produciendo cohesión y dureza al terreno.

2) Niveles y pisos de la edificación: Se consideraran ampliaciones futuras, para la distribución original. Se implementara un solo nivel para permitir fácil expansión, luz y ventilación natural, flexibilidad en disposición de planta, mejor espacio disponible, menores costos de manejo de materiales y fácil movimiento de equipo o maquinaria pesada. Se utilizara un material homogéneo, llano, liso, sin continuidad, consistente, no resbaladizo, ni susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, ya que estarán expuestos a maltrato extremo. Los materiales para los pisos serán el concreto simple destinado al tránsito peatonal, de vehículos o equipos de acarreo pequeños; y el

concreto armado destinado al área donde se instalara la maquinaria pesada, etc. Los materiales para las paredes serán el hormigón o hormigón armado para brindar estabilidad a la construcción y resistencia a la edificación ante sismos, incendios, etc.

3) Vías de circulación: Se implementaran pasillos; teniendo en cuenta el número de personas que circularan y el ancho mínimo es 80 cm; de doble sentido sin columnas centrales permitiendo flujo continuo de personas, materiales y equipos, etc. Los pasillos rectos en las áreas de fabricación o almacén que tienen tráfico vehicular. Los pasillos combinados (vehículos y personal) tendrán 12 pies de ancho (365,76cm); los pasillos exclusivos para vehículos de 152,4cm a 304,8cm. Se instalaran rampas con inclinación promedio de 5° y se usaran banquetas de refuerzo para el uso de vehículos pesados.

4) Puertas de acceso y salida: En oficinas privadas la puerta se instalara en la esquina (apertura con arco de 90°); en áreas grandes (más de 3 personas) en el centro del muro (abatimiento de 180°). Las puertas para oficinas tendrán un ancho mínimo de 90cm; para servicios sanitarios 80cm, de exteriores 1,2m (120cm) y de garaje 3m (300cm). Para producción la puerta será suficientemente ancha y alta para permitir el paso de vehículos y equipos. Las puertas tendrán bisagras por un lado y serán sólidas.

5) Techos: Se instalaran a una altura mínima de 3m (300cm), desde el nivel del piso. Se implementaran cubiertas impermeables para aislar superficie superior del edificio; asimismo para que producción no esté a la intemperie y dar seguridad y mejores condiciones de trabajo. Las cubiertas de los techos serán con planchas de PVC para brindar un techo resistente y ligero, además de decorativo y anticombustible.

6) Ventanas: Para oficinas, se instalaran a una altura de 90cm, para salas como el área de producción a 40-90cm y para baños a 2,10m (210cm) desde el nivel del piso.

7) Áreas para almacenamiento: Para su instalación se considerara productos que se depositaran, grado de humedad, temperatura, iluminación, etc.

Factor servicio

1) Servicios relativos al personal: Para las vías de acceso; las puertas de ingreso y salida de personal serán independientes de lugares de recepción y despacho: Las salidas de emergencia tendrán un ancho mínimo de 0,80 m equivalente a 80cm.

2) Instalaciones sanitarias: Considerara mayor número de usuarios. Deberán estar limpios, iluminados y ventilados. El piso tendrá una pendiente hacia uno o más drenajes de piso. Las entradas y puertas del cuarto del sanitario deberán brindar privacidad al usuario. Tendrá espejos, toalleros, jabón, papel sanitario, basurero, etc. Para operarios se considerara vestuarios con anaqueles, ganchos para colocar sus pertenencias, y bancas. La puerta de entrada tendrá ancho mínimo de 90 cm.

3) Comedor: Se ubicará dentro de la planta, donde no haya contaminación ambiental (malos olores, animales, etc.); donde reduzca al mínimo la distancia de recorrido del trabajador. Cerca debe haber basureros. Se ubicara en el primer piso. No se implementara un servicio de comida dentro de la planta, pues solo se tiene 22 empleados, pero se acondicionara un área para almorzar. Tendrá mesas, sillas, horno microondas, etc. Se considerara un área de 1,58 m² por empleado para los que almorzaran a un tiempo y se aumentara el área según distribución de mesas, otros.

4) Iluminación: Se complementara la luz y visión para desarrollar actividad. Se tendrá iluminación correcta para que energía luminosa llegue al área de trabajo adecuadamente previniendo accidentes y reconociendo riesgos para evitarlos; apreciar errores y defectos con rapidez mejorando cantidad y calidad de producción; optimizar tiempo reduciendo esfuerzo de vista; contribuir al orden y limpieza de áreas de trabajo, elevar moral y ofrecer ambiente agradable de trabajo. Se pintara paredes con colores claros, limpiara fuentes de luz, y cambiara bombillas deterioradas, etc. Se instalaran lámparas de techo o pared para dar luz uniforme, etc. La iluminación (lux) para industrias alimentarias y de bebidas indica: 540 LUX en zonas donde se realice examen detallado del producto; 220 LUX en salas de producción; 110 LUX en otras zonas.

5) Ventilación: Se establecerá programa de limpieza y control periódico de equipos para evitar microorganismos y agentes biológicos, reparar fuga de agua dentro del sistema y suministrar aire fresco.

6) Oficinas administrativas Serán cómodas y adecuadas para el trabajo a realizarse, ubicadas en un extremo de la planta. Tendrá escritorios, computadoras, sillas ergonómicas de oficina, mesa de juntas para directivos, útiles de oficina, etc. Se considerara el área mínima para oficinas de mando medio y gerencia general.

7) Estacionamiento e ingreso: Se implementara zona de estacionamiento para empleados y llegada de clientes.

Los detalles de construcción y de acabados se desarrollarán de acuerdo a las necesidades de las áreas funcionales de la compañía.

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Determinación de las zonas físicas requeridas

Para el proyecto se determinan las siguientes zonas físicas:

Zona de procesamiento: Lugar donde se realiza el proceso productivo para elaborar el agua de mesa sin gas.

Laboratorio de control de calidad: Se realiza los análisis a muestras seleccionadas, etc.

Almacén de MP: Se almacena el cloruro de potasio al llegar a la planta.

Almacén de insumos: Se almacenan las botellas PET, tapas, etiquetas, plástico termocontraíble, etc. al llegar a la planta.

Almacén de P.T.: Se almacena agua de mesa sin gas luego del proceso de producción.

Depósito de herramientas y repuestos: Se almacenan las herramientas y repuestos para las necesidades de las maquinarias y equipos.

Zona administrativa: Lugar de trabajo del personal.

Estacionamiento e ingreso: Los empleados y clientes ingresan/estacionan sus vehículos.

Comedor: Los trabajadores pueden tomar su refrigerio.

Servicios higiénicos (operarios): Los operarios realizan sus necesidades personales.

Servicios higiénicos (administrativo): El personal administrativo realiza sus necesidades personales.

Patio de maniobras: Ingresan y salen los camiones y otros vehículos para realizar la carga y descarga.

Tráfico interno: Transitan todas las personas dentro de la planta.

5.12.2. Cálculo de áreas para cada zona

A continuación presentamos el cálculo de áreas para cada zona de la planta:

1) Zona de procesamiento

Método de Guerchet: Diaz, Jarufe y Noriega(2007) señalan que se calcularán espacios físicos requeridos para la planta identificando el número total de maquinaria/equipo (elementos estáticos) y el número total de operarios/equipos de acarreo (elementos móviles); es decir el área mínima requerida de la producción (p.287). Para cada elemento a distribuir, la superficie total se calcula:

$$ST = n * (Ss + Sg + Se)$$

Dónde: ST: Superficie Total

Ss: Superficie estática= largo x ancho

Sg: Superficie de gravitación= Ss x N

Se: Superficie de evolución= (Ss + Sg) k

n: Número de elementos móviles o estáticos de un tipo

Asimismo tenemos:

N = # lados laterales a partir de cuales la máquina/mueble deben ser utilizados.

K=Coficiente, depende de altura prom. pond. de elementos móviles y estáticos.

Asimismo para calcular el valor de k, se tiene la siguiente fórmula:

$$K = \frac{HEM}{2 * HEE}$$

Se tiene:

$$HEM = \frac{\sum_{i=1}^n n * Ss * h}{\sum_{i=1}^n n * Ss}$$
$$HEE = \frac{\sum_{i=1}^n n * Ss * h}{\sum_{i=1}^n n * Ss}$$

Donde: HEE = Altura de elementos estáticos

HEM = Altura de elementos móviles

H = altura del elemento móvil o estático

A continuación presentamos el método de Guerchet:

Tabla 5.37

Método de Guerchet

Elementos estáticos	n	N	Metros(m)				Metros cuadrados(m2)				Ss x n	Ss x n x h
			L	A	H	d	Ss	Sg	Se	St		
Zona de procesamiento												
Tanque de almacenamiento de agua cruda	1,00	0,00	0,00	0,00	1,80	2,20	3,80	0,00	3,08	6,88	3,80	6,84
Planta de tratamiento de agua por osmosis inversa	1,00	2,00	3,00	1,50	2,10	0,00	4,50	9,00	10,95	24,45	4,50	9,45
Sistema de Mezclado	1,00	2,00	1,50	1,00	2,00	0,00	1,50	3,00	3,65	8,15	1,50	3,00
Tanque de almacenamiento de agua producto	2,00	0,00	0,00	0,00	1,50	1,00	0,79	0,00	0,64	2,84	1,57	2,36
Mesa de acumulación	1,00	1,00	0,90	0,90	1,40	0,00	0,81	0,81	1,31	2,93	0,81	1,13
Sistema de lavado de PET	1,00	1,00	1,20	0,65	1,10	0,00	0,78	0,78	1,27	2,83	0,78	0,86
Llenadora lineal automática	1,00	1,00	1,20	1,00	2,20	0,00	1,20	1,20	1,95	4,35	1,20	2,64
Tapadora lineal con sistema continuo de alimentación de tapas	1,00	2,00	1,50	0,80	2,50	0,00	1,20	2,40	2,92	6,52	1,20	3,00
Codificadora electrónica	1,00	1,00	0,60	0,40	0,80	0,00	0,24	0,24	0,39	0,87	0,24	0,19
Transportador de tablillas de entrada (Faja transportadora)	1,00	1,00	6,00	0,20	1,00	0,00	1,20	1,20	1,95	4,35	1,20	1,20
Mesa de trabajo industrial para recepción de botellas PET	1,00	2,00	2,80	1,20	0,80	0,00	3,36	0,00	2,73	6,09	3,36	2,69
Mesa de trabajo industrial para etiquetado de botellas PET	1,00	2,00	2,80	1,20	0,80	0,00	3,36	0,00	2,73	6,09	3,36	2,69
Mesa de trabajo industrial (control de calidad y empaçado)	1,00	2,00	2,80	1,20	0,80	0,00	3,36	0,00	2,73	6,09	3,36	2,69
Escalera de trabajo industrial	1,00	1,00	1,00	0,50	3,00	0,00	0,50	0,00	0,41	0,91	0,50	1,50
Área total requerida =										83,34	27,38	40,24

Elaboración propia.

Elementos móviles	n	N	Metros (m)			Metros cuadrados (m2)				Ssxn	Ss x n x h
			L	A	H	Ss	Sg	Se	St		
Transpaleta hidráulica	2,00	0,00	1,50	1,00	1,60	1,50	0,00	0,00	3,00	3,00	4,80
Montacarga	1,00	0,00	2,50	1,24	4,80	3,10	0,00	0,00	3,10	3,10	14,88
Operarios	14,00	0,00	0,00	0,00	1,65	0,50	0,00	0,00	7,00	7,00	11,55
										13,10	31,23

HEE	1,47
HEM	2,38
k	0,81

Elaboración propia.

Se requerirá un área mínima total de 83,34 m² para la producción.

Zona de punto de espera: Análisis del 30% de los puntos de espera

Mesa de trabajo industrial para recepción de botellas PET: Mesa de trabajo industrial que almacenara 2 bolsas; 500 botellas (250 botellas por bolsa). La producción diaria de agua de mesa sin gas es 23.923,00 unid. El operario de almacén realiza aprox. 47 viajes diarios para trasladar la parihuela llena y descargar la mercadería en la mesa.

Datos:

Ss de la mesa de trabajo industrial para recepción de botellas PET = 3,36 m

Sg de la mesa de acumulación = 0,81 m

Calculo: $3,36/0,81 \times 100 = 414,81 > 30\%$

El área para este punto de espera se mantiene.

2) Almacén de M.P.: Tendrá parihuelas de: 1 x a x h=1,2 m x 1 m x 0,15 m. Se necesita 485,17 kg de KCl para producción de agua de mesa sin gas al año.

Datos:

Peso de la bolsa (con cloruro de potasio): 25 kg

Cantidad de bolsas en el almacén: 19 bolsas

Área aproximada de 1 bolsa (con cloruro de potasio): 1,2 m²

Nº bolsas por parihuela (1,2 m x 1 m) = 2 x 7 niveles por parihuela = 14 bolsas por parihuela

Factor de holgura para movilización de operarios: 2,5

Calculo: $(19/14)=1,36$; se necesitaran 2 parihuelas. Área mínima total $(2 \times 1,2 \text{ m}^2) \times 2,5 = 6 \text{ m}^2$.

Se requerirá un área mínima total de 6 m² para el almacén de M.P.

3) Almacén de P.T.: Se considerara almacenamiento de producción diaria de 1 semana (6 días hábiles), pues la distribución al mercado se hará inicialmente 1 vez por semana para acumular cantidad considerable de acuerdo a la demanda. Se almacenara 22.747,00 six pack a la semana y se dará en parihuelas:

Datos:

Dimensiones de presentación de six pack (paquete de 6 botellas) de 0,65 lt.

Largo: 0,241 m

Ancho: 0,161 m

Altura: 0,281 m

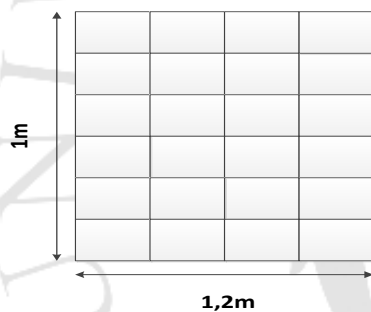
Peso aproximado del six pack = 4.086 gramos = 4,086 kg

N° six pack por parihuela (1,2 m x 1 m) = 24 x 10 niveles por parihuela = 240 six pack por parihuela.

A continuación se observa que en cada piso de la parihuela entran 24 six pack y se apilan en 10 pisos de six pack por parihuela (240 six pack por parihuela):

Figura 5.24

Distribución de los six pack de agua de mesa sin gas en una parihuela



Elaboración propia.

Calculo: $(22.747/240) = 97$; se necesitarán 97 parihuelas para poder cubrir el requerimiento semanal. Área mínima total $(97 \times 1,2 \text{ m}^2) = 116,4 \text{ m}^2 \times 2,5 = 291 \text{ m}^2$

Se requerirá un área mínima total de 291 m² para el almacén de P.T.

