

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE DETERGENTE LAVAVAJILLA ECOLÓGICO

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Melanie Olenka Tapia Levano

Código 20121258

Johana Melissa Guerreros Torres

Código 20120584

Asesor

Luis Jesus Córdova Aguirre

Lima – Perú

Abril de 2021

**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF AN ECOLOGICAL
HAND DISHWASHING DETERGENT
PRODUCTION PLANT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY	2
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1. Problemática	3
1.2. Alcance de la investigación	4
1.2.1. Unidad de análisis.....	4
1.2.2. Población	4
1.2.3. Espacio	4
1.2.4. Tiempo	4
1.2.5. Limitaciones de la investigación	4
1.3. Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. Justificación del tema	5
1.4.1. Técnica	5
1.4.2. Económica	5
1.4.3. Social	6
1.5. Hipótesis de trabajo	7
1.6. Marco referencial.....	7
1.7. Marco conceptual	8
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado	11
2.1.1. Definición comercial del producto	11
2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	12
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	12
2.1.4. Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter)	13
2.1.5. Modelo de Negocios (Canvas)	16
2.2. Metodología que se empleará en la investigación de mercado	18
2.3. Demanda Potencial	18
2.3.1. Patrones de consumo	18

2.3.2.	Determinación de la demanda potencial.....	21
2.4.	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	22
2.4.1.	Demanda del proyecto en base a la data histórica	22
2.5.	Análisis de la oferta	31
2.5.1.	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	31
2.5.2.	Participación de mercado de los competidores actuales.....	31
2.5.3.	Competidores potenciales si hubiera	32
2.6.	Definición de la estrategia de comercialización	32
2.6.1.	Políticas de comercialización y distribución	32
2.6.2.	Publicidad y promoción.....	34
2.6.3.	Análisis de precios.....	34
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		37
3.1.	Identificación de los factores de localización.....	37
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	39
3.3.	Evaluación y selección de localización	39
3.3.1.	Evaluación y selección de la macro localización	39
3.3.2.	Evaluación y selección de la micro localización	45
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		48
4.1.	Relación Tamaño-Mercado	48
4.2.	Relación Tamaño-Recursos Productivos.....	48
4.3.	Relación Tamaño-Tecnología.....	48
4.4.	Relación Tamaño-Punto de equilibrio	49
4.5.	Selección de Tamaño de planta	50
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		51
5.1.	Definición técnica del producto de planta	51
5.1.1.	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	51
5.1.2.	Marco regulatorio para el producto	53
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción	54
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida	54
5.2.2.	Proceso de producción.....	60
5.3.	Características de las instalaciones y equipos	65
5.3.1.	Selección de la maquinaria y equipos.....	65

5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria.....	65
5.4.	Capacidad instalada	72
5.4.1.	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	72
5.4.2.	Cálculo de la capacidad instalada.....	74
5.5.	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	76
5.5.1.	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	76
5.6.	Estudio de Impacto Ambiental	79
5.7.	Seguridad y Salud ocupacional.....	83
5.8.	Sistema de mantenimiento.....	87
5.9.	Diseño de la Cadena de Suministro.....	90
5.10.	Programa de producción	92
5.11.	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	92
5.11.1.	Materia prima, insumos y otros materiales.....	92
5.11.2.	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	96
5.11.3.	Determinación del número de trabajadores indirectos	97
5.11.4.	Servicios de terceros	97
5.12.	Disposición de planta.....	98
5.12.1.	Características físicas del proyecto.....	98
5.12.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas	102
5.12.3.	Cálculo de áreas para cada zona	105
5.12.4.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	110
5.12.5.	Disposición de detalle de la zona productiva	111
5.12.6.	Disposición general	113
5.13.	Cronograma de implementación del proyecto.....	118
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		119
6.1.	Formación de la organización empresarial.....	119
6.2.	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	120
6.3.	Esquema de la estructura organizacional para etapa operativa	121
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		122
7.1.	Inversiones.....	122
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	123
7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	126

7.2.	Costos de producción.....	128
7.2.1.	Costos de las materias primas.....	128
7.2.2.	Costo de la mano de obra directa.....	129
7.2.3.	Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	130
7.3.	Presupuesto Operativos	132
7.3.1.	Presupuesto de ingreso por ventas.....	132
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos	133
7.3.3.	Presupuesto operativo de gastos	134
7.4.	Presupuestos Financieros.....	136
7.4.1.	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	136
7.4.2.	Presupuesto de Estado Resultados.....	137
7.4.3.	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	138
7.4.4.	Flujo de fondos netos.....	140
7.5.	Evaluación Económica y Financiera	141
7.5.1.	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	142
7.5.2.	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	142
7.5.3.	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	143
7.5.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto	144
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	146
8.1.	Indicadores sociales.....	146
8.2.	Interpretación de indicadores sociales	146
	CONCLUSIONES	149
	RECOMENDACIONES	150
	REFERENCIAS.....	151
	BIBLIOGRAFÍA	158
	ANEXOS.....	160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.	Indicadores de evaluación económica y financiera del estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de detergente líquido.....	6
Tabla 2.1	Modelo de negocios - Canvas.....	17
Tabla 2.2	Población y hogares en Lima Metropolitana	19
Tabla 2.3	Consumo per cápita de lavavajillas en kg/hab-año, 2013-2019	21
Tabla 2.4	Demanda Potencial	21
Tabla 2.5	Volumen de ventas de detergente lavavajillas en toneladas, 2015-2019 ..	22
Tabla 2.6	Demanda Interna Aparente.....	23
Tabla 2.7	Proyección de DIA	23
Tabla 2.8	Demanda mercado objetivo	25
Tabla 2.9	Demanda mercado objetivo	26
Tabla 2.10	Intensidad de compra.....	30
Tabla 2.11	Demanda de proyecto	30
Tabla 3.1.	Costo FOB de materia prima en países	40
Tabla 3.2	Cantidad de puertos en departamentos	41
Tabla 3.3	Producción de agua según departamento.....	42
Tabla 3.4	Producción de energía eléctrica según departamento.....	43
Tabla 3.5	Población económicamente activa desocupada por departamento.....	43
Tabla 3.6	Tabla de enfrentamiento macro localización.....	44
Tabla 3.7	Ranking de factores macro localización.....	44
Tabla 3.8	Disponibilidad de terrenos.....	45
Tabla 3.9	Costo de Terreno	45
Tabla 3.10	Ranking Denuncias de delitos	46
Tabla 3.11	Distancia al mercado objetivo	46
Tabla 3.12	Rellenos Sanitarios	46
Tabla 3.13	Tabla de enfrentamiento micro localización	47
Tabla 3.14	Ranking de factores micro localización.....	47
Tabla 4.1.	Variables determinantes para el tamaño de planta	49
Tabla 4.2	Costos Fijos-Punto de equilibrio	50

Tabla 4.3	Costos Variables-Punto de equilibrio	50
Tabla 4.4	Tamaños de planta	50
Tabla 5.1	Especificaciones técnicas del detergente lavavajillas ecológico	51
Tabla 5.2	Composición del detergente lavavajillas ecológico.....	52
Tabla 5.3	Tecnologías existentes de disolución y mezclado	56
Tabla 5.4	Especificaciones técnicas del Tanque disolvente con agitador vertical con hélice de perfil axial tipo “S”	65
Tabla 5.5	Especificaciones técnicas del Tanque mezclador enchaquetado JT 300 ...	66
Tabla 5.6	Especificaciones técnicas de la Máquina de envasado	67
Tabla 5.7	Especificaciones técnicas de la Tapadora.....	68
Tabla 5.8	Especificaciones técnicas de la Etiquetadora	69
Tabla 5.9	Especificaciones técnicas de la dosificadora de líquidos	70
Tabla 5.10	Especificaciones de la maquinaria Balanza T31P	71
Tabla 5.11	Cálculo del número de máquinas.....	73
Tabla 5.12	Cálculo cantidad de operarios.....	74
Tabla 5.13	Cálculo de la capacidad instalada.....	75
Tabla 5.14	Control de calidad de la materia prima e insumos.....	76
Tabla 5.15	Control de calidad del proceso	78
Tabla 5.16	Control de calidad de producto terminado	78
Tabla 5.17	Matriz de Leopold	80
Tabla 5.18	Matriz IPER.....	84
Tabla 5.19	Matriz de mantenimiento por máquina.....	87
Tabla 5.20	Diagrama SIPOC	91
Tabla 5.21	Programa de producción en botellas de detergente lavavajillas	92
Tabla 5.22	Requerimiento materia prima, insumos y otros materiales	93
Tabla 5.23	Requerimiento de energía.....	96
Tabla 5.24	Requerimiento de agua	97
Tabla 5.25	Trabajadores indirectos de fabricación.....	97
Tabla 5.26	Cálculo de área mínima para almacén de materia prima e insumos.....	106
Tabla 5.27	Determinación del área mínima para almacén productos terminados	108
Tabla 5.28	Determinación de áreas para oficinas administrativas	108
Tabla 5.29	Determinación del área de mantenimiento y limpieza	109

Tabla 5.30	Determinación del metraje para servicios higiénicos y vestidores del área de producción.....	110
Tabla 5.31	Método de Guerchet: Cálculo de áreas para zona productiva	112
Tabla 5.32	Factores para determinación de Diagrama relacional.....	113
Tabla 5.33	Tabla relacional	114
Tabla 5.34	Cuadro resumen de la relación de todas las actividades.....	114
Tabla 5.35	Cuadro resumen de la relación de todas las actividades.....	118
Tabla 6.1	Sueldos de personal de etapa operativa	119
Tabla 6.2	Sueldos de personal de etapa operativa	120
Tabla 7.1	Resumen de inversión total.....	122
Tabla 7.2	Activo fijo tangible	123
Tabla 7.3	Activo fijo intangible	125
Tabla 7.4	Capital de trabajo	127
Tabla 7.5	Costo de materia prima.....	128
Tabla 7.6	Costo de la mano de obra directa.....	130
Tabla 7.7	Detalle de sueldos de mano de obra indirecta	130
Tabla 7.8	Costo indirecto de fabricación.....	130
Tabla 7.9	Costos de producción total	131
Tabla 7.10	Presupuesto de ingreso por ventas.....	132
Tabla 7.11	Costo de ventas.....	133
Tabla 7.12	Detalle de sueldos administrativos	134
Tabla 7.13	Presupuesto operativo de gastos	134
Tabla 7.14	Presupuesto de servicio de deuda	136
Tabla 7.15	Estado resultados del proyecto	137
Tabla 7.16	Determinación de cuentas por cobrar	138
Tabla 7.17	Presupuesto de estado de situación financiera.....	139
Tabla 7.18	Flujo de fondos económicos	140
Tabla 7.19	Presupuesto de fondos financieros	140
Tabla 7.20	Obtención de COK	141
Tabla 7.21	Evaluación económica	142
Tabla 7.22	Evaluación financiera	142
Tabla 7.23	Análisis de ratios financieros.....	143
Tabla 7.24	Evalución de sensibilidad	145

Tabla 8.1	Obtención de valor agregado actual en soles	146
Tabla 8.2	Indicadores de Empleabilidad	147
Tabla 8.3	Indicadores de Rendimiento de Capital.....	147
Tabla 8.4	Balance y generación de divisas.....	147



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Participación de mercado actual de lavavajillas en el Perú	16
Figura 2.2	Frecuencia de uso de productos de limpieza	19
Figura 2.3	Penetración de productos de limpieza y cuidado personal en Lima metropolitana	20
Figura 2.4	Fórmula para cálculo de la muestra en poblaciones desconocidas o infinita mayor a 100 mil elementos	26
Figura 2.5	Intención de compra	29
Figura 2.6	Participación en el Mercado por compañías 2018.....	31
Figura 2.7	Participación en el Mercado por marcas 2018.....	32
Figura 2.8	Índices de precios al consumidor	35
Figura 3.1	Mapa de parques industriales en Lima	41
Figura 3.2	Mapa de parques industriales en departamentos del Perú	42
Figura 4.1	Punto de equilibrio	49
Figura 5.1	Diseño del envase	53
Figura 5.2	Diagrama de procesos.....	62
Figura 5.3	Balance de materia.....	64
Figura 5.4	Fórmula de stock de seguridad	92
Figura 5.5	Diseño de Techo	100
Figura 5.6	Plano de seguridad de la planta	111
Figura 5.7	Diagrama relacional de recorrido o actividades	115
Figura 5.8	Disposición de planta : Plano General.....	115
Figura 5.9	Disposición de planta : Plano de detalle	116
Figura 6.1	Organigrama de la etapa operativa	121
Figura 7.1	Beta proyectado	141
Figura 7.2	Fórmula del CAPM	141

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resultados de encuesta.....	161
--------------------------------------	-----



RESUMEN

En los últimos años, se ha registrado un crecimiento progresivo de la población y hogares en el Perú, concentrándose en Lima Metropolitana, más del 90% de ellos usan lavavajillas diariamente. Actualmente en el mercado se cuentan marcas de lavavajillas que tienen insumos que impactan negativamente al medio ambiente, estas desembocan en las alcantarillas de las aguas residuales y contaminan el ecosistema de las aguas.

El presente estudio evalúa la viabilidad comercial, técnica, económica-financiera y social de una planta de implementación de lavavajillas líquido ecológico en los próximos 5 años. Este producto busca ser una opción ecológica para el lavado de los utensilios de cocina y vajilla. Se dirige a los niveles socioeconómicos A y B de Lima Metropolitana ya que tienen mayor posibilidad de conocer el impacto negativo de los detergentes regulares en el medio ambiente. La demanda del último año del proyecto es de 594.130 unidades de lavavajillas y se planea la inserción al mercado a través de los supermercados bajo el precio unitario de 9 soles para el consumidor.

La planta estará ubicada en Lurín, contará con un área de 396 m² y una capacidad instalada de 2.712.566 unidades de lavavajillas al año, la cual permite abastecer tranquilamente la demanda máxima del proyecto. Además, la distribución de la planta permite desarrollar las principales etapas de producción, las cuales se realizarán mediante procesos semiautomáticos; el despacho y, la administración de la empresa.

La inversión del proyecto asciende a 1.342.947 soles siendo un 50% por aporte de accionistas y 50% por financiamiento bancario a una TEA de 9,99%. Mediante el análisis económico se obtuvo un VAN de 511.453 soles y una TIR de 24,08%, mientras que, en el análisis financiero, un VAN de 552.400 soles con una TIR del 35,73%, a un COK de 12,16% con lo cual se demuestra la rentabilidad del proyecto.

La evaluación social brinda indicadores de 5.410.268 soles de valor agregado, una densidad de capital de 83 mil soles y una intensidad de capital de 0,25.

Dado los resultados señalados, se concluye que el proyecto en estudio es viable.

Palabras clave: Detergente lavavajillas, productos de limpieza, detergente líquido, ecológico, biodegradable.

ABSTRACT

In the last years, there has been a progressive growth of the population and households in Peru, with the highest percentage concentrated in Metropolitan Lima, more than 90% of them use hand dishwashing detergent daily. In the industry, there are many brands of hand dishwashing detergents that cause negative environmental impacts, they flow into sewage sewers and pollute the water ecosystem.

This study evaluates the commercial, technical, economic-financial and social viability of an installation of an ecological hand dishwashing detergent production plant for the next 5 years. This product seeks to be an ecological option for washing the dishes. It will be directed to the socioeconomic levels A and B of Metropolitan Lima as they have greater scope to be aware of the negative impact of regular detergents on the environment. The demand for the last year of the project is 594.130 bottles of hand dishwashing liquid and it is planned to get into the market through the retail market with the price of 9 soles for the consumer.

The plant will be located in Lurin, will have an area of 396 m² and an installed capacity of 2.712.566 bottles of hand dishwashing detergent per year, which can supply the maximum demand of the project. In addition, the distribution of the plant allows to properly develop the main stages of production, which will be carried out through semi-automatic processes; the office and the administration of the company.

The investment of the project amounts to 1.342.947 soles, 50% by shareholder contribution and 50% by bank financing with an EAR of 9.99%. Through the economic analysis, a NPV of 511.453 soles and an IRR of 24,08%, were obtained, while, in the financial analysis, a NPV of 552.400 soles with an IRR of 35,73%, with an opportunity cost of 12,16% which demonstrates the profitability of the project.

The social evaluation provides indicators of 5.410.268 soles of added value, a capital density of 83 thousand soles and a capital intensity of 0,25.

In conclusion, with all these results, the project is viable.

Keywords: Hand dishwashing detergent, cleaning products, liquid detergent, ecologic, biodegradable.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

El uso de los productos de limpieza es habitual en el día a día de los hogares peruanos. Entre los principales productos de uso frecuente se tiene el lavavajillas en detergentes (Apoyo, 2017), el cual desde hace unos años ha pasado por un periodo de transición en su presentación hasta llegar al lavavajillas líquido, brindando mayor calidad del producto desde la facilidad en la manipulación y efectividad de uso. Hoy en día, se utiliza tal producto para limpiar los platos, vajillas, cristalería y demás utensilios de cocina en el hogar.

A pesar de su uso cotidiano, la industria actual no toma en cuenta el impacto de la disposición final del producto, el 79,5% no recibe tratamiento (Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental [OEFA], 2014).

Los detergentes en general cuentan con una composición de distintos químicos dentro de los cuales resalta la acción del agente secuestrante a base de fosfato sobre las masas de agua. Este compuesto ha tenido alta concentración en la fórmula de aproximadamente 15%, desde los años 50, cuando se inició el uso de los detergentes como productos de limpieza (García, R., 2006).

A partir de ese momento en adelante, se reflejó que el alto índice de fosfato en los efluentes domésticos cooperaba en el efecto de eutrofización de las aguas donde se depositan estos (Truesdale, G. A., s.f.). El elevado nivel de fosfatos influye en el incremento de nutrientes en las aguas, lo cual genera un aumento de la flora y otros organismos y “más tarde, cuando mueren, se pudren y llenan el agua de malos olores y le dan un aspecto nauseabundo, disminuyendo drásticamente su calidad”.

Además, se presenta alta presencia del nivel de espuma generada en el lavado por su baja biodegradabilidad (Olmos, R., 2003).

La industria ha intentado retirar dicho compuesto sin embargo dada la poca regulación de las entidades no se suele respetar los valores sugeridos de los insumos de los detergentes por las entidades que resguardan la ecología. Es rescatable mencionar, que hay lavavajillas que contienen insumos más amigables con el ambiente, sin embargo, los insumos que los conforman aún no son biodegradables.

Actualmente, la oferta de detergente lavavajillas líquido ecológico tiene poca presencia en el mercado de productos de limpieza peruano, sin embargo, es importante pues responde como una alternativa de solución ante el alto impacto negativo al medio ambiente causado por el uso doméstico de los productos de limpieza no ecológicos, en especial el lavavajillas, el cual tiene una alta demanda en su versión de pasta y una mediana demanda en su versión líquida. Además, la inquietud sobre el cuidado del medio ambiente, en diversas partes del mundo está tomando gran relevancia por los efectos perjudiciales ocasionados al planeta.

Es por eso que esta investigación está orientada a realizar un producto que desde su formulación esté diseñado para utilizar sustancias ecoamigables al medio ambiente.

1.2. Alcance de la investigación

1.2.1. Unidad de análisis

El producto en análisis es una botella de 500 ml de detergente lavavajillas líquido.

1.2.2. Población

Hombres y mujeres responsables de las compras de los productos de limpieza en hogares del nivel socio económico de A y B.

1.2.3. Espacio

El producto se comercializará en Lima Metropolitana principalmente en las zonas 6 y 7.

1.2.4. Tiempo

El horizonte del proyecto de investigación es de 1 año.

1.2.5. Limitaciones de la investigación

El trabajo propuesto tiene limitantes por la escasez de información para el cálculo de la demanda del producto en específico, respecto al consumo per cápita del producto y en algunos aspectos del proceso de producción, debido a que el Lavavajillas líquido ecológico es un nuevo producto en el mercado peruano.

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la viabilidad comercial, técnica, económica-financiera y social para la instalación de una planta productora de detergente lavavajillas líquido ecológico.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado para determinar la demanda del proyecto.
- Determinar la localización de la planta productiva.
- Determinar la viabilidad tecnológica del proyecto.
- Determinar la rentabilidad económica y financiera del proyecto.
- Determinar la viabilidad social del proyecto.

1.4. Justificación del tema

1.4.1. Técnica

Las posibilidades técnicas para realizar el producto se ven reflejadas en las diversas compañías que lo elaboran en el mundo y más aún si se tiene en cuenta que en el Perú existen plantas productoras de lavavajillas líquido.

La maquinaria necesaria para la producción se encuentra disponible con proveedores de Argentina, Brasil, China y USA. El proceso de producción no difiere de la producción de detergentes en general, por lo que se concluye que esta tecnología existe actualmente en el país.

1.4.2. Económica

El presente proyecto se justifica económicamente pues en base a indicadores económicos y financieros de un estudio similar, detergente líquido, se toma como referencia que ambos VAN son positivos y elevados, las TIR son mayores al CPC y por último la relación B/C es mayor a uno. Por lo cual, se puede concluir que el proyecto es rentable.

Tabla 1.1.

Indicadores de evaluación económica y financiera del estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de detergente líquido.

Valor Actual Neto Económico (VANE)	786.192,08 soles	Valor Actual Neto Financiero (VANF)	846.954,49 soles
Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)	35,00%	Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF)	43,90%
Relación Beneficio-Costo Económico	2,18	Relación Beneficio-Costo Financiero	3,11

Adaptado de “Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de detergente líquido” por G. Conroy-Morel, I. Sánchez-Proañó, 2015, *Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de Lima*.

1.4.3. Social

La contaminación de las aguas por desechos industriales es una de las situaciones más preocupantes en los últimos años. Dentro de los muchos contaminantes que llegan a las corrientes de agua están los detergentes, los cuales debido a su composición química disminuyen la tensión superficial del agua, restándole de esta forma su capacidad de oxigenación y causan fenómenos de eutrofización en el agua.

El lanzamiento de un producto con un diferencial tan importante que es el cuidado del medio ambiente, impactaría de forma positiva en la sociedad debido a que la empresa sería reconocida por su responsabilidad social y medioambiental.

Al incentivar el uso de productos ecológicos, se crearía conciencia en la población sobre el cuidado de las aguas, ya que esto no es muy conocido en la sociedad. Llegando así a más sectores de la población.

Impactará también de manera positiva en el país con la formación profesional de los empleados y la creación puestos de trabajo. Se contará con estándares adecuados en cuanto a seguridad laboral y protección de la salud, se comprometerá en la ayuda e iniciativa en proyectos sociales.

La empresa va a aplicar políticas ambientales internas con el fin de tener mayor aceptación en el mercado. Dentro de estas políticas se contemplará una logística de bajo consumo energético aprovechando la luz natural en la planta y emisiones reducidas.

1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de lavavajillas líquido ecológico es factible porque hay un segmento de la población dispuesto a adquirir este producto y además es tecnológica, económica, financiera y socialmente viable.

1.6. Marco referencial

- Carrillo, J., Serres, G., Moreno, J., Sulbaran, A., & Barreto, R. (2012). *Elaboración de detergente lavaplatos líquido*. (Tesis para optar el título de Ingeniero químico) Universidad Los Andes, Venezuela.

La investigación contiene información relevante propia del producto a desarrollar en el proyecto, sin embargo, no toma en consideración la dosificación estipulada para ser catalogada como ecoetiqueta. Se va a tomar como referencia para las etapas del proceso de producción y categoría de insumos.

- Blas Espinoza, M. Á., Cáceres Mori, D. I., Castillo Gallo, I. Y., Mendoza Sedano, J. L., & Ortiz Alarcón, L. E. (2018). *Fabricación y comercialización de pasta lavavajilla con colágeno y Aloe Vera*. (Tesis para optar el título de Bachiller de Administración de empresas) Universidad San Ignacio de Loyola, Perú.

La tesis desarrolla el producto de lavavajillas y otorga la posibilidad de agregar coadyuvantes en la fórmula de fabricación para que sea menos dañino para la piel como el colágeno y aloe vera, no obstante, no se concentra en el factor medioambiental para la fabricación del producto, siendo el principal enfoque el cuidado de la piel de sus consumidores. Proporciona ideas y estrategias para la inserción del producto al mercado a partir de su plan estratégico y organizacional, así como la estimación de los costos actuales estimados correspondientes a la administración y operación de la planta.

- Rojas Ramos, C. A. (2004). *Estudio de Pre Factibilidad para la instalación de una planta productora de Detergente Ecológico a partir del Azúcar*. Lima: Universidad de Lima.

El trabajo de investigación tiene como finalidad la factibilidad de la producción de un detergente biodegradable a partir del azúcar.

La tesis tiene información relevante acerca de las tecnologías que se emplean en el proceso de producción de detergente. Este proceso es similar al propuesto

para la elaboración del lavavajillas, además se utilizará como referencia parte de la maquinaria descrita, sin embargo, difiere en la etapa final que es el ingreso de la emulsión al reactor secundario y de la materia prima del tensoactivo, el cual es a base natural de azúcar.

- Jurado Alameda, E., Bravo Rodríguez, V., & Nuñez Olea, J. (2004). *Formulaciones de detergentes: Ensayos de lavado*. (Tesis para optar el título de Ingeniero Químico) Universidad de Granada, España.

Esta tesis doctoral brinda información sobre las técnicas de lavado, tecnologías en la producción de detergentes y las reacciones que participan en ella. Se utilizará la información para explicar más a detalle la teoría que viene detrás de la producción del lavavajillas.

- Conroy-Morel, G., Sánchez-Proañó, I. (2015). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de detergente líquido* (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial) Universidad de Lima, Perú.

El proyecto de investigación tiene como finalidad evaluar la prefactibilidad de la producción de un detergente líquido, este es muy similar en composición y proceso de producción al producto de estudio, difieren en que su alcance, pues no es a vajillas, sino a textiles. Por ello, se consideran las variables económicas como valores estimados en la justificación económica.

1.7. Marco conceptual

El detergente lavavajillas líquido ecológico es un producto de limpieza, a base de tensoactivos e insumos biodegradables, de presentación líquida y suave aroma a limón destinado a vajilla doméstica.

1.7.1.1. Sustento teórico del proyecto

El proyecto de investigación nace a partir de la idea de brindar un detergente lavavajillas de impacto reducido en las aguas, vida acuática y uso reducido de sustancias peligrosas según los estándares de la normativa europea “Ecoetiqueta”.

Este producto debe seguir los parámetros establecidos por la “Etiqueta Ecológica Europea”. Se puede confiar en los productos y servicios de la Unión Europea con etiqueta ecológica porque desde su producción hasta su uso y eliminación, se han evaluado para

reducir su impacto ambiental (European commission, 2018). Estos productos no pueden contener elementos cancerígenos ni con más del 10% de compuestos orgánicos volátiles, ni tintes colorantes, ni fósforos ni fosfonatos menores a 2 g por 100g de producto. Además, que el producto no podrá contener coadyuvantes como APEO, EDTA, NTA, compuestos de amonio cuaternario ni glutaraldehído, todos los agentes tensioactivos deberán ser biodegradables en condiciones anaeróbicas y las fragancias no pueden tener en su composición nitroalmizcles ni almizcles policíclicos («Decisión de la comisión de 28 de mayo», 2014).

De esta manera se busca que el producto sea amigable para el medio ambiente en general desde su manufactura hasta su disposición final.

1.7.1.2. Glosario

Para una mejor comprensión de la presente investigación, se brindarán las siguientes definiciones obtenidas de la enciclopedia Quimica.es y del Manual de Elaboración de Detergente Lavavajillas del Instituto Nacional de Tecnología Industrial [INTI]:

- Agente antiredepositante: Evita que la suciedad removida vuelva a depositarse en material afectado por detergente.
- Agente secuestrante: Disminuye la dureza del agua.
- Almizcles policíclicos: Sustancias incluídas en las frangancias de productos de limpieza, que son contaminantes de la naturaleza, algunos de ellos han mostrado tener gran persistencia y se integran en la cadena alimentaria.
- APEO: Aquilfenoltoxilatos, Alcohol etoxilado, tóxico para peces, invertebrados acuáticos y algas.
- EDTA: Etileno-diamino-tetra-acetato, es una sustancia utilizada como agente quelante. Es un contaminante orgánico persistente cuando se descompone el lavavajilla en el medio ambiente.
- Espesante: Aumenta la viscosidad del detergente.
- Coadyuvante: Realiza una tarea determinada. Mejora propiedades.
- Conservante: Mantiene la estabilidad evitando la contaminación bacteriana del detergente.
- Enzima: Proteína soluble producida por las células del organismo, que favorece y regula las reacciones químicas en los seres vivos.

- Glutaraldehído: Compuesto químico de la familia de los aldehídos que se usa principalmente como desinfectante por contacto directo o exposición a sus vapores, puede ocasionar sensibilización e irritación de la piel y las mucosas.
- Hidrofílico o lipofílico: Sustancia con afinidad por el agua, es decir, no se pueden mezclar con lípidos o grasas.
- Lipofílico o hidrofóbico: Capacidad de disolver en grasas, aceites vegetales, lípidos en general.
- Miscelas: Conglomerado de moléculas que constituye una de las fases de los coloides. Es el mecanismo por el que el jabón solubiliza las moléculas insolubles en agua, como las grasas. Se crea una monocapa de moléculas tensoactivas (Interfase aire- agua).
- Monómeros libres de solución: Moléculas que crean repulsión de las colas hidrofóbicas debido a agregados de moléculas tensoactivas.
- Nitroalmizcles: Perfume obtenido a partir de una sustancia de fuerte olor, sustancia muy soluble en disolventes orgánicos, lipofílica y persistente en tejido adiposo. Presentan alta estabilidad química, baja biodegradabilidad y alto potencial de bioacumulación.
- No Polar: Unión entre átomos de la misma electronegatividad.
- NTA: Nitrito-triacetato, tiene efectos tóxicos, especialmente con la interacción con la hemoglobina.
- Polar: Unión entre átomos de distinta electronegatividad. La distribución de las cargas eléctricas no es simétrica. Por ejemplo, el agua.
- Tensoactivo o surfactante: Es el componente principal del detergente lavavajilla. Es el encargado de arrastrar la suciedad durante el lavado.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

La partida arancelaria NANDINA correspondiente para el detergente lavavajillas es 34.0220.00.00: Preparaciones acondicionadas para la venta al por menor. Esta proviene del Capítulo 34: Jabón, Agentes de Superficie Orgánicos, Preparaciones Para Lavar, Preparaciones Lubrificantes, Ceras Artificiales, Ceras Preparadas, Productos De Limpieza, Velas Y Artículos Similares, Pastas Para Modelar, Cera y del Código 34.02 : Agentes de superficie orgánicos (excepto el jabón); preparaciones tensoactivas, preparaciones para lavar (incluidas las preparaciones auxiliares de lavado) y preparaciones de limpieza, aunque contengan jabón, excepto las de la partida no 34 (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria [SUNAT], 2018).