4) Almacén de otros insumos: El requerimiento anual es 7.464.192,00 unid. de botellas PET, de tapas, de etiquetas, y 1.244.032,00 de plástico termocontraible respectivamente. Se almacenarán en parihuelas.

a) Datos de las botellas PET

Peso botella PET: 0,028 kg

Diámetro: 0,08 m y radio: 0,04 m

Área: 0,00503 m²

1 Bolsa: contiene 250 unidades de botellas PET

Peso de la bolsa (con las botellas PET): 0,15 kg

Área aproximada de 1 bolsa (con las botellas PET): 1,2 m²

Calculo 1: Cantidad de bolsas en el almacén: 29.856 bolsas

Nº bolsas por parihuela (1,2 m x 1 m) = 1 x 1.000 niveles por parihuela = 1.000
bolsas por parihuela

Calculo: $(29.856/1.000)=29$; se necesitarán 29 parihuelas. Área mínima total $(29 \times 1,2 \text{ m}^2)= 34,8 \text{ m}^2 \times 2,5$.

b) Datos de las tapas

Peso tapa: 0,003 kg; Dim.: Largo: 0,45 m; ancho: 0,45 m; alto: 0,60 m.

1 Caja: contiene 5.000 tapas de botellas PET

Peso de 1 caja (con las tapas de botellas PET) = 15 kg

Área aproximada de 1 caja (con las tapas de botellas PET) = 0,2025 m²

Calculo1: Cantidad de cajas en el almacén: 1.492 cajas

Nº cajas por parihuela (1,2 m x 1 m) = 4 x 10 niveles por parihuela = 40 cajas
por parihuela

Calculo: $(1.492/40)=36$; se necesitarán 36 parihuelas. Área mínima total $(36 \times 1,2 \text{ m}^2)= 43,2 \text{ m}^2 \times 2,5$.

c) Datos de las etiquetas

Peso etiqueta: 0,00061 kg

Bolsa: contiene 1.000 etiquetas; Dim.: Largo: 0,55 m; ancho: 0,35 m.

Peso aproximado de 1 bolsa (con las etiquetas de botellas PET) = 0,61 kg

Área aproximada de 1 bolsa (con las etiquetas de botellas PET) = 0,1925 m²

Calculo 1: Cantidad de bolsas en el almacén: 7.464 bolsas

Nº bolsas por parihuela (1,2 m x 1 m) = 4 x 200 niveles por parihuela = 800
bolsas por parihuela

Calculo: $(7.464/800)=9$; se necesitarán 9 parihuelas. Área mínima total $(9 \times 1,2 \text{ m}^2)=10,8 \text{ m}^2 \times 2,5$.

d) Datos del plástico termocontraible

Peso plástico termocontraible: 0,019 kg; Dim.: Largo: 0,45 m; ancho: 0,33 m.

Paquete: contiene 100 bolsas de plástico termocontraible. Dim.: Largo: 0,35 m; ancho: 0,17 m

Saco: contiene 14 paquetes. Dim.: Largo: 0,65 m; ancho: 0,63 m.

Peso aproximado del saco (con los paquetes) = 0,02 kg

Área aproximada del saco (con los paquetes) = 0,1925 m²

Calculo 1: Cantidad de sacos en el almacén: 888 sacos

Nº sacos por parihuela (1,2 m x 1 m) = 1 x 1.000 niveles por parihuela = 1.000 sacos por parihuela

Calculo: $(888/1.000)=5$; se necesitarán 5 parihuelas. Área mínima total = $(5 \times 1,2 \text{ m}^2)= 6 \text{ m}^2 \times 2,5$.

Se concluye:

Área total para las botellas PET: 34,8 m²

Área para las tapas: 43,2 m²

Área para las etiquetas: 10,8 m²

Área para el plástico termocontraible: 6 m²

Calculo: Área total = 94,8 m², Factor de holgura 2,50

Se requerirá un área mínima total de 237 m² para almacén de insumos; el cual se encontrará cerca de Planta de tratamiento de agua con osmosis inversa y de mesa de trabajo industrial para recepción de botellas PET.

5) Zona de depósito y herramientas: Se requerirá un área mínima de 14 m².

6) Zona administrativa: Las áreas mínimas para oficinas administrativas son:

Tabla 5.38

Áreas mínimas de oficinas administrativas

Ejecutivo Principal	De 23 a 46 m ² (250 a 500 pies cuadrados)
Ejecutivo	De 18 a 37 m ² (200 a 400 pies cuadrados)
Ejecutivo Junior	De 10 a 23 m ² (100 a 250 pies cuadrados)
Mando medio(ingeniero, programador)	De 7,5 a 14 m ² (80 a 150 pies cuadrados)
Oficinista	De 4,5 a 9 m ² (50 a 100 pies cuadrados)
Estación de trabajo mínima	4,5 m ² (50 pies cuadrados)

Fuente: Diaz, B., Jarufe, B., Noriega, M., (2007).

Elaboración propia.

A continuación presentamos las áreas mínimas para las oficinas del proyecto:

Tabla 5.39

Área mínima de oficinas

Área	N° oficinas (unid.)	Área (m ²)	Área mínima requerida (m ²)
Gerente General	1,00	23,00	23,00
Jefe de Marketing y Ventas	1,00	18,00	18,00
Jefe de Producción	1,00	18,00	18,00
Jefe de Calidad(Se considerará dentro del laboratorio de calidad)	1,00	18,00	18,00
Jefe de Contabilidad y Finanzas	1,00	4,50	4,50
Jefe de Logística	1,00	4,50	4,50
Recepcionista y Secretaria	1,00	4,50	4,50
Total	7,00	Total	90,50

Elaboración propia.

Se requerirá un área mínima de 90,50 m² para las oficinas.

7) Zona de estacionamiento e ingreso: Se requerirá un área mínima de 64 m².

8) Zona de comedor: El área mínima para el comedor es:

Tabla 5.40

Área mínima de comedor

Número de empleados	Área por empleado(m ²)	Área mínima requerida
23	1,58	36,34
Total m²		36,34

Fuente: Diaz, B., Jarufe, B., Noriega, M., (2007).

Elaboración propia.

Se requerirá un área mínima de 36,34 m² para el comedor.

9) Servicios higiénicos operarios y administrativos: El número mínimo de retretes por número de empleados, según la OSHA es:

Tabla 5.41

Número mínimo de retretes por número de empleados

Número de empleados	Número mínimo de retretes
Hasta 15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
111-150	6
Más de 150	1 accesorio adicional por cada 40 empleados

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

A continuación presentamos el número de retretes para el personal de la planta:

Tabla 5.42

Número de retretes para los empleados

Personal	Número de retretes
Gerente general	1 retrete y 1 lavabo
Personal administrativo hombres	1 retrete y 1 lavabo
Personal administrativo mujeres	1 retrete y 1 lavabo
Operarios hombres	2 retretes y 2 lavabos
Operarios mujeres	2 retretes y 2 lavabos

Elaboración propia.

De la tabla se observa que se requerirán 5 servicios higiénicos. Para los operarios el área mínima total de cada baño será 14 m² y para el personal administrativo y gerencia será 6 m². El área mínima requerida para los sanitarios es:

Tabla 5.43

Área mínima requerida para los sanitarios

Personal	N° sanitarios (unid.)	Área (m ²)	Área mínima requerida (m ²)
Gerente general	1,00	6,00	6,00
Personal administrativo hombres	1,00	6,00	6,00
Personal administrativo mujeres	1,00	6,00	6,00
Operarios hombres	1,00	14,00	14,00
Operarios mujeres	1,00	14,00	14,00
Total	5,00	Total	46,00

Elaboración propia.

Se requerirá un área mínima de 46,00 m² para los sanitarios.

10) Patio de maniobras: Se requerirá un área mínima de 159 m².

A continuación presentamos las áreas mínimas requeridas para cada zona:

Tabla 5.44

Área mínima requerida para cada zona

Áreas	Área (m ²)	Cantidad (unid.)	Total(m ²)
Zona de procesamiento	83,34	1,00	83,34
Almacén de MP	6,00	1,00	6,00
Almacén de insumos	237,00	1,00	237,00
Almacén de productos terminados	291,00	1,00	291,00
Depósito de herramientas y repuestos	14,00	1,00	14,00
Gerente General	23,00	1,00	23,00
Jefe de Marketing y Ventas	18,00	1,00	18,00
Jefe de Producción	18,00	1,00	18,00
Jefe de Calidad(dentro del laboratorio de calidad)	18,00	1,00	18,00
Jefe de Contabilidad y Finanzas	4,50	1,00	4,50
Jefe de Logística	4,50	1,00	4,50
Recepcionista y Secretaria	4,50	1,00	4,50
Comedor	36,34	1,00	36,34
Servicios higiénicos (operarios)	14,00	2,00	28,00
Servicios higiénicos (administrativo)	6,00	3,00	18,00
Área mínima requerida para la planta			804,18

Elaboración propia.

5.12.3. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Los dispositivos de seguridad industrial y señalización para el proyecto son:

Dispositivos: Se adquirirá 9 extintores PQS pues extingue los tipos de fuego (A, B, C) respetando distancia máx. 22,9 m y capacidad de extinción; detectores de humo, sistema de rociadores. Se aplicará el dispositivo: protección por distancia.

Señalización: Según la ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783 se procederá a cumplir señalizaciones y zonas seguras para brindar mejor cobertura frente a riesgos y peligros a cuales nuestros colaboradores podrían estar expuestos, reflejando medidas de seguridad en señalización y prevención: puertas de emergencia, líneas de tránsito en patio de maniobras para peatones, y demás medidas para mantener a operarios sanos y seguros.

5.12.4. Disposición general

Se analizara la disposición con los siguientes pasos:

1) Realizar la tabla relacional: Según Díaz, Jarufe y Noriega (2007) es un cuadro organizado en diagonal; donde aparecen relaciones de proximidad entre cada actividad

(entre cada función, sector) y las demás actividades (p.303). Su construcción se apoya en tabla de valor de proximidad y lista de razones o motivos:

Tabla 5.45

Tabla de valor de proximidad

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Fuente: Diaz, B., Jarufe, B., Noriega, M., (2007).

Tabla 5.46

Lista de razones o motivos

Código	Motivo
1	Flujo de materiales y PT
2	Inspección o control
3	Servicio a producción
4	Excesivo ruido
5	Peligro de contaminación
6	Comodidad del personal
7	Por no ser necesario

Elaboración propia.

A continuación presentamos la tabla relacional resultante:

Figura 5.25

Tabla relacional de actividades

1	1. Zona de procesamiento	A
2	2. Laboratorio de control de calidad	2 I E 3 I 1
3	3. Almacén de MP	2 E 3 A
4	4. Almacén de insumos	1 2 E 1 E
5	5. Almacén de Productos Terminados	1 D 2 O 3 A
6	6. Deposito de herramientas y repuestos	0 7 0 7 0 4 A
7	7. Zona administrativa	7 0 7 3 7 1 2 D
8	8. Oficina del Jefe de Produccion	0 7 0 1 2 5 0 7 0 7 A 7
9	9. Estacionamiento e ingreso	6 0 7 0 5 0 7 0 7 A 1
10	10. Comedor	0 7 0 7 A 7 X 7
11	11. Servicios Higienicos y vestidores(operarios)	7 0 6 D 0 1 5
12	12. Servicios Higiénicos(z. administrativa)	1 7 0 6 A 2
13	13. Patio de maniobras	6 1 7 D 1
		0 0 0 7
		7 0 7
		0 7
		7

Elaboración propia.

2) Realizar diagrama relacional de recorrido o actividades: Según Díaz, Jarufe y Noriega (2007) es una técnica que permite observar gráficamente actividades en estudio de acuerdo con su grado o valor de proximidad entre ellos; en caso se tome como valor de proximidad la intensidad de recorrido, el diagramado está representando la necesidad de minimizar distancias entre áreas de trabajo (p.306). Presentamos a continuación:

Tabla 5.47

Identificación de actividades

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

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

Tabla 5.48

Tabla de código de las proximidades

Código	Proximidad	Color	Líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente importante	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

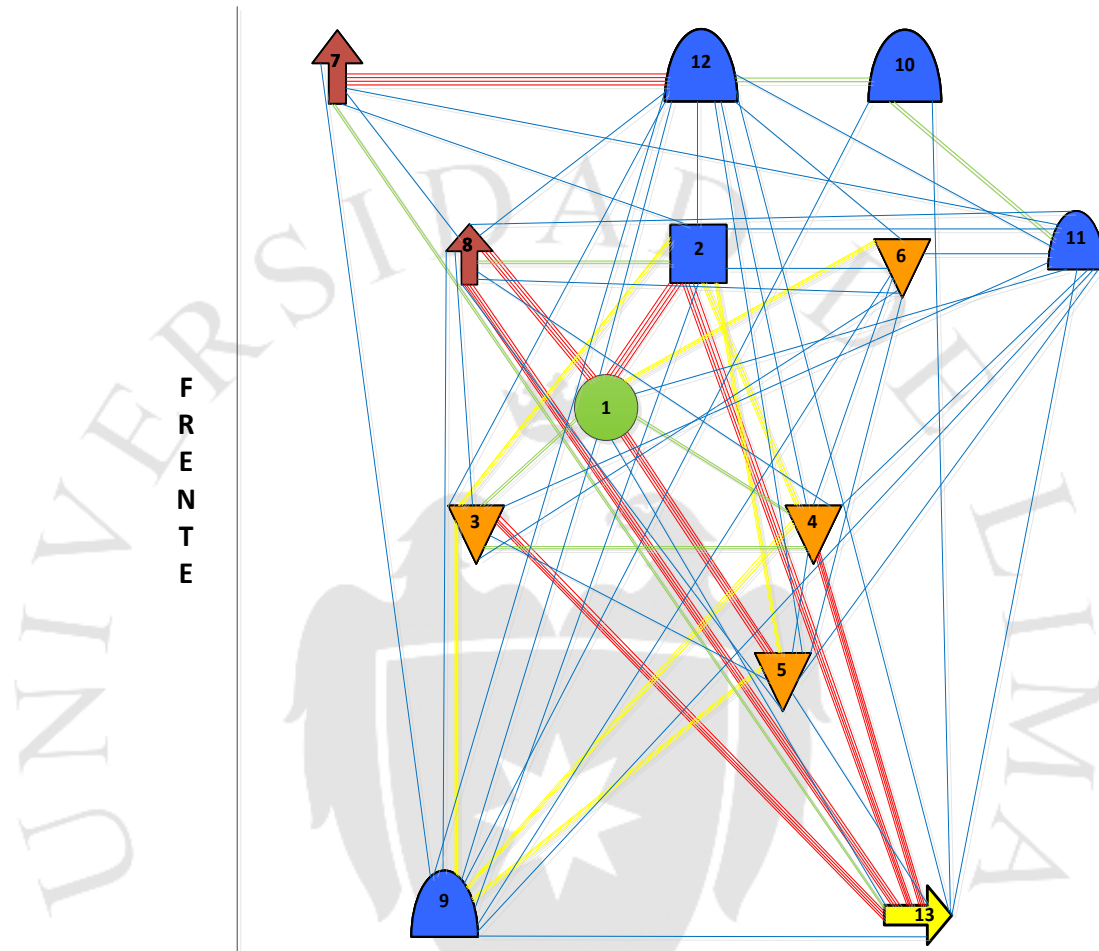
Fuente: Díaz, B., Jarufe, B., Noriega, M., (2007).