Además, el código industrial internacional uniforme (CIU) es 2023 Fabricación De Jabones y Detergentes, Preparados Para Limpiar y Pulir, Perfumes y Preparados De Tocador (SUNAT, 2018).

2.1.1. Definición comercial del producto

El producto es un detergente lavavajillas ecológico de presentación líquida y suave aroma a limón. Tomando en consideración los niveles de producto, se define:

- **Producto básico:** Detergente que se utiliza para lavar la vajilla.
- **Producto real:** Lavavajillas líquido a base de tensoactivos biodegradables y coadyuvantes de baja toxicidad. El producto es incoloro, aroma a suave limón y es envasado en un frasco transparente de plástico de 500 ml. El estilo del frasco es un formato alto y sencillo, con una etiqueta que refleje los componentes y beneficios que provienen del compromiso con el medio ambiente, que diferencian este producto del resto. De esta manera, se brinda información clara al consumidor demostrando la mayor calidad del producto.
- **Producto aumentado:** Servicio de post venta para la atención de reclamos y sugerencias a través de una línea telefónica, garantía de devolución de producto ante vencimiento por falta de venta o desperfecto del envase en el despacho y el

crédito para clientes para pagar hasta en 60 días. Además, de cara al consumidor, se contará con presencia en las redes sociales de mayor uso del país.

2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

2.1.2.1. Usos y características del producto

El lavavajillas es incoloro y tiene un suave olor a limón. La textura es similar al lavavajillas líquido común.

Entre las características importantes está ser ecoamigable con el medio ambiente. Es por eso que esta investigación está orientada a realizar un producto que desde su formulación, producción y procesos están diseñados para utilizar menos sustancias que dañen el medio ambiente.

En la actualidad, se utiliza tal producto para limpiar los platos, vajillas, cristalería y demás utensilios de cocina en el hogar.

2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios

- Bienes Sustitutos:

Lavavajilla en pasta, en general cualquier otro tipo de detergente lavavajillas.

- Bienes Complementarios:

Esponja para lavar servicios, guantes para lavar

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Debido a los costos de producción y al margen que se desea tener con el producto se decidió comercializarlo en las zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana para los sectores socioeconómicos A y B. No se ha buscado explorar otras zonas debido a que en la capital hay una mayor concentración de ingresos per cápita en estos sectores de la población.

2.1.4. Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter)

2.1.4.1. Amenaza de entrada de nuevos competidores: Baja

El sector de lavavajillas se encuentra liderado por dos empresas que tienen la ventaja de tener economías de escala. Esto es debido a que al ser grandes compañías y tener alta participación en el mercado, economizan costos al producir grandes volúmenes de productos y generando eficiencias, tales como Ayudín y Sapolio (Apoyo, 2017).

El nivel de inversión necesario para implementar la maquinaria de la planta productora de lavavajillas es medio alto (Conroy-Morel, G., Sánchez-Proano, I., Goñi-Delion, J., 2015), razón por la cual el número de empresas productoras en el mercado es limitado (Apoyo, 2017).

Las marcas de lavavajillas del sector cuentan con una diferenciación de marca altamente posicionada.

Por otro lado, el acceso a los canales de distribución como son los supermercados, puede ser engorroso, pues se deben cumplir con los parámetros de calidad establecidos por la cadena para cumplir con los estándares, además evalúan que el producto pueda cumplir con la cuota mínima de venta en su categoría en un periodo de marcha.

Una vez establecido como proveedor, se debe contar con un plan publicitario adecuado y poder responder a la demanda de la cadena de supermercados (Peru pymes, 2015).

No hay barrera gubernamental en estricto para la fabricación de lavavajillas líquido, pero si se cuentan regulaciones necesarias para su fabricación y comercialización en el Perú, estas son la Ley 26842 Ley General de la Salud del Ministerio de Salud que establece que toda empresa de productos de limpieza debe contar de una notificación sanitaria obligatoria, ésta debe ser emitida por DIGEMID; asimismo, se plantean parámetros de las variables esenciales para la fabricación en la Norma Técnica Peruana: Jabones y Detergentes. Detergentes sintéticos para uso doméstico. Requisitos; y, se debe registrar la marca a través del Instituto Nacional de Defensa al Consumidor y a la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

2.1.4.2. Poder de Negociación de los clientes: Alta

Los clientes de las empresas productoras de lavavajillas vienen a ser los canales retail ya sean modernos (principalmente autoservicios) o tradicionales (bodegas, mercados).

El mayor porcentaje de personas que realizan las compras de dicho producto las realizan en los supermercados, los cuales brindan visibilidad al producto y una experiencia de compra distinta a la del mercado tradicional. Asimismo, el canal moderno usualmente trabaja como cadena comercial, mientras que el tradicional es mucho más atomizado, esta diferencia beneficia al productor dando facilidades para la centralización de la distribución. Todos estos beneficios del canal moderno brindan un valor agregado para la comercialización del producto de limpieza, es por ello que incluso realizan una distribución adicional incluso en las góndolas de las tiendas, llamada “layout”. Estas posiciones son muy competitivas entre los productores pues influyen en la decisión de compra del consumidor.

Por otro lado, en el canal tradicional, no cuentan con dicha organización, llevan el ordenamiento de su tienda y compra de productos de manera más espontánea e informal, por lo que es más sencillo comercializar con ellos.

Dado que el producto está dirigido a un sector socioeconómico más elevado y de estilo de vida moderno, es decir la venta se va a realizar principalmente en los supermercados, se concluye el poder de negociación es alto.

2.1.4.3. Amenaza de ingreso de productos sustitutos: Alta

Las preferencias de compra no tienen mucha variabilidad en este sector de la industria debido a las funcionalidades del producto; sin embargo, se cuenta con la presentación del lavavajillas en pasta que tiene alta presencia en los hogares peruanos y buen posicionamiento, por su tiempo en el mercado, estimación de rendimiento y precio; a pesar de ello, la penetración del lavavajillas líquido está en aumento por su practicidad y optimización de recursos. Tomando en consideración los costos el lavavajillas en pasta suele estar en un 20% por debajo del precio que el lavavajillas líquido, es por ello relevante tener presente a los productos sustitutos.

Por otro lado, se ha de considerar que, en los sectores menos favorecidos, también se utiliza detergente para ropa como sustituto del lavavajillas.

2.1.4.4. Poder de Negociación de los proveedores: Baja

Existe buena oferta de proveedores en el mercado ya sea nacional o extranjero que suministran los insumos para producción de lavavajillas. Estos insumos son principalmente de insumos importados, por ello si se contacta directamente a los fabricantes los precios son más económicos. Cuentan con bajo poder de negociación para pedidos en volumen, ya que se obtienen mejores precios si se compran grandes cantidades.

Sin embargo, el proveedor del tensoactivo principal, debe tener estándares más altos de calidad, por lo que es preferible abastecerse de un solo proveedor. Como en toda empresa productora, el proveedor es importante, sin embargo, en este sector, no es determinante. No existe amenaza de integración hacia adelante.

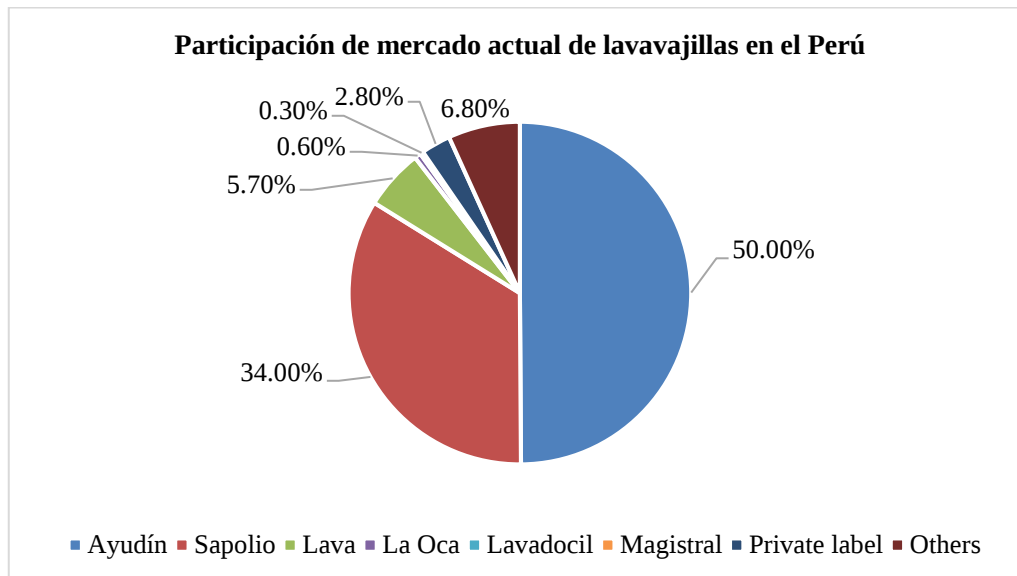
2.1.4.5. Rivalidad y competencia del mercado: Baja

El sector de lavavajillas convencional tiene una participación y lealtad en el mercado definida. Esto se refleja en la participación de mercado de las marcas de lavavajillas, siendo líderes las marcas Ayudín y Sapolio.

Debido a que el mercado objetivo está enfocado en la perspectiva ecológica, no existe mayor amenaza o rivalidad de los competidores pues no se cuentan con marcas de esta clase altamente posicionadas en el mercado.

Figura 2.1

Participación de mercado actual de lavavajillas en el Perú



Adaptado de *Dishwashing in Peru: Brand shares* por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

2.1.5. Modelo de Negocios (Canvas)

A continuación, se presenta el modelo Canvas donde se analizan los nueve elementos del modelo de negocios a tener en cuenta durante el desarrollo de la investigación.

Tabla 2.1

Modelo de negocios - Canvas

Aliados Clave • Proveedores de materia prima e insumos • Operador logístico	Actividades Clave • Producción de lavavajilla líquido ecológico • Marketing y ventas • Distribución	Propuesta de Valor • Lavavajillas ecológico: ○ Cuida al medioambiente ○ Menos agresivo con la piel	Relación con el Cliente • Fidelización de los clientes con la marca a través de marketing social pues el uso del producto contribuye en la conservación del planeta. • Promociones, descuentos y activaciones para los supermercados que se transmita al consumidor final. • Pago de rebate por acuerdo comercial.	Segmentos de Clientes • Mujeres y hombres a partir de los 25 años, responsables de la compra de productos de limpieza de los hogares de nivel socioeconómicos A y B que viven en zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana
	Recursos Clave • Materia Prima • Planta de procesamiento • Mano de obra		Canales • Canal moderno: Supermercados y tiendas por conveniencia.	
Estructura de Costes • Costos de materia prima e insumos y costos indirecto de fabricación • Costo por mano de obra directa e indirecta • Costos por publicidad y promoción • Costo por transporte • Costo por servicios terceros			Estructura de Ingresos • Venta de lavavajilla líquido ecológico	

En conclusión, el lavavajillas ecológico viene a ser una opción ecoamigable y proporciona la misma función de detergencia para sus usuarios. Además, disminuye en el impacto en el medioambiente y promotor de la economía en la sociedad.

2.2. Metodología que se empleará en la investigación de mercado

Para la investigación de mercado se utilizan diversas técnicas, para conocer cómo se encuentra el mercado actual de los productos de limpieza en especial el lavavajillas en Lima Metropolitana se recurrirá al estudio de Ipsos Apoyo “Liderazgo en productos de cuidado personal y limpieza del hogar 2017”, obtenido de la base de datos Marketing data plus.

Asimismo, se considerarán bases de datos como Euromonitor, para la determinación de la demanda per cápita en países de la región y el volumen de ventas del lavavajillas en el sector retail, Veritrade, para las importaciones y exportaciones del producto en estudio en el mercado y datos de INEI para la producción nacional del lavavajillas.

Para la determinación de la proyección de la demanda se utilizarán técnicas de regresión, luego para la segmentación del mercado objetivo se tomarán en cuenta los informes de APEIM, CPI y Estilos de vida de Arellano.

Además, para la determinación de la intención e intensidad de compra del producto, se realizarán encuestas a los responsables de compra de lavavajillas en los hogares de Lima Metropolitana.

También, se obtendrán las marcas en el mercado actual y su participación con la base de datos Euromonitor y finalmente, la variación de los precios en el último año, a través de informes de INEI.

2.3. Demanda Potencial

2.3.1. Patrones de consumo

En el presente proyecto se evalúan los siguientes patrones de consumo con el fin de obtener un estimado de la demanda potencial:

- Incremento Poblacional
- Estacionalidad
- Aspectos culturales

Si bien el producto en estudio es el lavavajillas líquido ecológico, para fines prácticos y por información disponible, se estudió el comportamiento de los lavavajillas en general.

La siguiente tabla muestra el incremento poblacional durante el periodo 2015-2019:

Tabla 2.2

Población y hogares en Lima Metropolitana

	2015	2016	2017	2018	2019
Población	9.904.727	10.059.784	10.217.351	10.365.300	10.580.900
Hogares	2.686.690	2.713.165	2.719.949	2.775.000	2.720.800

Nota. Los datos de población son del *Compendio Estadístico 2017* por Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2017

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap03/ind03.htm), y de Perú: *Población 2019* por Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública [CPI], 2019 (<http://www.cpi.pe/market/estadistica-poblacional.html>) y los datos de hogares de *Niveles Socioeconómicos 2018* por Asociación peruana de empresas de investigación de mercados [APEIM], 2018 (<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apecim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>) y

Se concluye que existe una tendencia positiva en la población total y número de hogares en Lima Metropolitana. Lo cual implica un crecimiento en el mercado y mayor oportunidad para aumentar la participación.

En cuanto a la estacionalidad, el detergente lavavajillas no se puede considerar como un producto estacional debido a que tiene un comportamiento estable durante todo el año, se usan prácticamente diariamente y los hogares lo compran de manera quincenal o mensualmente por lo general.

Figura 2.2

Frecuencia de uso de productos de limpieza

PRODUCTOS	USO HABITUAL				NUNCA %
	DIARIO / VARIAS VECES POR SEMANA %	SEMANAL %	QUINCENAL / MENSUAL %	OCASIONAL %	
Jabón de tocador en barra	95%	2%	1%		2%
Jabón líquido	44%	2%	3%	8%	44%
Jabón para ropa	56%	21%	3%	7%	13%
Lavavajilla en detergente	87%	2%	1%	1%	9%
Lavavajilla líquida	28%	3%	3%	8%	59%

De “Liderazgo en productos de cuidado personal y limpieza del hogar 2017” por I. Apoyo, 2017, Ipsos marketing.

Respecto al uso de lavavajillas en la cultura peruana, el lavavajillas líquido ingresó fuertemente en el año 2010 y tuvo un crecimiento importante en el 2015, debido a la practicidad, ingredientes de valor agregado, publicidad y promoción constante. Se considera que estos productos son más higiénicos, rompiendo así la percepción de ser más caros, ya que se consumen más rápidamente que los lavavajillas en pasta. Aunque algunos consumidores perciben que el formato en pasta proporciona un mejor control en la dosificación que el formato líquido, están cada vez más convencidos de que los productos líquidos limpian eficientemente usando sólo una dosis pequeña. Según un estudio realizado por Apoyo Ipsos, el lavavajillas en pasta ha disminuido en penetración en el mercado mientras que el lavavajillas líquido está en aumento (Apoyo, 2017).

Figura 2.3

Penetración de productos de limpieza y cuidado personal en Lima metropolitana

PRODUCTOS	2011 %	2015 %	2017 %
Detegente para ropa normal	99%	100%	100%
Papel higiénico	99%	100%	99%
Escobas y recogedores	NA	NA	99%
Jabón de tocador en barra	98%	93%	98%
Lejía	90%	92%	93%
Lavavajilla en detergente	91%	86%	90%
Betún	83%	87%	90%
Desinfectante	67%	90%	86%
Espumas de limpieza	78%	81%	81%
Jabón para ropa	86%	82%	80%

PRODUCTOS	2011 %	2015 %	2017 %
Servilletas de papel	44%	58%	61%
Paños absorbentes	NA	NA	55%
Gautes de jelo para limpieza	36%	60%	54%
Cera para pisos	48%	47%	53%
Desodorante ambiental	28%	46%	51%
Jabón líquido	29%	49%	49%
Limpia vidrios	NA	NA	47%
Quitamanchas	20%	35%	45%
Detergente para ropa delicada o de bebé	18%	30%	37%
Lavavajilla líquido	12%	31%	34%

De “Liderazgo en productos de cuidado personal y limpieza del hogar 2017” por I. Apoyo, 2017, Ipsos marketing.

A pesar de esto, el lavavajillas en pasta sigue siendo el formato más utilizado en el lavado de los servicios a mano en el país debido a los bajos precios, gran variedad de marcas, formatos, tamaños y una mayor disponibilidad a través de diversos canales de distribución. Los hogares con ingresos bajos suelen utilizar el lavavajillas en pasta.

En el Perú, las máquinas lavavajillas son desconocidas y sólo algunas la tienen, ya que los hogares de ingresos altos y medios, que tienen la posibilidad de pagar este electrodoméstico están acostumbrados a tener una persona de ayuda en casa para realizar las tareas domésticas como cocinar, lavar y limpiar. Es por ello que el lavado de vajilla en casa es prácticamente en su totalidad con productos de lavado a manos.

Finalmente, en el aspecto cultural, es considerable mencionar que el lavavajillas líquido ecológico esta principalmente dirigido a los niveles socioeconómicos A y B,

porque son conscientes del cambio climático y promoción del cuidado del medioambiente.

2.3.2. Determinación de la demanda potencial

La demanda potencial es lo máximo que se podría consumir del producto. En este caso, se cuenta con la demanda actual de los países latinoamericanos.

En cuanto a los patrones de consumo similares, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2.3

Consumo per cápita de detergente lavavajillas en kg/hab-año, 2013-2019

Dishwashing	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Argentina	2,10	2,00	2,00	2,00	2,10	2,10	2,10
Bolivia	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,40	1,50
Brasil	2,60	2,60	2,50	2,40	2,40	2,50	2,50
Chile	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,70	1,70
Colombia	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50
Ecuador	0,60	0,60	0,60	0,70	0,70	0,70	0,70
México	1,20	1,20	1,20	1,20	1,90	1,90	2,00
Perú	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10

Adaptado de *Dishwashing in all countries: Market Sizes* por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

Los principales países con mayor consumo per cápita de lavavajillas son Brasil, Argentina y México con un consumo per cápita de 2,50; 2,10 y 2,00 (kg/hab-año).

Para efectos del estudio, se toma el consumo per cápita de Bolivia para calcular la demanda potencial del lavavajillas ecológico, pues es aquel mercado con características culturales similares y que tiene la demanda consecuente a Perú con 1,50 kg/hab-año.

Tabla 2.4

Demanda Potencial

CPC Potencial Lavavajillas (kg/hab-año)	Población de Perú 2019	Demanda Potencial Perú (Toneladas)
1,50	32.495.500	48.743,250

Adaptado de *Dishwashing in Peru: Market Sizes* por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>) y de Perú: *Población 2019* por CPI, 2019 (<http://www.cpi.pe/market/estadistica-poblacional.html>)

De esta manera se determina una demanda potencial de 48.7435,250 toneladas a nivel nacional.

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

2.4.1. Demanda del proyecto en base a la data histórica

2.4.1.1. Demanda Interna Aparente Histórica

Para hallar la demanda interna aparente histórica del producto se tomará en consideración la demanda correspondiente al volumen de ventas retail, dado que es el canal que se utilizará para la comercialización.

Tabla 2.5

Volumen de ventas de detergente lavavajillas en toneladas, 2015-2019

Dishwashing	2015	2016	2017	2018	2019
Argentina	85.709	89.160	93.113	94.460	95,820
Bolivia	13.082	14.194	15.226	15.813	16.881
Brasil	516.564	506.619	511.485	522.271	535.514
Chile	32.509	32.930	32.822	32.387	32.103
Colombia	29.144	28.122	26.994	26.374	26.876
Ecuador	10.528	10.921	11.279	11.725	12.081
México	143.866	145.893	232.101	242.330	248.592
Perú	34.160	34.178	34.640	35.270	35.504

Adaptado de *Dishwashing in all countries: Market Sizes* por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

2.4.1.2. Proyección de la demanda

La proyección de la demanda se deriva a partir de la Demanda interna aparente (DIA) y la cantidad de hogares en el Perú, pues permite obtener una regresión representativa de la serie que pronostique el comportamiento del consumo del cliente.

Para determinar el tipo de regresión adecuada, se determinó el coeficiente de determinación (R²) de los principales tipos de regresión.

- Potencial: 0,6338
- Polinómica: 0,6331
- Exponencial: 0,6326

- Logarítmica: 0,6298
- Lineal: 0,6286

Se observa que la regresión que más se ajusta al comportamiento histórico es la regresión potencial.

Se obtuvo la siguiente curva a partir de lo registrado en la DIA el periodo 2015-2019.

Tabla 2.6

Demanda Interna Aparente

Años	Hogares	DIA Histórica Lavavajillas (Toneladas)
2015	7.673.800	34.160
2016	7.980.400	34.178
2017	8.733.800	34.640
2018	8.829.400	35.270
2019	8.580.500	35.504

Adaptado de Perú: *Población 2019* por Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública [CPI], 2019 (<http://www.cpi.pe/market/estadistica-poblacional.html>)

Respecto a la determinación de la demanda del proyecto, se considera la regresión potencial $y = 885.6x^{0.2302}$ para la proyección de la demanda por el periodo 2020 al 2024 como curva representativa de la DIA, donde el 63,38% de esta, se explica por la cantidad de hogares.

Para los próximos 5 años se obtiene la proyección de la siguiente demanda.

Tabla 2.7

Proyección de DIA

Años	DIA de Lavavajillas (T)
2020	35.725
2021	35.976
2022	36.223
2023	36.467
2024	36.708

2.4.1.3. Demanda de mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

- Segmentación geográfica

El territorio de Lima metropolitana, la cual abarca Lima y Callao, es el seleccionado para el proyecto dadas las ventajas comerciales. Corresponde al

31,71 % de la demanda nacional (CPI, 2019). Asimismo, se va a aplicar la segmentación por zonas que propone el APEIM para Lima Metropolitana (APEIM, 2018), el estudio se va a enfocar en la zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel) y la zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina). Estas zonas son convenientes porque son adyacentes, lo cual facilita la distribución.

- Segmentación demográfica

Se tomarán como mercado target a las personas adultas, ya sean hombres y mujeres de 25 años a más.

- Segmentación psicográfica

Se considera que las personas con altos ingresos puedan tener mayor conocimiento y consciencia de los impactos ambientales que se generan en el planeta, por su mayor accesibilidad a los estudios e información global, asimismo, tienen más recursos para comprar productos novedosos. Por ello, se va a tomar la proporción de los niveles socioeconómicos A y B, que son el 4,7% y 23,20% respectivamente de los hogares de Lima Metropolitana (APEIM, 2018), además, el 75,40% de los hogares del nivel A vive en las zonas 6 y 7 y el 30,40% de hogares del nivel B también viven en dichas zonas. Estas zonas fueron seleccionadas previamente en la segmentación geográfica, como aquellos lugares donde habitan personas que comprarían el producto.

También se toman en cuenta, los estilos de vida propuestos por Rolando Arellano para esta segmentación, los cuales se determinan a través de las diferentes formas de pensar, actitudes, comportamientos de las personas en el Perú (Arellano, 2017).

Para efectos de la investigación de mercado del producto se ha determinado aplicable el estilo de vida de las modernas, los progresistas y sofisticados, por ser quienes tomarían la decisión de compra en sus hogares.

Las modernas están actualizadas y son innovadoras, buscan productos que les faciliten las tareas del hogar, posicionan la calidad sobre el precio, valoran los productos extranjeros, muestran interés en cuidar su imagen y son líderes de opinión (Arellano, 2017). Ellas comprarían el lavavajillas ecológico porque es más suave con las manos, valoran las cualidades del producto ecológico, con

imagen moderna y tendencia global, que difunde mucho el cuidado del medio ambiente.

Los progresistas buscan mejorar a nivel personal y familiar, están muy enfocados en avanzar y superarse cada día (Arellano, 2017), alineados con este espíritu de superación y progreso familiar se orientan a elegir todo lo que pueda colaborar para que su familia tenga un buen futuro, en este caso el tener un planeta bien cuidado y un espacio adecuado en dónde vivir.

Los sofisticados son innovadores, no temen al riesgo de probar productos nuevos, sobreponen la marca sobre la calidad y precio, son los más instruidos, buscan status y mostrar que tienen conocimiento y son tecnológicos; además, copian la tendencia internacional (Arellano, 2017), en este caso la cultura Europea por ejemplo difunde mucho el cuidado del medio ambiente.

Por lo tanto, se establece que el porcentaje de población para los siguientes segmentos de estilo de vida en el Perú son para las modernas 27%, progresistas 25% y sofisticados el 10%.

Por lo tanto, el mercado para el lavavajillas líquido ecológico serían los hogares de Lima Metropolitana de las zonas 6 y 7 que pertenecen al nivel socioeconómico A y B y según estilo de vida, el responsable de la decisión de compra del producto de limpieza lavavajilla doméstico es moderna, progresista y sofisticado. Finalmente, se obtiene el siguiente factor de segmentación:

Tabla 2.8

Demanda mercado objetivo

Segmentación para Hogares de Lima Metropolitana, NSE A y B, Zonas 6 y 7. Edades de 25 años a más Estilos de vida Modernas, Progresistas y Sofisticados	% Hogares de Lima Metropolitana/Hogares del Perú	* ((NSE A de Lima Metropolitana*	Zonas 6 y 7 en NSE A) +	(NSE B de Lima Metropolitana*	Zonas 6 y 7 en NSE B))*	Edad (25 años a más)	Estilo de Vida Modernas, Progresistas Sofisticados
	(31,71%)	* ((4,70% *	75,40%) +	(23,20% *	30,40%)) *	(60,10%)	*(62,00%)
	(31,71%)	* (3,54%	+	7,05%) *		(60,10%)	*(62,00%)
	(31,71%)	*	(10,60%)	*		(60,10%)	*(62,00%)
							1,25%

Tabla 2.9*Demanda mercado objetivo*

Años	DIA Lavavajillas (T)	Segmentación	Demanda de mercado objetivo (T)
2020	35.725	1,25%	447
2021	35.976	1,25%	450
2022	36.223	1,25%	454
2023	36.467	1,25%	457
2024	36.708	1,25%	460

2.4.1.4. Diseño y aplicación de encuestas

La encuesta está dirigida a mujeres y hombres de Lima Metropolitana que son responsables de la toma de decisión de las compras del hogar y que compran lavavajillas. Para el cálculo de la muestra se aplica la fórmula para poblaciones desconocidas, la cual requiere de mínimo 385 encuestados (N=384,16).

Figura 2.4

Fórmula para cálculo de la muestra en poblaciones desconocidas o infinita mayor a 100 mil elementos

$$N = \frac{Z^2 pq}{e^2} = \frac{1,96^2 * 0.5 * 0.5}{0,05^2}$$

Donde:

Z : Nivel de confianza (95%, donde Z es el valor de 1,96)

p: Probabilidad de que ocurra el evento (50%)

q: Probabilidad de que no ocurra el evento (50%)

e: Error (5%)

Esta encuesta contiene 15 preguntas para poder conocer las preferencias de las consumidoras del producto de manera directa:

Encuesta sobre Lavavajillas Ecológico en Lima Metropolitana

La siguiente encuesta tiene como objetivo saber su opinión acerca de un nuevo producto: Lavavajillas líquido ecológico. Este producto contribuye en el cuidado del medio ambiente, pues tienen impacto reducido en las aguas residuales. Agradeceré que pueda responder las siguientes preguntas.

1. Edad

Menor a 25 años

De 25 a 39 años

De 40 a 54 años

De 55 a 69 años

Mayor o igual a 70 años

2. Señale el distrito donde vive:

Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabayllo)

Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)

Zona 3 (San Juan de Lurigancho)

Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)

Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)

Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)

Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)

Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)

Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)

Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)

3. ¿Realiza usted las compras del hogar o elige los productos de limpieza a comprar?

Sí () No ()

4. ¿Compra o utiliza usted lavavajillas?

Sí () No ()

5. ¿Qué tipo de lavavajillas suele comprar/utilizar usted para lavar los servicios?

Pasta

Líquido

Polvo

Otro

6. ¿Qué medida de envase suele comprar de lavavajillas?

Menos de 300 gr. o ml.

300 gr. o ml.

500-600 gr. o ml.

900 gr. o ml.

Otro _____

7. ¿De qué color/fragancia suele preferir su lavavajillas?

Neutro-Bajo perfume

Limón

Manzana

Otro _____

8. ¿Con qué frecuencia suele comprar dicho lavavajillas?

Diario

2 o 3 veces por semana

Semanal

Quincenal

Mensual

Ocasional

9. ¿Cuántas unidades de dicho lavavajillas compra por vez?

1

2

3

Más de 4 unidades

10. ¿Cuánto aproximadamente suele pagar por cada envase de lavavajilla de la medida indicada en la pregunta 6?(Desplegable)

() 1.50 a 5.00 soles

() 5.50 a 10.00 soles

() 10.50 a 15 soles

() Más de 15 soles

11. ¿Dónde acostumbra comprar su lavavajillas?

Supermercado

Bodega

Tienda de conveniencia o Mini-market

Mercado

Mayorista

Online

Otro _____

12. Seleccione 2 atributos a parte de la Calidad de producto que considere relevante en la elección de su compra de lavavajillas

Cuidado al medio ambiente

Cuidado de piel

Presentación (color - aroma)

Precio

Forma del envase

Otro _____

13. ¿Cuándo suele usar lavavajillas en su hogar?

Diariamente

2 o 3 veces por semana

Semanalmente

Quincenalmente

Mensualmente

Ocasionalmente

14. El lavavajillas líquido ecológico es un producto de calidad, suave para las manos y beneficia en el cuidado del medio ambiente ¿Compraría usted un

lavavajillas líquido ecológico de 500 ml (Aroma Limón), alternativo al que usa y a un precio aproximado de 9 soles?

Sí () No ()

15. En una escala del 1 al 5 ¿Con qué seguridad compraría un lavavajilla líquido ecológico neutro de 500 ml a un precio aproximado de 9 soles?

Probablemente lo compraría ← 1 -- 2 – 3 -- 4 – 5 → De todas maneras lo compraría

2.4.1.5. Resultados de la encuesta

Mediante la encuesta se pueden obtener los principales factores de compra tales como la intención e intensidad.

Se muestran los valores obtenidos con la muestra de 391 encuestados, de ella se seleccionó para el cálculo de la intención e intensidad a 359 encuestas, pues eran aquellos que sí hacen las compras del hogar y sí compran o utilizan lavavajillas.