Asimismo, del listado previamente presentado, se recomienda no graficar las relaciones clasificadas como “sin importancia” motivo por el cual no se encuentran

graficadas en el diagrama. A continuación presentamos el diagrama relacional de actividades resultante:

Figura 5.26

Diagrama relacional de actividades



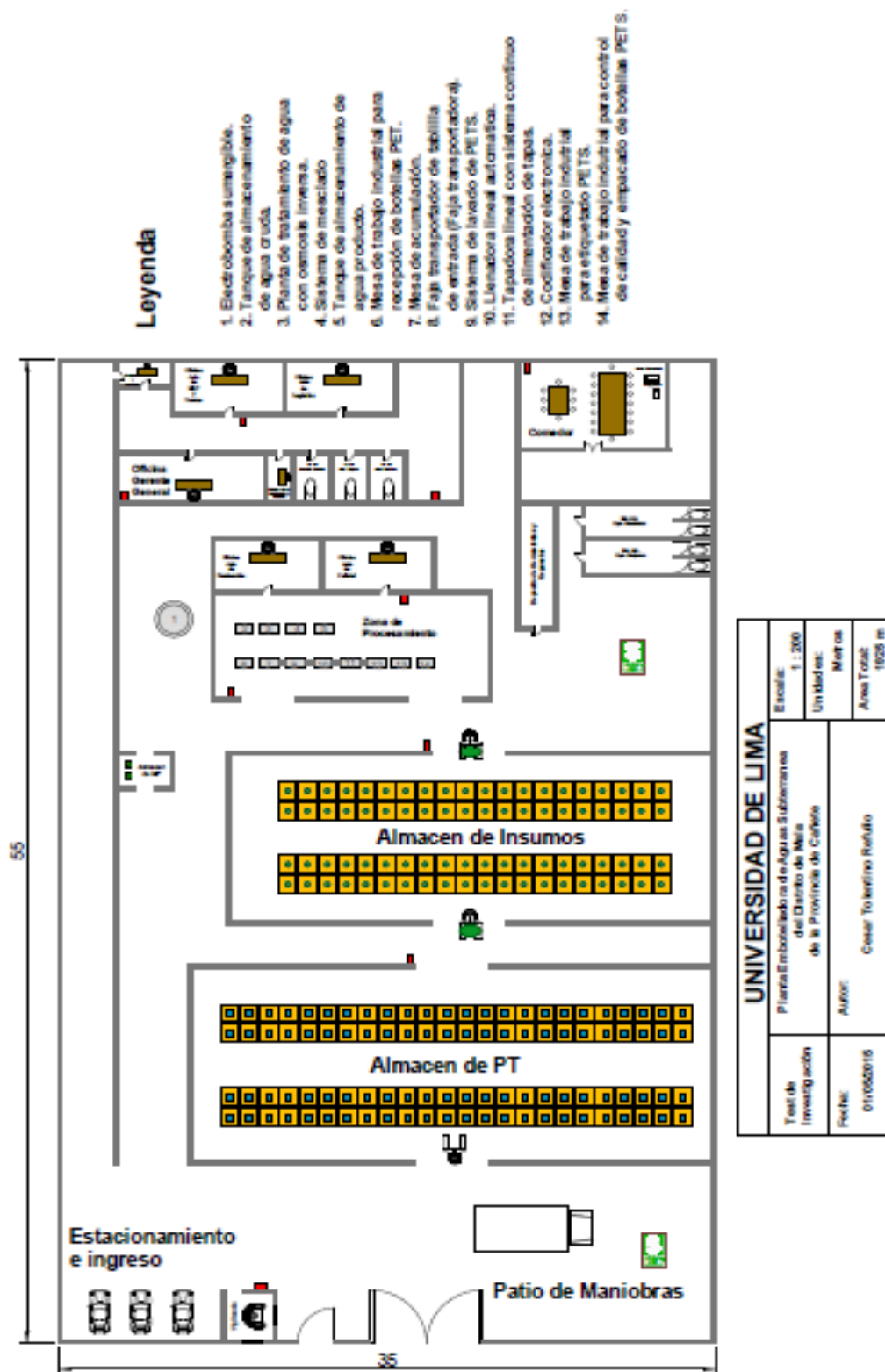
Elaboración propia.

5.12.5. Disposición de detalle

Con los resultados obtenidos en los puntos anteriores, se diseñó el siguiente plano de la planta para el proyecto, que presentamos a continuación:

Figura 5.27

Plano tentativo de la planta embotelladora de agua de mesa sin gas



Elaboración propia.

5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Considera cronograma de actividades para ejecución del proyecto y estudios previos antes de su implementación. El plan de implementación consiste en 2 fases con etapas:

1 Fase: Pre – inversión

a) Perfil: Llamado Preliminar, exige análisis preliminar de mercado, tecnología, inversión y costo, se basa en estudios cualitativos y cuantitativos (a partir de base de datos secundarios), usa detalles e información existente, según juicio y experiencia, etc.

b) Estudio de prefactibilidad: Requiere mayor nivel de investigación, incrementa rigor de estudio técnico y económico, a partir de datos secundarios, usa contenido de esos detalles y luego informaciones primarias. Se hará revisión de este estudio para corregir o modificar puntos importantes del proyecto para evitar futuros errores por falta de retrosección.

c) Estudio de factibilidad: Precisa en detalle factores técnicos, económicos, financieros y entorno en general, se realiza en función de base de datos primarios.

2 Fase: Inversión

a) Estudios Definitivos:

Ingeniería básica: Lineamientos para construcción de planos constructivos.

Ingeniería de detalle: Planos de arquitectura, obras civiles, etc.

Contratos y adquisiciones: Adquisiciones: terrenos, maquinaria, equipo, etc.

Gestión financiera: Determinar la forma de financiamiento.

Constitución de la empresa: Formalizar el proyecto con asuntos legales, etc.

Organización de la empresa: Crear la estructura de la empresa.

b) Montaje y Ejecución:

Instalación y montaje: Construcción, instalación, movimiento de tierras, etc.

c) Puesta en Marcha:

Pruebas y puesta en marcha: Probar la maquinaria en vacío y en carga.

Trabajos complementarios y prueba final: Retrasos o imprevistos en última fase.

El cronograma de actividades tiene duración de 18 meses (1 año y medio) y es:

Tabla 5.49

Cronograma de actividades para el proyecto

Fases	Actividades	Duración (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Pre - Inversión	Perfil	1	■																	
	Estudio de prefactibilidad	2		■	■															
	Estudio de factibilidad	2				■	■													
Inversión	Ingeniería básica	1						■												
	Ingeniería de detalle	2						■	■											
	Contratos y adquisiciones	2							■	■										
	Gestión financiera	1								■										
	Constitución de la empresa	1									■									
	Organización de la empresa	2									■	■								
	Instalación y montaje	6											■	■	■	■	■	■		
	Pruebas y puesta en marcha	1																		■
	Trabajos complementarios y prueba final	1																		

Elaboración propia.

CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

6.1. Organización empresarial

La empresa tiene como fin ser organización con fines de lucro orientada al consumo de aguas de mesa a base de agua subterránea. La estructura y diseño será: funcional, donde existirán áreas o unidades de negocio por ocupación, de manera que se facilite la supervisión, se obtengan óptimos resultados y eviten duplicidad de tareas. La organización trabajara teniendo como punto de partida la misión y visión de la empresa, las cuales estarán en el manual de organización y funciones de la empresa:

Misión: Somos una empresa nacional e innovadora que ofrece un producto natural del sector de bebidas, en una presentación amigable, como son las aguas de mesa, cumpliendo con los estándares de calidad respectivos que satisfagan las necesidades actuales de nuestros clientes y buscando ser competitivos para beneficio de nuestros clientes y consumidores, accionistas y trabajadores de la empresa.

Visión: Ser la empresa líder en el rubro de agua de mesa a nivel nacional.

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

La empresa está conformado por:

- a) Personal directivo: Accionistas y gerente general.
- b) Personal administrativo: Jefe de Marketing y Ventas, Jefe de Contabilidad y Finanzas, Jefe de Logística, Secretaria.
- c) Personal operativo: Operarios que tienen relación directa con proceso de producción de la empresa, etc.
- d) Personal de servicio: Personal de limpieza, mantenimiento, vigilancia, etc.

A continuación presentamos la descripción de los puestos:

Gerente general: Administrar y liderar la organización; coordinar con Jefe de Marketing y Ventas y de Producción; representar la empresa frente a terceros y coordinar recursos; planificar metas y objetivos con sus estrategias de acción para alcanzarlos; organizar eficientemente la empresa; dirigir y coordinar eficazmente a los colaboradores.

Jefe de Marketing y de Ventas: Representar al departamento de Marketing y ventas frente a los clientes y comercializar el producto; administrar las ventas; realizar investigación de mercado; desarrollar/preparar planes estratégicos de marketing y ventas de acuerdo a los objetivos.

Jefe de Contabilidad y Finanzas: Diseñar y elaborar estado contable; consignar en EEFF las operaciones de la empresa; administrar recursos financieros de la empresa; analizar inversiones de recursos en activos y tomar decisión; administrar obtención de fondos en marco de una estructura de capital y tomar decisiones; mantener control de recursos financieros; verificar que los registros contables estén aplicados correctamente.

Jefe de Logística: Coordinar y realizar compras de insumos y materiales; supervisar ingreso y salida de los mismos del almacén; elaborar reportes de indicadores logísticos; y gestionar relación y coordinación con proveedores.

Secretaria: Recibir, clasificar y distribuir la correspondencia; efectuar redacciones e impresiones, anotar devoluciones y archivarlos; apoyar en actividades administrativas a Gerencia General y a otras áreas.

Jefe de Producción: Administrar la producción; capacitar a los operarios; coordinar y elaborar plan de mantenimiento preventivo de maquinarias y equipos; coordinar con gerente general; elaborar plan de seguridad personal, plan de seguridad de equipos y materiales con señalizaciones, plan de seguridad de trabajo y plan de seguridad del medio ambiente.

Jefe de Calidad: Inspeccionar, controlar y administrar la calidad; definir procesos y controlar estándares de producción; realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua.

Operario de almacén: Controlar inventarios de almacenes; transportar materiales e insumos desde almacén a planta y viceversa; rotar insumos y materiales del almacén.

Operarios: Desarrollar labores de producción; efectuar limpieza de maquinarias y equipos al término del día; garantizar flujo de materiales en las estaciones de trabajo.

Personal de transporte: Conducir el camión de la empresa; apoyar a colaboradores en carga y descarga, mantener en buenas condiciones el vehículo.

A continuación presentamos la contratación de terceros:

Personal de soporte técnico: Brindar soporte técnico a equipos de cómputo; elaborar plan de mantenimiento preventivo de equipos y mantenimiento.

Personal de vigilancia: Vigilar y proteger al personal, activos de la empresa, instalaciones, entre otros; controlar entradas y salidas del personal.

Personal de limpieza: Mantener limpio los ambientes administrativos, de planta, de comedor, de servicios higiénicos, entre otros.

Personal de mantenimiento: Elaborar mantenimiento de maquinarias/equipos, etc. de planta.

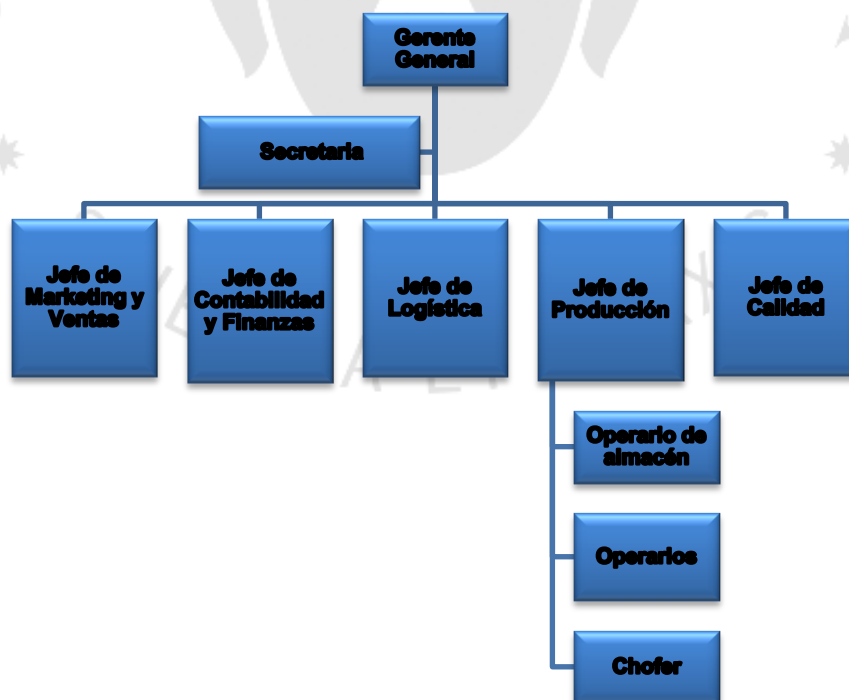
Impulsadoras: Dar a conocer el producto en diferentes puntos de venta previamente definidos

La organización está compuesta por 23 trabajadores propios y 25 externos.

6.3. Estructura organizacional

La estructura organizacional es vertical, jerárquica y funcional. A continuación presentamos la estructura organizacional de la empresa:

Figura 6.1
Organigrama



Elaboración propia.

CAPÍTULO VII. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1. Inversiones

7.1.1. Estimación de las inversiones

7.1.1.1 Inversión fija tangible

La inversión fija tangible para nuestro proyecto está compuesto por:

1) Inmuebles (Terreno y edificio):

a) Terreno: A continuación presentamos la inversión en terreno:

Tabla 7.1

Costo Total (Inversión) en terreno

Concepto	Costo (\$/m ²)	Costo (S./m ²)	Área del terreno (m ²)	Costo Total (S./.)
Costo del terreno	95,00	300,20	1.925,00	577.885,00

Elaboración propia.

b) Edificio:

Edificios: El precio promedio de construir 1 m² es \$ 480,00.

Pistas y veredas: El precio promedio de construir 1 m² es \$ 70,00.

Cercos y muros: El precio promedio de construir 1 m lineal es \$ 56,00.

Estos son los precios según Colliers International Perú. Este costo (el costo total es a todo costo) incluye:

Instalaciones eléctricas (Eléctricos instalados).

Instalaciones de tuberías (Tuberías instalado) e Instalaciones sanitarias.

Servicios (Esto es Mano de obra del personal, Maquinarias, otros, etc.). Incluye áreas acabadas (con pisos, paredes, techos, puertas, ventanas, entre otros, etc.).