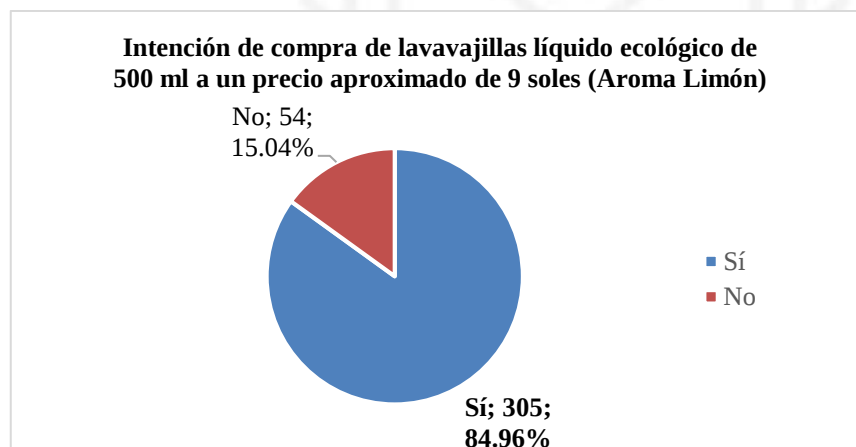
A continuación, se indican los principales indicadores obtenidos en la encuesta:

- **Intención**

Pregunta: 14. El lavavajillas líquido ecológico es un producto de calidad, suave para las manos y beneficia en el cuidado del medio ambiente ¿Compraría usted un lavavajillas líquido ecológico de 500 ml (Aroma Limón), alternativo al que usa y a un precio aproximado de 9 soles?

Figura 2.5

Intención de compra



- Intensidad

Pregunta: 15. En una escala del 1 al 5, donde 1 es “Probablemente lo compraría” y 5 es “De todas maneras lo compraría”.

¿Con qué seguridad compraría un lavavajilla líquido ecológico neutro de 500 ml a un precio aproximado de 9 soles?

Tabla 2.10

Intensidad de compra

Valor de Intensidad de compra (A)	Cantidad de respuestas por valor (B)	Valor x Frecuencia (A*B)	Promedio de intensidad de compra	Intensidad de Compra (Prom/Int. Máx)
1	8	8		
2	15	30		
3	81	243		
4	108	432		
5	93	465	=1178/305	=3,86/5*100
Total	305	1178	3,86	77%

A partir de esta información se obtiene el factor de corrección de la encuesta con el producto de la Intención e Intensidad ($0,8496 \times 0,7724$), obteniendo 65,62%.

2.4.1.6. Determinación de la demanda del proyecto

La demanda del proyecto se determina a partir de la base de la demanda interna aparente proyectada y aplicación de los factores de segmentación del mercado objetivo y de corrección de encuesta obtenidos en los puntos anteriores.

Tabla 2.11

Demanda de proyecto

Años	DIA Lavavajillas (Toneladas)	Segmentación	Factor de corrección de encuesta	Demanda de Proyecto (Toneladas)	Demanda de Proyecto (Unidades)
2020	35.725	1,25%	65,62%	294	578.221
2021	35.976	1,25%	65,62%	296	582.278
2022	36.223	1,25%	65,62%	298	586.285
2023	36.467	1,25%	65,62%	300	590.238
2024	36.708	1,25%	65,62%	302	594.130

Finalmente, se obtiene una demanda de proyecto que va incrementando de 578.221 unidades para el primer año hasta 594.130 unidades de lavavajillas para el último año del proyecto.

2.5. Análisis de la oferta

2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Las principales empresas productoras y comercializadoras de detergente lavavajillas es Procter & Gamble Perú, con la marca “Ayudín”.

La marca “Sapolio” tiene el segundo lugar en participación en el mercado con la empresa Intradevco Industrial, quien tiene el liderazgo en el sector. Esta empresa tiene la marca local y cuenta con presencia en todas las categorías de cuidado de hogar, esta recientemente ha sido adquirida por Alicorp.

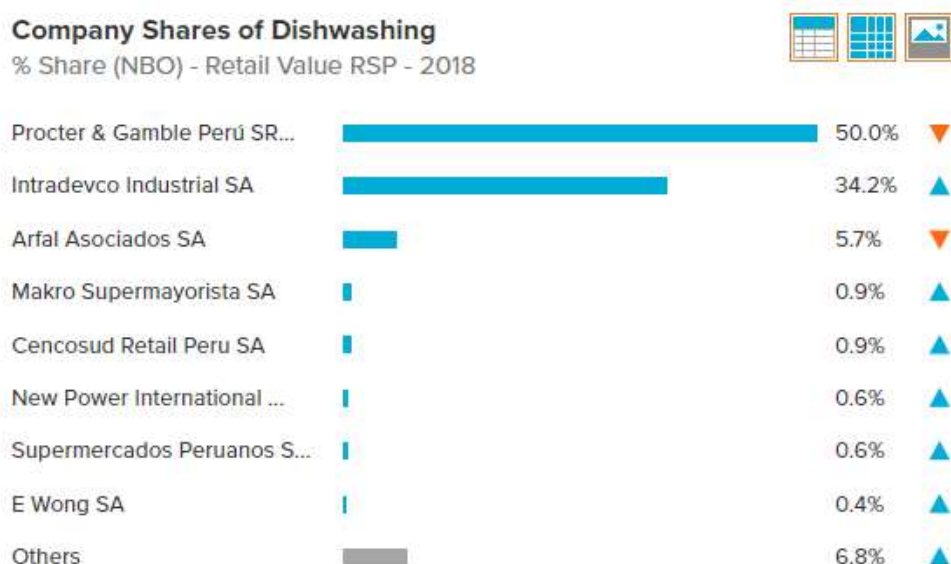
Además, las cadenas de supermercados como Cencosud, Supermercados Peruanos y Makro Supermayorista ofrecen sus propias líneas.

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

En la actualidad las principales compañías, las cuales tienen más del 70% de la participación del mercado, son Procter & Gamble Perú e Intradevco Industrial SA.

Figura 2.6

Participación en el Mercado por compañías 2018

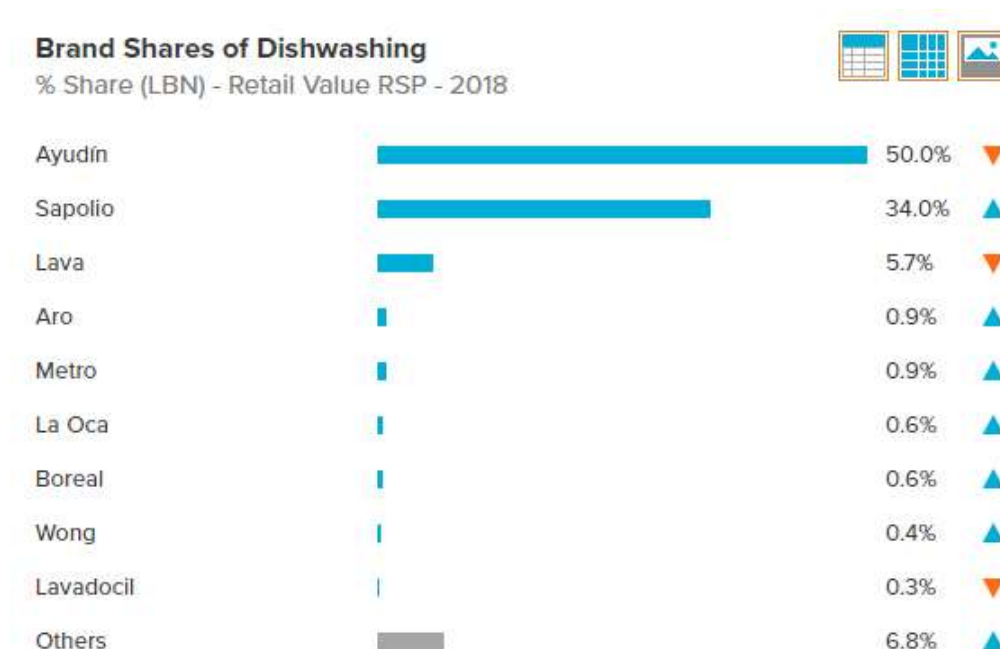


Adaptado de *Dishwashing in Peru: Company shares of dishwashing* por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

Las principales marcas de lavavajillas cuentan con el formato de presentación líquido. Las marcas que lideran el mercado peruano son Ayudín y Sapolio.

Figura 2.7

Participación en el Mercado por marcas 2018



Adaptado de *Dishwashing in Peru: Company shares of dishwashing* por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

2.5.3. Competidores potenciales si hubiera

Como competidores potenciales para el detergente líquido ecológico, se tendría que considerar a las compañías ya posicionadas que todavía no cuentan con esta variedad en particular como Intradevco y Procter & Gamble.

Además, es poco probable que una marca extranjera decida venir al país debido a que Perú no es líder en consumo per cápita de la región y a que tendría que adaptarse a las particularidades del mercado local.

2.6. Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

Con la finalidad de conocer de manera acertada el mercado objetivo, se realizaron encuestas. Así se logró extraer resultados sobre hábitos de consumo y lugares en los cuales los clientes suelen comprar el producto.

De acuerdo a lo obtenido, se han elaborado la estrategia de comercialización que tienen la finalidad de incrementar la participación en el mercado y asegurar un sostenible nivel de ventas.

Dentro de las políticas de comercialización primero, es necesario definir parámetros que permitan actuar y establecer índices de medición de calidad, desempeño y ejecución en todos los niveles del proyecto en estudio.

- Políticas de precios

En el punto 2.6.3. se explicará a detalle en qué nos basamos para establecer el precio al producto en estudio. Sin embargo, cabe señalar que también son parte importante del análisis del valor agregado, los costos de producción, comercialización, etc.

- Políticas de pago

Se ha tomado en cuenta la liquidez que necesita la empresa para operar y los créditos a negociar con los proveedores. Esta política de pago será a 90 días.

- Políticas de ventas

Para poder comercializar el detergente lavavajillas en Lima Metropolitana, se utilizarán los canales modernos principales, es decir los supermercados y tiendas de conveniencia.

- Políticas de servicio

La calidad ofrecida al consumidor juega un papel bastante importante para este producto, ya que no solo se va a vender la funcionalidad del lavavajillas, sino también la característica ecológica.

- Políticas de cobro

Se manejarán 60 días como políticas de cobro debido a que, si el periodo fuera mayor, se tendría que trabajar con un mayor capital de trabajo. Y eso no sería óptimo para la empresa por el gran déficit de caja.

- Políticas de distribución

Para la distribución del producto, se piensa vender en el canal moderno es decir los supermercados principalmente. Se ha elegido la estrategia de distribución selectiva, debido a que el producto se va a insertar en los locales de mayor acogida del NSE A y B de las zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana. El servicio de transporte

sería tercerizado debido a que no se piensa transportar volúmenes muy grandes ni en condiciones que requieran de un manejo especial. El traslado se realizaría en camiones con intervalos de dos veces al mes ya que la frecuencia de compra es moderada y es un producto que los clientes suelen abastecerse para periodos quincenales y mensuales.

Como consecuencia, y al ser la frecuencia moderada, se tendrá una inversión inicial más baja. Sin embargo, si es que los volúmenes y los canales de venta se incrementan, se podría considerar la opción de realizar el transporte de manera propia.

2.6.2. Publicidad y promoción

La estrategia de comercialización a utilizar para este producto es “Push” (Kotler, 2013).

Dado que el producto básico ya es conocido y usado en el mercado, la característica de ser ecológico, es nueva y recientemente impulsada en el mundo, y por ende es probable que este tipo de producto aún no esté presente en la mente del consumidor y por lo tanto no lo busquen por encima de sus sustitutos.

Como estrategia de publicidad, conviene resaltando estos conceptos y el beneficio que se genera en el medio ambiente usando este producto después de la introducción, ya que esto permitirá seguir captando consumidores de detergente lavavajillas líquido y así incrementar la participación en el mercado. Se realiza a través de las redes sociales.

Asimismo, para la promoción del producto, se colocará publicidad y activaciones en los puntos de venta, es decir en las góndolas de los supermercados, que es donde el cliente toma la decisión final de su compra.

2.6.3. Análisis de precios

2.6.3.1. Tendencia histórica de los precios

Según los índices de precios al consumidor, la variación en el grupo de consumos de Muebles, Enseres y Mantenimiento de la Vivienda en el 2019, en diciembre creció ligeramente en 0,01%.

De enero a diciembre de 2019, en este gran grupo de consumo se presentó una variación de 0,74%, mostrando alza de precios en los artículos para el cuidado del hogar en 1,0%, específicamente en lavavajillas hubo un alza de 2,3%.

Figura 2.8

Índices de precios al consumidor

Índice de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana Diciembre 2019

Grupos de Consumo	Ponderación	Variación %	
		Diciembre 2019	Ene - Dic.19
Índice General	100,000	0,21	1,90
1. Alimentos y Bebidas	37,818	0,10	1,00
2. Vestido y Calzado	5,380	0,02	0,27
3. Alquiler de Vivienda, Combustible y Electricidad	9,286	0,06	3,93
4. Muebles y Enseres	5,753	0,01	0,74
5. Cuidados y Conservación de Salud	3,690	0,04	1,53
6. Transportes y Comunicaciones	16,455	1,12	1,33
7. Esparcimiento, Servicios Culturales y de Enseñanza	14,930	0,01	4,51
8. Otros Bienes y Servicios	6,688	0,05	1,98

Nota. El producto lavavajillas se encuentra dentro del grupo de consumos de Muebles, Enseres y Mantenimiento de la Vivienda. De *Variación de los indicadores de precios de la economía* por INEI, 2020 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-n01_precios_dic2019.pdf)

2.6.3.2. Precios actuales

Los precios pueden variar mucho de acuerdo a la presentación (pasta o líquido), al tipo de envase y a la marca. Para el lavavajillas en pasta, el rango de precios va de entre los 1,50 soles para las presentaciones de menos de 200 gr, para la presentación de 300 mg el precio en promedio es de 3 soles y hasta los 6 soles para la más cara en una presentación de 900 gr.

En cuanto a presentaciones líquidas, el costo es mayor en general. Una de las marcas más económicas en esta presentación es “Sapolio” de Intradevco, que tiene una presentación en sobre de 350 ml. a 3,45 soles, otra presentación en envase de 500 ml que varía entre 5 y 5,50 soles, dependiendo del establecimiento donde se adquiera el producto. A este le siguen marcas exclusivas de supermercados, las cuales en promedio cuestan entre 4 y 5 soles para presentaciones de 500 ml.

Procter&Gamble comercializa su producto “Ayudín” en botellas de 300, 500, 750 ml y 900 ml, los cuales tienen un precio que fluctúa entre 5,50 soles para la presentación

más pequeña, 8,50 soles para la presentación de 500ml y 13 soles para la presentación más grande de 900 ml.

En cuanto al producto Premium, La Oca en su presentación de 750 ml tiene un costo que varía entre 16 y 17 soles.

Se espera que haya una presión al alza sobre los precios debido a que existe una creciente popularidad de los lavavajillas líquidos, que llevan precios unitarios más altos que el formato de crema. Mientras tanto, los que tienen formato en pasta continuarán ofreciéndose periódicamente en promociones de 3 por 2 y descuentos en tamaños de envases más grandes, ayudando a mantener los precios a un nivel competitivo.

2.6.3.3. Estrategia de precio

Una parte de la percepción entre el valor y el precio del producto es consecuencia de la inevitable comparación con las otras presentaciones. El producto tiene un diferencial importante es por eso que para la selección de la estrategia de precios se tomó en cuenta principalmente el valor agregado que se va a ofrecer.

La estrategia de precios a seguir será la “Estrategia de precios de Prestigio”, esta se trata de poner el precio en el nivel más alto posible que los consumidores más interesados estarían dispuestos a pagar por él y son conscientes de la calidad del producto, pues ofrece beneficios genuinos e innovadores.

Se plantea el precio de 9 soles que incluye IGV para el cliente final y de cara a los clientes directos retail, se plantea un precio de 7,50 soles con IGV, y 6,36 soles sin IGV. Además, inicialmente se busca captar un segmento con mayor poder adquisitivo.

Por ello, se vio viable utilizar esta estrategia ya que se tiene un producto diferenciado.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación de los factores de localización

Para un análisis detallado se tomaron en cuenta los siguientes factores para la evaluación:

- **Cercanía al mercado**
Tener la mercadería cerca al mercado es una ventaja que debería ser utilizada en una empresa que recién inicia para ahorrar costos y mejorar los tiempos de respuesta. El presupuesto para transporte y brindar un adecuado nivel de servicio son puntos clave para la cadena de suministro.
- **Proximidad a las materias primas**
Este factor es importante debido al requerimiento indispensable de la materia prima y demás insumos para la fabricación del producto y siempre cumplir con la producción propuesta, además que los costos de transporte pueden ser reducidos si se toma en cuenta este factor estratégicamente. Por lo tanto, esta proximidad brinda mayor capacidad de respuesta ante la demanda solicitada.
- **Abastecimiento de Agua**
El agua es un componente primordial para la fabricación del detergente lavavajillas líquido, por ello es de gran importancia la disponibilidad y el costo adecuado del recurso.
- **Abastecimiento de Energía**
Este factor permite asegurar el normal desarrollo de las funciones administrativas y el funcionamiento de las máquinas y los equipos en el proceso productivo, previniendo desgastes y daño en la maquinaria por paradas intempestivas, lo cual generaría gastos adicionales. Aquí se consideró tanto la disponibilidad como el costo. Se considera importante debido a que también puede llegar a significar un ahorro significativo.
- **Disponibilidad de Terrenos**
Es necesario evaluar la disponibilidad de terrenos para localizar la planta, también se debe considerar el espacio necesario en caso se requiera expandir la planta, pues

una baja disponibilidad de terreno podría ser una dificultad. Ante ello, es importante explorar opciones como instalar la planta en un parque industrial ya que cuentan con todos los permisos necesarios para poder operar y disponibilidad de espacio. Además, se buscará optimizar los costos, considerando un precio por debajo o dentro del mercado.

- Costo de terreno

Permite estimar el costo promedio del inmueble por m², así como comprar con las propuestas de ubicaciones para la instalación de la planta.

- Disponibilidad de la Mano de obra

Permite detallar la disponibilidad de mano de obra para el proyecto. Este factor no es limitante para la evaluación realizada en la localización pues no se requiere mano de obra especializada para las actividades operativas a realizar.

El horario de trabajo será de tiempo completo por lo que se sugiere contratar a personas que viven cerca de la localización de planta.

También, es necesario contar con personal calificado para realizar labores administrativas y de supervisión de la planta.

- Seguridad ciudadana

Este factor permite la tranquilidad para realizar la operación de la empresa, pues permite el tránsito adecuado y seguro de las materias primas, insumos y personal que labora en la planta ya sea administrativo o de planta.

- Eliminación de desechos

A partir de la coyuntura de desarrollo sostenible del siglo XXI, se considera de vital importancia la gestión de desechos y mermas para reducir el impacto ambiental de los actuales procesos industriales. Se tiene como ventaja que los insumos no tienen impacto negativo significativo en el medioambiente, por lo que no se requiere un tratamiento especial en los residuos.

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Los factores dominantes para la determinación de las alternativas de solución son la cercanía al mercado, ante los requerimientos se proporcione la mercadería a bajo costo de distribución, así como la proximidad a las materias primas, de manera de tener una óptima respuesta para abastecerse de los insumos para la producción planificada

Sobre esta premisa, se proponen los departamentos de Lima, La Libertad e Ica. La ventaja de Lima es que se concentran los supermercados que ofrecen los productos de lavavajillas al mercado objetivo.

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

A partir de la evaluación realizada por los factores principales, se consideran los departamentos de Lima, La Libertad e Ica como candidatas en el ranking para la determinación de la macro localización.

- Cercanía al mercado

Tomando en consideración a los clientes objetivos, se considera que el departamento más cercano es Lima, luego le siguen los departamentos de Ica a 300 km al sur y La Libertad a 620 km al norte de Lima Metropolitana (Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC], 2019).

- Proximidad a las materias primas

La disponibilidad de las materias primas es un factor primordial para la producción del producto terminado, aproximadamente un 25% en peso de los ingredientes del lavavajillas, y para abastecer la demanda del mercado. Dado a que las materias primas pueden ser importadas, se sugiere instalar la planta próxima a un puerto, dado que la carga de importación será aproximadamente a 2.5 m3 por envío conviene realizarla de manera marítima más que aérea. También existen proveedores de tensoactivos en Lima Metropolitana.

La principal materia prima son los tensoactivos: Sodium Laureth Sulfate, Capryl Glucoside, Cocamidopropyl Betaine. Estos cuentan con los principales proveedores en los países de China y México, tales como:

- México: Profinas S.A , Especialidades Químicas S.A , Ecochen S.A ,

- China: Reachin Chemical , Getchem, Biochem, Qingdao Lasheng, Nanjing Tichem Industry Co., Ltd, Shandong Baovi Energy Technology Co., Ltd.

En Perú, también se cuenta con proveedores nacionales, los cuales abastecen a las principales empresas del sector, estos son:

- Prochem Peru S.A.C
- Hexa Quimica S.A.C
- Mathiesen Peru S.A.C
- Macroquimicos S.A.C
- Cleuz Industria y Consultoría E.I.R.L.

En cuanto a distancia, los proveedores de Lima Metropolitana tendrían mayor capacidad de respuesta por los tiempos de lead time. Sin embargo, se realiza la evaluación de costos para ver qué proveedor es más conveniente finalmente.

Tabla 3.1.

Costo FOB de materia prima en países

País/ Producto	Sodium Laureth Sulfate	Capryl Glucoside	Cocamidopropyl Betaine
México	0,5-1,5 USD/KG	-	-
China	0,80-1,62 USD/KG	0,70-1,10USD/KG	0,30-0,90 USD/KG
Perú	10-15 USD/KG	-	15 USD/KG

Adaptado de *Tensoactivo Sodium Laureth Sulfate* por Quiminet, 2019 (<https://www.quiminet.com>), de *Capryl Glucoside* por Alibaba , 2019 (https://www.alibaba.com/product-detail/Industrial-Grade-APG0810-Caprylyl-Glucoside-capryl_60558472369.html?spm=a2700.7735675.normalList.67.6ab73579OFBDk4) y de *Cocamidopropyl Betaine* por Alibaba, 2019 (https://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=cocamidopropyl+betaine&isPremium=y)

Para la importación de una carga mensual de los tres tensoactivos, se debe agregar el monto por Flete y Seguro para tener el costo CIF, además de los gastos por despacho, gastos de terceros y derechos y aranceles, para ello se debe aumentar un promedio de 0.3 USD por kg. A pesar de este incremento, China sigue siendo la opción más económica para obtener las materias primas del lavavajillas líquido ecológico, pues los costos locales son mayores a la propuesta internacional.

Por lo tanto, la ubicación de la planta debe considerar la cercanía a un puerto de desembarque de los departamentos a evaluar.

Tabla 3.2

Cantidad de puertos en departamentos

Departamento	Cantidad de puertos	Puerto Principal	Volumen de carga: TEU ¹
Lima	4	Callao (3 terminales)	2.340.657
La Libertad	4	Salaverry	40
Ica	4	Pisco-San Martín	3.217

Adaptado de *Puertos del Perú* por Autoridad Portuaria Nacional [APN], 2019 (<http://eredenaves.apn.gob.pe/apn/inforedenaves.jsp>) y de *Perú moviliza 5% más de contenedores en sus terminales durante 2018* por Portal portuario, 2019 (<https://portalportuario.cl/peru-moviliza-5-mas-contenedores-en-sus-terminales-en-2018/>)

En Lima se encuentra el puerto con terminales de mayor capacidad de movimiento de contenedores y que cuentan con el mayor volumen de carga, luego le sigue Ica y La Libertad.

- Disponibilidad de terrenos

Se cuentan con parques industriales en los principales departamentos del Perú. En Lima, se concentran la mayor cantidad de parques industriales, se cuentan con trece parques, en la Libertad se cuentan con dos parques industriales y en Ica con un parque industrial.

A continuación, se pueden visualizar en los siguientes gráficos:

Figura 3.1

Mapa de parques industriales en Lima



Adaptado de *Parques Industriales* por Dirección de investigación científica de la Universidad Nacional de Trujillo [DIC UNITRU], s.f. (www.dic.unitru.edu.pe) y de *Reporte Industrial 1S 2018* por Colliers International, 2019 (<https://www.colliers.com/es-mx/peru/insights/researchlist>)

¹ TEU: Acrónimo de Twenty-foot Equivalent Unit - Unidad Equivalente a Veinte Pies. La capacidad de carga de una TEU es de 20 pies (6,1 m) de largo por 8 pies (2,4 m) de ancho y 8,5 pies (2,6 m) de altura. Peso de carga interior de contenedor de hasta 23.600 kg.

Figura 3.2

Mapa de parques industriales en departamentos del Perú



Adaptado de *Parques Industriales* por Dirección de investigación científica de la Universidad Nacional de Trujillo [DIC UNITRU], s.f. (www.dic.unitru.edu.pe)

- Abastecimiento de Agua

Para la elaboración del producto final es necesaria la inclusión del agua como insumo, se estima que la planta utilizará en promedio de 480 m³ anuales, por ello, se debe contar con un flujo constante para poder mantener niveles óptimos de producción.

En el siguiente cuadro, se muestra la producción de agua por departamento en evaluación.

Tabla 3.3

Producción de agua según departamento

Departamentos	Lima	La Libertad	Ica
Producción de Agua potable anual (miles de metros cúbicos)	547.240	41.512	30.400

Adaptado de *Estadísticas-Índice Temático –Economía: Producción de agua potable, según tamaño de la empresa prestadora de servicios de saneamiento* por INEI, 2019 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>)

En cuanto a la disponibilidad de agua, los tres departamentos pueden abastecer tranquilamente la demanda de la planta. Sin embargo, el departamento de Lima saca una gran ventaja en cuanto a la producción de agua con respecto a los departamentos de La Libertad e Ica.

- Abastecimiento de Energía

La energía para la operatividad de la planta es esencial para su continuidad, por ello se evalúa la producción de energía eléctrica por departamento.

Tabla 3.4

Producción de energía eléctrica según departamento

Departamento	Lima	La Libertad	Ica
Producción anual de energía eléctrica, según departamento (gigawatts hora)	24.143,36	727,71	1.411,35

Adaptado de *Estadísticas-Índice Temático –Economía: Producción de energía eléctrica, por tipo de servicio y generación* por INEI, 2019 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>)

Se cuenta con una producción mucho mayor gigawatts hora en el departamento de Lima, luego le sigue el departamento de Ica y finalmente el departamento de la Libertad.

- Disponibilidad de Mano de obra

La disponibilidad de mano de obra a nivel regional es importante debido a que permite tener mayor alcance de respuesta ante las ofertas laborales que se puedan ofrecer.

Tabla 3.5

Población económicamente activa desocupada por departamento

Departamento	Lima	La Libertad	Ica
PEA (Miles de Personas)	5.543	1.006	420
PEA OCUPADA (Miles de Personas)	5.190	976	408
PEA DESOCUPADA (Miles de Personas)	353	29	12

Adaptado de *Estadísticas-Índice Temático - Población Económicamente Activa* por INEI, 2019 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economically-active-population/>) y de *Estadísticas-Índice Temático - Población Económicamente Activa Ocupada* por INEI, 2019 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>)

Se puede observar que existe mayor disponibilidad de personas económicamente activas disponibles para aplicar a los puestos de trabajo en Lima, quien le lleva una gran ventaja al departamento de La Libertad e incluso más al departamento de Ica.

Tomando en consideración los factores evaluados anteriormente, se procede a realizar el ranking de factores correspondiente.

Tabla 3.6

Tabla de enfrentamiento macro localización

Factores de Macro localización								
A	Cercanía al mercado							
B	Proximidad a las materias primas							
C	Disponibilidad de terrenos							
D	Abastecimiento de Agua							
E	Abastecimiento de Energía							
F	Disponibilidad de Mano de obra							
1	Igual o más importante que							
0	Menos importante que							
Factor	A	B	C	D	E	F	Conteo	Hi%
A	X	1	1	1	1	1	5	29,41%
B	1	X	1	1	1	1	5	29,41%
C	0	0	X	1	1	1	3	17,65%
D	0	0	0	X	1	1	2	11,76%
E	0	0	0	0	X	1	1	5,88%
F	0	0	0	0	1	X	1	5,88%
							17	100%

Tabla 3.7

Ranking de factores macro localización

Ranking Macrolocalización		Lima		La Libertad		Ica	
Factor	Hi%	Califi.	Puntaje	Califi.	Puntaje	Califi.	Puntaje
Cercanía al mercado	29,41%	10	2,941	6	1,765	8	2,353
Proximidad a las materias primas	29,41%	10	2,941	6	1,765	8	2,353
Disponibilidad de terrenos	17,65%	10	1,765	4	0,706	2	0,353
Abastecimiento de Agua	11,76%	10	1,176	8	0,941	6	0,706
Abastecimiento de Energía	5,88%	10	0,588	6	0,353	8	0,471
Disponibilidad de Mano de obra	5,88%	10	0,588	6	0,353	4	0,235
			10,000		5,882		6,471
Siendo:							
Escala:	2	4	6	8	10		
	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente		

La mejor opción a partir de la evaluación realizada es la provincia de Lima, se obtiene un puntaje de 10,000.

3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Para la elección del distrito de en el cual será ubicado la empresa, se tomará en cuenta los distritos de Lurín, Huachipa y Chilca al ser los distritos en los cuales se ubican la mayor cantidad de parques industriales en Lima.

- Disponibilidad de Terreno

La disponibilidad de terrenos es un factor importante, ya que solo se ubicará la planta industrial en zonas donde se encuentre mayor disponibilidad de parques industriales, debido a:

- Es una zona destinada al desarrollo de actividades de manufactura y logística a mediana y gran escala
- Es planificado, de fácil acceso y ocupa una gran extensión de terreno
- Se encuentra dotado de infraestructura, equipamiento y servicios comunes para las industrias residentes
- Es gestionado por una entidad común.

Actualmente los parques industriales que se encuentran en comercialización se ubican principalmente en los distritos de Lurín, Huachipa y Chilca.

Tabla 3.8

Disponibilidad de terrenos

Distrito	Proyectos	Área (Ha)
Lurín	Macrópolis	980
Huachipa	Huachipa Este	475.7
Chilca	La Chutana, Sector 62, Indupark	934

Adaptado de *Reporte Industrial 1S 2018* por Colliers International, 2019 (<https://www.colliers.com/es-mx/peru/insights/researchlist>)

- Costo de Terreno

En la siguiente tabla, se considera el precio de venta por m².

Tabla 3.9

Costo de Terreno

Distrito	Venta (\$/m2)
Lurín	160
Huachipa	100
Chilca	100-140

Adaptado de *Reporte Industrial 1S 2018* por Colliers International, 2019 (<https://www.colliers.com/es-mx/peru/insights/researchlist>)

- Seguridad Ciudadana

Se evalúa a través de las denuncias de robos y hurtos, las dos principales formas de delito contra el patrimonio, para cada uno de los distritos.

Tabla 3.10

Ranking Denuncias de delitos

Distrito	# Denuncias	#Habitantes	Per Cápita	Calificación
Lurín	105	89.195	0,0012	10
Huachipa	2.335	67.000	0,0349	2
Chilca	75	21.573	0,0035	4

Adaptado de Perú: *Anuario Estadístico de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana, 2011-2017* por INEI, 2019 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf)

- Distancia al mercado objetivo

El mercado objetivo son las zonas 6 y 7 de lima, se considera la distancia (km) de los distritos al mercado objetivo.