Mejoras del terreno.

A continuación presentamos la inversión en edificio e infraestructura:

Tabla 7.2

Costo Total (Inversión) en edificio e infraestructura

Edificio e Infraestructura	Costo Tot. (\$)	Costo Tot. (S/.)
Zona de producción, almacenes y depósito	303.041,38	957.610,77
Zona de Oficinas y administrativas	43.440,00	137.270,40
Zona de servicios Higiénicos y Comedor	38.764,80	122.496,77
Zona de Estacionamiento, muelle de carga y descarga(Patio de Maniobras), vías de acceso y pasadizos	58.534,00	184.967,44
Otros(Zona perimétrica de la planta, muros)	15.295,00	48.332,20
Construcción de pozo	6.329,11	19.999,99
Total Costo Infraestructura (S/.)		1.470.677,56

Elaboración propia.

2) Maquinaria y Equipo/Vehículos:

La inversión en maquinaria/equipo del proceso de producción, y en vehículos es:

Tabla 7.3

Costo Total (Inversión) de maquinaria y equipos/Vehículos

Maquinaria y Equipo/Vehículos	Valor (\$)	Valor (S/.)	Unid. (N°)	Costo tot. (S/.)
Soplete de gas para empaquetado	40,00	126,40	1,00	126,40
Paleta	16,00	50,56	178,00	8.999,68
Mesa de trabajo industrial	200,00	632,00	3,00	1.896,00
Escalera industrial	100,00	316,00	1,00	316,00
Balón de gas(incluye regulador y manguera)	48,00	151,68	1,00	151,68
Electrobomba sumergible	670,00	2.117,20	1,00	2.117,20
Tanque de almacenamiento de agua cruda	598,00	1.889,68	1,00	1.889,68
Sistema de Mezclado	11.500,00	36.340,00	1,00	36.340,00
Planta de tratamiento de agua con Sist.de O.I.	25.210,00	79.663,60	1,00	79.663,60
Tanque de almacenamiento de agua producto	2.420,00	7.647,20	2,00	15.294,40
Mesa de acumulación	3.850,00	12.166,00	1,00	12.166,00
Sistema de lavado de PET	13.750,00	43.450,00	1,00	43.450,00
Llenadora lineal automática	16.280,00	51.444,80	1,00	51.444,80
Tapadora lineal con Sist. cont. de alim. tapas	15.510,00	49.011,60	1,00	49.011,60
Codificadora electrónica	6.500,00	20.540,00	1,00	20.540,00
Transportador de tablillas de entrada	3.916,00	12.374,56	1,00	12.374,56
Transpaleta Hidráulica	360,00	1.137,60	1,00	1.137,60
Montacarga Dual	34.000,00	107.440,00	1,00	107.440,00
Camión de carga	84.000,00	265.440,00	1,00	265.440,00
Total (S/.)				709.799,20

Elaboración propia.

Se adquirirá 1 camión de carga que repartirá mercadería a tiendas de mayoristas en turnos especiales de la mañana coordinadas con el contacto de la tienda. Asimismo, 1 Planta de tratamiento de agua; que tiene 2 equipos para operaciones de esterilización: esterilizador UV y generador de ozono; con costo total S/. 79.663,60. Esta planta tiene las operaciones de tratamiento de agua desde ultrafiltración hasta generación de ozono.

3) Muebles y Enseres/ Equipos de cómputo

La inversión en muebles y enseres/equipos de cómputo es:

Tabla 7.4

Costo Total (Inversión) de Muebles y Enseres/Equipos de cómputo

Muebles y enseres/ equipos de cómputo	Cant.(N°)	Costo unit. (S/.)	Costo tot. (S/.)
Escritorio gerente	1,00	790,00	790,00
Escritorio de oficina	6,00	260,00	1.560,00
Silla de Gerente	1,00	200,00	200,00
Silla de oficina	6,00	139,00	834,00
Estante/armario de Gerente	1,00	329,00	329,00
Estante/armario de oficina	3,00	319,00	957,00
Computadora	7,00	1.499,00	10.493,00
Impresora(Inc.Fotocopiadora/Escáner/Fax) de Gerente	1,00	599,00	599,00
Impresora (Inc.Fotocopiadora/Escáner/Fax) de oficina	3,00	299,00	897,00
Basurero de oficina	7,00	3,90	27,30
Modem ADSL(Internet), Router, etc.	7,00	107,90	755,30
Teléfono de oficina	7,00	35,60	249,20
Aire acondicionado	7,00	1.299,00	9.093,00
Mesa comedor administrativo(incluye las sillas)	1,00	562,00	562,00
Mesa comedor operarios(incluye las sillas)	1,00	1.049,00	1.049,00
Horno microondas	1,00	289,00	289,00
Refrigeradora	1,00	799,00	799,00
Basurero de comedor	1,00	39,90	39,90
Espejo de Servicios Higiénicos	7,00	41,90	293,30
Toallero de Servicios Higiénicos	1,00	154,90	154,90
Dispensador para papel toalla de Servicios Higiénicos	4,00	119,90	479,60
Basurero de Servicios Higiénicos	5,00	32,90	164,50
Anaqueles/Casilleros de Servicios Higiénicos	2,00	499,90	999,80
Estante de metal	1,00	99,90	99,90
Bancos	6,00	33,90	203,40
Silla de vigilancia	1,00	79,90	79,90
Escritorio de vigilancia	1,00	159,90	159,90
Extintor	9,00	69,90	629,10
Detector de humo	28,00	25,90	725,20
Uniformes Industriales(Ropa de trabajo)	23,00	24,90	572,70
Mandiles Industriales	23,00	11,90	273,70
Guantes industriales(3 pares)	8,00	6,99	55,92
Botas industriales(Botas de seguridad)(1 par)	23,00	49,90	1.147,70
Lentes industriales	23,00	2,50	57,50
Gorros(tocas descartables) industriales	23,00	13,90	319,70
Útiles y equipos diversos	1,00	2.300,00	2.300,00
Total (S/.)			38.239,42

Elaboración propia.

El costo de los equipos de riesgo de incendio, ruido, protección personal, etc.; están incluidos en el ítem útiles y equipos diversos.

A continuación presentamos un resumen de los costos de inversión Fija tangible:

Tabla 7.5

Costo Total (Inversión) Fija Tangible

Concepto	Costo (\$)	Costo Total (S/.)
Terreno	182.875,00	577.885,00
Edificio e Infraestructura	465.404,29	1.470.677,56
Maquinaria y Equipo/Vehículos	224.620,00	709.799,20
Muebles y Enseres/Equipos de cómputo	12.101,08	38.239,42
Costo Total (S/.)		2.796.601,18

Elaboración propia.

7.1.1.2 Inversión fija intangible

La inversión en activos por servicios o derechos adquiridos para puesta en marcha son:

Tabla 7.6

Costo Total (Inversión) Fija Intangible

Concepto	Costo (\$)	Costo Total (S/.)
Estudios (Perfil, Prefactibilidad, Factibilidad, etc.)	3.120,70	9.861,41
Constitución y organización de la empresa (marco legal, estructura, etc.)	894,98	2.828,14
Marca	632,91	2.000,00
Licencia y trámites para construcción y funcionamiento de la empresa	6.329,11	19.999,99
Licencia y trámites para construcción y funcionamiento(uso) de agua de pozo	3.164,56	10.000,01
Entrenamiento y capacitación , otros	2.639,77	8.341,67
Licencia de Software , registro sanitario y contingencias	1.993,67	6.300,00
Costo Total (S/.)		59.331,21

Elaboración propia.

7.1.2. Capital de trabajo

Sapag, Sapag, y Sapag (2014) señalan que es el conjunto de recursos necesarios; activos corrientes para operación normal del proyecto durante un ciclo productivo considerado como el período de tiempo que transcurre entre el primer desembolso de dinero para adquirir la materia prima y el momento en que se efectúa el cobro por los productos vendidos (corto plazo) (p.205). Cobre: pago de sueldos, compra de M.P. e insumos, pago por servicios públicos (alcantarillado, luz, teléfono, otros), pago por adelantado, etc. Se efectuará una aproximación del capital de trabajo necesario para que la empresa funcione durante 2 meses sin ingresos. Para los cálculos se tomaron en cuenta los resultados obtenidos más adelante en el acápite 7.2. Costos de producción para el año 2011. La estimación del capital de trabajo es:

Tabla 7.7

Estimación del capital de trabajo

Conceptos	Costo total de producción bimestral (S/.)
Cloruro de potasio	81,02
Botellas PET(incluye las tapas)	166.577,42
Etiquetas (con las descripciones técnicas, etc.)	33.315,48
Plástico termocontraible	16.657,74
Tinta y Solvente	322,93
MOD	56.910,00
MOI	39.837,00
Personal administrativo	33.604,00
Energía eléctrica	1.932,03
Agua(alcantarillado)	67,35
Gas licuado petróleo	10.335,38
Petróleo diesel	12.005,76
Internet y Teléfono	259,80
Servicios de terceros y gastos varios	79.484,13
Total Costo de Capital de Trabajo (S/.)	451.390,06

Elaboración propia.

A continuación se presenta un resumen de costos de inversión total del proyecto:

Tabla 7.8

Inversión Total del proyecto

Concepto	Costo (\$)	Costo Total (S/.)
Activo Fijo Tangible	885.000,37	2.796.601,18
Activo Fijo Intangible	18.775,70	59.331,21
Capital de Trabajo	142.844,95	451.390,06
Costo Total (S/.)		3.307.322,45

Elaboración propia.

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de materias primas, insumos y otros materiales

Los costos de materia prima e insumos para los 8 años de evaluación del proyecto son:

Tabla 7.9

Costo anual del cloruro de potasio

Año	Cloruro de potasio (Kg)	Costo unitario (S./Kg)	Costo total (S/.)
2011	259,86	1,87	486,13
2012	339,56	1,87	635,24
2013	350,74	1,87	656,14
2014	372,18	1,87	696,26
2015	396,24	1,87	741,26
2016	425,08	1,87	795,21
2017	454,72	1,87	850,66
2018	485,17	1,87	907,64

Elaboración propia.

Tabla 7.10

Costo anual de las botellas PET (incluye las tapas)

Año	Botellas PET (incl. tapas)(unid.)	Costo unitario (S./unid.)	Costo Total (S./)
2011	3.997.858,16	0,25	999.464,54
2012	5.224.039,11	0,25	1.306.009,78
2013	5.395.954,61	0,25	1.348.988,65
2014	5.725.865,98	0,25	1.431.466,49
2015	6.095.969,37	0,25	1.523.992,34
2016	6.539.662,14	0,25	1.634.915,53
2017	6.995.644,61	0,25	1.748.911,15
2018	7.464.192,00	0,25	1.866.048,00

Elaboración propia.

Tabla 7.11

Costo anual de las etiquetas (incluye las descripciones técnicas, etc.)

Año	Etiquetas (incl. arte, etc.)(unidad)	Costo unitario (S./unid.)	Costo Total (S./)
2011	3.997.858,16	0,05	199.892,91
2012	5.224.039,11	0,05	261.201,96
2013	5.395.954,61	0,05	269.797,73
2014	5.725.865,98	0,05	286.293,30
2015	6.095.969,37	0,05	304.798,47
2016	6.539.662,14	0,05	326.983,11
2017	6.995.644,61	0,05	349.782,23
2018	7.464.192,00	0,05	373.209,60

Elaboración propia.

Tabla 7.12

Costo anual del plástico termocontraible

Año	Plástico termocontraible (unidad)	Costo unitario (S./unidad)	Costo Total (S./)
2011	666.309,69	0,15	99.946,45
2012	870.673,19	0,15	130.600,98
2013	899.325,77	0,15	134.898,87
2014	954.311,00	0,15	143.146,65
2015	1.015.994,89	0,15	152.399,23
2016	1.089.943,69	0,15	163.491,55
2017	1.165.940,77	0,15	174.891,12
2018	1.244.032,00	0,15	186.604,80

Elaboración propia.

Tabla 7.13

Costo anual de Tinta y Solvente

Año	T. (lt)	S. (lt)	C.U. T.(S./lt)	C.T. T. (S./)	C.U. S.(S./lt)	C. S. (S./)	C.T. (S./)
2011	1,00	18,72	440,00	440,00	80,00	1.497,60	1.937,60
2012	0,50	24,46	440,00	220,00	80,00	1.956,80	2.176,80
2013	1,00	25,26	440,00	440,00	80,00	2.020,80	2.460,80
2014	0,50	26,81	440,00	220,00	80,00	2.144,80	2.364,80
2015	1,00	28,54	440,00	440,00	80,00	2.283,20	2.723,20
2016	1,00	30,62	440,00	440,00	80,00	2.449,60	2.889,60
2017	1,00	32,75	440,00	440,00	80,00	2.620,00	3.060,00
2018	1,00	34,94	440,00	440,00	80,00	2.795,20	3.235,20

Elaboración propia.

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

A continuación presentamos los costos de servicios para nuestro proyecto:

a) Energía Eléctrica: Los cargos para el consumo del proyecto son:

Tabla 7.14

Cargos para el consumo de energía eléctrica

Energía eléctrica		
Cargo fijo	3,37	Soles/mes
Cargo variable	0,1951	Soles/Kw-hora

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, (2011).

Los costos para el área de producción, administración e iluminación son:

Tabla 7.15

Costo anual de consumo de energía eléctrica en el área de Producción

Año	Producción (Maquinarias) (KW-hora)	Cargo variable (S/.)	Cargo fijo anual (S/.)	Costo Total Anual (S/.)
2011	51.002,18	9.950,52	40,44	9.990,96
2012	66.645,03	13.002,44	40,44	13.042,88
2013	68.838,22	13.430,34	40,44	13.470,78
2014	73.047,02	14.251,47	40,44	14.291,91
2015	77.768,57	15.172,65	40,44	15.213,09
2016	83.428,92	16.276,98	40,44	16.317,42
2017	89.246,06	17.411,91	40,44	17.452,35
2018	95.223,50	18.578,10	40,44	18.618,54

Elaboración propia.

Tabla 7.16

Costo anual de consumo de energía eléctrica en el área de Iluminación y Administrac.

Año	Iluminación y Administración (KW-hora)	Cargo variable (S/.)	Cargo fijo anual (S/.)	Costo Total Anual (S/.)
2011	8.000,00	1.560,80	40,44	1.601,24
2012	8.000,00	1.560,80	40,44	1.601,24
2013	8.000,00	1.560,80	40,44	1.601,24
2014	8.000,00	1.560,80	40,44	1.601,24
2015	8.000,00	1.560,80	40,44	1.601,24
2016	8.000,00	1.560,80	40,44	1.601,24
2017	8.000,00	1.560,80	40,44	1.601,24
2018	8.000,00	1.560,80	40,44	1.601,24

Elaboración propia.

El resultado del costo total anual de consumo de energía eléctrica es:

Tabla 7.17

Costo Total anual de consumo de energía eléctrica

Año	Costo Total (área Producción) (S/.)	Costo Total (área administración) (S/.)	Costo total anual (S/.)
2011	9.990,96	1.601,24	11.592,20
2012	13.042,88	1.601,24	14.644,12
2013	13.470,78	1.601,24	15.072,02
2014	14.291,91	1.601,24	15.893,15
2015	15.213,09	1.601,24	16.814,33
2016	16.317,42	1.601,24	17.918,66
2017	17.452,35	1.601,24	19.053,59
2018	18.618,54	1.601,24	20.219,78

Elaboración propia.

b) Agua y alcantarillado: Los cargos para el consumo del proyecto son:

Tabla 7.18

Cargos para el consumo de agua

Agua		
Cargo fijo	1,7	Soles/mes
Cargo variable	0,536	Soles/m3

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, (2010).

A continuación, presentamos los costos de servicios de agua anuales estimados:

Tabla 7.19

Costo anual de consumo de agua en el área de Producción

Año	Área Producción(m3)	Cargo variable(S/.)	Cargo fijo (S/.)	Costo total anual(S/.)
2011	608,52	326,16	20,40	346,56
2012	731,13	391,89	20,40	412,29
2013	748,33	401,10	20,40	421,50
2014	781,32	418,79	20,40	439,19
2015	818,33	438,62	20,40	459,02
2016	862,70	462,41	20,40	482,81
2017	908,29	486,85	20,40	507,25
2018	955,15	511,96	20,40	532,36

Elaboración propia.

Tabla 7.20

Costo anual de consumo de agua en el área de Administración

Año	Área Administración (m3)	Cargo variable(S/.)	Cargo fijo (S/.)	Costo total anual(S/.)
2011	69,26	37,13	20,40	57,53
2012	69,26	37,13	20,40	57,53
2013	69,26	37,13	20,40	57,53
2014	69,26	37,13	20,40	57,53
2015	69,26	37,13	20,40	57,53
2016	69,26	37,13	20,40	57,53
2017	69,26	37,13	20,40	57,53
2018	69,26	37,13	20,40	57,53

Elaboración propia.

El resultado del costo total anual de consumo de agua es:

Tabla 7.21

Costo Total anual de consumo de agua

Año	Costo total (Área Producción) (S/.)	Costo total (Área Administración) (S/.)	Costo Total anual (S/.)
2011	346,56	57,53	404,09
2012	412,29	57,53	469,81
2013	421,50	57,53	479,03
2014	439,19	57,53	496,71
2015	459,02	57,53	516,55
2016	482,81	57,53	540,33
2017	507,25	57,53	564,77
2018	532,36	57,53	589,89

Elaboración propia.

c) Combustible

Se usara el gas licuado de petróleo (GLP) y el petróleo diesel. A continuación, se presenta los costos de servicios de combustible anuales estimados:

Tabla 7.22

Costo anual de consumo de GLP en el proceso de producción

Año	Proceso de producción (m3)	Costo (S./m3)	Costo total anual (S/.)
2011	26,65	2.019,13	53.814,64
2012	34,83	2.019,13	70.320,09
2013	35,97	2.019,13	72.634,23
2014	38,17	2.019,13	77.075,12
2015	40,64	2.019,13	82.057,03
2016	43,60	2.019,13	88.029,52
2017	46,64	2.019,13	94.167,44
2018	49,76	2.019,13	100.474,49

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, (2011).

Elaboración propia.

Tabla 7.23

Costo anual de consumo de GLP en el proceso de trabajo del montacarga

Año	Montacarga (m3)	Costo (S./m3)	Costo total anual (S/.)
2011	4,06	2.019,13	8.197,67
2012	4,06	2.019,13	8.197,67
2013	4,06	2.019,13	8.197,67
2014	4,06	2.019,13	8.197,67
2015	4,06	2.019,13	8.197,67
2016	4,06	2.019,13	8.197,67
2017	4,06	2.019,13	8.197,67
2018	4,06	2.019,13	8.197,67

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, (2011).

Elaboración propia.

Asimismo, presentamos el resultado del costo total anual de consumo de GLP:

Tabla 7.24

Costo Total anual de consumo de GLP

Año	Costo total (proceso producción) (S/.)	Costo total (montacarga) (S/.)	Costo total anual (S/.)
2011	53.814,64	8.197,67	62.012,30
2012	70.320,09	8.197,67	78.517,76
2013	72.634,23	8.197,67	80.831,89
2014	77.075,12	8.197,67	85.272,79
2015	82.057,03	8.197,67	90.254,70
2016	88.029,52	8.197,67	96.227,19
2017	94.167,44	8.197,67	102.365,11
2018	100.474,49	8.197,67	108.672,16

Elaboración propia.

También presentamos el resultado del costo total anual de consumo de diesel:

Tabla 7.25

Costo total anual de consumo de diesel:

Año	Camión (galón/año)	Costo del galón (S./galón)	Costo total anual (S/.)
2011	6002,88	12,00	72.034,56
2012	6002,88	12,00	72.034,56
2013	6002,88	12,00	72.034,56
2014	6002,88	12,00	72.034,56
2015	6002,88	12,00	72.034,56
2016	6002,88	12,00	72.034,56
2017	6002,88	12,00	72.034,56
2018	6002,88	12,00	72.034,56

Elaboración propia.

El resultado del costo total anual de consumo de combustible es:

Tabla 7.26

Costo total anual de consumo de combustible

Año	Costo total (GLP) (S/.)	Costo total (diesel) (S/.)	Costo total anual(S/.)
2011	62.012,30	72.034,56	134.046,86
2012	78.517,76	72.034,56	150.552,32
2013	80.831,89	72.034,56	152.866,45
2014	85.272,79	72.034,56	157.307,35
2015	90.254,70	72.034,56	162.289,26
2016	96.227,19	72.034,56	168.261,75
2017	102.365,11	72.034,56	174.399,67
2018	108.672,16	72.034,56	180.706,72

Elaboración propia.

d) Servicios de terceros

Internet y Teléfono: Como parte de servicios básicos; presentamos el resultado del costo total anual de consumo de Internet y Teléfono:

Tabla 7.27

Costo anual de consumo de Internet y Teléfono

Año	Cargo Fijo mensual (Dúo) (S/.)	Costo total anual (S/.)
2011	129,90	1.558,80
2012	129,90	1.558,80
2013	129,90	1.558,80
2014	129,90	1.558,80
2015	129,90	1.558,80
2016	129,90	1.558,80
2017	129,90	1.558,80
2018	129,90	1.558,80

Elaboración propia.

e) Otros

A continuación presentamos el resultado del costo total anual de consumo de otros servicios como: soporte técnico, servicio de vigilancia, servicio de limpieza, etc.:

Tabla 7.28

Costo total anual de consumo de otros servicios

Otros servicios de terceros				
Rubro	Personas (N°)	Costo total mensual por persona (S./persona)	Costo total mensual (S/.)	Costo total anual (S/.)
Soporte técnico	Incluye sueldo del personal técnico=S/.1.050,00/mes Reparaciones ,repuestos, etc.			16.423,94
Servicio de vigilancia	4,00	1.200,00	4.800,00	57.600,00
Servicio de limpieza	2,00	1.000,00	2.000,00	24.000,00
Servicio de Mantenimiento	Incluye sueldo del personal de mantenimiento. Reparaciones, repuestos, etc.			70.979,92
TOTAL COSTO ANUAL SERVICIOS DE TERCEROS(S/.)				169.003,86

Elaboración propia.

El costo total anual mostrado en la tabla 7.28 es para todos los años del horizonte del proyecto (2011-2018).

7.2.3. Costo de la mano de obra

Se considerarán 14 sueldos (12 sueldos más 2 gratificaciones) al año para la mano de obra directa e indirecta, y para el personal administrativo. Se cumplirá con el pago de los beneficios sociales correspondientes como el pago a ESSALUD y la CTS.

7.2.3.1. Mano de obra directa

Se requieren 14 operarios para el proceso productivo y se les asignará un sueldo mensual de 750 soles. El resultado del costo total anual es:

Tabla 7.29

Costo total anual de la mano de obra directa

Cargo	Salario (S./mes)	Salarios + Gratific. (N°)	Salario (S./año)	ESSALUD (9%) (S./año)	CTS (S./año)	Costo total (S./turno)	Operario (N°)	Costo total (S./turno)	N° Jornada (turno)	Costo Total anual (S./)
Operario	750,00	14,00	10.500,00	945,00	750,00	12.195,00	14	170.730,00	2,00	341.460,00
Total costo anual MOD (S./)										341.460,00

Elaboración propia.

7.2.3.2. Mano de obra indirecta

A continuación presentamos el resultado del costo total anual de empleados de mano de obra indirecta:

Tabla 7.30

Costo total anual de la mano de obra indirecta

Cargo	Salario (S./mes)	Salarios + Gratific. (N°)	Salario (S./año)	ESSALUD (9%)(S./año)	CTS (S./año)	Costo total (S./turno)	Trabajador (N°)	Costo total (S./turno)	N° Jornada (turno)	Costo Total anual (S./)
Jefe de Producción	3.500,00	14,00	49.000,00	4.410,00	3.500,00	56.910,00	1,00	56.910,00	2,00	113.820,00
Jefe de Calidad	2.500,00	14,00	35.000,00	3.150,00	2.500,00	40.650,00	1,00	40.650,00	2,00	81.300,00
Operario almacén	750,00	14,00	10.500,00	945,00	750,00	12.195,00	1,00	12.195,00	2,00	24.390,00
Chofer	1.200,00	14,00	16.800,00	1.512,00	1.200,00	19.512,00	1,00	19.512,00	1,00	19.512,00
Total costo anual MOI (S./)										239.022,00

Elaboración propia.

7.2.3.3. Personal administrativo

En la tabla 7.31 se detallan los cargos que se tienen en la empresa, los sueldos y el costo total anual por cada trabajador administrativo:

Tabla 7.31

Costo anual del personal administrativo

Cargo	Salario (S./mes)	Salarios + Gratific. (N°)	Salario (S./año)	ESSALUD (9%)(S./año)	CTS (S./año)	Costo total (S./turno)	Trabajador (N°)	Costo total (S./turno)	N° Jornada (turno)	Costo Total anual (S./)
Gerente General	4.000,00	14,00	56.000,00	5.040,00	4.000,00	65.040,00	1,00	65.040,00	1,00	65.040,00
Jefe de Market. y Ventas	3.000,00	14,00	42.000,00	3.780,00	3.000,00	48.780,00	1,00	48.780,00	1,00	48.780,00
Jefe de Contab. y Finanzas	2.500,00	14,00	35.000,00	3.150,00	2.500,00	40.650,00	1,00	40.650,00	1,00	40.650,00
Jefe de Logística	2.000,00	14,00	28.000,00	2.520,00	2.000,00	32.520,00	1,00	32.520,00	1,00	32.520,00
Secretaria	900,00	14,00	12.600,00	1.134,00	900,00	14.634,00	1,00	14.634,00	1,00	14.634,00
Total Gasto Personal Administrativo (S./)										201.624,00

Elaboración propia.

7.3. Presupuesto de ingresos y egresos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Se considerará que se vende todo lo que se produce, por lo que las unidades vendidas equivalen a la producción en botellas de 650 mililitros de cada año. A continuación presentamos el resultado del presupuesto de ingreso por ventas:

Tabla 7.32

Presupuesto de ingresos por ventas del año 2011 al 2018

Período	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Unidades vendidas (botellas)	3.801.245,55	4.967.123,55	5.130.584,33	5.444.270,82	5.796.172,72	6.218.044,91	6.651.602,39	7.097.106,86
Precio unitario(S/.)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Total Ingresos por ventas (S/.)	3.421.120,99	4.470.411,19	4.617.525,90	4.899.843,74	5.216.555,45	5.596.240,42	5.986.442,15	6.387.396,18

Elaboración propia.

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

El siguiente presupuesto se conforma de lo siguiente:

Materia Prima o Material Directo (MP o MD)=Materias primas y materiales que serán procesadas y transformadas en Productos terminados.

Mano de Obra Directa (MOD)=Recurso humano que será consumido en la producción del producto terminado.

Costos Indirectos de Fabricación (CIF)= Costos inherentes a producción no directamente relacionados a los productos terminados y asociados a periodos de tiempo o infraestructura en general. (Ejm: MOI, material indirecto (insumos), depreciación, entre otros.

1) Calcular el costo de depreciación anual de tangibles y amortización anual de intangibles. Se considerara una depreciación lineal por lo que será constante en todos los años de evaluación del proyecto. A continuación presentamos el presupuesto de depreciación:

Tabla 7.33

Presupuesto de depreciación

Rubro	Valor (S/.)	Tiempo de vida (años)	Depreciación anual (S/.)
Maquinaria/vehículos(tangible)	709.799,20	10,00	70.979,92
Infraestructura e edificio(tangible)	1.470.677,56	20,00	73.533,88
Muebles /equipos de cómputo(tangible)	38.239,42	20,00	1.911,97
Activos intangibles	59.331,21	8,00	7.416,40
Total presupuesto de depreciación(S/.)			153.842,17

Elaboración propia.

El terreno no se deprecia.

A continuación presentamos el presupuesto operativo de costos:

Tabla 7.34

Presupuesto operativo de costos del año 2011 al 2018

Ítems	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Costo MP e insumos	1.301.727,64	1.700.624,75	1.756.802,19	1.863.967,50	1.984.654,51	2.129.075,01	2.277.495,16	2.430.005,24
Costo MOD	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00
Costo MOI	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00
Servicios(producción)	64.152,16	83.775,27	86.526,50	91.806,22	97.729,14	104.829,75	112.127,03	119.625,40
Depreciación(Tangibles)	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80
Otros servicios(Mant. maquinarias, equipos, vehículos, repuestos)	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92
Costo de ventas (S/.)	2.161.855,52	2.580.375,73	2.639.304,41	2.751.749,44	2.878.359,37	3.029.880,48	3.185.597,91	3.345.606,35

Elaboración propia.

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos administrativos

El siguiente presupuesto se conforma de lo siguiente:

Gastos administrativos

Gastos personal administrativo: Pago de sueldos a Gerencia, Logística, etc.

Servicios (administrativo): Gasto de luz, alcantarillado en baños (administrativos) y oficinas (administrativos) de la planta, en teléfono e Internet.

Servicios de terceros/otros servicios: Gasto en servicios de apoyo: Seguridad, limpieza, mantenimiento y soporte técnico.

Depreciación y amortización: Depreciación de activos tangibles y amortización de activos intangibles.

Gastos de Ventas

Gastos de publicidad y promoción: Para el proyecto se planea publicitar y promocionar el producto vía los mayoristas, por ello se realizara una inversión en estos canales. Asimismo se contratara impulsadoras que realizaran el sampling con las botellas de agua de mesa sin gas destinadas para la degustación, trabajando 3 días a la semana durante las 52 semanas del año. Se considerará un 4% de gastos de publicidad y promoción sobre el ingreso por ventas.