Tabla 3.11

Distancia al mercado objetivo

Distrito	Zona 6 (km)	Zona 7 (km)
Lurín	38,4	35,7
Huachipa	13,9	26,2
Chilca	72,1	69,4

Adaptado de *Búsqueda de Ruta* por Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC], 2019 (<https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/vial.html>)

- Eliminación de desechos

Se muestra la infraestructura de disposición final para residuos sólidos.

Tabla 3.12

Rellenos Sanitarios

Distrito	#Rellenos Sanitarios
Lurín	1
Huachipa	0
Chilca	0

Adaptado de *Mapa de Ubicación de Rellenos Sanitarios a Nivel Nacional* por Sistema Nacional de información ambiental [SINIA], 2019 (<https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-ubicacion-rellenos-sanitarios-nivel-nacional-ilac-2008>)

Para poder analizar el nivel de importancia relativa de cada uno de los factores se utilizará una matriz de enfrentamiento para lo cual se le asignará el valor de 1 al factor

más importante, al factor menos importante se le asignará el valor de 0 y aquel que tenga una importancia equivalente el factor de 1.

Tabla 3.13

Tabla de enfrentamiento micro localización

Factores de Micro localización							
A	Disponibilidad de Terrenos						
B	Costo de Terrenos						
C	Distancia al mercado objetivo						
D	Seguridad ciudadana						
E	Residuos sólidos						
1	Igual o más importante que						
0	Menos importante que						
Factor	A	B	C	D	E	Conteo	Hi%
A	X	1	1	1	1	4	36,36%
B	0	X	1	1	1	3	27,27%
C	0	0	X	1	1	2	18,18%
D	0	0	0	X	1	1	9,09%
E	0	0	0	1	X	1	9,09%
						11	100%

A continuación, se determina la ubicación de la planta con la herramienta de ranking de factores.

Tabla 3.14

Ranking de factores micro localización

Ranking Micro localización		Lurín		Huachipa		Chilca	
Factor	Hi%	Califi.	Puntaje	Califi.	Puntaje	Califi.	Puntaje
Disponibilidad de Terrenos	36,36%	10	3,636	4	1,455	8	2,909
Costo de Terrenos	27,27%	4	1,091	10	2,727	8	2,182
Distancia al mercado objetivo	18,18%	8	1,455	10	1,818	4	0,727
Seguridad ciudadana	9,09%	10	0,909	2	0,182	4	0,364
Residuos sólidos	9,09%	8	0,727	2	0,182	2	0,182
			7,818		6,364		6,364

Siendo:

Escala	2	4	6	8	10
	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente

Como puede observarse, el distrito de Lurín con 7,818 puntos es el que obtiene mayor puntaje en el ranking de factores, convirtiéndose en la mejor alternativa para la micro localización de la planta.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

La evaluación para la determinación del tamaño de planta es de vital importancia en la definición de las limitaciones de producción a partir de las variables: Mercado, Recursos productivos, Tecnología y Punto de equilibrio.

4.1. Relación Tamaño-Mercado

La demanda del proyecto permite determinar el valor máximo de unidades de lavavajillas líquido ecológico de 500 ml que va a requerir el mercado. Esto a partir del análisis de segmentación y el factor de corrección de encuestas aplicado a la DIA.

Se cuenta para el final de proyecto la demanda de 594.130 unidades de lavavajillas líquido ecológico de 500 ml anuales.

4.2. Relación Tamaño-Recursos Productivos

La materia prima del lavavajillas líquido ecológico es el tensoactivo aniónico Sodium Laureth Sulfate (Alkyl Ether Sulphates). Se estima utilizar para la fabricación un aproximado de 34 toneladas anuales.

En el Perú, se oferta 3.910,40 toneladas de este tensioactivo anualmente (Euromonitor, 2019), esta cantidad permite la producción de 66.051.753 unidades de lavavajillas líquido ecológico de 500 ml anuales.

4.3. Relación Tamaño-Tecnología

El tamaño tecnología se determina a partir de la cantidad producida en el último del año de la operación cuello de botella del proceso de producción del lavavajillas, en este caso es la Disolución de tensoactivo 1, el cual produce para el año 5 la cantidad de 3.784.976 unidades de lavavajillas líquido ecológico de 500 ml.

Tabla 4.1.*Variables determinantes para el tamaño de planta*

Operaciones	QE		P	M	D/S	HR/T	T	S/A	CPOi	QS/QEi	Tamaño de Planta
	Cant. entrante	Unid	Procesam./ hora std. de Mq.	Nro de Mq	Días / sem	Horas reales /Turno	Turno / día	Sem / Año	Capac. de producc. de cada operación	Factor de conversión	Cant de botellas PT
Disolver Tensoactivo 1	123.417	lt	90	1	7	8	3	52	563.472	4,81	3.784.976

4.4. Relación Tamaño-Punto de equilibrio

El tamaño mínimo de planta estimado es 396.574 botellas de lavavajillas anuales, el cual es determinado por el punto de equilibrio. Esta cantidad permite a la empresa mantener la producción sin obtener ganancias ni pérdidas. El punto de equilibrio se halla de la siguiente manera:

Figura 4.1*Punto de equilibrio*

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

CF Costos fijos
P Precio unitario
CV Costos variables unitarios

Se estiman los siguientes costos fijos y variables para la fabricación del lavavajillas en planta, estos valores se validarán en el capítulo VII del informe.

Asimismo, se determina 6,36 soles como valor de venta unitario por cada botella de lavavajillas de 500 ml.

Tabla 4.2*Costos Fijos-Punto de equilibrio*

Elementos Costos fijos	Monto
Energía luminarias, equipos adm, etc	S/2.879
Agua	S/2.032
Internet y telefonía	S/3.840
Servicio de transporte	S/367.513
Sueldos administrativos	S/211.410
Sueldos Mano de obra indirecta	S/84.564
Servicio de mantenimiento	S/61.126
Servicio de limpieza	S/12.000
Servicio de seguridad	S/16.800
Amortizaciones	S/43.274
Depreciación no fabril	S/10.821
Depreciación fabril	S/20.547
Impuestos predial	S/2.851
Arbitrios municipales	S/1.188
Equipos de protección personal	S/958
Publicidad	S/62.000
Otros gastos administrativos (útiles de escritorio)	S/360
Seguros de la planta	S/1.474
Total Costos fijos	S/905.637

Tabla 4.3*Costos Variables-Punto de equilibrio*

Elementos Costos variables	Monto
Materia prima directa	S/0,38
Insumos directos	S/3,56
CIF Variable: Energía de maquinaria	S/0,01
Mano de obra	S/0,12
Total Costos variables	S/4,07

4.5. Selección de Tamaño de planta

Finalmente, se establece el tamaño de planta bajo los parámetros de Tamaño-Mercado abasteciendo 594.130 unidades de lavavajillas de 500 ml lavavajillas líquido ecológico anual, pues el mercado es la única variable limitante para el tamaño máximo de la planta.

Tabla 4.4*Tamaños de planta*

Relación	Cantidad de unidades
T. Mercado	594.130
T. Recursos Productivos	66.051.669
T. Tecnología	3.784.976
T. Punto de equilibrio	396.574

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto de planta

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Se presentan las especificaciones técnicas del producto a continuación.

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas del detergente lavavajillas ecológico

Detalle	Descripción
Nombre Técnico	Detergente lavavajillas
Contenido Neto	500 ml/ envase
Peso Bruto	550,64 g
Ingredientes	Lauril éter sulfato de sodio (Sodium laureth sulfate), Caprylyl/capryl glucoside, Betaína de coco (Cocamidopropyl betaine), lamesoft, cloruro de sodio (sin yodo), ácido láctico o glicerina pero no de origen animal, Ácido cítrico y/o hidróxido de sodio, Limonene, Methylchloroisothiazolinone + Tetramethylglycoluril
Características organolépticas	Color: Transparente, ligeramente amarillo Olor: Fragancia cítrica. Indicaciones de uso: Con una esponja, echar dos gotas del producto, remojar en agua y proceder a frotar la vajilla.
Indicaciones y precauciones	Precauciones: Manténgase fuera del alcance de los niños, en caso de intoxicación consulte con el médico. En caso de contacto con los ojos enjuague con abundante agua. Enjuague y seque las manos después de usar el producto. En caso de presentarse irritación use guantes y consulte al médico.
Tiempo de vida útil	01 año

Adaptado de “Cleansing agents” por C. Nitsch, H. J. Heitland, H. Marsen, H. J. & Schlüssler, *Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry*, 2003 (DOI:10.1002/14356007.a07_137) y de *Products Recipes in Spain: Category Hand Dishwashing* por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

La composición del producto en estudio presenta los ingredientes:

Tabla 5.2

Composición del detergente lavavajillas ecológico

Insumos	Función	% Volumen
Agua destilada	Base	<76%
Lauril éter sulfato de sodio: Sodium laureth sulfate	Tensoactivo Aniónico	<10%
Betaína de coco: Cocamidopropyl betaine	Tensoactivo Anfótero	<5%
Caprylyl/capryl glucoside	Tensoactivo No Iónico-APG	<3%
Glicerina o Ácido láctico	Coadyudante suavizante y emulsionante	3%
Methylchloroisothiazolinone + Tetramethylglycoluril	Conservantes	0,20%
Proteína hidrolizada: Lamesoft: Coco-Glucoside y Glyceryl Oleate	Espesante y emulsionante	0,50%
Cloruro de sodio (sin yodo)	Espesante	2%
Limoneno	Fragancia	1,00%
Hidróxido de sodio y Ácido cítrico	Regulador de PH	0,01%

Adaptado de “Cleansing agents” por C. Nitsch, H. J. Heitland, H. Marsen, H. J. & Schlüssler, *Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry*, 2003 (DOI:10.1002/14356007.a07_137), de *Products Recipes in Spain: Category Hand Dishwashing* por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>) y de *Ecotech Set Green Eco vajillas manual* por Ecotech, 2019 (<http://ecotech.es/product/ecotech-set-green-eco-vajillas-manual/>)

Diseño del Producto

El producto será comercializado en cajas de 12 unidades. Cada caja deberá ser correctamente etiquetada.

En la etiqueta deberá ir el código de barras, el lote (en el cual se incluye la fecha de producción y turno), fecha de vencimiento, ingredientes y precauciones.

Los envases serán comercializados en botellas de 500 ml de contenido neto. El envase tendrá un diseño como se muestra en la figura 5.1.

Figura 5.1

Diseño del envase



5.1.2. Marco regulatorio para el producto

En el Perú, actualmente se cuenta con una norma técnica regulatoria con referencia a Jabones y detergentes para el uso doméstico y también se cuenta con la Decisión de la Unión Europea sobre detergentes ecológicos:

- NTP 319.129 “Jabones y Detergentes sintéticos para uso doméstico, requisitos”
La norma establece los requisitos que deben cumplir los detergentes sintéticos para uso doméstico según su definición, su forma física y según el uso a que se destinen.

- DECISIÓN (UE) 2017/1214 DE LA COMISIÓN de 23 de junio de 2017
Criterios ecológicos aplicables a los detergentes lavavajillas a mano, así como los requisitos de evaluación y verificación
- REGLAMENTO (CE) n.o 66/2010
Prevé el establecimiento de criterios específicos para la fabricación de productos con un impacto ambiental reducido a lo largo de todo su ciclo de vida
- Reglamento (CE) n.o 648/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo (1), sobre detergentes
La categoría de productos detergentes lavavajillas a mano comprenderá todos los detergentes incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento, sobre detergentes, que se comercializan y están destinados a ser utilizados para lavar a mano artículos como cristalerías, vajillas y utensilios de cocina, incluidos los cubiertos, las ollas, las sartenes y las fuentes para horno.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

La tecnología existente para la producción de detergente lavavajilla se plasma en los siguientes procesos tecnológicos mediante los cuales se puede obtener la presentación en crema o pasta, y líquida, ya sea clásica, concentrada y ecológica-pieles sensibles (Nitsch, C., Heitland, H. J., Marsen, H., & Schlüssler, H. J., 2003).

El proceso de mezcla de la materia prima e insumos para poder obtener el lavavajillas es llamado Acondicionamiento (Real Academia de Ingeniería [RAI], 2019).

- Obtención industrial del detergente lavavajilla en pasta
Primero se mezcla el tensoactivo aniónico con bicarbonato de sodio lentamente a temperatura de 80°C.
Luego, se agregan los demás insumos en constante agitación a una temperatura de 27°C, estos son el carbonato de calcio, que es un componente abrasivo; el metasilicato, que servirá para absorber la humedad del producto; se

añade la fragancia y el colorante sin dejar de remover; luego la glicerina, que actúa como suavizante y, el silicato, elemento que se encarga de endurecer el producto.

Una vez finalizada la etapa de mezclado, se procede a la etapa de endurecimiento, esta dura aproximadamente 40 minutos y se realiza en el envase de cada unidad de producto (Arciniega, N., Cordova, A. Herrera, J., 2012).

- Obtención industrial del detergente lavavajillas líquido

Lavavajilla líquido clásico

Su formulación admite de dos a cuatro tensioactivos. Principalmente, se agrega alquilbencenosulfonato lineal (LAS), que ofrece buena eliminación de grasa y una buena espuma, además se tiene como tensoactivo secundario al sulfonato de alquilo (SAS), brindando un buen rendimiento de limpieza, estos deben contenerse en un 8 a 12% del lavavajillas. Además, se recomienda agregar un co-tensoactivo en un porcentaje de 1 a 4%, ya sea un cocoamido propil betaína (CAPB), alquilpoliglucósido (APG) u óxido de amina (AO).

Posterior a ello, se agrega los aditivos hidrótopos como la úrea para incrementar la solubilidad de la mezcla, fragancias, conservantes, colorantes, sal y agua hasta el 100% de la fórmula (Nitsch, C., Heitland, H. J., Marsen, H., & Schlüssler, H. J., 2003).

Lavavajilla líquido concentrado

Lavavajilla con alto contenido de surfactante y cantidades reducidas de agua, este tiene un excelente rendimiento de limpieza.

En algunas fórmulas se admiten hasta cinco tensioactivos, los intervalos de formulación es 20 a 25% para el tensoactivo aniónico, 2 a 10% de co-tensoactivo como cocoamido propil betaína (CAPB), alquilpoliglucósido (APG) u óxido de amina (AO), tensoactivo no iónico de 0 a 4%; etanol de 2 a 7%, colorantes, fragancias y sal en baja proporción, y agua hasta llegar al 100% de la fórmula (Nitsch, C., Heitland, H. J., Marsen, H., & Schlüssler, H. J., 2003).

Lavavajilla líquido ecológico y para pieles sensibles

Este tipo de lavavajillas busca reducir la irritación de la piel, manteniendo un intervalo de pH de 5-8. Son usados en baja concentración.

Se agrega en la formulación el tensoactivo base aniónico de origen vegetal, este puede ser el lauril éter sulfato de sodio en 10 a 20%, cocoamido propil betaína (CAPB) de 5 a 10% como tensoactivo anfótero, tensoactivo no iónico de 0 a 20% y para minimizar el impacto en la piel se recomiendan los agentes como proteína hidrolizada, aloe vera, amidas de ácidos grasos, o alquilpoliglucósido (APG) de 0 a 10%, siendo un producto testeado con gran compatitibilidad con la piel, lo cual genera mínima irritación a la piel.

Además, el colorante y el perfume se eliminan o se reducen al mínimo, siendo el resto del porcentaje de la fórmula agua, hasta llegar al 100% (Nitsch, C., Heitland, H. J., Marsen, H., & Schlüssler, H. J.,2003).

Para las etapas principales de producción se cuentan con las siguientes tecnologías de agitadores que se usan en los diferentes tanques cerrados y enchaquetados para la obtención de productos químicos, de cosmética, etc.

Tabla 5.3

Tecnologías existentes de disolución y mezclado

Tanques de disolución y mezclado	
	a. Tanque agitador enchaquetado
	Ideal para realizar disolución o mezcla de componentes, generalmente su estructura es cilíndrica y a base de acero inoxidable, pueden ser operados por lotes, con recirculación o de flujo continuo. Según el requerimiento puede adecuarse el tipo de agitador (Comaq, 2019).

(continúa)

(continuación)

Tanques de disolución y mezclado



b. Tanque agitador cerrado

Ideal para agitación, no mantiene temperatura deseada de mezcla. De estructura cilíndrica y a base de acero inoxidable. Según el requerimiento puede adecuarse el tipo de agitador. (Comaq, 2019)



c. Tanque mezclador enchaquetado

El tanque mantiene la temperatura deseada en la mezcla. Es una solución altamente sanitaria en procesos de dispersión, homogeneización especialmente para la industria alimentaria, cosmética, farmacéutica y química fina. Para productos con viscosidad se recomienda que el tanque cuente con un mixer de fondo y un agitador (Lomisa, 2019).

(continúa)

(continuación)

Disolución de tensoactivos



a. Agitador Vertical con paleta móvil tipo “Cowles”

Para depósitos de 0,3 a 7 m³

Para productos viscosos.

Velocidad de giro: 50 a 750 rpm.

Motores de 0,15 a 2,2 kW.

Diámetro de hélice de 100 a 400 mm.

Longitud máxima de eje 2000 mm

(Fluidmix, 2019).



b. Agitador Vertical con hélice de perfil axial tipo “S”.

Para depósitos de 0,05 a 5 m³

Diseñados para la mezcla de productos de viscosidad moderada.

Velocidad de 50 a 300 rpm.

Motores de 0,10 a 3 kW.

Diámetro de hélice de 150 a 400 mm.

Longitud máxima de eje 1500 mm.

Reductor coaxial, VPP; engranaje cónico VPH (Fluidmix, 2019).

(continúa)

(continuación)

Mezclado para obtención de lavavajillas



a. Agitador de fondo y Ancla

Para depósitos de 0,3 a 30 m³

Para productos viscosos.

Velocidad de 20 a 150 rpm.

Motores de 0,75 a 37 kW.

Móvil tipo áncora, opcional con rascadores.

Diámetro de hélice según aplicación.

Longitud máxima de eje según aplicación.

Reductor de ejes paralelos, de engranaje cónico o coaxial de engranajes helicoidales. (Fluidmix, 2019).



Para depósitos a partir de 0,2 m³

Agitación de fondo para diversas aplicaciones.

Velocidad de sincronismo: 100 a 750 rpm.

Motores de 0,2 a 1,5 kW.

Móvil tipo “Cowles”.

Diámetro de disco de 100 a 800 mm.

Longitud máxima de eje 400 mm.

Sistema de estanqueidad. (Fluidmix, 2019).

(continúa)

(continuación)

Mezclado para obtención de lavavajillas



b. Agitador especial

Para depósitos de 0,5 a 15 m³

Para productos con viscosidad y aplicaciones especiales.

Velocidad del áncora de 20 a 150 rpm.

Velocidad de la hélice de 50 a 300 rpm.

Motores de 0,37 a 15 kW.

Dos móviles a contra-rotación.

Móvil tipo áncora, opcional con rascadores (exterior).

Hélice axial o disco cowles (interior).

Diámetro de hélice según aplicación.

Longitud máxima de eje según aplicación.

Reductor doble de ejes huecos concéntricos (Fluidmix, 2019).

Adaptado de *Tanques agitadores* por Comap, 2019 (<http://www.comaq.co/store/OTROS-EQUIPOS/TANQUE-AGITADOR/39>), *Equipos de mezclado* por Lomisa, 2019 (<https://www.lomisa.com/productos/industria-farmace%C3%BAtica/equipos-de-mezclado/>) y de *Agitadores industriales* por Fluidmix, 2019 (<https://www.agitadoresfluidmix.com/>)

5.2.1.2. Selección de la tecnología

En lo que corresponde a la selección de la tecnología se optó por abordar el proceso de acondicionamiento para un lavavajilla líquido ecológico y pieles sensibles, el cual es el más recomendado para una producción a pequeña escala y no incurrir en integración hacia atrás del proceso de producción. En cuanto a la tecnología a utilizar en los procesos de disolución es el tanque agitador enchaquetado con agitador vertical con hélice de perfil axial tipo “S” y para la mezcla de la obtención de lavavajillas, se opta por un tanque mezclador enchaquetado con agitador de ancla y de fondo.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

El siguiente proceso detalla la producción de un envase de 500 ml de detergente lavavajillas líquido ecológico a partir de la información de procesos recabada del Instituto Nacional de Tecnología Industrial. [INTI] (2010) y Nitsch, C., Heitland, H. J., Marsen, H., & Schlüssler, H. J. (2003).

El proceso inicia con el pesado del tensoactivo Sodium Laureth Sulfate y todos los demás ingredientes.

Se procede a disolver el tensoactivo Sodium Laureth Sulfate con agua y de igual forma el tensoactivo Cocamidopropyl Betaine y el tensoactivo Caprylyl/capryl glucoside al 25% disueltos en agua cada uno. Luego, estos se mezclan en proporción 10, 5, 3 respectivamente agregando agua, esta es aproximadamente 20% de la mezcla (Nitsch, C., Heitland, H. J., Marsen, H., & Schlüssler, H. J., 2003). Esta es agitada lentamente para no producir espuma.

Se agrega la glicerina, siendo 3% de la mezcla y el conservante en 0,2%. Se mantiene la agitación durante todo el proceso.

Posterior a esto, se procede a medir el pH o acidez de la mezcla, el cual debe mantener valores entre 6,5 y 7, si fuese necesario se corrige con ácido cítrico o hidróxido de sodio. Alguna diferencia en el pH fuera de aquellos valores puede provocar desestabilidad y contaminación a la fórmula.

En la siguiente etapa, manteniendo la agitación, se agrega la proteína hidrolizada, siendo el 0.5% del total de la mezcla y luego, el espesante Cloruro de sodio al 20%, siendo el 9% de los insumos agregados, para otorgar viscosidad al detergente. Se recomienda mantener este proceso a una temperatura de 20°C, pues podría variar la cantidad de espesante según la temperatura, por ello esta mezcla se realiza en una mezcladora enchaquetada.

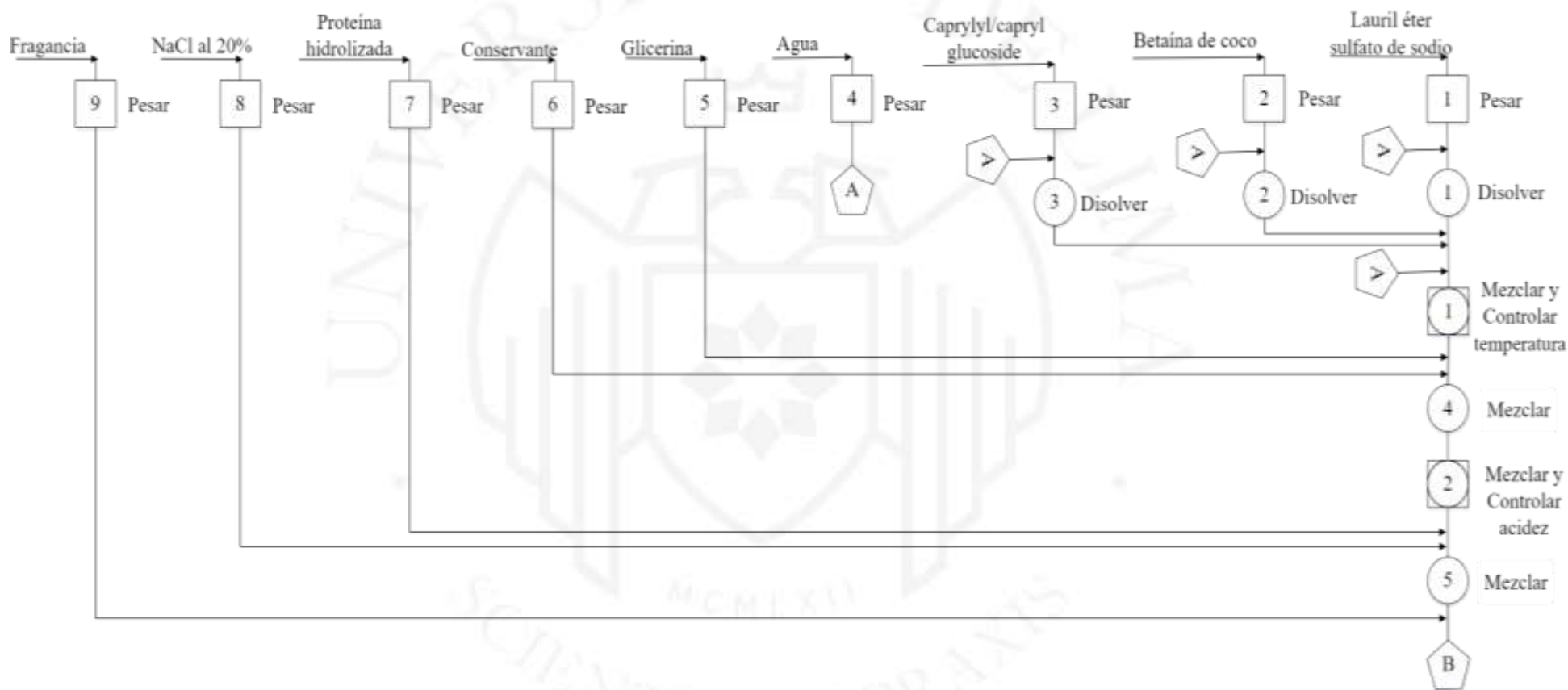
Finalmente, se agrega la fragancia siendo el 1% de la mezcla. Posterior a la adición de estos insumos, se debe verificar el pH o acidez, en caso se requiera, se agrega hidróxido de sodio y ácido cítrico, según convenga la mezcla. Una vez verificado y bajo control, se obtiene el lavavajillas líquido ecológico.

Este se envasa en un frasco de 500 ml, el cual es tapado y etiquetado, para ser luego agrupado en cajas de 12 unidades.

5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.2

Diagrama de procesos

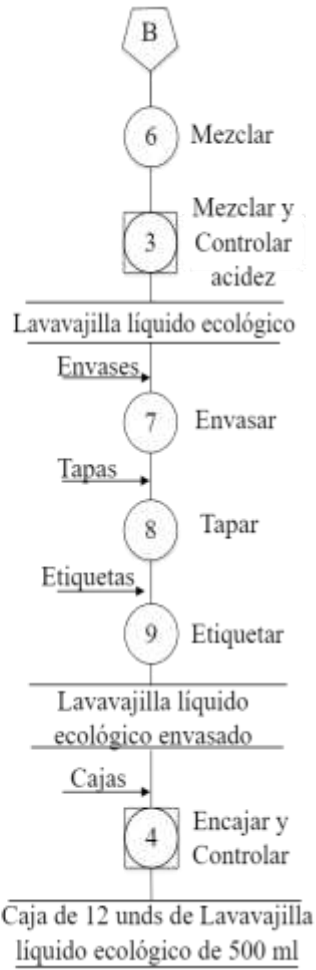


(continúa)

(continuación)

RESUMEN

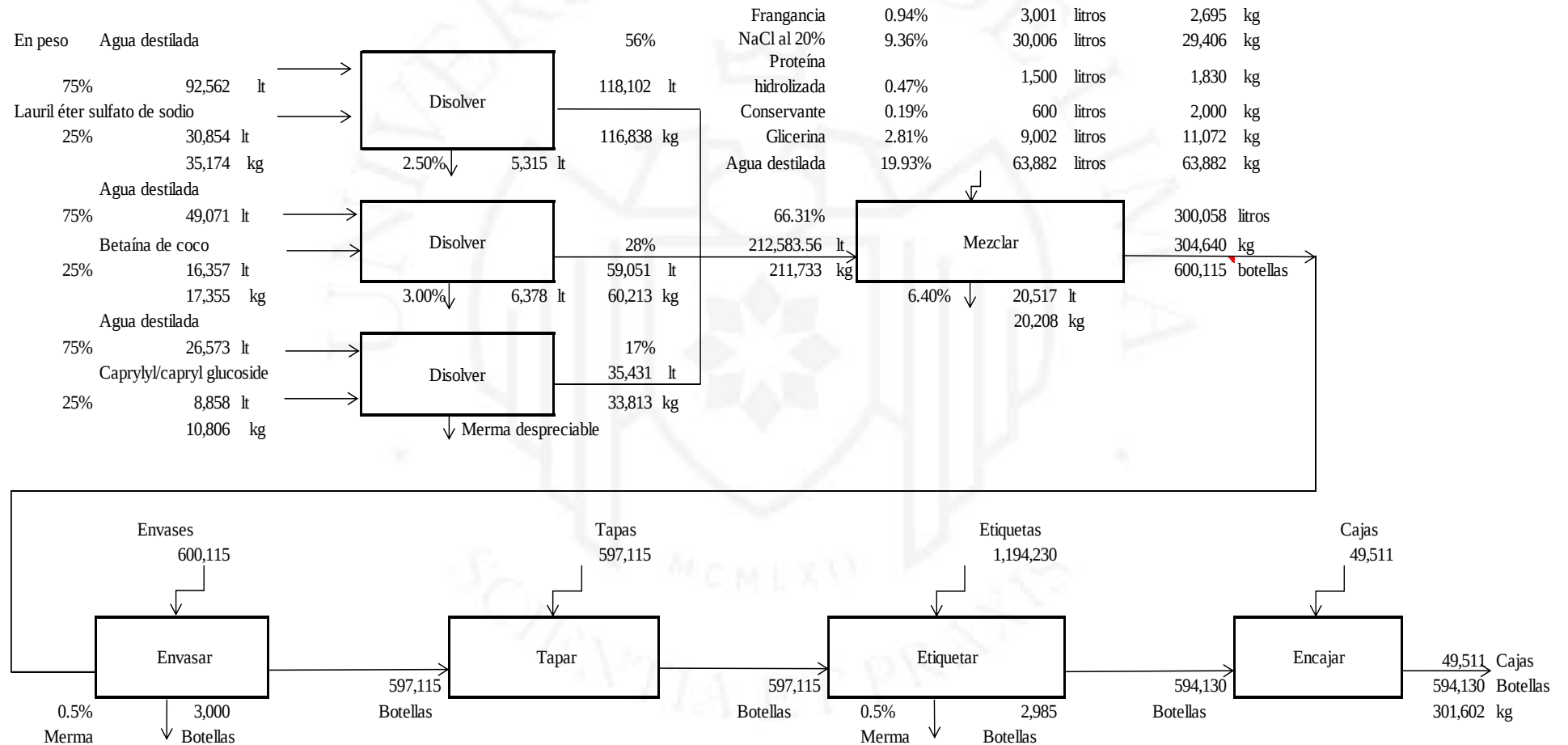
	: 09
	: 09
	: 04
Total	: 22



5.2.2.3. Balance de materia

Figura 5.3

Balance de materia



5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Las máquinas y equipos necesarios para poder realizar las actividades son las siguientes: Tanque disolvente con agitador vertical con hélice de perfil axial tipo “S”, Tanque mezclador enchaquetado JT 300, Máquina de envasado, Tapadora, Etiquetadora, Dosificador industrial de líquidos y Balanza.