Comisiones: Porcentaje que cobra el Jefe de Marketing y ventas por colocar el producto en las tiendas del cliente. Se considerará un 5% de comisión sobre el ingreso por ventas.

Gastos de distribución:

Incluye el transporte; el combustible del montacarga para proceso de carga y descarga de los productos en el camión, el combustible del camión, entre otros gastos.

A continuación presentamos el presupuesto operativo de gastos administrativos:

Tabla 7.35

Presupuesto operativo de gastos administrativos del año 2011 al 2018

Período	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Gasto personal Administrativo	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00
Servicios (administrativo)	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57
Otros servicios(Mant. muebles, equipos de cómputo, repuestos; personal de vigilancia y limpieza)	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94
Gastos de Marketing y ventas	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89
Gastos de distribución	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23
Depreciación(tangibles)	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97
Amortización intangibles	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40
Total Gastos (S/.)	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00

Elaboración propia.

7.4. Flujo de fondos netos

El siguiente flujo se conforma de lo siguiente:

Estado de resultados= La utilidad neta se deriva de las operaciones (ingresos y gastos) que modifican el patrimonio de los propietarios en un tiempo dado (periodo contable)

Flujos de fondos económicos= Inversión total para el proyecto sin importar modalidad de financiamiento. No incluye escudo fiscal.

Flujo de fondos financiero=Inversión de recursos propios. Se deduce del flujo de fondos, el interés y la amortización del préstamo, quedando el excedente para el inversionista.

1) Determinar si la empresa aportara la inversión en su totalidad o si la empresa recurrirá a alguna fuente de financiamiento: Se aplicara la estructura recursos propios/deuda; donde el accionista aportara el 40% de la inversión y el otro 60% será financiado. A continuación se muestra la repartición de inversión según fuentes de financiamiento:

Tabla 7.36

Repartición de la inversión según fuentes de financiamiento

Fuente	Participación (%)	Monto(S/.)
Capital propio	40,00%	1.322.928,98
Financiamiento	60,00%	1.984.393,47
Total (S/.)	100,00%	3.307.322,45

Elaboración propia.

2) Determinar las fuentes de financiamiento: Se comparó principales entidades bancarias del país para solicitar financiamiento, eligiéndose la de menor tasa de interés (tasa de interés del préstamo) para Pequeñas empresas a un plazo mayor a 360 días. La tasa anual de estas es:

Tabla 7.37

Tasa anual de Entidades Bancarias

Concepto	Tasa anual (%)
Continental	11,43%
Comercio	29,50%
Crédito	10,92%
Financiero	21,80%
BIF	15,80%
Scotiabank	24,69%
Interbank	18,28%
Mi Banco	22,75%
Banco GNB	15,03%

Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, (2015).

Elaboración propia.

Se eligió al BCP como Institución Financiera. La tasa de interés a pagar es 10,92%.

3) Determinar el Servicio de deuda: El préstamo se solicitará en el año 0 y se planificarán los pagos anuales en la modalidad de cuota constante durante los 8 años de duración, sin período de gracia. Para calcular el servicio de deuda tenemos lo siguiente:

Inversión requerida: S/. 3.307.322,45

Número de cuotas: 8

Aporte propio (40%): S/. 1.322.928,98

Modalidad: Cuotas Constantes

Financiamiento (60%): S/. 1.984.393,47

Tasa de interés: 10,92%

A continuación se presenta el flujo de caja de la deuda (servicio de deuda):

Tabla 7.38

Flujo de caja de la deuda

Año	SALDO INICIAL	AMORTIZACION	INTERESES	CUOTA	SALDO FINAL
2011	1.984.393,47	167.814,21	216.695,77	384.509,97	1.816.579,27
2012	1.816.579,27	186.139,52	198.370,46	384.509,97	1.630.439,75
2013	1.630.439,75	206.465,95	178.044,02	384.509,97	1.423.973,80
2014	1.423.973,80	229.012,03	155.497,94	384.509,97	1.194.961,76
2015	1.194.961,76	254.020,15	130.489,82	384.509,97	940.941,62
2016	940.941,62	281.759,15	102.750,82	384.509,97	659.182,47
2017	659.182,47	312.527,25	71.982,73	384.509,97	346.655,22
2018	346.655,22	346.655,22	37.854,75	384.509,97	0,00

Elaboración propia.

4) Determinar el presupuesto de gastos financieros: El proyecto es financiado en un 60%; esto genera intereses a cancelar y son los gastos financieros. El presupuesto de gastos financieros es:

Tabla 7.39

Presupuesto de gastos financieros

Período	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Gastos Financieros	216.695,77	198.370,46	178.044,02	155.497,94	130.489,82	102.750,82	71.982,73	37.854,75
Total	216.695,77	198.370,46	178.044,02	155.497,94	130.489,82	102.750,82	71.982,73	37.854,75

Elaboración propia.

5) Determinar el estado de resultados: A continuación presentamos el Estado de Resultados:

Tabla 7.40

Estado de Resultados

Período	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Unidades vendidas (botellas)	3.801.245,55	4.967.123,55	5.130.584,33	5.444.270,82	5.796.172,72	6.218.044,91	6.651.602,39	7.097.106,86
Precio unitario(S/.)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Ingresos por ventas (S/.)	3.421.120,99	4.470.411,19	4.617.525,90	4.899.843,74	5.216.555,45	5.596.240,42	5.986.442,15	6.387.396,18
Costo MP e insumos	1.301.727,64	1.700.624,75	1.756.802,19	1.863.967,50	1.984.654,51	2.129.075,01	2.277.495,16	2.430.005,24
Costo MOD	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00
Costo MOI	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00
Servicios(producción)	64.152,16	83.775,27	86.526,50	91.806,22	97.729,14	104.829,75	112.127,03	119.625,40
Depreciación(tangibles)	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80
Otros servicios (Mant., repuest.)	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92
Costo de ventas (S/.)	2.161.855,52	2.580.375,74	2.639.304,41	2.751.749,44	2.878.359,37	3.029.880,48	3.185.597,91	3.345.606,36
Utilidad bruta (S/.)	1.259.265,47	1.890.035,45	1.978.221,49	2.148.094,30	2.338.196,08	2.566.359,94	2.800.844,24	3.041.789,82
Gasto personal Administrativo	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00
Servicios (administrativo)	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57
Otros servicios(Mant., repuest.; vigilancia, limpieza)	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94
Gastos de Marketing y ventas	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89
Gastos de distribución	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23
Depreciación(tangibles)	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97
Amortización intangibles	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40
Gastos (S/.)	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00
Utilidad operativa (S/.)	558.938,47	1.189.708,45	1.277.894,49	1.447.767,30	1.637.869,08	1.866.032,94	2.100.517,24	2.341.462,82
Gastos Financieros	216.695,77	198.370,46	178.044,02	155.497,94	130.489,82	102.750,82	71.982,73	37.854,75
Utilidad antes de Imp. y Part.(S/.)	342.242,70	991.337,99	1.099.850,47	1.292.269,36	1.507.379,26	1.763.282,12	2.028.534,51	2.303.608,07
Participaciones (10%)	34.224,27	99.133,80	109.985,05	129.226,94	150.737,93	176.328,21	202.853,45	230.360,81
Utilidad antes de Impuestos (S/.)	308.018,43	892.204,19	989.865,42	1.163.042,42	1.356.641,33	1.586.953,91	1.825.681,06	2.073.247,26
Impuesto a la renta (30% y 28%)	92.405,53	267.661,26	296.959,63	348.912,73	379.859,57	444.347,09	511.190,70	580.509,23
Utilidad antes de RL (S/.)	215.612,90	624.542,93	692.905,80	814.129,70	976.781,76	1.142.606,81	1.314.490,36	1.492.738,03

Elaboración propia.

Flujo de fondos económicos y financieros

A partir del ER se obtiene el flujo de fondos económico, donde el accionista aporta la totalidad de la inversión. El FFE es:

Tabla 7.41

Flujo de fondos económicos del año 2011 al 2018

Período	Año 0	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Utilidad neta	0,00	215.612,90	624.542,93	692.905,80	814.129,70	976.781,76	1.142.606,81	1.314.490,36	1.492.738,03
(+)Depreciación tangibles	0,00	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77
(+)Amortización intangibles	0,00	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40
(+)Gastos Financieros x 0.7 y 0.72	0,00	151.687,04	138.859,32	124.630,81	108.848,56	93.952,67	73.980,59	51.827,57	27.255,42
(-)Inversiones	3.307.322,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flujo de caja económico	-3.307.322,45	521.142,11	917.244,43	971.378,78	1.076.820,42	1.224.576,60	1.370.429,57	1.520.160,10	1.673.835,62

Elaboración propia.

Asimismo el flujo de fondos financieros, en el cual se toma en cuenta el préstamo otorgado por el BCP en la inversión del proyecto es:

Tabla 7.42

Flujo de fondos financieros del año 2011 al 2018.

Período	Año 0	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Utilidad Neta	0,00	215.612,90	624.542,93	692.905,80	814.129,70	976.781,76	1.142.606,81	1.314.490,36	1.492.738,03
(+)Depreciación tangibles	0,00	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77
(+)Amortización intangibles	0,00	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40
(+)Financiamiento	1.984.393,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(-)Amortizac. Financiamiento	0,00	167.814,21	186.139,52	206.465,95	229.012,03	254.020,15	281.759,15	312.527,25	346.655,22
(-)Inversiones	3.307.322,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flujo de caja financiero	-1.322.928,98	201.640,87	592.245,59	640.282,01	738.959,83	876.603,78	1.014.689,84	1.155.805,29	1.299.924,98

Elaboración propia.

CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

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

Para evaluar si los flujos de caja generan valor, se usará una tasa de rentabilidad que dependerá del riesgo del proyecto. A mayor nivel de riesgo se exigirá una mayor rentabilidad.

Para la evaluación económica, toda la inversión es aportada por los mismos accionistas y se evalúa bajo el costo de oportunidad del accionista (COK), que representa el riesgo que correría el accionista al invertir en este proyecto en lugar de otra mejor posible alternativa. Es la tasa requerida por el accionista. P. Ayala, Catedrático de la Universidad de Lima, señala que generalmente las pequeñas y medianas empresas (pymes) trabajan con un COK estimado del 18% (Comunicación personal, 10 de julio de 2015). Con el FFE hallado y un COK del 18%, se obtienen los siguientes indicadores:

VANE (18%): S/. 905.171,40; TIR: 25%; B/C: 1, 27; PR: 3,92 años

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

Se considera el financiamiento externo como flujos del proyecto, incluyendo los préstamos bancarios y por lo tanto; pago de intereses y amortizaciones. La tasa a utilizar es el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC). Es la tasa requerida total del proyecto considerando todos los agentes que “financian” el mismo. Con el CPPC (13,75%) y el FFF hallado se obtienen los siguientes indicadores:

VANF (13, 75%): S/. 2.049.726, 37; TIR: 41%; B/C: 2, 55; PR: 2,83 años

8.3. Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto

Se deben interpretar los 4 indicadores obtenidos en ambas evaluaciones:

Desde el punto de vista económico:

1. El VANE es mayor a cero, por lo que se concluye que el proyecto es rentable para el accionista.

2. La TIRE es mayor al costo de oportunidad del accionista, por lo que se concluye que el proyecto es rentable.

3. El B/C es mayor a 1, por cada S/. 1,00 que se invierte en el proyecto, se obtiene S/. 1,27 de recupero, por lo que se concluye que el proyecto es rentable.

4. El PR, para este caso la inversión será recuperada en aproximadamente 3 años y 11 meses.

Desde el punto de vista financiero:

1. El VANF es mayor a cero, por lo que se concluye que el proyecto es rentable para el accionista.

2. La TIRF es mayor al costo de oportunidad del accionista, por lo que se concluye que el proyecto es rentable

3. El B/C es mayor a 1, por cada S/. 1,00 que se invierte en el proyecto, se obtiene S/. 2,55 de recupero, por lo que se concluye que el proyecto es rentable.

4. El PR, para este caso la inversión será recuperada en aproximadamente 2 años y 10 meses.

Se concluye finalmente que es más rentable para el accionista acceder a un préstamo que financiarse por sí mismo.

8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Dado que la incertidumbre está presente en todo evento futuro, para la evaluación del proyecto será útil plantear escenarios en los cuales se presenten cambios en los principales factores, tal que se pueda conocer que tanto afectan estas variaciones la rentabilidad del proyecto. De esta manera se determina un rango permisible de variación en que el proyecto seguirá generando valor al accionista.

A continuación se presenta un escenario en el cual las ventas serian un 5% menor a lo esperado en cada año. En función a ello, y considerando las mismas tasas para el cálculo en los flujos de caja, a continuación presentamos el estado de resultados, así como los flujos de caja económico y financiero del análisis de sensibilidad:

Tabla 8.1

Estado de Resultados del análisis de sensibilidad

Período	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Unidades vendidas (botellas)	3.611.183,27	4.718.767,37	4.874.055,11	5.172.057,28	5.506.364,08	5.907.142,66	6.319.022,27	6.742.251,52
Precio unitario(S/.)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Ingresos por ventas (S/.)	3.250.064,95	4.246.890,64	4.386.649,60	4.654.851,55	4.955.727,68	5.316.428,40	5.687.120,04	6.068.026,37
Costo MP e insumos	1.301.727,64	1.700.624,75	1.756.802,19	1.863.967,50	1.984.654,51	2.129.075,01	2.277.495,16	2.430.005,24
Costo MOD	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00	341.460,00
Costo MOI	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00	239.022,00
Servicios(producción)	64.152,16	83.775,27	86.526,50	91.806,22	97.729,14	104.829,75	112.127,03	119.625,40
Depreciación(tangibles)	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80	144.513,80
Otros servicios (mant., repuest.)	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92	70.979,92
Costo de ventas (S/.)	2.161.855,52	2.580.375,74	2.639.304,41	2.751.749,44	2.878.359,37	3.029.880,48	3.185.597,91	3.345.606,36
Utilidad bruta (S/.)	1.088.209,43	1.666.514,90	1.747.345,19	1.903.102,11	2.077.368,31	2.286.547,92	2.501.522,13	2.722.420,01
Gasto personal Administrativo	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00	201.624,00
Servicios (administrativo)	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57	3.217,57
Otros servicios(mant., repuest., vigilancia y limpieza)	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94	98.023,94
Gastos de Marketing y ventas	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89	307.900,89
Gastos de distribución	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23	80.232,23
Depreciación(tangibles)	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97	1.911,97
Amortización intangibles	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40
Gastos (S/.)	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00	700.327,00
Utilidad operativa (S/.)	387.882,43	966.187,90	1.047.018,19	1.202.775,11	1.377.041,31	1.586.220,92	1.801.195,13	2.022.093,01
Gastos Financieros	216.695,77	198.370,46	178.044,02	155.497,94	130.489,82	102.750,82	71.982,73	37.854,75
Utilidad antes de Imp. y Part.(S/.)	171.186,66	767.817,44	868.974,17	1.047.277,17	1.246.551,49	1.483.470,10	1.729.212,40	1.984.238,26
Participaciones (10%)	17.118,67	76.781,74	86.897,42	104.727,72	124.655,15	148.347,01	172.921,24	198.423,83
Utilidad antes de Impuestos (S/.)	154.067,99	691.035,69	782.076,75	942.549,45	1.121.896,34	1.335.123,09	1.556.291,16	1.785.814,43
Impuesto a la renta (30% y 28%)	46.220,40	207.310,71	234.623,03	282.764,84	314.130,97	373.834,46	435.761,53	500.028,04
Utilidad antes de RL (S/.)	107.847,59	483.724,98	547.453,73	659.784,62	807.765,36	961.288,62	1.120.529,64	1.285.786,39

Elaboración propia.

Tabla 8.2

Flujo de fondos económicos del análisis de sensibilidad

Período	Año 0	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Utilidad neta	0,00	107.847,59	483.724,98	547.453,73	659.784,62	807.765,36	961.288,62	1.120.529,64	1.285.786,39
(+)Depreciación tangibles	0,00	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77
(+)Amortización intangibles	0,00	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40
(+)Gastos Financieros x 0.7 y 0.72	0,00	151.687,04	138.859,32	124.630,81	108.848,56	93.952,67	73.980,59	51.827,57	27.255,42
(-)Inversiones	3.307.322,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flujo de caja económico(S/.)	-3.307.322,45	413.376,80	776.426,48	825.926,71	922.475,35	1.055.560,20	1.189.111,38	1.326.199,37	1.466.883,98

Elaboración propia.

Tabla 8.3

Flujo de fondos financieros del análisis de sensibilidad

Período	Año 0	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Utilidad Neta	0,00	107.847,59	483.724,98	547.453,73	659.784,62	807.765,36	961.288,62	1.120.529,64	1.285.786,39
(+)Depreciación tangibles	0,00	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77	146.425,77
(+)Amortización intangibles	0,00	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40	7.416,40
(+)Financiamiento	1.984.393,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(-)Amortización del Financiamiento	0,00	167.814,21	186.139,52	206.465,95	229.012,03	254.020,15	281.759,15	312.527,25	346.655,22
(-)Inversiones	3.307.322,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flujo de caja financiero(S/.)	-1.322.928,98	93.875,56	451.427,64	494.829,95	584.614,75	707.587,38	833.371,65	961.844,56	1.092.973,34

Elaboración propia.

Luego de los cálculos se concluyó lo siguiente:

Desde el punto de vista económico:

VANE (18%): S/. 287.555,05

TIRE: 20%

B/C: 1, 09

PR: 4,42 años = 53 meses (4 años y 5 meses)

1. El VANE > 0 , es rentable, a pesar de que las ventas han disminuido.
2. La TIRE es mayor al costo de oportunidad del accionista. Es rentable.
3. El B/C es mayor a 1, por cada S/. 1,00 que se invierte en el proyecto, se obtiene S/. 1,09 de recupero, por lo que se concluye que el proyecto es rentable.
4. El PR, para este caso la inversión será recuperada en aprox. 4 años y 5 meses.

Desde el punto de vista financiero:

VANF (13, 75%): S/. 1.330.193, 72

TIRF: 32%

B/C: 2, 01

PR: 3,60 años = 42 meses (3 años y 6 meses)

1. El VANF > 0 , es rentable, a pesar de que las ventas han disminuido.
2. La TIRF es mayor al costo de oportunidad del accionista. Es rentable
3. El B/C es mayor a 1, por cada S/. 1,00 que se invierte en el proyecto, se obtiene S/. 2,01 de recupero, por lo que se concluye que el proyecto es rentable.
4. El PR, para este caso la inversión será recuperada en aprox. 3 años y 6 meses.

Conclusión:

De seguir disminuyendo las ventas podría impactar de manera negativa en la viabilidad del proyecto por lo que se recomendaría tomar como medidas lo siguiente:

- a) Ampliar el mercado objetivo para cubrir con las ventas estimadas.
- b) Reducir costos de fabricación.
- c) Invertir más en marketing y ventas.

CAPÍTULO IX. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

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

El valle Mala alberga a muchas personas dedicadas en su mayoría a la industria liviana (producción de bienes para consumo de personas) y al comercio. La planta se localizará en zona industrial dentro del distrito de Mala que cuenta con una agropecuaria donde el agua ha desarrollado principalmente esta actividad y el cultivo de variedades de frutos.

9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto

Uno de los mayores impactos en la zona de influencia del proyecto es la generación de oportunidades laborales a sus pobladores, disminuyendo su índice de desempleo. Por otro lado, se generará un mayor tráfico en la zona cercana a la planta que ayudará a generar mayor comercio beneficiando a la población.

9.3. Impacto social del proyecto

Según el INEI, Mala tiene una población de 27.881,00 hab., donde 11.827,00 pertenece a la PEA. Solo el 46,07% de la PEA posee trabajo en el distrito, el 53,93% (13.200,00 personas) trabaja fuera a pesar de contar con zona industrial y agropecuaria donde podrían laborar. Uno de los impactos positivos es la generación de trabajo al contratar los servicios de estas personas, y a largo plazo se buscaría que los vendedores de comunidades aledañas puedan proveer insumos; el cloruro de potasio; a la empresa. Los indicadores para cuantificar el crecimiento económico desde la perspectiva social son:

Para hallar el valor agregado del proyecto se empleó la tasa de descuento social equivalente a 13,75% que permite la comparación del valor neto de los proyectos de inversión pública. Se considerarán los siguientes datos obtenidos en la investigación:

Inversión total: S/. 3.307.322,45

Número de empleados: 23,00

A continuación presentamos el valor agregado del proyecto:

Tabla 9.1

Valor agregado del proyecto

Período	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ingresos por ventas	3.421.120,99	4.470.411,19	4.617.525,90	4.899.843,74	5.216.555,45	5.596.240,42	5.986.442,15	6.387.396,18
Costo MP e insumos	1.301.727,64	1.700.624,75	1.756.802,19	1.863.967,50	1.984.654,51	2.129.075,01	2.277.495,16	2.430.005,24
Valor agregado(S/.)	2.119.393,35	2.769.786,44	2.860.723,71	3.035.876,24	3.231.900,94	3.467.165,41	3.708.946,99	3.957.390,94

Elaboración propia.

El valor agregado es S/. 13.974.486,50 generado a partir de inversión del proyecto y se añade durante los 8 años de vida útil del proyecto.

Asimismo, a continuación presentamos los indicadores Relación Producto Capital e Intensidad de Capital, los cuales son inversamente iguales:

Tabla 9.2

Relación Producto Capital del proyecto

	Valor
Valor agregado	13.974.486,50
Inversión Total	3.307.322,45
Producto Capital	4,23 veces

Elaboración propia.

Tabla 9.3

Intensidad de Capital del proyecto

	Valor
Inversión Total	3.307.322,45
Valor agregado	13.974.486,50
Intensidad de Capital	0,24 veces

Elaboración propia.

Para la Relación Producto Capital del proyecto, el valor agregado es 4,23 veces mayor con respecto a la inversión realizada y que para la Intensidad de Capital, la proporción de inversión es 0,24 veces el valor agregado generado.

De la misma manera presentamos la Densidad de Capital, el cual relaciona la inversión total y el número de trabajadores de la empresa:

Tabla 9.4

Densidad de Capital del proyecto

	Valor
Inversión Total	3.307.322,45
Número de trabajadores	23,00
Densidad de Capital	143.796,63

Elaboración propia.

El resultado es elevado debido a la baja cantidad de trabajadores que han sido contratados en esta organización al ser esta nueva. En esta oportunidad, se invierte S/. 143.796,63 por cada empleo generado.

CONCLUSIONES

A continuación detallaremos las conclusiones:

- La provincia de Cañete es el lugar apropiado para ubicar la planta teniendo en cuenta factores como la disponibilidad de la materia prima, el abastecimiento de agua y el abastecimiento de energía, específicamente el distrito de Mala.
- Se determinó el tamaño de planta cuya limitante es la tecnología entendida como la capacidad de producción determinada a su vez por el cuello de botella del proceso, siendo en este caso la operación de llenado, resultando en una capacidad instalada de 4.730.918,00 litros de agua embotellada sin gas al año.
- En lo referente a la ingeniería del proyecto, se realizarán 11 operaciones de las cuales se les otorgará especial importancia a la extracción del agua subterránea del pozo, tratamiento de agua subterránea por osmosis inversa, mezclado de agua tratada con cloruro de potasio, lavado de botellas PET y control de calidad de botellas PET al ser estos puntos críticos de control que aseguran la inocuidad de los alimentos según el Plan HACCP. Asimismo, se determinó la distribución de los ambientes y el área de la planta de 1.925 m².
- La inversión requerida es de S/. 3.307.322,45 que será financiado un 40% por los accionistas y un 60% por el Banco de Crédito con un préstamo de cuotas constantes por los próximos 8 años de operación.
- La evaluación financiera presenta un VAN financiero de S/. 2.049.726, 37 así como una TIR del 41% motivo por el cual es posible corroborar la viabilidad del presente proyecto. De la misma manera, se realizó un análisis de sensibilidad considerando la variable ingresos (ventas) y a pesar de una pequeña variación, el negocio seguiría siendo factible.
- La evaluación social del proyecto resultó en un impacto positivo por la generación de oportunidades laborales a la sociedad y a sus pobladores, así como una mayor dinamización de la zona. Ello se valida con el cálculo del índice de valor agregado de S/. 13.974.486,50, valor agregado generado durante la vida útil del proyecto, cuyo horizonte es de ocho años.

RECOMENDACIONES

A continuación detallaremos las recomendaciones:

- Se recomienda realizar un estudio de factibilidad en el cual se profundice los aspectos técnicos, de mercado y económico a fin de permitir a los accionistas tomar una decisión sobre la implementación del proyecto.
- Se recomienda utilizar fuentes bibliográficas de organizaciones de prestigio como Ipsos Apoyo, INEI, así como base de datos importantes, entre otros, con el fin de obtener datos cuantitativos y cualitativos confiables que se puedan emplear en el estudio de mercado; además de realizar encuestas para obtener un estudio más preciso. Asimismo, se recomienda actualizar el estudio de mercado, teniendo en cuenta también una muestra de mayor tamaño mediante los servicios prestados por una empresa especializada, con el objetivo de validar o afinar la información obtenida en el presente estudio.
- Visitar las municipalidades de una localidad para obtener datos más precisos y actuales respecto al precio del terreno, las características de su población y los trámites administrativos necesarios para la ejecución del proyecto, entre otros.
- Ver nuevas tecnologías para incrementar el tamaño de planta. Asimismo, se debe evaluar en el futuro la posibilidad de producir otras presentaciones de aguas embotelladas sin gas, una vez posicionado nuestro producto en el mercado.
- En el caso de un proyecto relativo a la industria alimentaria, es importante contar con el asesoramiento de profesionales en la materia, de esta manera se pueden definir los procesos y maquinaria que mejor se adecuan para obtener el producto propuesto. Asimismo, se recomienda el trabajo empírico, por ejemplo en el laboratorio, para constatar con datos más cercanos a la realidad.
- Invertir en el proyecto debido a los resultados económicos y financieros positivos obtenidos en la presente investigación. Asimismo, se recomienda optimizar la estrategia de comercialización para no disminuir las ventas y no impactar de manera negativa en el proyecto.

REFERENCIAS

- Asfahl, C. y Rieske, D. (2010). *Seguridad industrial y administración de la salud*. (6.ª ed.). México: Pearson.
- Autoridad Nacional del Agua. (2002). *Inventario y monitoreo de las aguas subterráneas del valle de Mala*[versión PDF]. Recuperado de http://www.ana.gob.pe/media/295879/fuente_agua_subterranea_mala.pdf
- Bauer, R. (1998). *Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una Planta Envasadora de agua mineral de Manantial para exportación* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Bautista, Z. (2012) *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de producción de pulpa dosificada de chirimoya (Annona cherimolia) y fresa (Fragaria vesca)* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Colliers International. (2016). *Reporte de Mercado Industrial IS 16*[versión PDF]. Recuperado de http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tk16_reporte%20industrial_final2.pdf?la=es-PE
- DataTrade. (2015). *Exportaciones e importaciones de agua embotellada en el Perú* [versión XLS]. Recuperado de www.datatrade.com.pe, Directorío: Excel/xdiaria2.aps?actividad, File: 16.xls.
- Decreto Supremo N° 031-2010-SA, Reglamento de la calidad del agua para consumo humano. (2010). Recuperado del sitio de Internet del Ministerio de Salud: http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf
- Díaz, B., Jarufe, B. y Noriega, M. (2007). *Disposición de planta*. (2.ª ed.). Lima: Fondo Editorial.
- En Wikipedia. (s.f.). Distrito de Mala. Recuperado el 20 de Mayo del 2015: https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Mala
- Duffuaa, S. , Raouf, A. y Dixon, J. (2005). *Sistemas de mantenimiento: Planeación y control*. (6.ª ed.). México, D.F.: Limusa-Wiley.
- Euromonitor International. (2015). *Agua embotellada en el Perú* [versión XLS]. Recuperado de www.portal.euromonitor.com, Directorío: portal/statistic/tab, File: Statistic.xls.
- H2O: El negocio de tomar agua. (2000). *Business Negocios en el Perú*, (64), 50-51.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (1984). *Norma técnica peruana NTP 214.004.1984: Agua de mesa*. Lima: Autor.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2010). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, CIIU Revisión 4*[versión PDF]. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007). Censos Nacionales 2007 XI de población y VI de vivienda. Recuperado de <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>
- Ipsos Apoyo Opinión y Mercado. (2008). *Informe gerencial de marketing: Liderazgo en productos comestibles* [versión PDF]. Recuperado de www.ipsos.pe., Directorío: marketingdataplus/mainlibrary, File: IGM-Liderazgo en productos comestibles.pdf.
- Ipsos Apoyo Opinión y Mercado. (2009). *Informe gerencial de marketing: Liderazgo en productos comestibles* [versión PDF]. Recuperado de www.ipsos.pe., Directorío: marketingdataplus/mainlibrary, File: IGM-Liderazgo en productos comestibles.pdf.
- Ipsos Apoyo Opinión y Mercado. (2009). *Informe gerencial de marketing: Tendencias en salud y alimentación* [versión PDF]. Recuperado de www.ipsos.pe., Directorío: marketingdataplus/mainlibrary, File:Tendencias en salud y alimentación.pdf.
- Ipsos Apoyo Opinión y Mercado. (2010). *Informe gerencial de marketing: Liderazgo en productos comestibles* [versión PDF]. Recuperado de www.ipsos.pe., Directorío: marketingdataplus/mainlibrary, File: IGM-Liderazgo en productos comestibles.pdf.
- Ipsos Apoyo Opinión y Mercado. (2011). *Informe gerencial de marketing: Liderazgo en productos comestibles* [versión PDF]. Recuperado de www.ipsos.pe., Directorío: marketingdataplus/mainlibrary, File: IGM-Liderazgo en productos comestibles.pdf.
- Ipsos Apoyo Opinión y Mercado. (2013). *Informe gerencial de marketing: Estadística Poblacional* [versión PDF]. Recuperado de www.ipsos.pe., Directorío: marketingdataplus/mainlibrary, File: IGM-Estadística población.pdf.
- Kotler, P. (2013). *Fundamentos de marketing* (7.ª ed.). México: Pearson.
- En Wikipedia. (s.f.). Lima Metropolitana. Recuperado el 30 de Marzo del 2015: https://es.wikipedia.org/wiki/Lima_Metropolitana
- Luna, D. (2013). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta elaboradora de jarabe de yacón para el mercado local* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- McDaniel, C. y Gates, R. (2011) *Investigación de mercados*. (8.ª ed.). México D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.