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.4

Especificaciones técnicas del Tanque disolvente con agitador vertical con hélice de perfil axial tipo “S”

Tanque disolvente con agitador vertical con hélice de perfil axial tipo “S”	
	
Valor	180 USD
Lugar del origen	China
Marca	AMIXER
Certificación	CE Certificate
Garantía	1 Año
LT Entrega	30 días
Material	Acero inoxidable 304 316
Capacidad	90 litros/hora, 60-90 rpm
Velocidad de giro de paleta	50-300 rpm
Volumen	90 L
Voltaje	220 V 60 Hz
Dimensiones	Recipiente: D: 700 mm H: 650 mm Total: 700*700*1200 mm
Potencia mezclado	0,1-3 KW
Grado automático	Semi Automático

Adaptado de Tanque disolvente por Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-detergent-powder-liquid-mixer-agitator-machine-60804353114.html?spm=a2700.8699010.normalList.1.21d24bdf0WS7LS&s=p>)

Tabla 5.5*Especificaciones técnicas del Tanque mezclador enchaquetado JT 300*

Tanque mezclador enchaquetado JT 300	
	
Valor	1.300 USD
Lugar del origen	China
Marca	JUTAO
Número de Modelo	JT 300
Certificación	CE Certificate, ISO9001
Garantía	1 Año
LT Entrega	30 días
Material	Acero inoxidable 304 316
Capacidad	300L/hora, 90-100 rpm
Volumen de tanque	300L
Voltaje	220 /380 V
Dimensiones	Recipiente: D: 1000 mm H: 2250mm 2000X1800X2500mm
Potencia mezclado	0,75-5 KW
Velocidad de rotación de mezclado	0-150 rpm
Potencia de homogenización	0,2- 2,2 KW
Velocidad de rotación de homogenización	100-750 rpm
Grado automático	Semi Automático

Adaptado de *Tanque mezclador enchaquetado* por Alibaba, 2019 (https://www.alibaba.com/product-detail/double-jacketed-homogenizing-blending-tank-for_60521918000.html?spm=a2700.7724838.2017115.71.24f8746cAHubiM&s=p)

Tabla 5.6*Especificaciones técnicas de la Máquina de envasado*

Máquina de envasado	
	
Costo	600 USD
Lugar del origen	China
Marca	KING MACHINE
Número de Modelo	GZ-SG
Certificación	CE, ISO
Garantía	1 Año
LT Entrega	30 días
Material	Acero inoxidable 304
Capacidad	500 botellas por hora
Voltaje	220 V 60 Hz
Dimensiones	1330*500*450 mm
Potencia	2 KW
Grado automático	Semi automático

Adaptado de Máquina de envasado por Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/factory-supply-oral-liquid-filling-and-sealing-machine-single-dose-liquid-filling-machine-60827270161.html?spm=a2700.8699010.29.166.519d653fiinbfg>)

Tabla 5.7*Especificaciones técnicas de la Tapadora***Máquina Tapadora de rosca- Atomizador**

Valor	400 USD
Lugar del origen	China
Marca	BESTPACKER
Número de Modelo	YL-P
Certificación	CE, ISO
Garantía	1 Año
LT Entrega	30 días
Material	Acero inoxidable 304
Capacidad	600 tapas por hora
Diámetro tapa	12-50 mm
Altura de botella	40-200 mm
Presión de aire	0,4-0,6 Mpa
Voltaje	220 V 60 Hz
Dimensiones	650*340*450 mm
Potencia	2 KW
Grado automático	Semi automático

Adaptado de Máquina Tapadora de rosca- Atomizador por Made in China, 2019 (https://es.made-in-china.com/co_topack168/product_Tabletop-Bottle-Aluminum-Cap-Sealing-Machine_erghesyeg.html)

Tabla 5.8*Especificaciones técnicas de la Etiquetadora*

Etiquetadora	
	
Valor	500 USD
Lugar del origen	China
Marca	YTK
Certificación	CE
Garantía	1 Año
LT Entrega	30 días
Material	Acero inoxidable 304
Capacidad	1000 etiquetas por hora
Voltaje	220 V 50 Hz
Dimensiones	550*350*600 mm
Potencia	0,12-2 KW
Grado automático	Semi automático

Adaptado de *Etiquetadora* por Alibaba, 2019 (https://www.alibaba.com/product-detail/YTK-60-semi-automatic-flat-labeling_60824242914.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.131.398b593e7uW8Cq)

Tabla 5.9*Especificaciones técnicas de la dosificadora de líquidos*

Máquina dosificadora de líquidos	
	
Valor	300 USD
Lugar del origen	China
Marca	HANCHUANG
Número de Modelo	HC-1000
Certificación	CE, ISO
Garantía	1 Año
LT Entrega	30 días
Material	Acero inoxidable 304
Capacidad de tolva	50 litros
Voltaje	220 V 60 Hz
Dimensiones	1300*600*510 mm
Potencia	1 KW
Grado automático	Semi automático

Adaptado de Máquina dosificadora de líquidos por Alibaba, 2019 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/desk-top-gel-liquid-oil-paste-glue-volumetric-viscosity-filling-machine-piston-filler-doser-60711006663.html>)

Tabla 5.10*Especificaciones de la maquinaria Balanza T31P*

Balanza T31P	
	
Valor	100 USD
Lugar del origen	Perú
Marca	Ohaus
Número de Modelo	T31P
Proveedor	Pesatec
Garantía	1 año
LT Entrega	15 días
Material	Acero inoxidable
Capacidad	500KG
Linealidad	±100g
Potencia	0,12 KW
Dimensión	80x60x100cm

Adaptado de *Balanza T31P* por MCV Equipos y Servicios, 2019
 (<http://www.mcvcalibraciones.com.pe/producto/balanza-ohaus/>)

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para hallar el número de máquinas se utilizó la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ máq. (N)} = \frac{\text{Cantidad entrante para procesamiento por máquina}}{\text{Capacidad de la máquina de procesamiento}}$$

Para realizar el cálculo del número de horas al año se consideraron 52 semanas al año, 5 días de la semana 8 horas por día. El total de horas al año es de

$$N^{\circ} \text{ total de horas disponibles al año} = 2.080 \text{ horas al año}$$

En el capítulo de estudio de mercado, se calculó la producción anual, y se halló que, en el 2024, que se producirán 594.130 botellas al año

$$\text{Demanda anual (litros)} = 297.065$$

Finalmente, se utilizó la fórmula del número de máquinas para cada máquina que participará en el proceso.

Tabla 5.11*Cálculo del número de máquinas*

Operación	Capacidad	Unidad	Días / sem.	Horas reales / Turno	Turnos / día	Semanas / Año	U ^a	E ^b	Cantidad entrante	Unidad	Capacidad teórica	Número de máquinas	Número de máquinas redondeado
Disolver Tensoactivo 1	90	lt/hora	5	8	1	52	0,90	0,80	123.417	lt	134.160	0,92	1
Disolver Tensoactivo 2	90	lt/hora	5	8	1	52	0,90	0,80	65.428	lt	134.160	0,49	1
Disolver Tensoactivo 3	90	lt/hora	5	8	1	52	0,90	0,80	35.431	lt	134.160	0,26	
Mezclado 1	300	lt/hora	5	8	1	52	0,90	0,80	320.574	lt	447.200	0,72	1
Envasado	500	botellas/hora	5	8	1	52	0,84	0,80	600.115	botellas	663.974	0,90	1
Tapado	600	tapas/hora	5	8	1	52	0,84	0,80	597.115	tapas	797.569	0,75	1
Etiquetado	1.000	etiquetas/hora	5	8	1	52	0,84	0,80	1.194.230	etiquetas	1.329.282	0,90	1

Nota. ^a Utilización. ^b Eficiencia.

Para obtener la cantidad de operarios en la operación de encajado, se toma en consideración la cantidad de cajas entrantes al último año entre la cantidad de cajas que puede encajar un operario en un turno de ocho horas por cinco días en una semana.

El tiempo estándar del operario se calculó a partir del tiempo observado para el encajado es de 0,48 minutos con un factor de normalización de 0,90, luego se multiplica por el factor de estandarización que esta constituido por los suplementos constantes para hombre 9%, y suplementos variables de 2% por el trabajo de pie y suplementos por política de la empresa de 15 minutos, para ordenamiento de puesto de trabajo. De esta manera, se obtiene una capacidad de producción de 121 cajas por hora por operario.

Tabla 5.12

Cálculo cantidad de operarios

Opera- ción	Capac idad (Unid ad/H)	Día s / se m.	Hor as real es / Tur no	Tur- nos / día	Sema nas/ Año	F. Utili za- ción	F. Eficien- cia	Canti- dad entrante	Uni- dad	Capaci- dad teórica	Fac- tor	Cant idad de oper arios
Encajado	121	5	8	1	52	0,90	0,80	49.511	cajas	180.002	0,28	1,00

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

Se evalúan todas las operaciones del proceso de producción, donde se considera a la operación con menos producción como etapa limitante y determinante en la obtención del producto final producido.

Se considera 0,90 para el factor de utilización de una jornada de 8 horas y 50 minutos para preparación de máquina en cada lote de producción en la etapa del proceso, para los casos de 0,80 de utilización, se consideran 20 minutos de preparación de la máquina y 2 segundos entre cada ítem a procesar. Además, se tiene una eficiencia en las operaciones de 0,80.

El cuello de botella es la operación de disolución de tensoactivo 1, se cuenta con una capacidad de producción anual de 2.712.566 botellas anuales.

Tabla 5.13

Cálculo de la capacidad instalada

Operaciones	QE	P	M	D/S	HR/T	T	S/A	U	E	CPOi	QS/QEi	CPOi x QS/QEi	
	Cantidad entrante según balance de materias	Unidad de medida según entrada	Procesa m/ hora std. de máquina u operario	Nro. de máquinas o personas	Días/ sem.	Horas reales/ Turno	Turnos/ día	Semanas / Año	Fact. de utilización	Fact. de eficienc.	Capac. de producc. de cada operación	Factor de conversión	Capac. de producc. en unds de P.T. de cada operación
Disolver Tensoactivo 1	123.417	lt	90	1	7	8	3	52	0,90	0,80	563.472	4,81	2.712.566
Disolver Tensoactivo 2 y 3	100.859	lt	90	1	7	8	3	52	0,90	0,80	563.472	5,89	3.319.241
Mezclado	320.574	lt	300	1	7	8	3	52	0,90	0,80	1.878.240	1,85	3.480.999
Envasado	600.115	botella	500	1	7	8	3	52	0,80	0,80	2.788.693	0,99	2.760.881
Tapado	597.115	tapas	600	1	7	8	3	52	0,80	0,80	3.349.791	1,00	3.333.045
Etiquetado	1.194.230	etiquetas	1.000	1	7	8	3	52	0,80	0,80	5.582.985	0,50	2.777.538
Encajado	49.511	cajas	121	1	7	8	3	52	0,90	0,80	756.010	12,00	9.072.121
Producto terminado	594.130	botellas											

Capacidad instalada: 2.712.566 botellas/año

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

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

Para la aceptación de calidad de las materias primas, del proceso productivo y del producto final se establecen los siguientes parámetros según las Hojas de seguridad de los insumos, la NTP 319.129 Jabones y detergentes sintéticos para uso doméstico y la Decisión (UE) 2017/1214 de la comisión de la Ecoetiqueta:

Tabla 5.14

Control de calidad de la materia prima e insumos

Materias primas e Insumos	Características del insumo	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de Inspección
		Variable / Atributo	Nivel de Criticidad	Valor nominal		
Total insumos	Peso	Variable	Mayor	Según solicitud de pedido	Balanza analítica	Total
Lauril éter sulfato de sodio	Origen	Atributo	Crítico	Origen Vegetal	Revisión	Muestreo
Betaína de coco					Certificación RSPO	
Caprylyl/caprylyl glucoside	Composición	Variable	Crítico	C12-14	Revisión de ficha técnica	Muestreo
Lauril éter sulfato de sodio					Inspección visual	
Lauril éter sulfato de sodio	Estado físico	Atributo	Mayor	Gel	Probeta y Balanza analítica	Muestreo
Lauril éter sulfato de sodio					Revisión de ficha técnica	
Lauril éter sulfato de sodio	Densidad	Variable	Mayor	1,03 g/cm ³	Revisión de ficha técnica	Muestreo
	Solubilidad	Atributo	Mayor	En agua	Revisión de ficha técnica	
Lauril éter sulfato de sodio	Biodegradabilidad	Atributo	Mayor	Resultado: 90 % - Fácilmente biodegradable.	Revisión de ficha técnica	Muestreo
Lauril éter sulfato de sodio					Revisión de ficha técnica	
Betaína de coco	Toxicidad aguda	Variable	Mayor	No presenta	Revisión de ficha técnica	Muestreo
	Composición	Variable	Crítico	Sustancia C19H38N2O3	Revisión de ficha técnica	
Betaína de coco	Estado físico	Atributo	Mayor	Líquido	Inspección visual	Muestreo
Betaína de coco					Revisión de ficha técnica	
Betaína de coco	Toxicidad aguda	Variable	Mayor	No presenta	Revisión de ficha técnica	Muestreo

(continúa)

(continuación)

Materias primas e Insumos	Características del insumo	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de Inspección
		Variable / Atributo	Nivel de Críticidad			
Caprylyl/caprylyl glucoside	Composición	Variable	Crítico	Caprylyl/capryl glucoside 40- 70% y agua 30-60%	Revisión de ficha técnica	Muestreo
Caprylyl/caprylyl glucoside	Estado físico	Atributo	Mayor	Líquido viscoso	Inspección visual	Muestreo
Caprylyl/caprylyl glucoside	Densidad	Variable	Mayor	1,10-1,15 g/cm ³	Probeta y Balanza analítica	Muestreo
Agua destilada	Densidad	Variable	Mayor	1,00 g/cm ³	Probeta y Balanza analítica	Muestreo
Agua destilada	Fórmula	Variable	Mayor	H ₂ O	Revisión de ficha técnica	Muestreo
Glicerina	Aspecto	Atributo	Mayor	Fluido, incoloro	Inspección visual	Muestreo
Glicerina	Concentración	Variable	Mayor	99,5%	Revisión de ficha técnica	Muestreo
Conservante: Methylchloroisothiazolinone + Tetramethylglycoluril	Preservación	Variable	Mayor	12 meses	Revisión de ficha técnica	Muestreo
Lamesoft	Estado físico	Atributo	Mayor	Líquido	Inspección visual	Muestreo
Lamesoft	Biodegradabilidad	Atributo	Mayor	Biodegradable	Revisión de ficha técnica	Muestreo
Lamesoft	Densidad	Variable	Mayor	1,08 g/cm ³	Probeta y Balanza analítica	Muestreo
Cloruro de sodio al 20% (sin yodo)	Composición	Variable	Crítico	Cloruro de sodio en 20% y Agua en 80%	Revisión de ficha técnica	Muestreo
Cloruro de sodio al 20% (sin yodo)	Toxicidad aguda	Variable	Mayor	No presenta d-Limoneno	Revisión de ficha técnica	Muestreo
Fragancia Limoneno	Composición	Variable	Mayor	100%	Revisión de ficha técnica	Muestreo
Fragancia Limoneno	Olor	Atributo	Mayor	Cítrico	Inspección de olfato	Muestreo
Hidróxido de sodio	Estado físico	Atributo	Mayor	Pastillas	Inspección visual	Muestreo
Ácido cítrico	Estado físico	Atributo	Mayor	Pastillas	Inspección visual	Muestreo

Tabla 5.15*Control de calidad del proceso*

Proceso	Características del proceso	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de Inspección
		Variable/Atributo	Nivel de Criticidad	Valor nominal		
Disolución de tensoactivos	Pureza	Variable	Crítico	25%	Dosificador	Total
Disolución de tensoactivos	Velocidad de agitación	Variable	Mayor	90 rpm	Panel de control	Total
Mezclado	Velocidad de agitación	Variable	Mayor	100 rpm	Panel de control	Total
Mezclado	Temperatura	Variable	Crítico	18 a 20°C	Panel de control	Total
Mezclado	Ph, acidez	Variable	Crítico	7 +/- 0,5	Medidor de Ph	Muestreo
Mezclado	Verificación de mantenimiento	Atributo	Mayor	Según cronograma	Inspección visual	Total
Envasado	Contenido	Variable	Mayor	500 ml	Probeta	Muestreo
Tapado	Sellado	Atributo	Mayor	Ajuste adecuado de tapa	Inspección de envase al tacto	Muestreo
Etiquetado	Posición de etiquetas adhesivas	Atributo	Menor	Frontal y Posterior	Inspección visual	Muestreo
Encajado	Cajas de botellas	Variable	Mayor	12 botellas de detergente lavavajillas de 500ml	Vista	Muestreo

Tabla 5.16*Control de calidad de producto terminado*

Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de Inspección
	Variable/Atributo	Nivel de Criticidad	Valor nominal		
Composición de tensoactivo total	Variable	Crítico	15-25%	Análisis de composición en Laboratorio	Muestreo
Ph	Variable	Crítico	7 +/- 0,5	Medidor de Ph	Muestreo
Alcalinidad libre	Variable	Crítico	0,5%	Medidor de Ph	Muestreo
Color	Atributo	Mayor	Incoloro-Ligeramente amarillento	Vista	Muestreo
Olor	Atributo	Mayor	Agradable - Cítrico	Olfato	Muestreo

(continúa)

(continuación)

Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de Inspección
	Variable / Atributo	Nivel de Criticidad	Valor nominal		
Densidad	Variable	Crítico	1,015 Kg/ Litro	Probeta y Balanza analítica	Muestreo
Envase	Atributo	Mayor	Sellado, sin aberturas ni orificios.	Tacto	Muestreo
Envase	Atributo	Mayor	Apariencia sin manchas o sustancias extrañas	Vista	Muestreo
Envase y contenido	Atributo	Crítico	Inexistencia de cuerpos extraños en el envase	Vista	Muestreo
Etiquetas	Atributo	Menor	Legible, sin manchas	Vista	Muestreo
			Llevar la frase "Detergente para uso doméstico".		
			Indicar la cantidad de detergente a usar para conseguir un eficiente del artículo lavado.	Vista	Muestreo
Rotulado	Atributo	Menor		Balanza analítica	Muestreo
Peso bruto	Variable	Mayor	550,64 gr	Lavado de lavavajillas con grasa	Muestreo
Capacidad de lavado	Variable	Crítico	Excelente		

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Actualmente todo proyecto debe considerar no solo la viabilidad económica o social, sino también el desarrollo sostenible del ecosistema, incluyendo el tema ambiental. Hoy en día el consumidor se preocupa por comprar productos que no sean tóxicos con el medio ambiente.

Debido a las características del proceso productivo es normal que se generen residuos durante la elaboración del producto terminado; sin embargo, estos deben ser tratados de manera que no se genere un alto grado de impacto ambiental.

Para identificar los impactos ambientales se realiza un matriz de aspectos e impactos ambientales para así poder identificar los impactos en nuestro proceso.

Tabla 5.17

Matriz de Leopold

FACTORES AMBIENTALES	Nº	ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS	ETAPAS DEL PROCESO													
			Disolver Tensoactivo I	Disolver Tensoactivo II y III	Mezclado	Envasado	Tapado	Etiquetado	Encajado							
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	A	AIRE								m	d	e	s	Total	Total'
		A.1	Contaminación del aire por emisiones de combustión							A,1						-
		A.2	Contaminación del aire debido a la emisión de vapor de agua							A,2						-
		A.3	Ruido generado por las máquinas (contaminación sonora)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	A,3	1	4	3	0,85	0,3825	2,6775
		AG	AGUA								m	d	e	s	Total	Total'
		AG1	Contaminación de aguas superficiales	0,10	0,10	0,10				AG1	1	4	5	0,85	0,4675	1,87
		AG2	Contaminación de aguas subterráneas	0,10	0,10	0,10				AG2	1	4	5	0,85	0,4675	1,87

(continúa)

(continuación)

FACTORES AMBIENTALES	Nº	ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS	ETAPAS DEL PROCESO													
			Disolver Tensoactivo I	Disolver Tensoactivo II y III	Mezclado	Envasado	Tapado	Etiquetado	Encajado							
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	S	SUELO								m	d	e	s	Total	Total'
		S1	Contaminación por residuos de materiales, embalajes			0,43	0,43	0,43	0,43	S1	2	4	5	0,85	0,5525	2,21
		S2	Contaminación por vertido de efluentes	-0,10	-0,10	-0,10				S2	1	4	5	0,85	0,4675	1,4025
		S3	Contaminación por residuos peligrosos: trapos con grasa, aceites residuales							S3						
	MEDIO BIOLÓGICO	FL	FLORA								m	d	e	s	Total	Total'
		FL1	Eliminación de la cobertura vegetal						0,40	FL1	1	4	5	0,85	0,4675	0,4675
		FA	FAUNA								m	d	e	s	Total	Total'
		FA1	Alteración del hábitat de la fauna	-0,10	-0,10	-0,10				FA1	1	3	5	0,85	0,425	1,275
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	P	SEGURIDAD Y SALUD								m	d	e	s	Total	Total'
		P1	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	P1	2	4	3	0,85	0,4675	3,2725
		E	ECONOMÍA								m	d	e	s	Total	Total'
		E1	Generación de empleo	0,50	0,50	0,50	0,60	0,60	0,60	E1	3	4	4	0,9	0,63	4,41
		E2	Dinamización de las economías locales							E2					0	

(continúa)

(continuación)

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

SIGNIFICANCIA	VALORACIÓN	Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad
Muy poco significativo (1)	0,10 - <0,39	1	Muy pequeña Casi Imperceptible	Días 1 – 7 días	Puntual En un punto del proyecto	0.80 Nula
Poco significativo (2)	0,40 - <0,49	2	Pequeña Leve alteración	Semanas 1 – 4 semanas	Local En una sección del proyecto	0.85 Baja
Moderadamente significativo (3)	0,50 - <0,59	3	Mediana Moderada alteración	Meses 1 – 12 meses	Área del proyecto En el área del proyecto	0.90 Media
Muy significativo (4)	0,60 - <0,69	4	Alta Se produce modificación	Años 1 – 10 años	Más allá del proyecto Dentro del área de influencia	0.95 Alta
Altamente significativo (5)	0,70 – 1,0	5	Muy Alta Modificación sustancial	Permanente Más de 10 años	Distrital Fuera del área de influencia	1.00 Extrema

$$IS = [(2m + d + e)/20] * s$$

En la matriz se puede visibilizar que el proyecto contempla como toda actividad industrial exposición a riesgos de salud laboral y un mínimo impacto negativo del proceso de producción y en su disposición final de cara al medioambiente. Por otro lado, se buscará siempre realizar el mantenimiento respectivo de las máquinas para evitar ruidos excesivos y se otorgará a los operarios los EPPs necesarios para resguardar su seguridad.

Los embalajes a utilizar serán amigables con el medio ambiente, para que se puedan biodegradar o reciclar, se propone utilizar cajas de cartón y envases de plástico reutilizable, esto genera un impacto positivo. Asimismo, en la sociedad se resalta la generación de empleo y el impulso a la economía.

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

En cuanto a la salud y seguridad ocupacional, se tomó como referencia el libro Seguridad industrial y administración de la salud de C. Ray Asfahl para las definiciones básicas de los procedimientos.

- Seguridad de los procesos y preparación para siniestros

Se documentarán los procedimientos mediante un diagrama de flujo que proporcione la información química del proceso y el inventario máximo pretendido.

En cuanto a las capacitaciones, se brindará una capacitación inicial a los nuevos operarios y se actualizarán estas capacitaciones cada mes. Estas capacitaciones serán evaluadas y de carácter obligatorio y se documentarán para comprobar que los operarios recibieron las capacitaciones.

- Salud y sustancias tóxicas

Al ser una planta de fabricación de detergente lavavajillas, los insumos que se van a utilizar en planta serán de carácter químico, en su gran mayoría, por lo tanto, como primer filtro, se realizarán exámenes de referencia a los empleados nuevos.

Estos exámenes también se realizarán anualmente como prevención.

- Control ambiental y ruido

A fin de minimizar cualquier problema de contaminación existente en el aire, la planta será diseñada de forma en la que permita una correcta ventilación de escape.

En cuanto al ruido, se utilizarán elementos de protección al personal como tapones auditivos.

- Primeros auxilios y protección personal

En cuanto a los primeros auxilios, se recomienda contar también con una estación especial para cualquier emergencia.

A continuación, se presentan los EPPs que serán utilizados por los operarios en la matriz IPER.

Tabla 5.18

Matriz IPER

ECOLAV		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGO-IPER								CÓDIGO: VERSIÓN: FECHA DE ELABORACIÓN:	IPER 1 01 1/10/2019	
ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					Índice de Severidad	Probabilidad x Severidad	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			Índice de personas expuestas (A)	Índice de Procedimientos	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición al Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (A+B+C+D)					
Disolver Tensoactivo	Equipos energizados e instalaciones eléctricas	Electrocución, corto circuito, incendio, quemadura	1	1	1	3	6	3	18	Importante (IM)	Sí	Instalaciones eléctricas con puesta a tierra y monitoreo Cables y conexiones en buen estado
	Interruptores y Tomacorrientes	Electrocución, corto circuito, incendio,								Importante (IM)	Sí	Uso de tomacorrientes conforme su diseño original
	Tablero eléctrico	Electrocución, corto circuito, incendio, quemadura								Importante (IM)	Sí	Acceso restringido, solo personal autorizado
	Manipulación de tensoactivo	Iritación a la piel u ojos	1	1	1	3	6	2	12	Moderado (M)	Sí	Gafas y guantes de nitrilo
	Manipulación de tensoactivo	Inhalación	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable (TO)	No	Mascarilla

(continúa)

(continuación)

ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					Índice de Severidad	Probabilidad x Severidad	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDA DE CONTROL
			Índice de personas expuestas (A)	Índice de Procedimientos	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición al Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (A+B+C+D)					
Mezclado	Supervisión de mezcladora	Químicos, salpicaduras	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable (TO)	No	Gafas y guantes de nitrilo
	Supervisión de mezcladora	Inhalación	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable (TO)	No	Mascarilla
	Manejo de maquinaria	Ruido maquinaria	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable (TO)	No	Tapones auditivos
	Materiales dentro de planta	Caídas	1	1	1	3	6	2	12	Moderado (M)	Sí	Calzado de seguridad
	Equipos energizados e instalaciones eléctricas	Electrocución, corto circuito, incendio, quemadura	1	1	1	3	6	3	18	Importante (IM)	Sí	Instalaciones eléctricas con puesta a tierra y monitoreo Cables y conexiones en buen estado
	Interruptores y Tomacorrientes	Electrocución, corto circuito, incendio, quemadura	1	1	1	3	6	3	18	Importante (IM)	Sí	Uso de tomacorrientes conforme su diseño original Uso de enchufes, No desconectar jalando del cable Informar para su mantenimiento y/o reparación inmediata
	Tablero eléctrico	Electrocución, corto circuito, incendio, quemadura	1	1	1	3	6	3	18	Importante (IM)	Sí	Acceso restringido, solo personal autorizado
Envasado	Embotellado	Inhalación	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable (TO)	No	Mascarilla
	Manipulación de lavavajillas	Iritación de ojos	1	1	1	3	6	2	12	Moderado (M)	Sí	Gafas
	Manejo de maquinaria	Ruido maquinaria	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable (TO)	No	Tapones auditivos
	Materiales dentro de planta	Caídas	1	1	1	3	6	2	12	Moderado (M)	Sí	Calzado de seguridad

(continúa)

(continúa)

ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					Índice de Severidad	Probabilidad x Severidad	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDA DE CONTROL
			Índice de personas expuestas (A)	Índice de Procedimientos	Índice de Capacitación (C)	Índice de Exposición al Riesgo (D)	Índice de Probabilidad (A+B+C+D)					
Envasado	Equipos energizados e instalaciones eléctricas	Electrocución, corto circuito, incendio, quemadura	1	1	1	3	6	3	18	Importante (IM)	Sí	Instalaciones eléctricas con puesta a tierra y monitoreo Cables y conexiones en buen estado
	Interruptores y Tomacorrientes	Electrocución, corto circuito, incendio, quemadura	1	1	1	3	6	3	18	Importante (IM)	Sí	Uso de tomacorrientes conforme su diseño original Uso de enchufes, No desconectar jalando del cable Informar para su mantenimiento y/o reparación inmediata
	Tablero eléctrico	Electrocución, corto circuito, incendio, quemadura	1	1	1	3	6	3	18	Importante (IM)	Sí	Acceso restringido, solo personal autorizado
Tapado	Manejo de maquinaria	Ruido maquinaria del	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable (TO)	No	Tapones auditivos
	Materiales dentro de	Caídas	1	1	1	3	6	2	12	Moderado (M)	No	Calzado de seguridad
Etiquetado	Manejo de maquinaria	Ruido maquinaria	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable (TO)	No	Tapones auditivos
	Materiales dentro de	Caídas	1	1	1	3	6	2	12	Moderado (M)	No	Calzado de seguridad
	Equipos energizados e instalaciones eléctricas	Electrocución, corto circuito, incendio, quemadura	1	1	1	3	6	3	18	Importante (IM)	Sí	Instalaciones eléctricas con puesta a tierra y monitoreo Cables y conexiones en buen estado
	Interruptores y Tomacorrientes	Electrocución, corto circuito, incendio, quemadura	1	1	1	3	6	3	18	Importante (IM)	Sí	Uso de tomacorrientes conforme su diseño original Uso de enchufes, No desconectar jalando del
	Tablero eléctrico	Electrocución, corto	1	1	1	3	6	3	18	Importante (IM)	Sí	Acceso restringido, solo personal autorizado
Encajado	Materiales dentro de	Caídas	1	1	1	3	6	2	12	Moderado (M)	Sí	Calzado de seguridad

5.8. Sistema de mantenimiento

El mantenimiento de los equipos utilizados en el proceso de producción del lavavajillas líquido ecológico es muy importante debido a los materiales utilizados en el proceso y a las características del producto final, la implementación de un sistema de mantenimiento es esencial para asegurar la continuidad del proceso, conseguir alta calidad en el producto un máximo nivel de efectividad en el funcionamiento del sistema productivo, reduciendo costos y disminuyendo el impacto al medio ambiente.

En el sistema de mantenimiento se implementará los siguiente:

Tabla 5.19

Matriz de mantenimiento por máquina

Máquina	Actividad de mantenimiento	Tipo	Frecuencia
Tanque con agitador	Revisión de revoluciones por minutos de Motor: El tacómetro debe mantenerse en 300 rpm	Preventivo	Semestral
	Vibración del motor debe ser menor a 4,5 mm/s según vibrómetro.	Preventivo	Semestral
	Limpieza profunda de agitador y paredes del tanque	Preventivo	Mensual
	Inspección visual de rodamientos, se deben mantener esféricas, en buen estado, sin abolladuras y sin suciedad, sin grasa. Se realiza cambio de rodamientos si se requiere.	Preventivo	Trimestral
	Ante alguna avería, el reemplazo de algún repuesto de la maquinaria	Correctivo	NA
Tanque mezclador	Revisión de revoluciones por minutos de Motor: El tacómetro debe mantenerse en 150 rpm	Preventivo	Semestral
	Vibración del motor debe ser menor a 4,5 mm/s según vibrómetro.	Preventivo	Semestral
	Limpieza profunda de agitador, mixer y paredes del tanque	Preventivo	Mensual
	Inspección visual de rodamientos, se deben mantener esféricas, en buen estado, sin abolladuras y sin suciedad, sin grasa. Se realiza cambio de rodamientos si se requiere.	Preventivo	Trimestral
	Apriete adecuado de tornillos de unión	Preventivo	Trimestral
	Ante alguna avería, el reemplazo de algún repuesto de la maquinaria	Correctivo	NA
Envasadora	Precisión de llenado 500 ml $\leq \pm 1\%$	Preventivo	Mensual
	Revisión de revoluciones por minuto según especificaciones técnicas del Motor.	Preventivo	Semestral
	Vibración del Motor debe ser menor a 4,5 mm/s según vibrómetro.	Preventivo	Semestral

(continúa)

(continuación)

Máquina	Actividad de mantenimiento	Tipo	Frecuencia
Envasadora	Revisión de megado del Motor que es la resistencia de aislamiento de la máquina entre bobinados o entre ellos y tierra siendo inferior a 16 MΩ, un mal aislamiento; entre 16 y 51 MΩ equivale a un aislamiento regular, y superior a 51 MΩ equivale a un buen aislamiento. Se mide con el Megger.	Preventivo	Semestral
	Presión de trabajo del compresor 0,4-0,6 Mpa según indica el manómetro.	Correctivo/ Preventivo	NA/ Semanal
	Verificación de fugas de aire suelen encontrarse donde están las juntas de mangueras y las válvulas. Se percibe por el descenso de presión aproximadamente de 20 a 30% y para detectar las fugas se insertan en agua jabonosa o escuchan los sonidos de fuga y se palpa la manguera. En caso de fuga se reemplaza el suministro o se ajusta correctamente.	Correctivo/ Preventivo	NA/ Bimestral
	Verificación de unidad de mantenimiento: Filtro de aire limpio, se desenrosca el filtro sujeto a la parte superior del compresor, se abre el recipiente del filtro, extraerlo y sacudirlo un poco para remover la suciedad que se pueda haber acumulado en éste. / Cambio de filtro de aire.	Preventivo	Diario/ Mensual
	Cambio de aceite del compresor de aire, se recomienda aceite SAE5W50.	Preventivo	Mensual
	Cambio de mangueras	Preventivo	Semestral
	Extracción del aire comprimido remanente en el calderín.	Preventivo	Trimestral
	Ante alguna avería, el reemplazo de algún repuesto de la maquinaria	Correctivo	NA
Tapadora	Revisión del torque o ajuste constante aprox 10Nm	Preventivo	Mensual
	Revisión de revoluciones por minuto según especificaciones técnicas del Motor.	Preventivo	Semestral
	Vibración del Motor debe ser menor a 4,5 mm/s según vibrómetro.	Preventivo	Semestral
	Revisión de megado del Motor que es la resistencia de aislamiento de la máquina entre bobinados o entre ellos y tierra siendo inferior a 16 MΩ, un mal aislamiento; entre 16 y 51 MΩ equivale a un aislamiento regular, y superior a 51 MΩ equivale a un buen aislamiento. Se mide con el Megger.	Preventivo	Semestral
	Presión de trabajo del compresor 0,4-0,6 Mpa según indica el manómetro.	Correctivo/ Preventivo	NA/ Semanal
	Verificación de fugas de aire suelen encontrarse donde están las juntas de mangueras y las válvulas. Se percibe por el descenso de presión aproximadamente de 20 a 30% y para detectar las fugas se insertan en agua jabonosa o escuchan los sonidos de fuga y se palpa la manguera. En caso de fuga se reemplaza el suministro.	Correctivo/ Preventivo	NA/ Bimestral
	Verificación de unidad de mantenimiento: Filtro de aire limpio, se desenrosca el filtro sujeto a la parte superior del compresor, se abre el recipiente del filtro, extraerlo y sacudirlo un poco para remover la suciedad que se pueda haber acumulado en éste. / Cambio de filtro de aire.	Preventivo	Diario/ Mensual
	Cambio de aceite del compresor de aire, se recomienda aceite SAE5W50.	Preventivo	Mensual
	Cambio de mangueras	Preventivo	Semestral

(continúa)

(continuación)

Máquina	Actividad de mantenimiento	Tipo	Frecuencia
Etiquetadora	Precisión de etiquetado $\leq \pm 1 \text{ mm}$	Preventivo	Semestral
	Revisión de revoluciones por minuto según especificaciones técnicas del Motor.	Preventivo	Semestral
	Vibración del Motor debe ser menor a 4,5 mm/s según vibrómetro.	Preventivo	Semestral
	Revisión de megado del Motor que es la resistencia de aislamiento de la máquina entre bobinados o entre ellos y tierra siendo inferior a 16 M Ω , un mal aislamiento; entre 16 y 51 M Ω equivale a un aislamiento regular, y superior a 51 M Ω equivale a un buen aislamiento. Se mide con el Megger.	Preventivo	Semestral
	Presión de trabajo del compresor 0,4 Mpa según indica el manómetro.	Correctivo/ Preventivo	NA/ Semanal
	Verificación de fugas de aire suelen encontrarse donde están las juntas de mangueras y las válvulas. Se percibe por el descenso de presión aproximadamente de 20 a 30% y para detectar las fugas se insertan en agua jabonosa o escuchan los sonidos de fuga y se palpa la manguera. En caso de fuga se reemplaza el suministro o se ajusta.	Correctivo/ Preventivo	NA/ Semanal
	Verificación de unidad de mantenimiento: Filtro de aire limpio, se desenrosca el filtro sujeto a la parte superior del compresor, se abre el recipiente del filtro, extraerlo y sacudirlo un poco para remover la suciedad que se pueda haber acumulado en éste. / Cambio de filtro de aire.	Preventivo	Diario/ Semanal
	Cambio de aceite del compresor de aire, se recomienda aceite SAE5W50.	Preventivo	Mensual
	Extracción del aire comprimido remanente en el calderín.	Preventivo	Trimestral
Dosificadora de líquidos	Ante alguna avería, el reemplazo de algún repuesto de la maquinaria	Correctivo	NA
	Precisión de llenado 200-5000 ml	Preventivo	Semestral
	Revisión de revoluciones por minuto según especificaciones técnicas del Motor.	Preventivo	Semestral
	Vibración del Motor debe ser menor a 4,5 mm/s según vibrómetro.	Preventivo	Semestral
	Revisión de megado del Motor que es la resistencia de aislamiento de la máquina entre bobinados o entre ellos y tierra siendo inferior a 16 M Ω , un mal aislamiento; entre 16 y 51 M Ω equivale a un aislamiento regular, y superior a 51 M Ω equivale a un buen aislamiento. Se mide con el Megger.	Preventivo	Semestral
	Presión de trabajo del compresor 0,4-0,6 Mpa según indica el manómetro.	Correctivo/ Preventivo	NA/ Semanal
	Verificación de fugas de aire suelen encontrarse donde están las juntas de mangueras y las válvulas. Se percibe por el descenso de presión aproximadamente de 20 a 30% y para detectar las fugas se insertan en agua jabonosa o escuchan los sonidos de fuga y se palpa la manguera. En caso de fuga se reemplaza el suministro o se ajusta correctamente.	Correctivo/ Preventivo	NA/ Semanal

(continúa)

(continuación)

Máquina	Actividad de mantenimiento	Tipo	Frecuencia
Dosificadora de líquidos	Verificación de unidad de mantenimiento: Filtro de aire limpio, se desenrosca el filtro sujeto a la parte superior del compresor, se abre el recipiente del filtro, extraerlo y sacudirlo un poco para remover la suciedad que se pueda haber acumulado en éste. / Cambio de filtro de aire.	Preventivo	Diario/ Semanal
	Cambio de aceite del compresor de aire, se recomienda aceite SAE5W50.	Preventivo	Mensual
	Extracción del aire comprimido remanente en el calderín.	Preventivo	Trimestral
	Ante alguna avería, el reemplazo de algún repuesto de la maquinaria	Correctivo	NA

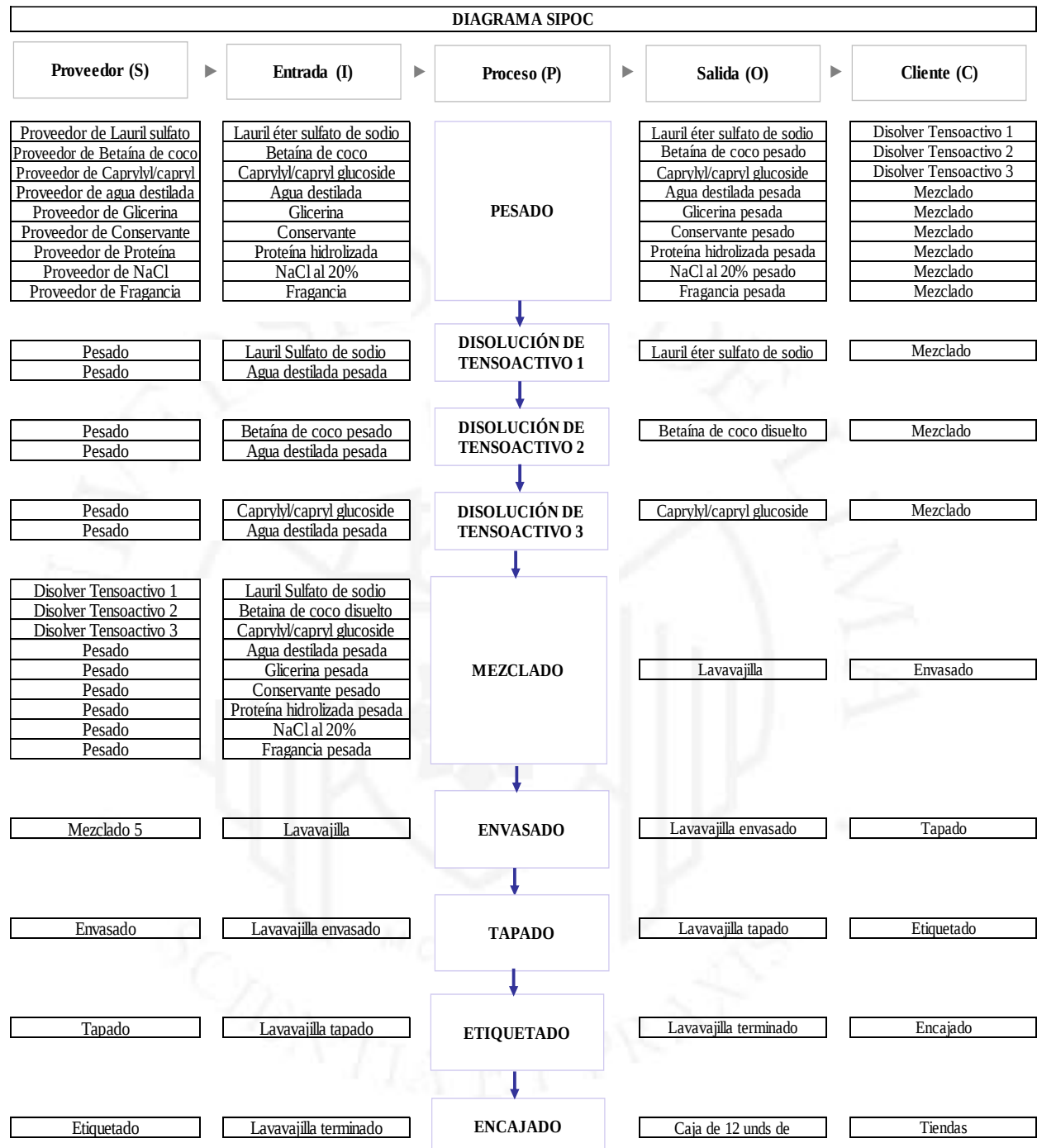
Adaptado de *Detecta a tiempo fugas de aire comprimido* por Maqpower, 2017 (<https://www.maqpower.com.mx/detecta-a-tiempo-fugas-de-aire-comprimido/>), de *Mantenimiento de compresores de aire* por Bricolemar, 2017 (<https://www.bricolemar.com/blog/mantenimiento-de-compresores-de-aire/>) y de *Megado de un motor de jaula de ardilla y medida continuidad bobinas* por Viatger, 2008 (<https://electricidad-viatger.blogspot.com/2008/11/megado-de-un-motor-de-jaula-de-ardilla.html>)

5.9. Diseño de la Cadena de Suministro

En el siguiente se diagrama se muestran el mapeo de la cadena de suministro por cada operación del proceso de producción del lavavajillas ecológico, desde los proveedores, las entradas salidas y clientes.

Tabla 5.20

Diagrama SIPOC



5.10. Programa de producción

La cantidad de detergente que se va a producir anualmente depende de la cantidad estimada de la demanda para el mercado.

Para la determinación del Inventario final de cada mes, se ha determinado que en el mes se podrá tener un par de producción por 1 día de mantenimiento, 1 día por lead time de producción y 2 días de stock de seguridad, es decir se deben considerar 4 días al mes. Por ello, se calcula la cantidad de demanda mensual para dichos días de stock final.

Tabla 5.21

Programa de producción en botellas de detergente lavavajillas

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Inventario Inicial	0	6.470	6.514	6.558	6.601
Demanda	578.221	582.278	586.285	590.238	594.130
Producción	584.691	582.323	586.329	590.281	587.529
Inventario Final	6.470	6.514	6.558	6.601	0

Se considera que el inventario abastece la demanda de manera óptima para suplir las contingencias o pedidos adicionales de clientes por 4 días.

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Las necesidades netas (NN) o requerimiento de cada insumo nacen de la suma de la necesidad bruta (NB), la cual es la cantidad necesaria para la producción anual y la diferencia de stock final con el inicial. Para determinar el stock final, se utiliza la fórmula que se muestra a continuación:

Figura 5.4

Fórmula de stock de seguridad

$$SS = z * \sqrt{\bar{P}\sigma_d^2 + \bar{D}_d^2\sigma_1^2}$$

$\bar{P}$ = plazo medio de entrega en días (sin dimensión en este caso).
 σ_d^2 = variación de la demanda por día.
 $\bar{D}_d$ = demanda media por día.
 σ_1^2 = variación en el plazo de entrega (en este caso sin dimensión).

De *Fórmula de stock de seguridad* por Slimstock, 2019 (<https://www.slimstock.com/cl/slimstock-academy-latinoamerica/calcular-el-lote-de-compra-y-stock-de-seguridad/>)

Se considera un lead time de entrega de 7 a 30 días para los insumos, una variación de 1 día, y el nivel de servicio 95%, indicando que se está dispuesto a cubrir este porcentaje sobre la media y su valor z, se puede extraer de la tabla de distribución normal Z.

El requerimiento por insumo para el programa de producción propuesto durante el proyecto es el siguiente:

Tabla 5.22

Requerimiento materia prima, insumos y otros materiales

Insumos	Unidad	2020	2021	2022	2023	2024
SI Lauril éter sulfato de sodio	Kg	0	178	178	178	178
NB Lauril éter sulfato de sodio	Kg	34.615	34.475	34.712	34.946	34.783
NN Lauril sulfato de sodio	Kg	34.793	34.475	34.712	34.946	34.783
SF Lauril éter sulfato de sodio	Kg	178	178	178	178	178
Inventario promedio Lauril éter sulfato de sodio	Kg	89	178	178	178	178
SI Betaína de coco	Kg	0	76	76	76	76
NB Betaína de coco	Kg	17.079	17.010	17.127	17.242	17.162
NN Betaína de coco	Kg	17.155	17.010	17.127	17.242	17.162
SF Betaína de coco	Kg	76	76	76	76	76
Inventario promedio Betaína de coco	Kg	38	76	76	76	76
SI Caprylyl/capryl glucoside	Kg	0	47	47	47	47
NB Caprylyl/capryl glucoside	Kg	10.635	10.592	10.664	10.736	10.686
NN Caprylyl/capryl glucoside	Kg	10.682	10.592	10.664	10.736	10.686
SF Caprylyl/capryl glucoside	Kg	47	47	47	47	47
Inventario promedio Caprylyl/capryl glucoside	Kg	24	47	47	47	47

(continúa)

(continuación)

Insumos	Unidad	2020	2021	2022	2023	2024
SI Agua destilada	Litros	0	895	895	895	895
NB Agua destilada	Litros	228.402	227.477	229.042	230.586	229.510
NN Agua destilada	Litros	229.296	227.477	229.042	230.586	229.510
SFAgua destilada	Litros	895	895	895	895	895
Inventario promedio Agua destilada	Litros	447	895	895	895	895
SI Glicerina	Litros	0	36	36	36	36
NB Glicerina	Litros	8.859	8.823	8.884	8.943	8.902
NN Glicerina	Litros	8.895	8.823	8.884	8.943	8.902
SF Glicerina	Litros	36	36	36	36	36
Inventario promedio Glicerina	Litros	18	36	36	36	36
SI Conservante	Kg	0	9	9	9	9
NB Conservante: Methylchloroisothiazolinone + Tetramethylglycoluril	Kg	1.969	1.961	1.974	1.987	1.978
NN Conservante	Kg	1.977	1.961	1.974	1.987	1.978
SF Conservante	Kg	9	9	9	9	9
Inventario promedio Conservante	Kg	4	9	9	9	9
SI Proteína hidrolizada	Litros	0	7	7	7	7
NB Proteína hidrolizada	Litros	1.476	1.470	1.481	1.491	1.484
NN Proteína hidrolizada	Litros	1.483	1.470	1.481	1.491	1.484
SF Proteína hidrolizada	Litros	7	7	7	7	7
Inventario promedio Proteína hidrolizada	Litros	3	7	7	7	7
SI Cloruro de sodio al 20% (sin yodo)	Litros	0	121	121	121	121
NB Cloruro de sodio al 20% (sin yodo)	Litros	29.529	29.409	29.612	29.811	29.672
NN Cloruro de sodio al 20% (sin yodo)	Litros	29.650	29.409	29.612	29.811	29.672
SF Cloruro de sodio al 20% (sin yodo)	Litros	121	121	121	121	121
Inventario promedio Cloruro de sodio	Litros	61	121	121	121	121

(continúa)

(continuación)

Insumos	Unidad	2020	2021	2022	2023	2024
SI Fragancia Limoneno	Litros	0	13	13	13	13
NB Fragancia Limoneno	Litros	2.953	2.941	2.961	2.981	2.967
NN Fragancia Limoneno	Litros	2.966	2.941	2.961	2.981	2.967
SF Fragancia Limoneno	Litros	13	13	13	13	13
Inventario promedio Fragancia Limoneno	Litros	7	13	13	13	13
SI Hidróxido de sodio y Ácido cítrico	Kg	0	0,30	0,30	0,30	0,30
NB Hidróxido de sodio y Ácido cítrico	Kg	58	58	59	59	59
NN Hidróxido de sodio y Ácido cítrico	Kg	58	58	59	59	59
SF Hidróxido de sodio y Ácido cítrico	Kg	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Inventario promedio Hidróxido de sodio y Ácido cítrico	Kg	0,15	0,30	0,30	0,30	0,30
SI Envase	Unidad	0	2428	2428	2428	2428
NB Envase	Unidad	590.581	588.189	592.235	596.227	593.447
NN Envase	Unidad	593.009	588.189	592.235	596.227	593.447
SF Envase	Unidad	2.428	2.428	2.428	2.428	2.428
Inventario promedio Envase	Unidad	1.214	2.428	2.428	2.428	2.428
SI Tapa Dispensador	Unidad	0	2416	2416	2416	2416
NB Tapa Dispensador	Unidad	587.628	585.248	589.275	593.247	590.480
NN Tapa Dispensador	Unidad	590.045	585.248	589.275	593.247	590.480
SF Tapa Dispensador	Unidad	2.416	2.416	2.416	2.416	2.416
Inventario promedio Tapa Dispensador	Unidad	1.208	2.416	2.416	2.416	2.416
SI Etiquetas	Unidad	0	4604	4604	4604	4604
NB Etiquetas	Unidad	1.175.257	1.170.496	1.178.549	1.186.494	1.180.961
NN Etiquetas	Unidad	1.179.861	1.170.496	1.178.549	1.186.494	1.180.961
SF Etiquetas	Unidad	4.604	4.604	4.604	4.604	4.604
Inventario promedio Etiquetas	Unidad	2.302	4.604	4.604	4.604	4.604
SI Cajas	Unidad	0	191	191	191	191
NB Cajas	Unidad	48.724	48.527	48.861	49.190	48.961
NN Cajas	Unidad	48.915	48.527	48.861	49.190	48.961
SF Cajas	Unidad	191	191	191	191	191
Inventario promedio Cajas	Unidad	95	191	191	191	191

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

Se detallará el requerimiento de los servicios siguientes:

- Energía eléctrica

Se evalúa la cantidad demandada por los equipos de producción y administración de la planta en el siguiente cuadro.

Tabla 5.23

Requerimiento de energía

Requerimiento Energía fabril	n	2020 KW- H/año	2021 KW- H/año	2022 KW- H/año	2023 KW- H/año	2024 KW- H/año
Tanque disolvente 1	1	4.049	4.032	4.060	4.087	4.068
Tanque disolvente 2	1	3.309	3.295	3.318	3.340	3.325
Tanque mezclador	1	5.258	5.237	5.273	5.308	5.284
Envasadora	1	2.362	2.353	2.369	2.385	2.374
Tapadora	1	1.959	1.951	1.964	1.977	1.968
Etiquetadora	1	2.351	2.341	2.357	2.373	2.362
Dosificador de insumos líquidos	4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Dosificador de agua	1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Requerimiento Energía Maquinaria	n	19.287	19.209	19.341	19.471	19.380
Balanza	1	47	47	47	47	47
Luminarias planta	20	998	998	998	998	998
Luminarias almacenes y otros	15	749	749	749	749	749
Total Energía fabril		21.081	21.003	21.135	21.265	21.174
Requerimiento Energía no fabril	n	KW-H	KW-H	KW-H	KW-H	KW-H
Luminarias oficina	17	849	849	849	849	849
Laptops	8	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864
Impresora multiuso	1	2.288	2.288	2.288	2.288	2.288
Microondas	1	26	26	26	26	26
Total Energía no fabril		10.027	10.027	10.027	10.027	10.027
Total Energía		31.107	31.029	31.161	31.292	31.201

Adaptado de *Cómo ahorrar energía eléctrica* por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN], 2014

(http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Folleteria/5%20Quieres%20saber%20cuanto%20consumen%20tus%20artefactos.pdf)

- Agua

Se evalúa la cantidad requerida para los operarios y la administración de la empresa.

Tabla 5.24

Requerimiento de agua

Requerimiento		2020	2021	2022	2023	2024
Agua	n	m3/año	m3/año	m3/año	m3/año	m3/año
Limpieza de equipos	8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Operarios	5	104	104	104	104	104
Gestor de calidad	1	21	21	21	21	21
Almacenero	1	21	21	21	21	21
Jefe de producción	1	10	10	10	10	10
Personal administrativo	8	83	83	83	83	83
Total	25	241	241	241	241	241

Adaptado de *Normalización De Infraestructura Urbana y propuesta de estándares* por Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento [MVCS], 2011

(<http://eudora.vivienda.gob.pe/OBSERVATORIO/Documentos/Normativa/NormasPropuestas/EstandaresUrbanismo/CAPITULOIII.pdf>)

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

Los trabajadores indirectos son aquellos que se encargan de la fabricación indirecta del producto, se detallan a continuación.

Tabla 5.25

Trabajadores indirectos de fabricación

Trabajadores indirectos	Cantidad
Jefe de Producción	1
Gestor de calidad	1
Almacenero	1
Total	3

5.11.4. Servicios de terceros

Se procederá a designar estos servicios a empresas contratistas especialistas en los campos correspondientes:

- Mantenimiento

El servicio de mantenimiento será un contrato que consistirá en visitas técnicas para mantenimientos preventivos, y atenciones adicionales cuando ocurra algún imprevisto aplicando mantenimiento reactivo cada año, dado que la empresa es

pequeña no requiere de un área de mantenimiento activa las 8 horas del día todos los días a la semana. La frecuencia del mantenimiento se realizará según el programa de mantenimiento según corresponda a cada máquina. El costo del servicio y repuestos que se puedan necesitar es de 61.126 soles anuales, en caso de un imprevisto se cobraría un máximo de 20% del monto mensual por la atención del servicio y repuestos necesarios.

- Limpieza

El servicio de limpieza va a consistir en asistencia diaria en las zonas de producción y administrativas. La empresa tercera se encargará de brindar al personal y productos de limpieza necesarios por un monto mensual de 1.000 soles.

- Distribución

Se piensa contratar un servicio de transporte para poner el producto a disposición de nuestros clientes, se opta por alquilar un camión diariamente pues resulta más económico, se presupuesta como el 10% del valor del producto.

- Seguridad

Se encargará de garantizar la seguridad de la empresa durante las 24 horas, verificar el ingreso del personal en la puerta, además ante alguna emergencia se podrá comunicar con la central de alarmas para que pueda brindar la asistencia con personal calificado. El monto mensual por el servicio es de 1.400 soles.

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

La planta de producción de lavavajillas contará con una disposición en cadena. La distribución se realizará en un solo nivel, el cual contará con espacios destinados a la zona de producción y zona administrativa, de manera que se pueda tener una gestión integral de los procesos de la empresa.

A. Factor Edificio:

Este factor analizará las características físicas con las que debe contar la infraestructura por lo que se deben tomar en cuenta los siguientes puntos basados en las normas de construcción del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento:

- Suelos

El tipo de suelo afecta significativamente la calidad estructural de la planta y esta a su vez el funcionamiento y flujos de los procedimientos que se dan en ella, el suelo en Lurín es adecuado para la construcción de edificaciones fuertes y estables, cabe mencionar que esta se realizará con el asesoramiento de un ingeniero civil para determinar parámetros adecuados, diseño y métodos de construcción, etc.

- Vías de circulación

Otro punto importante son las vías de circulación estas deben estar diseñadas para que se puedan realizar las actividades tanto productivas y administrativas de forma sencilla y segura además todos los pasillos de la planta superan los 80 centímetros que son los mínimos requeridos para una planta de producción. Además, con respecto al pasillo exclusivo para vehículos también se supera el mínimo que son 152,4 centímetros para que el vehículo pueda dejar la materia prima, así como recoger el producto terminado sin mayor complicación.

- Puertas de acceso y salida

Las puertas han sido diseñadas para ofrecer seguridad, visibilidad, disminuir el ruido, entre otras características además es importante mencionar que las puertas con fines administrativos son de 90 centímetros según lo reglamentario de igual manera la puerta principal de 1,2 metros y la puerta del garaje de 3 metros; finalmente se contará con una puerta de emergencia situada en el área productiva y así cubrir el mínimo de salidas peatonales según norma.

- Techos

El techo estará a 4 metros de la superficie de la planta el mínimo requerido por la norma es de 3 metros, con respecto a la estructura del techo se eligió el tipo arco de flecha como se ve en la imagen que se muestra a continuación. Este tipo de techo protege de empozamiento de agua en caso de lluvias, brinda acceso de luz y una ventilación adecuada.

Figura 5.5

Diseño de Techo



De Archo flecha por Arcotechos, 2019 (<http://techadosycubiertas.com.mx/tipos-de-techo/arcotechos/>)

- Ventanas

Las ventanas brindan iluminación y ventilación en cualquier área, estas han sido ubicada para distribuir estas características en toda la planta al momento de la contracción de la planta se seguirán pautas descritas por la norma que mencionan alturas para la instalación de ventanas según el ambiente. Para las oficinas se recomienda a partir de los 90 cm con respecto a la superficie, en baños a partir de 2,10 m, salas de 40 cm a 90 cm, etc.

- Áreas para almacenamiento

Se toma como referencia los inventarios materias primas, insumos y productos terminados para poder calcular el espacio necesario y se considera un 40% al área para los pasillos.

B. Factor Servicio:

- Servicios relativos al Cliente:

- Zona de espera

Buscando un enfoque basado en el cliente, la empresa busca brindar la mejor experiencia al cliente desde el primer momento, esto implica un mayor acercamiento entre la empresa y los clientes, especialmente en el caso de clientes intemedio y de otras empresas de la cadena de producción. Es importante brindarles cordialidad e información acertada (Díaz, B., y Noriega, M., 2017).

- Servicio de atención al cliente

La buena comunicación con los clientes es vital para la mejora continua, es por ello que nuestros clientes pueden llamar a través de una línea telefónica que le dirige al pool de ejecutivos de venta, además se le brinda el número directo de sus ejecutivos de venta para cualquier consulta que tengan con relación a estado del producto, acuerdos comerciales, consultas, reclamos, solución de conflictos, etc.

- Servicios relativos al Personal

- Servicios higiénicos, duchas y vestuarios

Según las normas del Reglamento de Edificaciones para el área de producción se requieren de un SSHH para hombres y otro para mujeres, considerando de 0 a 15 ocupantes. Estos deben contar con un lavatorio e inodoro, para el de hombres, se agrega un urinario (MVCS, 2005). Para ambos se incluye una ducha por cada 10 trabajadores y vestuarios (MVCS, 2013). La distancia no puede ser mayor a 30 metros del puesto de trabajo más alejado (MVCS, 2005).

Para el caso de dotación de servicio en oficinas de 7 a 20 número de empleados, también se cuentan con un SSHH diferenciado para hombre y mujer, sin embargo, estos no cuentan con duchas ni vestuarios (MVCS, 2005).

- Comedor

Para el horario de refrigerio, la empresa provee del área del comedor para los colaboradores, se cuentan con mesas de 4 personas. Además, disponen de horno microondas para calentar sus alimentos. La ubicación del comedor se mantiene alejada de la zona de producción. Este espacio también puede usarse, previa adecuación, para conferencias o fines recreativos según convenga (Díaz, B., y Noriega, M., 2017).

- Sala de reuniones

Para facilitar la comunicación entre los trabajadores se cuenta con una sala de Directorio, donde se realizan las reuniones de coordinación, etc. Se suele utilizar este espacio para múltiples usos (Díaz, B., y Noriega, M., 2017).

- Servicios relativos al material

- Control de calidad

Se requiere este espacio para el control de calidad de insumos, producto en proceso y producto terminado. Debe contar con ciertas exigencias como facilitar la circulación de materiales con fluidez, adaptable a diferentes nuevos productos y espacio de trabajo para encargado de laboratorio (Díaz, B., y Noriega, M., 2017).

- Servicios relativos a la maquinaria y equipo

- Mantenimiento

Se cuenta con un servicio tercerizado de mantenimiento que permite tener continuidad de la producción. En el plan de mantenimiento se han establecido las actividades preventivas y su frecuencia según sea el caso.