- Maximixe Consult. (2014). Agua embotellada. *CASER: Riesgos de mercado*, 33 – 50.
- Merino, M. (2013). *Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de puré instantáneo de zapallo macre* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2011). *Boletín mensual del Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias – 2011*[versión PDF]. Recuperado de siea.minag.gob.pe, Directorío: siea/publicaciones, File: Ene - 2011 Estadística Agraria SIEA pdf.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2012). Lima: Patrimonio de la humanidad. Recuperado de <http://www.peru.travel/es-pe/donde-ir/lima.aspx>
- Ministerio de la Producción. (2015). Anuario estadístico industrial: Mipyme y comercio internacional. Recuperado de www.produce.gob.pe, Directorío: estadísticas pesca y manufactura/ sub-sector MYPE e industria, File: 2014.pdf.
- Mortimore, S. y Wallace, C. (1994). *HACCP: Enfoque práctico*. (1.ª ed.). Zaragoza: Editorial Acribia, S.A.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2011). Pliego tarifario máximo del servicio público de electricidad. Recuperado de <http://www2.osinergmin.gob.pe/tarifas/electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000>
- Pontificia Universidad Javeriana. (2015). *Ficha de datos de seguridad: Cloruro de Potasio*. Recuperado de https://dl.dropboxusercontent.com/u/95593574/BIBLIOTECA_WEB/guias_tutoriales/citas_referencias_apa.pdf
- En Wikipedia. (s.f.). Provincia de Cañete. Recuperado el 30 de Marzo del 2015: https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Ca%C3%B1ete
- Sapag, N., Sapag, R. y Sapag, J. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos*. (6.ª ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Education.
- Superintendencia de Bancas y Seguros y AFP. (2015). Tasa de interés anual de las entidades bancarias. Recuperado de: www.sbs.gob.pe, Directorío: estadísticas/sistema financiero, File: Tasas xls.
- Superintendencia Nacional de Administración Tributaria. (2015). Arancel de aduanas. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/legislacion/procedim/normasadua/gja-04.htm>
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2010). Finales-Estudios tarifarios. Recuperado de http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/cat_view/419-regulacion-tarifaria/28-estudios-tarifarios/301-finales/455-lima
- Turismo Total. (2009). La Provincia de Cañete. Recuperado de <http://caneteturismototal.es.tl/La-Provincia-de-Canete.htm>

BIBLIOGRAFIAS

- Autoridad Nacional del Agua. (2002). *Evaluación de los recursos hídricos de la cuenca del Rio Mala* [versión PDF]. Recuperado de http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/estudio_hidrologico_mala_0_0.pdf
- Corporación Lindley S.A. (2015). Nuestros productos: San Luis. Recuperado de <http://www.lindley.pe/nuestros-productos-san-luis.php>
- En Wikipedia. (s.f.). Departamento de Lima. Recuperado el 20 de Febrero del 2015: https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Lima
- Dimerc Peru S.A.C. (2016). *Ficha técnica*. Recuperado de <http://www.dimerc.pe/files/pdf/PR06133.pdf>
- Embotelladora Don Jorge S.A.C. (2015). Productos: Agua Vida. Recuperado de <http://www.donjorge.com.pe/aguas/index.php>
- Google Maps. (2015). Distancia de Provincia de Lima Metropolitana y Cañete a Provincia de Lima Metropolitana. Recuperado de <https://goo.gl/maps/MrH2ZNwAHdn>
- Hoyos, F. (2014). *Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de nugget de trucha* (tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Ipsos Apoyo Opinión y Mercado. (2010). *Informe gerencial de marketing: Perfil del ama de casa* [versión PDF]. Recuperado de www.ipsos.pe, Directorío: marketingdataplus/mainlibrary, File: IGM-Perfil del ama de casa.pdf.
- Ipsos Apoyo Opinión y Mercado. (2011). *Informe gerencial de marketing: Estadística Poblacional* [versión PDF]. Recuperado de www.ipsos.pe, Directorío: marketingdataplus/mainlibrary, File: IGM-Estadística poblacional.pdf.
- Ipsos Apoyo Opinión y Mercado. (2011). *Informe gerencial de marketing: Perfiles Zonales* [versión PDF]. Recuperado de www.ipsos.pe, Directorío: marketingdataplus/mainlibrary, File: Perfiles zonales.pdf.
- MAKRO SUPERMAYORISTA S.A. (2016). Nosotros: ¿Por qué comprar en Makro? Recuperado de <http://www.makro.com.pe/por-que-comprar-en-makro/>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2015). Mapas viales por departamentos. Recuperado de www.mtc.gob.pe, Directorío: transportes/caminos/normas_carreteras, File: Mapa Perú pdf.
- San Miguel Industrias S.A.C. (2015). Productos: Envases. Recuperado de <http://www.smi.com.pe/Home/Envases>



ANEXOS

6. ¿Qué cantidad compra de agua de mesa sin gas cada vez?

- a) 625 ml
- b) 630 ml
- c) 650 ml
- d) Mensualmente 1.500ml
- e) Más 1.500 ml

7. ¿Cuánto paga por unidad de agua de mesa sin gas?

- a) S/. 1,00 sol
- b) S/. 1,10 sol
- c) S/. 1, 20 sol
- d) S/. 1,30 sol
- e) S/. 1,40 sol
- f) S/. 2,00 sol
- g) Más de 2 soles

8. ¿Dónde acostumbra comprar agua de mesa sin gas?

- a) Bodegas
- b) Supermercados
- c) Autoservicios
- d) Restaurante
- e) Otros

9. ¿Qué tan satisfecho se encuentra con el agua de mesa sin gas que consume actualmente?

- a) Muy insatisfecho
- b) Poco insatisfecho
- c) Neutral
- d) Poco satisfecho
- e) Muy satisfecho

10. ¿Qué atributo es importante al momento de hacer su compra? Clasifique los siguientes atributos según su importancia:

Atributo	Escala				
Sabor	1	2	3	4	5
Precio	1	2	3	4	5
Cantidad/tamaño	1	2	3	4	5
Marca/Calidad	1	2	3	4	5
Accesibilidad	1	2	3	4	5
Promociones	1	2	3	4	5

1	Nada importante
2	Poco importante
3	Algo importante
4	Bastante importante
5	Muy importante

ANEXO 2: Análisis Químico del agua subterránea del distrito de Mala

	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE CIENCIAS LABICER (Laboratorio N° 12) ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN</p>																																																	
INFORME TÉCNICO N° 1624 – 14 – LAB. 12																																																		
<p>1. DATOS DEL SOLICITANTE</p>																																																		
1.1	NOMBRE DEL SOLICITANTE	: CESAR OCTAVIO TOLENTINO REFULIO																																																
1.2	RUC	: 10455505327																																																
<p>2. FECHA DE EMISIÓN : 14 / 11 / 2014</p>																																																		
<p>3. ANÁLISIS SOLICITADO : ANÁLISIS QUÍMICO EN AGUA</p>																																																		
<p>4. DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA</p>																																																		
4.1	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: 01 MUESTRA DE AGUA																																																
<p>5. LUGAR DE RECEPCIÓN : LABORATORIO N°12 - FACULTAD DE CIENCIAS</p>																																																		
<p>6. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura: 23 °C; Humedad relativa: 65%</p>																																																		
<p>7. EQUIPO UTILIZADO :</p> <ul style="list-style-type: none"> -POTENCIOMETRO OrionVersaStar -Electrodo Triode Refillable pH Orion 9157BNMD -UV-VIS SPECTROPHOTOMETER SHIMADZU UV-1800 -CONDUCTIMETRO EC300 																																																		
<p>8. RESULTADOS</p>																																																		
<p>8.1 PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA</p>																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 35%;">ANÁLISIS</th> <th style="width: 30%;">RESULTADO</th> <th style="width: 35%;">STANDAR METHODS For the examination of water & wastewater</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td style="text-align: center;">7.92</td> <td style="text-align: center;">4500-H⁺ B</td> </tr> <tr> <td>Conductividad, mS/cm</td> <td style="text-align: center;">0.609</td> <td style="text-align: center;">2510 B</td> </tr> <tr> <td>Sólidos totales disueltos, gr/L</td> <td style="text-align: center;">0.396</td> <td style="text-align: center;">2540 C</td> </tr> <tr> <td>Cloruros, ppm</td> <td style="text-align: center;">42.884</td> <td style="text-align: center;">4500-Cl B</td> </tr> <tr> <td>Sulfatos, ppm</td> <td style="text-align: center;">92.988</td> <td style="text-align: center;">4500 SO₄²⁻ E</td> </tr> <tr> <td>Sales totales, ppm</td> <td style="text-align: center;">163.046</td> <td style="text-align: center;">Método interno</td> </tr> <tr> <td>Magnesio, ppm</td> <td style="text-align: center;">7.821</td> <td style="text-align: center;">3111 B</td> </tr> <tr> <td>Calcio, ppm</td> <td style="text-align: center;">69.889</td> <td style="text-align: center;">3111 B</td> </tr> <tr> <td>Dureza total, mg equivalente CaCO₃/L</td> <td style="text-align: center;">207.258</td> <td style="text-align: center;">2340 B</td> </tr> <tr> <td>Hierro, ppm</td> <td style="text-align: center;">< 0.06</td> <td style="text-align: center;">3111 B</td> </tr> <tr> <td>Manganeso, ppm</td> <td style="text-align: center;">0.018</td> <td style="text-align: center;">3111 B</td> </tr> <tr> <td>Aluminio, ppm</td> <td style="text-align: center;">< 0.4</td> <td style="text-align: center;">3111 E</td> </tr> <tr> <td>Cobre, ppm</td> <td style="text-align: center;">< 0.02</td> <td style="text-align: center;">3111 B</td> </tr> <tr> <td>Zinc, ppm</td> <td style="text-align: center;">< 0.008</td> <td style="text-align: center;">3111 B</td> </tr> <tr> <td>Sodio, ppm</td> <td style="text-align: center;">43.209</td> <td style="text-align: center;">3111 B</td> </tr> </tbody> </table>			ANÁLISIS	RESULTADO	STANDAR METHODS For the examination of water & wastewater	pH	7.92	4500-H ⁺ B	Conductividad, mS/cm	0.609	2510 B	Sólidos totales disueltos, gr/L	0.396	2540 C	Cloruros, ppm	42.884	4500-Cl B	Sulfatos, ppm	92.988	4500 SO ₄ ²⁻ E	Sales totales, ppm	163.046	Método interno	Magnesio, ppm	7.821	3111 B	Calcio, ppm	69.889	3111 B	Dureza total, mg equivalente CaCO ₃ /L	207.258	2340 B	Hierro, ppm	< 0.06	3111 B	Manganeso, ppm	0.018	3111 B	Aluminio, ppm	< 0.4	3111 E	Cobre, ppm	< 0.02	3111 B	Zinc, ppm	< 0.008	3111 B	Sodio, ppm	43.209	3111 B
ANÁLISIS	RESULTADO	STANDAR METHODS For the examination of water & wastewater																																																
pH	7.92	4500-H ⁺ B																																																
Conductividad, mS/cm	0.609	2510 B																																																
Sólidos totales disueltos, gr/L	0.396	2540 C																																																
Cloruros, ppm	42.884	4500-Cl B																																																
Sulfatos, ppm	92.988	4500 SO ₄ ²⁻ E																																																
Sales totales, ppm	163.046	Método interno																																																
Magnesio, ppm	7.821	3111 B																																																
Calcio, ppm	69.889	3111 B																																																
Dureza total, mg equivalente CaCO ₃ /L	207.258	2340 B																																																
Hierro, ppm	< 0.06	3111 B																																																
Manganeso, ppm	0.018	3111 B																																																
Aluminio, ppm	< 0.4	3111 E																																																
Cobre, ppm	< 0.02	3111 B																																																
Zinc, ppm	< 0.008	3111 B																																																
Sodio, ppm	43.209	3111 B																																																
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> INFORME TÉCNICO N° 1624-14- LAB. 12 Página 1 de 2 </div>																																																		
<p style="font-size: small;">Av. TúpacAmaru 210 Lima 31, Perú. Central: 481 1070 anexo 316. Telefax: 382 0500. E-mail: otilina@uni.edu.pe</p>																																																		

8.2 PARAMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS

ANÁLISIS	RESULTADO	STANDAR METHODS For the examination of water & wastewater
Antimonio, ppm	0.222	3111 B
Arsénico, ppm	1.221	3111 B
Bario, ppm	< 0.12	3111 B
Cadmio, ppm	< 0.008	3111 B
Cianuro, ppm	< 0.01	4500-CNF
Cromo total, ppm	0.036	3111 B
Flúor, ppm	0.875	4500-F C
Mercurio, ppm	< 0.01	3111 B
Niquel, ppm	< 0.06	2340 B
Nitratos, ppm	44.877	4500-NO ₃ B
Nitritos, ppm	6.874	4500-NO ₂ B
Plomo, ppm	0.038	3111 B
Selenio, ppm	< 0.6	3111 B

8.3 PARAMETROS ADICIONALES

ANÁLISIS	RESULTADO	STANDAR METHODS For the examination of water & wastewater
Olor	Inodora	Método interno
Color	Incolora	Método interno
Sabor	Característico del agua	Método interno
Densidad, Kg/m ³	1003	Método interno
Boro, ppm	< 0.2	4500-B B
Cloro, ppm	< 0.1	4500-Cl G
Viscosidad, Kg/(m*s)	0.001033	Método interno
Tensión superficial, N/m	0.0734	Método interno

9. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO

El Informe técnico es válido solo para la muestra y las condiciones indicadas en los ítems del uno (1) al cuatro (4) del presente informe técnico.


 M.Sc. Otilia Acha de la Cruz
 Jefa de Laboratorio
 LABICER – FC – UNI
 QP N° 202

El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

INFORME TÉCNICO N° 1624-14- LAB. 12

Página 2 de 2

Av. Túpac Amaru 210 Lima 31, Perú. Central: 481 1070 anexo 316. Telefax: 382 0500. E-mail: otilia@uni.edu.pe