- Servicios relativos al edificio

- Mantenimiento y limpieza

Es un servicio importante porque permite mantener un mayor tiempo al edificio que debe permanecer durante el horizonte de vida del proyecto.

La empresa encargada del mantenimiento y limpieza de la planta presentará un programa semanal donde se establezca la periodicidad de cada actividad, además se le brindará un almacén en planta para el resguardo de los implementos necesarios (Díaz, B., y Noriega, M., 2017).

Algunos de los procedimientos básicos son:

- Ventilar las instalaciones
- Ejecutar las operaciones propias de limpieza
- Verificar los resultados de las operaciones de limpieza
- Segregar y retirar los residuos siguiendo la normativa de protección medioambiental

- Seguridad interna y externa

Para garantizar operaciones seguras, se cuenta con una empresa que se encarga de mantener la seguridad de la planta. Se cuenta con un guardia de seguridad y sistema de alarmas antirrobo.

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Las zonas requeridas para el funcionamiento adecuado para la planta productora de lavavajillas ecológicos con las siguientes:

- Área de recepción de materiales.

Esta área está destinada para recibir e inspeccionar insumos provenientes de nuestro proveedor exclusivo, si no se encuentran bajo el estándar requerido estas se devuelven. Esta zona estará en el almacén de materias primas y acceso desde el patio de maniobras para poder facilitar su transporte y evitar un excesivo manipuleo.

- Área de Producción

Esta zona será analizada mediante el método de Guerchet ya que se necesita medir áreas de las máquinas, áreas complementarias y áreas para desplazamiento. La zona productiva es la zona de mayor área en toda la planta, el diseño está pensado en mejorar el flujo productivo, así como una correcta iluminación y ventilación. Se ha tomado en cuenta que el almacén de materias primas este al lado del primer proceso productivo que es la disolución de las materias primas mientras que el área de encajado debe estar al lado del almacén de productos terminados para facilitar el traslado del producto terminado a su disposición final.

- Almacenes

En el caso de los almacenes se contará con el almacén de materias primas e insumos y de productos terminados.

- Servicios higiénicos

Se cuenta los servicios higiénicos para los operarios y operarias con un inodoro, un lavatorio, dos vestidores y una ducha para que los operarios puedan cambiarse, asearse antes y después de la jornada laboral. También, se cuenta con servicios higiénicos administrativos para mujer y hombre, sin duchas ni vestidores.

- Oficinas

Las oficinas estarán en una sola zona con los trabajadores indirectos de la empresa, contarán con escritorios, laptops, impresora, sala de reuniones, etc.

- Laboratorio de calidad

En esta zona se desarrollarán todos los controles de calidad de materia prima, procesos de producción y producto terminado, se contará con todas las herramientas necesarias para poder realizar las pruebas.

- Mantenimiento y limpieza

El área de mantenimiento y limpieza serán un área que no requerirá de mucho espacio, pues se contará con solo las herramientas y materiales necesarios para cubrir alguna urgencia.

- Patio de maniobras

El patio de maniobras es un área para la carga y descarga de materia prima y el recojo del producto terminado. Esta área podrá ser utilizada como zona de seguridad ante cualquier incidente que pueda ocurrir dentro de la planta.

- Comedor

El comedor contará con un horno microondas para que el personal pueda calentar sus alimentos y además de mesas para los almuerzos diarios, cabe mencionar que los operarios y el personal administrativo tendrán diferentes horarios para tomar el refrigerio, y que es probable que algunos días los colaboradores podrían optar por tomar el refrigerio afuera de las instalaciones.

- Caseta de seguridad

Se instalará el vigilante quien se encarga de tomar registro del personal, hora de entrada, fin de jornadas, ingreso y salidas de vehículos, con acceso telefónico para estar en comunicación con las oficinas en caso de visitas tanto de clientes como proveedores e instituciones como la policía, bomberos y números de emergencia para cualquier imprevisto.

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

Se detallará el metraje de las áreas mencionadas:

- Almacenes

El almacén de materias primas podrá almacenar todos los insumos necesarios para abastecer al inventario promedio máximo por insumo.

Además de contar con espacio para un montacargas, el cual permitirá el ordenamiento de los insumos en los almacenes.

Se ha considerado que el área ocupada es el 60% del espacio, siendo el 40% el necesario para los pasillos y desplazamientos.

Se van a requerir 12 parihuelas, por ello que se ubicarán en un anaquel de 3 niveles. En cada nivel del anaquel, se colocarán 4 parihuelas de manera de optimizar los espacios. Cada estante será de 4,40 metros de largo y 1,2 metros de ancho y se tendrá un espacio para el montacarga de 2,76 m². En total se requiere un área mínima de 8,80 metros cuadrados.

Tabla 5.26

Cálculo de área mínima para almacén de materia prima e insumos

Insumos	Requerimien- to	Unidad	Cantidad por unidad	n	S' (m2)	L (m) o Diámetro/2	A (m)	h (m)	S'' (m2)	Unds/Parihuela (1,2 m2)	S efectiva (m2)	S' efectiva (m2)	Cantidad de Parihuelas
Lauril éter sulfato de sodio	178	Kg	210	1	0,27	0,2925	NA	0,79	0,27	1	1,20	1,20	1 (e)
Betaína de coco	76	Kg	80	1	0,14	0,21	NA	0,68	0,14	2	1,20		(f)
Caprylyl/capryl glucoside	47	Kg	50	1	0,11	0,19	NA	0,52	0,11	2	1,20		(b)
Agua destilada	895	Litros	200	5	0,27	0,2925	NA	0,93	1,34	1	6,00	6,00	5 (a,b,c,d,f)
Glicerina	36	Litros	37	1	0,08	0,16	NA	0,55	0,08	3	1,20		(a)
Conservante: Methylchloroisothiazolinone + Tetramethylolglycoluril	9	Kg	10	1	0,05	0,12	NA	0,31	0,05	4	1,20		(e)
Proteína hidrolizada	7	Litros	10	1	0,04	0,275	0,16	0,33	0,04	6	1,20		(c)
Cloruro de sodio al 20% (sin yodo)	121	Litros	122	1	0,18	0,24	NA	0,79	0,18	2	1,20	1,20	(d)
Fragancia Limoneno	13	Litros	15	1	0,09	0,245	0,35	0,35	0,09	2	1,20	1,20	1
Hidróxido de sodio	0,30	Kg	1	1	0,00	0,08	0,04	0,20	0,00	30	1,20		
Ácido cítrico	0,30	Kg	1	1	0,00	0,08	0,04	0,20	0,00	30	1,20		
Envase	2.428	Unidad	20	122	0,08	0,35	0,23	0,30	9,82	75	2,40	2,40	2
Tapa Dispensador	2.416	Unidad	1.300	2	0,99	1,10	0,90	0,50	1,98	2	1,20	1,20	1
Etiquetas	4.604	Unidad	500	10	0,07	0,15	NA	0,60	0,71	12	1,20	1,20	1

(continúa)

(continuación)

Insumos	Requerimien- to	Unida d	Cantida d por unidad	n	S' (m2)	L (m) o Diámetro/ 2	A (m)	h (m)	S'' (m2)	Unds/Parihuel a (1.2 m2)	S efectiva (m2)	S' efectiva (m2)	Cantidad de Parihuela s
Cajas	191	Unidad	191	1	0,35	0,58	0,60	1,24	0,35	2	1,20	1,20	1
											Total	15,60	12

En el almacén de productos terminados, se estima un stock de producto terminados para 4 días, siendo un aproximado de 6.600 botellas en almacén.

Se cuenta con dos anaqueles de 3 niveles cada uno. Se colocan 30 cajas por pallet, en dos filas de cajas que se apilan en tres niveles. Por nivel del anaquel, se tiene la capacidad de hasta 4 pallets. Por lo que en total, se requiere de 21 pallets para el almacén de productos terminados.

Tabla 5.27

Determinación del área mínima para almacén productos terminados

Elemento	n	L (m)	A (m)	h (m)	S efectiva (m ²)
Anaquel de PT	2	5,00	1,00	3,80	10,00
Total					16,67

En total se requiere un área mínima de 16,67 metros cuadrados.

- Oficinas

Las áreas administrativas se determinan a partir de las consideraciones extraídas del libro “Instalaciones de Manufactura” (Sule, 2001).

Tabla 5.28

Determinación de áreas para oficinas administrativas

Personal	Cant.	S (m ²)
Gerente General	1	23
Jefe de Producción	1	10
Administrador	1	4.5
Contador	1	4.5
Asistente de Adm. y RRHH	1	4.5
Secretaria	1	4.5
Vendedores	3	13,5
Total	=	64,5

Se obtuvo un área mínima de 64,5 metros cuadrados para las oficinas administrativas de la planta.

Por otro lado, se cuenta con dos servicios higiénicos, uno para damas y otro para varones, cada uno de 4,08 m², estos no cuentan con ducha. En total son 8,16 m² en SSHH.

- Laboratorio de Calidad

El área de calidad contará con un espacio de 8 metros cuadrados en la cual se realizarán las pruebas respectivas a las muestras del lavavajillas.

- Área de Mantenimiento y limpieza

Dado que estos servicios son tercerizados se cuenta con un área mínima de 4 metros cuadrados para el almacenamiento de utensilios e insumos básicos para suplir alguna urgencia en la planta.

Tabla 5.29

Determinación del área de mantenimiento y limpieza

Elemento	n	S (m ²)
Mantenimiento	1	2,00
Limpieza		2,00
Total		4,00

- Comedor

El cálculo de esta área se ha determinado a partir del número total de trabajadores en la planta. Se asume que todos los trabajadores almorzarán al mismo tiempo, por lo que se establece un área mínima de 25,28 m², es decir un 1,58 m² por cada trabajador (MVCS, 2013).

- Servicios higiénicos y vestidores del área de producción

Se ha determinado un área mínima de 6 m² por cada área de aseo la cual incluyen 2 vestidores, una ducha y una SSHH, para los servicios de varones se ha incluido un urinario (MVCS, 2005).

Se deberá considerar las siguientes áreas para damas y para varones por separado. En total, por servicios higiénicos y vestidores del área de producción se asume un total mínimo de 12 m².

Tabla 5.30

Determinación del metraje para servicios higiénicos y vestidores del área de producción

Elemento por SSHH	n	L (m)	A (m)	S (m2)
Vestidores	2	1.5	1	3.00
Ducha	1	1.5	1	1.50
Servicios higiénicos	1	1.5	1	1.50
Sub Total				6.00
Total				12.00

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

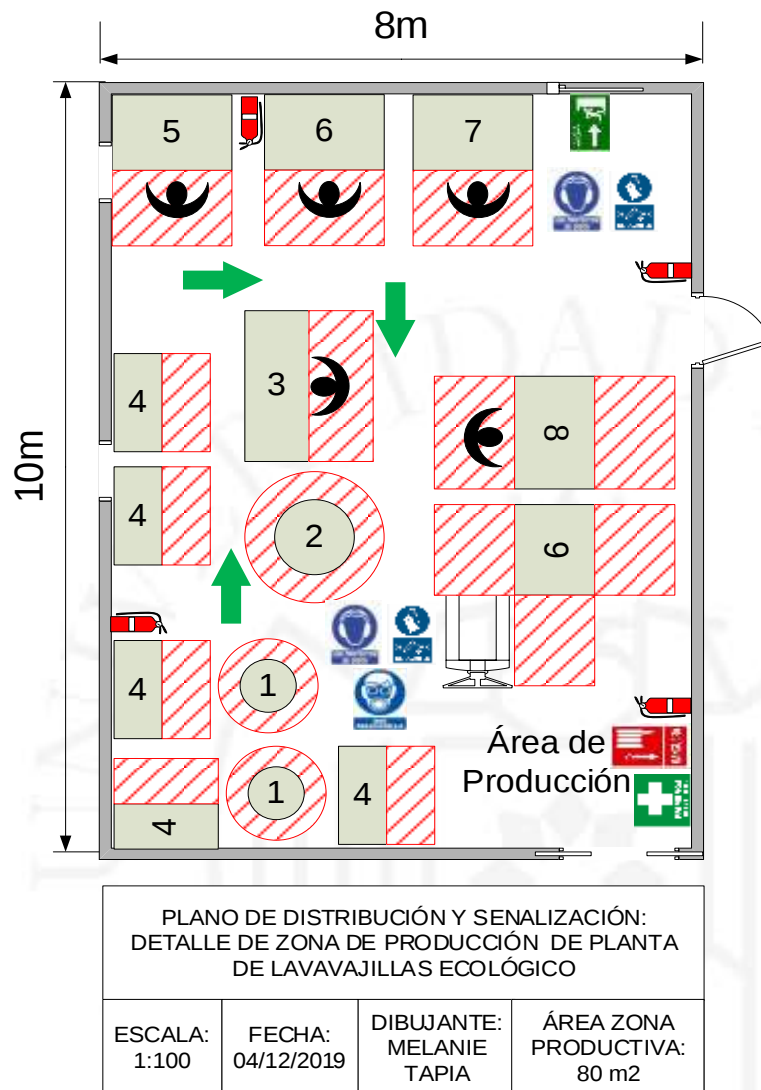
En la planta se cuenta con insumos y maquinaria para la producción de lavavajillas. Este producto no es inflamable, explosivo ni comburente, por lo que se deberá velar por prevenir principalmente el riesgo eléctrico.

Es por ello, que se requiere contar con extintores que puedan mitigar el fuego causado tipo C, podrían ser extintores de Polvo Químico o de CO₂, sin embargo, al tener maquinaria importante para la operación, se prefiere optar por los extintores de CO₂ para evitar que esta se dañe (Expower, 2019).

Se debe contar con los extintores en las áreas cercanas a la zona operativa, a una distancia máxima de 22,9 m, según la Norma Técnica Peruana de extintores portátiles 350.043-02 (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, 1998). También se considera instalar dispositivos detectores de incendios.

Toda la planta contará con la señalética respectiva a los pasadizos, salidas, ingresos, zonas seguras, señalización de extintores, zonas de actividades que requieran equipo de protección personal como mascarilla, protector de ojos, guantes, entre otros.

Plano de seguridad de la planta



5.12.5. Disposición de detalle de la zona productiva

A continuación, se muestra el dimensionamiento de la zona productiva de la planta de lavavajillas ecológico.

Tabla 5.31

Método de Guerchet: Cálculo de áreas para zona productiva

Elementos estáticos	n	N	L o r (m)	A (m)	h (m)	Ss m2	Sg m2	EE SS.n.h	SS.n	EM SS.n.h	SS.n	Se m2	S m2	St m2
Tanque disolvente	2	2	0,35	0	1,2	0,38	0,77	0,92	0,77			0,74	1,89	3,79
Tanque mezclador	1	2	0,5	0	2,5	0,79	1,57	1,96	0,79			1,51	3,86	3,86
Zona control mezclado	1	1	0,8	2	2,5	1,60	1,60	4,00	1,60			2,05	5,25	5,25
Dosificadora de líquidos	5	1	1,3	0,6	0,51	0,78	0,78	1,99	3,90			1,00	2,56	12,79
Mesa para Envasadora	1	1	1,5	1	0,9	1,50	1,50	1,35	1,50			1,92	4,92	4,92
Mesa de Tapado	1	1	1,5	1	0,9	1,50	1,50	1,35	1,50			1,92	4,92	4,92
Mesa para Etiquetadora	1	1	1,5	1	0,9	1,50	1,50	1,35	1,50			1,92	4,92	4,92
Mesa de Encajado	1	2	1,5	1	0,9	1,50	3,00	1,35	1,50			2,88	7,38	7,38
Espera Cajas embaladas	1	3	1	1,2	1,5	1,20	3,60	1,80	1,20			3,07	7,87	7,87
Total								16,08	14,26					55,68
Elementos móviles	n	N	L o r (m)	A (m)	h (m)	Ss m2	Sg m2	EE SS.n.h	SS.n	EM SS.n.h	SS.n	Se m2	S m2	St m2
Carrito	1	0	1,2	0,8	0,9	0,96				0,86	0,96		0,96	0,96
Operarios	5	0	0	0	1,65	0,50				4,13	2,50			
Total										4,99	3,46			0,96
								hEE=	1,128	hEM=	1,442	Total =		56,64
								K=	0,639					

Nota. Se está considerando el área del carrito, porque va a permanecer en planta cuando terminen las labores.

5.12.6. Disposición general

Como análisis preliminar para la determinación del plano de la planta se procederá a realizar un diagrama relacional de actividades que nos permite observar gráficamente todas las actividades y como están relacionadas entre ellas con el fin de determinar su proximidad para minimizar la distancia entre las áreas de trabajo, a continuación, se detallan la lista de razones y tablas de valor y proximidad para la tabla relacional.

Tabla 5.32

Factores para determinación de Diagrama relacional

Lista de Razones	
Código	Motivo
1	Facilita flujo del Proceso Productivo
2	Facilita atención y control del Proceso
3	Aleja ruidos, calor, olor y desperdicios
4	Servicio al personal
5	Conveniencia

Tabla de Valor y Proximidad	
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Las áreas que componen nuestra planta son once, la tabla relacional muestra el nivel de proximidad para actividades de producción, actividades secuenciales, servicios, oficinas, etc. En la tabla adjunta se detallan actividades que son absolutamente necesarias que sean próximas por ejemplo las actividades de producción, también hay áreas que deben estar alejadas de la zona de producción como el comedor, oficinas, servicios higiénicos administrativos, etc. Y otros tipos de relaciones que son detalladas a continuación.

Tabla 5.33

Tabla relacional

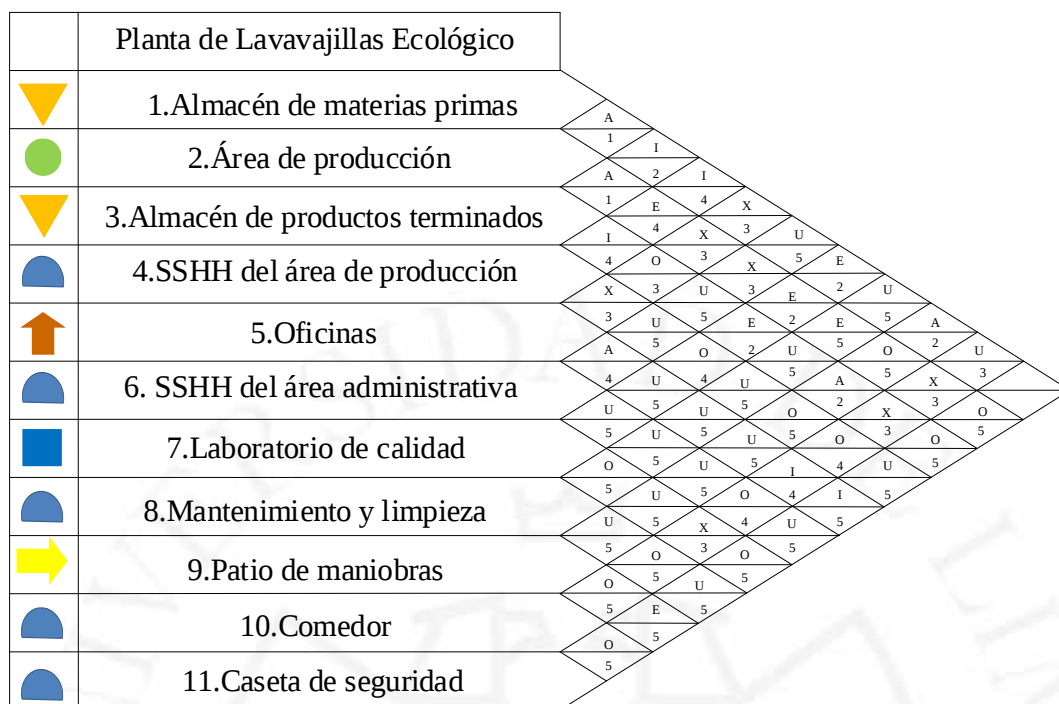


Tabla 5.34

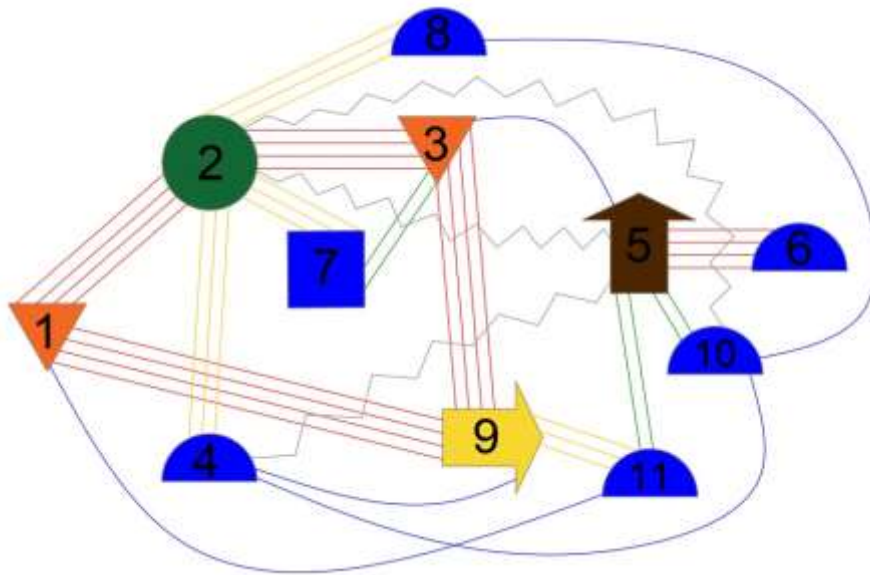
Cuadro resumen de la relación de todas las actividades

Relaciones
A
(1,2),(2,3), (1,9),(3,9),(5,6)
E
(2,4),(2,7),(2,8),(9,11), (1,7) ,(3,7)
I
(1,3),(1,4),(3,4),(5,10),(5,11)
O
(1,11),(2,9),(2,11),(3,5),(3,11), (4,7),(4,9),(4,10),(6,10),(7,8),(7,11),(8,10),(9,10),(10,11)
U
(1,6),(1,8),(1,10),(3,6),(3,8),(4,6),(4,8),(4,11),(5,7),(5,8),(5,9),(6,7),(6,8),(6,9),(6,11),(7,9),(8,9),(8,11)
X
(1,5),(2,5),(2,6),(2,10),(3,10),(4,5),(7,10)

A continuación, se presenta el diagrama relacional de actividades que muestra el nivel de proximidad de todas las áreas que componen la planta para el proyecto. A partir de este, se deduce la distribución general de la planta.

Figura 5.7

Diagrama relacional de recorrido o actividades



En total, se requiere un área de 154 m² para la zona productiva y 396 m² para la totalidad de la planta. A continuación, se visualiza el plano de disposición de planta.

Figura 5.8

Disposición de planta : Plano General

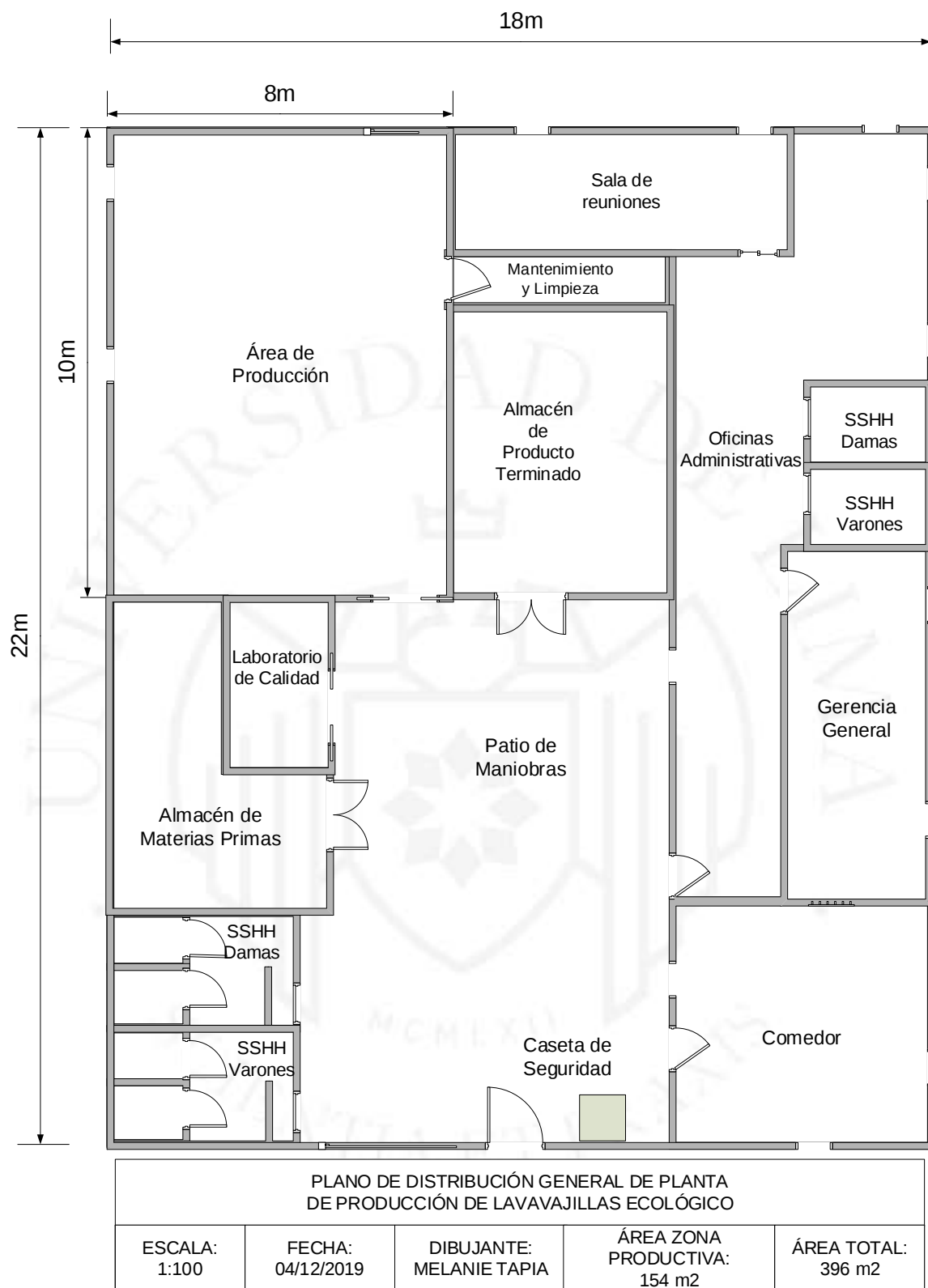
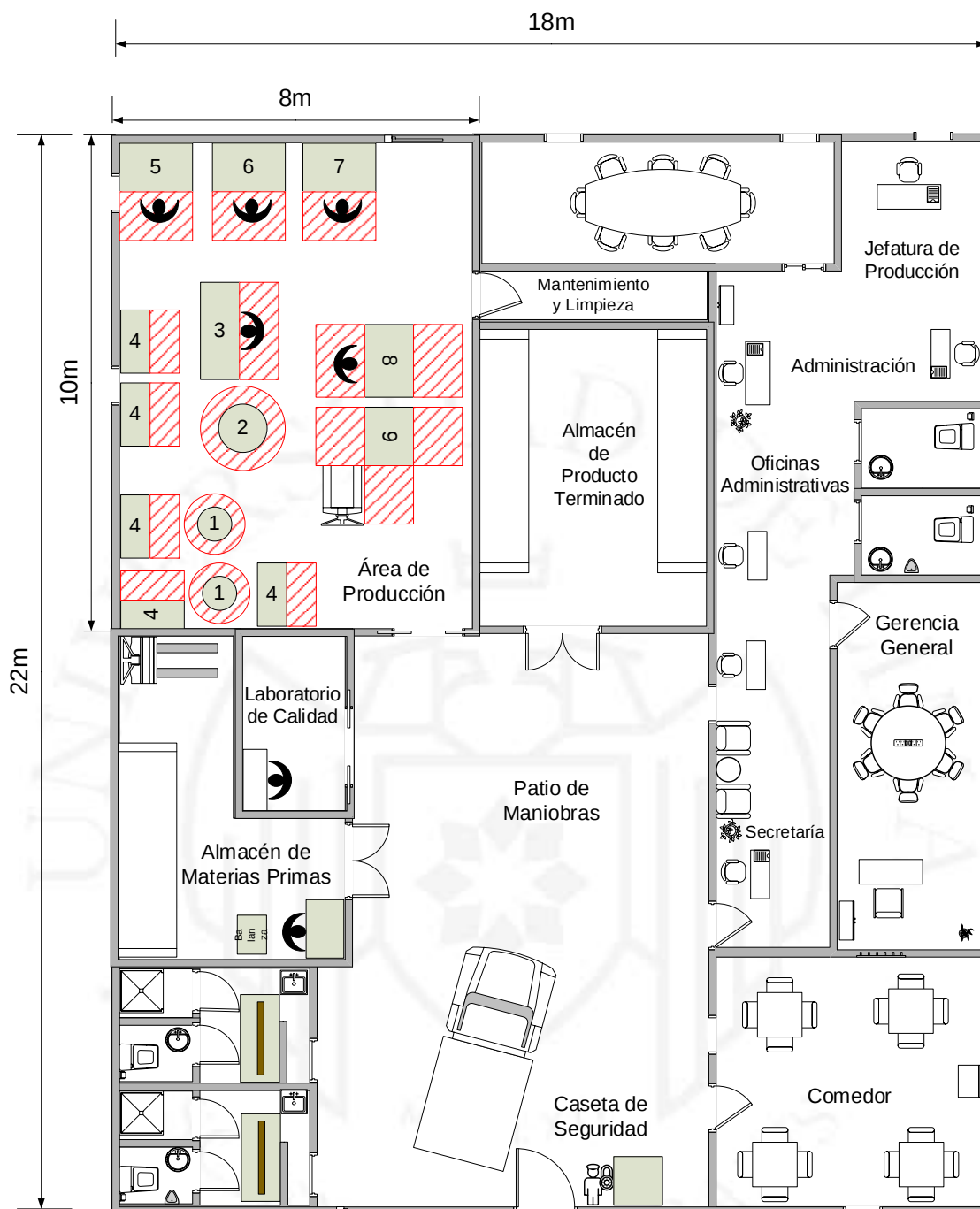


Figura 5.9

Disposición de planta : Plano de detalle



PLANO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DE PLANTA
DE PRODUCCIÓN DE LAVAVAJILLAS ECOLÓGICO

ESCALA: 1:100	FECHA: 04/12/2019	DIBUJANTE: MELANIE TAPIA	ÁREA ZONA PRODUCTIVA: 154 m ²	ÁREA TOTAL: 396 m ²
------------------	----------------------	-----------------------------	--	-----------------------------------

LEYENDA

- 1 TANQUE DISOLVENTE
- 2 TANQUE MEZCLADOR
- 3 ZONA CONTROL MEZCLADOR
- 4 DOSIFICADORA DE LÍQUIDOS
- 5 MESA PARA ENVASADORA
- 6 MESA DE TAPADO
- 7 MESA PARA ETIQUETADORA
- 8 MESA DE ENCAJADO
- 9 ESPERA CAJAS EMBALADAS

SUPERFICIE ESTÁTICA
SUPERFICIE GRAVITATORIA

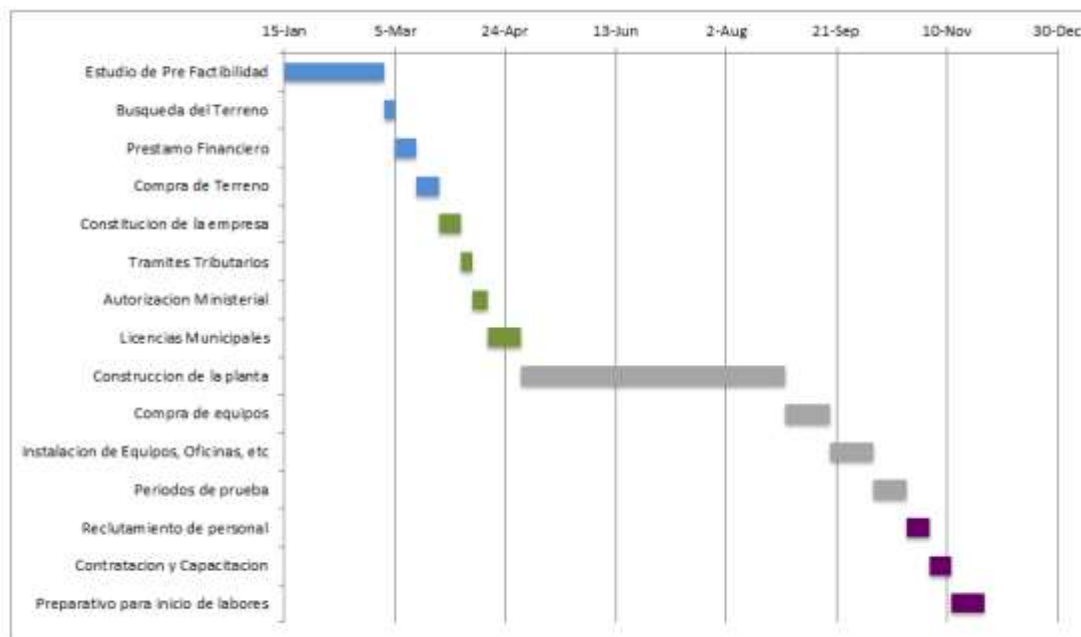


5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.35

Cuadro resumen de la relación de todas las actividades

Nombre de la tarea	Inicio	Fin	Días
Estudio de Pre Factibilidad	15-Jan	29-Feb	45
Busqueda del Terreno	29-Feb	5-Mar	5
Prestamo Financiero	5-Mar	15-Mar	10
Compra de Terreno	15-Mar	25-Mar	10
Constitucion de la empresa	25-Mar	4-Apr	10
Tramites Tributarios	4-Apr	9-Apr	5
Autorizacion Ministerial	9-Apr	16-Apr	7
Licencias Municipales	16-Apr	1-May	15
Construccion de la planta	1-May	29-Aug	120
Compra de equipos	29-Aug	18-Sep	20
Instalacion de Equipos, Oficinas, etc	18-Sep	8-Oct	20
Periodos de prueba	8-Oct	23-Oct	15
Reclutamiento de personal	23-Oct	2-Nov	10
Contratacion y Capacitacion	2-Nov	12-Nov	10
Preparativo para inicio de labores	12-Nov	27-Nov	15



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

Para constituir una empresa existen diferentes tipos de razones sociales, se optaría por crear la empresa como una Sociedad Anónima cerrada (S.A.C.), ya que cuenta con las siguientes características:

Tabla 6.1

Sueldos de personal de etapa operativa

Características	Sociedad Anónima cerrada (S.A.C.) Mínimo: 2, Máximo: 20
Cantidad de accionistas/ socios	Puede ser creada por personas naturales o jurídicas, recomendable para una empresa familiar, chica o mediana.
Organización	Se debe establecer : -Junta general de accionistas -Gerencia -Directorio (Opcional)
Capital y Acciones	Definido por aportes de cada socio, se deben registrar las acciones en el Registro de Matrícula de Acciones

Este tipo de razón social es la más recomendada para una pequeña empresa, con proyecciones a crecer en un horizonte de 5 años y le permitiría contar con un máximo de 20 socios los cuales responden de forma limitada por el monto aportado y es necesario contar con reserva legal en los estados financieros.

El nombre comercial de la empresa será “Productos Ecológicos S.A.C.”, cuyo giro de negocio industrial es la producción de lavavajillas ecológico líquido. Con esta información se procederá a la creación de la minuta, documento que contiene entre los incisos más importantes lo siguiente: nombre de la empresa, registro de accionistas, socios de la empresa, tipo de sociedad, domicilio fiscal, giro de la empresa, monto de capital y financiamiento entre otros en la notaría. Luego, este documento será llevado a la SUNARP para ser evaluado y una vez aceptado, se solicitará el registro único del contribuyente (RUC) a la SUNAT de la misma manera se solicitará el permiso para la emisión de boletas y facturas. Finalmente, se solicitará el registro de marca del lavavajillas ecológico “Ecolav” a INDECOPI. Con todos estos documentos se solicitará la licencia de funcionamiento para el inicio de operación de la planta (Dávila, 2019).

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

En el siguiente cuadro se muestran los principales requerimientos de personal para el funcionamiento de la planta y empresa.

Tabla 6.2

Sueldos de personal de etapa operativa

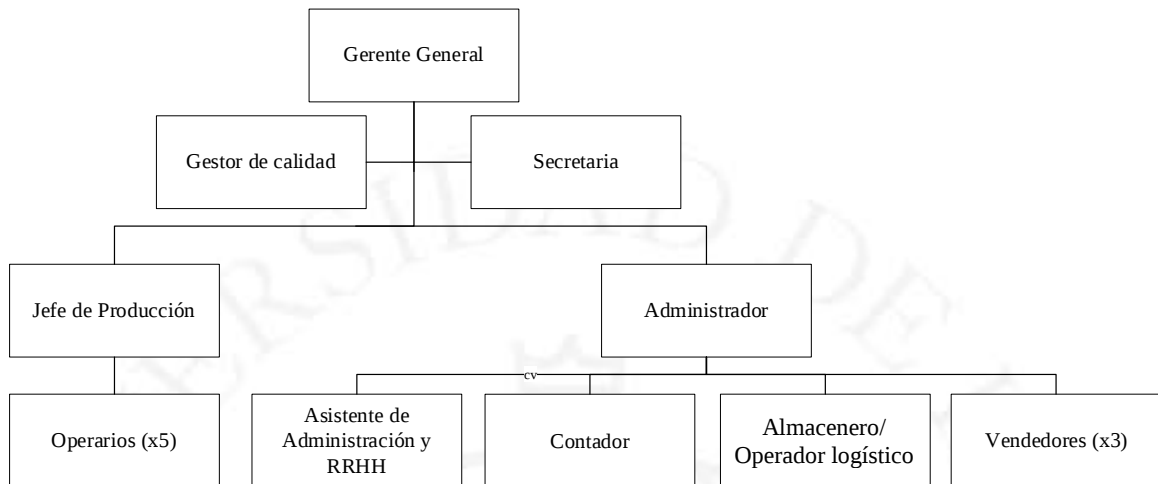
Puesto	Funciones	Perfil	Sueldo
Gerente General	Administración general de la empresa para la generación de la rentabilidad. Seguimiento de los principales indicadores de cada área.	Administrador o Ingeniero industrial con capacidad de gestión y liderazgo en empresas industriales. Es necesario que cuente con especialización en Administración de empresas.	S/ 7.000
Jefe de Producción	Supervisión y cumplimiento de la producción, calidad y mantenimiento.	Ingeniero industrial o químico con especialización en Operaciones. Con mínimo 3 años de experiencia.	S/ 3.500
Administrador	Asegurar que se cuenten con los recursos necesarios para el cumplimiento de las operaciones de la empresa. Gestión de proveedores y del almacén. Establecer la estrategia comercial.	Administrador con especialización en compras y recursos humanos.	S/ 2.500
Contador	Encargado de la tesorería y contabilidad de la empresa.	Contador público o Administrador con especialización en finanzas.	S/ 1.500
Vendedores (x3)	Proponer estrategias de mercadotecnia y manejo de redes sociales. Negociación y captura de clientes a través del B2B y Web. Servicio Post-venta.	Con experiencia de mínimo 1 año en ventas, marketing o áreas comerciales. Manejo de cartera. Proactivos y dinámicos.	S/ 1.300
Asistente de Administración y RRHH	Gestión y control de los presupuestos y planillas de la empresa. Apoyo directo al Administrador. Gestión de Redes sociales.	Técnico en administración con experiencia en RRHH.	S/ 1.200
Gestor de calidad	Control y aseguramiento de la calidad de los productos y procesos productivos.	Profesional de ingeniería industrial o química. Deseable con experiencia y conocimiento de metodologías para ISO 9001.	S/ 1.300
Operarios (x5)	Producción del lavavajillas líquido ecológico manipulando la maquinaria.	Técnicos industriales. Con experiencia (deseable)	S/ 1.000
Almacenero/ Operador Logístico	Recepción de la mercancía y su registro. Clasifica y sitúa los paquetes o pallets en las estanterías. Encargado de planificación y despacho de los pedidos.	Experiencia en control de almacenes, Excel, carpetas compartidas, manejo de montacargas.	S/ 1.000
Secretaria	Encargada de brindar apoyo al gerente general como prioridad y a las posiciones mencionadas anteriormente.	Curso de secretariado y herramientas de informática.	S/ 1.000

6.3. Esquema de la estructura organizacional para etapa operativa

A continuación, se detalla el organigrama de la etapa operativa.

Figura 6.1

Organigrama de la etapa operativa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

Para implementación del proyecto, se requiere realizar una inversión de aproximadamente 1.342.947 soles, la cual está subdividida en bienes tangibles e intangibles y el capital de trabajo. A continuación, se presenta el detalle de los montos según subdivisión de la inversión.

Tabla 7.1

Resumen de inversión total

Resumen	
Activos Tangibles	S/722.823
Activos Intangibles	S/173.097
Capital de trabajo	S/447.028
Inversión total	S/1.342.947

En las tablas 7.2 y 7.3, se muestra el detalle del valor y depreciación de activos fijos tangible e intangible respectivamente, así como el valor en libros y valor de mercado, el cual se tomará en cuenta para la venta de estos al finalizar el proyecto.

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

Tabla 7.2

Activo fijo tangible

Activo fijo tangible	Cantidad	Unidad	Soles	Depre Anual	Vida útil	Valor	1	2	3	4	5	Suma Deprec	Valor Residual	Valor de mercado
Terreno	396	m2	S/ 528			S/ 209.088							S/ 209.088	S/ 104.544
Tanque disolvente	2	und	S/ 594	10%	10	S/ 1.188	S/ 119	S/ 119	S/ 119	S/ 119	S/ 119	S/ 594	S/ 594	S/ 297
Dosificadora de líquidos	5	und	S/ 4.290	10%	10	S/ 21.450	S/ 2.145	S/ 2.145	S/ 2.145	S/ 2.145	S/ 2.145	S/ 10.725	S/ 10.725	S/ 5.363
Tanque mezclador	1	und	S/ 4.290	10%	10	S/ 4.290	S/ 429	S/ 429	S/ 429	S/ 429	S/ 429	S/ 2.145	S/ 2.145	S/ 1.073
Envasadora	1	und	S/ 1.980	10%	10	S/ 1.980	S/ 198	S/ 198	S/ 198	S/ 198	S/ 198	S/ 990	S/ 990	S/ 495
Tapadora	1	und	S/ 1.320	10%	10	S/ 1.320	S/ 132	S/ 132	S/ 132	S/ 132	S/ 132	S/ 660	S/ 660	S/ 330
Etiquetadora	1	und	S/ 1.650	10%	10	S/ 1.650	S/ 165	S/ 165	S/ 165	S/ 165	S/ 165	S/ 825	S/ 825	S/ 413
Balanza	1	und	S/ 330	10%	10	S/ 330	S/ 33	S/ 33	S/ 33	S/ 33	S/ 33	S/ 165	S/ 165	S/ 83
Mesas Producción	4	und	S/ 100	10%	10	S/ 400	S/ 50	S/ 50	S/ 50	S/ 50	S/ 50	S/ 250	S/ 250	S/ 125
Mesa calidad	2	und	S/ 100	10%	10	S/ 200	S/ 20	S/ 20	S/ 20	S/ 20	S/ 20	S/ 100	S/ 100	S/ 50
Sillas almacén y calidad	2	und	S/ 50	10%	10	S/ 100	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 50	S/ 50	S/ 25
Anaqueles - Almacén producto terminado	2	und	S/ 450	10%	10	S/ 600	S/ 60	S/ 60	S/ 60	S/ 60	S/ 60	S/ 300	S/ 300	S/ 150

(continúa)

(continuación)

Activo fijo tangible	Cantidad	Unidad	Soles	Depre Anual	Vida útil	Valor	1	2	3	4	5	Suma Deprec	Valor Residual	Valor de mercado
Anaqueles - Almacén materias primas	1	und	S/ 450	10%	10	S/ 450	S/ 45	S/ 45	S/ 45	S/ 45	S/ 45	S/ 225	S/ 225	S/ 113
Equipos de calidad	1	und	S/ 245	10%	10	S/ 245	S/ 25	S/ 25	S/ 25	S/ 25	S/ 25	S/ 123	S/ 123	S/ 61
Parihuelas o Pallets	33	und	S/ 7	10%	10	S/ 218	S/ 22	S/ 22	S/ 22	S/ 22	S/ 22	S/ 109	S/ 109	S/ 54
Carrito	1	und	S/ 120	10%	10	S/ 120	S/ 12	S/ 12	S/ 12	S/ 12	S/ 12	S/ 60	S/ 60	S/ 30
Montacarga	1	und	S/ 3.135	10%	10	S/ 3.135	S/ 314	S/ 314	S/ 314	S/ 314	S/ 314	S/ 1.568	S/ 1.568	S/ 784
Edificación de la planta	269	m2	S/ 1.100	5%	20	S/ 295.581	S/ 14.779	S/ 14.779	S/ 14.779	S/ 14.779	S/ 14.779	S/ 73.895	S/ 221.686	S/ 110.843
Imprevistos fabriles	-	-	-	10%	10	20.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	10.000	10.000	5.000
Mesa y sillas comedor x4	4	und	S/ 200	10%	10	S/ 800	S/ 80	S/ 80	S/ 80	S/ 80	S/ 80	S/ 400	S/ 400	S/ 200
Laptops	11	und	S/ 1.000	25%	4	S/ 11.000	S/ 2.750	S/ 2.750	S/ 2.750	S/ 2.750	-	S/ 11.000	S/ -	S/ -
Escritorios	6	und	S/ 150	10%	10	S/ 900	S/ 90	S/ 90	S/ 90	S/ 90	S/ 90	S/ 450	S/ 450	S/ 225
Celulares	10	und	S/ 70	25%	4	S/ 700	S/ 175	S/ 175	S/ 175	S/ 175	-	S/ 700	S/ -	S/ -
Sillas oficina	6	und	S/ 65	10%	10	S/ 390	S/ 39	S/ 39	S/ 39	S/ 39	S/ 39	S/ 195	S/ 195	S/ 98
Mesa de Directorio de 6 asientos	1	und	S/ 1.200	10%	10	S/ 1.200	S/ 120	S/ 120	S/ 120	S/ 120	S/ 120	S/ 600	S/ 600	S/ 300
Microondas	1	und	S/ 140	10%	10	S/ 140	S/ 14	S/ 14	S/ 14	S/ 14	S/ 14	S/ 70	S/ 70	S/ 35

(continúa)

(continuación)

Activo fijo tangible	Cantidad	Unidad	Soles	Depre Anual	Vida útil	Valor	1	2	3	4	5	Suma Deprec	Valor Residual	Valor de mercado
			S/			S/	S/	S/	S/	S/		S/	S/	S/
Impresora	1	und	129	25%	4	129	32	32	32	32	-	129	-	-
Estante de oficina	2	und	S/	10%	10	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
			100			200	20	20	20	20	20	100	100	50
Edificación de oficinas	127	m2	S/	5%	20	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
			1,100			140.019	7.001	7.001	7.001	7.001	7.001	35.005	105.014	52.507
Imprevistos no fabriles	-	-	-	10%	10	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
						5.000	500	500	500	500	500	2.500	2.500	1.250
Depreciación tangible						S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
						722.823	31.368	31.368	31.368	31.368	28.411	153.882	568.941	284.470

Año	1	2	3	4	5
Depreciación Fabril en soles	20.547	20.547	20.547	20.547	20.547
Depreciación No Fabril en soles	10.821	10.821	10.821	10.821	10.821

Tabla 7.3

Activo fijo intangible

Activo fijo intangible	Cantidad	Unidad	Costo / und Soles	Depr Anual	Vida útil	Valor Soles	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Suma Amortización	Valor Residual
Contratista para gerencia del proyecto	1	und	S/	25%	4	S/132.300	S/33.075	S/33.075	S/33.07	S/33.07	S/0	S/132.300	S/0
Constitución de la empresa	1	und	S/	25%	4	S/1.075	S/269	S/269	S/269	S/269	S/0	S/1.075	S/0
Autorización ministerial	1	und	S/	25%	4	S/300	S/75	S/75	S/75	S/75	S/0	S/300	S/0
Licencias municipales	1	und	S/	25%	4	S/422	S/105	S/105	S/105	S/105	S/0	S/422	S/0

(continúa)

(continuación)

Activo fijo intangible	Cantidad	Unidad	Costo / und Soles	Amort Anual	Vida útil	Valor Soles	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Suma Amortización	Valor Residual
Estudio de prefactibilidad y factibilidad	1	und	S/ 2.000	25%	4	S/2.000	S/500	S/500	S/500	S/500	S/0	S/2.000	S/0
Gastos de puesta en marcha, prueba e instalaciones	1	und	S/ 4.000	25%	4	S/4.000	S/1.000	S/1.000	S/1.000	S/1.000	S/0	S/4.000	S/0
Contingencias	1	und	S/ 8.000	25%	4	S/8.000	S/2.000	S/2.000	S/2.000	S/2.000	S/0	S/8.000	S/0
Licencias de software	5	und	S/ 5.000	25%	4	S/25.000	S/6.250	S/6.250	S/6.250	S/6.250	S/0	S/25.000	S/0
Amortización													
Activo fijo intangible						S/173.097	S/43.274	S/43.274	S/43.274	S/43.274	S/0	S/173.097	S/0

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

El capital de trabajo es obtenido a partir del método del déficit acumulado del primer año, en los tres primeros meses no se perciben ingresos, pues se considera que las ventas se concretan a partir del segundo mes y el plazo de cobro es de 60 días.

Tabla 7.4

Capital de trabajo

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos al contado (0%)												
Ingresos al crédito 60 días (100%)				S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103
Ingresos totales	S/0	S/0	S/0	S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103	S/334.103
Egresos al contado	S/85.022	S/85.022	S/85.022	S/85.022	S/85.022	S/85.022	S/85.022	S/85.022	S/85.022	S/85.022	S/85.022	S/85.022
Egresos Material directo a 90 días			S/191.962	S/191.962	S/191.962	S/191.962	S/191.962	S/191.962	S/191.962	S/191.962	S/191.962	S/191.962
Egresos totales	S/85.022	S/85.022	S/276.984	S/276.984	S/276.984	S/276.984	S/276.984	S/276.984	S/276.984	S/276.984	S/276.984	S/276.984
Saldo	-S/85.022	-S/85.022	-S/276.984	S/57.119	S/57.119	S/57.119	S/57.119	S/57.119	S/57.119	S/57.119	S/57.119	S/57.119
Acumulado	-S/85.022	-S/170.044	-S/447.028	-S/389.909	-S/332.790	-S/275.671	-S/218.552	-S/161.433	-S/104.314	-S/47.195	S/9.924	S/67.043

Se consideró utilizar 447.028 soles para el capital de trabajo debido al mayor déficit acumulado.

7.2. Costos de producción

Los costos de producción del proyecto se subdividen en costos de materias primas e insumos directos, costos de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

7.2.1. Costos de las materias primas

A continuación, se muestran los costos unitarios de las unidades de materias e insumos para la producción del lavajillas, así como su costo anual.

Tabla 7.5

Costo de materia prima

Materia Prima e insumos	Unidad Medi-ción	Cant requerida / Lavavajillas	Costo unitario (S/)	Costo/ Lavavajillas (S/)	Costo Año 1 (S/)	Costo Año 2 (S/)	Costo Año 3 (S/)	Costo Año 4 (S/)	Costo Año 5 (S/)
Lauril éter sulfato de sodio	kg	0,06	S/ 6,34	S/ 0,38	S/219.320	S/218.432	S/219.934	S/221.417	S/220.384
Betaína de coco	Kg	0,03	S/ 4,62	S/ 0,13	S/78.906	S/78.586	S/79.127	S/79.660	S/79.289
Caprylyl/capryl glucoside	Kg	0,02	S/ 3,96	S/ 0,07	S/42.113	S/41.943	S/42.231	S/42.516	S/42.318
Agua destilada	Kg	0,39	S/ 1,38	S/ 0,54	S/315.194	S/313.918	S/316.077	S/318.208	S/316.724
Glicerina	Kg	0,02	S/ 1,50	S/ 0,02	S/13.288	S/13.234	S/13.325	S/13.415	S/13.353
Conservante: Methylchloroisothiazolinone + Tetramethylglycoluril	Kg	0,003	S/ 3,30	S/ 0,01	S/6.496	S/6.470	S/6.515	S/6.559	S/6.528

(continúa)

(continuación)

Materia Prima e insumos	Unidad Medición	Cant requerida / Lavavajillas	Costo unitario (S/)	Costo/ Lavavajillas (S/)	Costo Año 1 (S/)	Costo Año 2 (S/)	Costo Año 3 (S/)	Costo Año 4 (S/)	Costo Año 5 (S/)
Cloruro de sodio al 20% (sin yodo)	Kg	0,05	S/ 1,70	S/ 0,09	S/50.199	S/49.996	S/50.340	S/50.679	S/50.443
Fragancia Limoneno	Kg	0,01	S/ 1,72	S/ 0,01	S/5.079	S/5.058	S/5.093	S/5.128	S/5.104
Proteína hidrolizada	Kg	0,003	S/ 8,25	S/ 0,02	S/12.181	S/12.131	S/12.215	S/12.297	S/12.240
Hidróxido de sodio	Kg	0,0001	S/ 1,49	S/ 0,00	S/86	S/86	S/86	S/87	S/87
Ácido cítrico	Kg	0,0001	S/ 1,49	S/ 0,00	S/86	S/86	S/86	S/87	S/87
Envase Dispensador	unidades	1	S/ 0,99	S/ 1,00	S/584.675	S/582.307	S/586.313	S/590.265	S/587.513
Tapa Dispensador	unidades	1	S/ 0,99	S/ 0,99	S/581.752	S/579.396	S/583.382	S/587.314	S/584.576
Etiquetas	unidades	2	S/ 0,33	S/ 0,66	S/387.835	S/386.264	S/388.921	S/391.543	S/389.717
Cajas	unidades	0,08	S/ 0,13	S/ 0,01	S/6.334	S/6.308	S/6.352	S/6.395	S/6.365
Total				S/ 3,56	S/ 2.084.225	S/ 2.075.783	S/ 2.090.064	S/ 2.104.153	S/ 2.094.341
Suma total material directo				S/ 3,94	S/ 2.303.545	S/ 2.294.215	S/ 2.309.999	S/ 2.325.570	S/ 2.314.725

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

Se contará con 5 operarios que trabajan en la producción del lavavajillas directamente.

Tabla 7.6*Costo de la mano de obra directa*

Sueldos (S/)	Cantidad	Remuneración mensual	Gratificación Julio	Gratificación Diciembre	CTS	Essalud Mensual	Sueldo anual	Sueldo anual total
Operarios	5	1.000	500	500	500	90	14.580	72.900

7.2.3. Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)**Tabla 7.7***Detalle de sueldos de mano de obra indirecta*

Sueldos de MOI (S/)	Cantidad	Remuneración mensual	Gratificación Julio	Gratificación Diciembre	CTS	Essalud Mensual	Sueldo anual	Sueldo anual total
Jefe de producción	1	3.500	1.750	1.750	1.750	315	51.030	51.030
Gestor de calidad	1	1.300	650	650	650	117	18.954	18.954
Almacenero	1	1.000	500	500	500	90	14.580	14.580

Tabla 7.8*Costo indirecto de fabricación*

Sueldos MOI	Sueldo Año 1 (S/)	Sueldo Año 2 (S/)	Sueldo Año 3 (S/)	Sueldo Año 4 (S/)	Sueldo Año 5 (S/)
Jefe de producción	51.030	51.030	51.030	51.030	51.030
Gestor de calidad	18.954	18.954	18.954	18.954	18.954
Almacenero	14.580	14.580	14.580	14.580	14.580

(continúa)

(continuación)

Otros Costos indirectos	Costo Año 1 (S/)	Costo Año 2 (S/)	Costo Año 3 (S/)	Costo Año 4(S/)	Costo Año 5 (S/)
Agua	1.331	1.331	1.331	1.331	1.331
Energía	4.997	4.997	4.997	4.997	4.997
Servicio de mantenimiento	61.126	61.126	61.126	61.126	61.126
Servicio de limpieza	8.143	8.143	8.143	8.143	8.143
Servicio de seguridad	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800
Materiales indirectos	Costo Año 1 (S/)	Costo Año 2 (S/)	Costo Año 3 (S/)	Costo Año 4 (S/)	Costo Año 5 (S/)
Equipos protección personal y seguridad	958	958	958	958	958
Costos Indirectos de fabricación	177.918	177.900	177.931	177.961	177.940
Depreciación fabril	20.547	20.547	20.547	20.547	20.547
Total costos indirectos de fabricación	198.465	198.446	198.477	198.508	198.487

A continuación, se consolida el total del costo de producción anual del proyecto.

Tabla 7.9

Costos de producción total

Costos totales	Costo Año 1 (S/)	Costo Año 2 (S/)	Costo Año 3 (S/)	Costo Año 4(S/)	Costo Año 5 (S/)
Material directo	2.303.545	2.294.215	2.309.999	2.325.570	2.314.725
Mano de obra directa	72.900	72.900	72.900	72.900	72.900
Costos indirectos de producción	198.465	198.446	198.477	198.508	198.487
Costo de producción total	2.574.910	2.565.561	2.581.376	2.596.978	2.586.112

7.3. Presupuesto Operativos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

En la siguiente tabla se puede apreciar los ingresos presupuestados, obtenidos a partir del producto de la cantidad de ventas por el precio sin IGV.

Tabla 7.10

Presupuesto de ingreso por ventas

Año	1	2	3	4	5
Precio sin IGV	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36
Demanda/ ventas	578.221	582.278	586.285	590.238	594.130
Ingresos totales	S/ 3.675.133	S/3.700.919	S/3.726.388	S/3.751.513	S/3.776.250

Se cuenta con un ingreso anual mayor a 3 millones de soles.

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.11

Costo de ventas

Costos Promedios / Año	1	2	3	4	5
Inventario inicial	0	6.470	6.514	6.558	6.601
Costo unitario promedio	0	4.40	4.41	4.40	4.40
Inventario inicial valorizado	-	28.492	28.700	28.873	29.044
Costo de producción: Programa de producción	584.691	582.323	586.329	590.281	587.529
Material directo	2.303.545	2.294.215	2.309.999	2.325.570	2.314.725
Mano de obra directa	72.900	72.900	72.900	72.900	72.900
Costos indirectos de producción	198.465	198.446	198.477	198.508	198.487
Depreciación fabril					
Costos de producción total	2.574.910	2.565.561	2.581.376	2.596.978	2.586.112
Costo unitario de producción	4.40	4.41	4.40	4.40	4.40
Costo unitario promedio	4.40	4.41	4.40	4.40	4.40
Inv. Final en unds	6.470	6.514	6.558	6.601	0
Inventario final valorizado	28.492	28.700	28.873	29.044	0
Ventas en unds	578.221	582.278	586.285	590.238	594.130
S/	S/	S/	S/	S/	S/
Costo de ventas	2.546.418	2.565.353	2.581.203	2.596.808	2.615.156

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.12

Detalle de sueldos administrativos

Sueldos (S/)	Cantidad	Remuneración mensual	Gratificación Julio	Gratificación Diciembre	CTS	Essalud Mensual	Sueldo anual	Sueldo anual total
Gerente General	1	7.000	3.500	3.500	3.500	630	102.060	102.060
Administrador	1	2.500	1.250	1.250	1.250	225	36.450	36.450
Contador	1	1.500	750	750	750	135	21.870	21.870
Asistente de Administración y RRHH	1	1.200	600	600	600	108	17.496	17.496
Vendedores	3	1.300	650	650	650	117	18.954	56.862
Secretaria	1	1.000	500	500	500	90	14.580	14.580

Tabla 7.13

Presupuesto operativo de gastos

Personal Administrativo	Sueldo Año 1 (S/)	Sueldo Año 2 (S/)	Sueldo Año 3 (S/)	Sueldo Año 4 (S/)	Sueldo Año 5 (S/)
Gerente General	102.060	102.060	102.060	102.060	102.060
Administrador	36.450	36.450	36.450	36.450	36.450
Contador	21.870	21.870	21.870	21.870	21.870
Asistente de Administración y RRHH	17.496	17.496	17.496	17.496	17.496
Vendedores	18.954	18.954	18.954	18.954	18.954

(continúa)

(continuación)

Secretaria	14.580	14.580	14.580	14.580	14.580
Gastos	Costo Año 1 (S/)	Costo Año 2 (S/)	Costo Año 3 (S/)	Costo Año 4 (S/)	Costo Año 5 (S/)
Servicio de transporte	367.513	379.344	391.504	403.997	416.827
Agua	701	701	701	701	701
Energía	2.405	2.405	2.405	2.405	2.405
Servicio de limpieza	3.857	3.857	3.857	3.857	3.857
Internet y telefonía	3.840	3.840	3.840	3.840	3.840
Impuestos predial	2.851	2.851	2.851	2.851	2.851
Arbitrios municipales	1.188	1.188	1.188	1.188	1.188
Seguros de planta	1.474	1.474	1.474	1.474	1.474
Publicidad en punto de venta	62.000	62.000	62.000	62.000	62.000
Materiales indirectos	Costo Año 1 (S/)	Costo Año 2 (S/)	Costo Año 3 (S/)	Costo Año 4 (S/)	Costo Año 5 (S/)
Útiles de escritorio	360	360	360	360	360
Gastos administrativos y ventas	657.600	669.431	681.590	694.084	706.914
Depreciación No fabril	10.821	10.821	10.821	10.821	7.864
Amortización	43.274	43.274	43.274	43.274	-
Gastos generales	711.695	723.526	735.686	748.179	714.778

En la tabla anterior, se muestran los gastos generales de la empresa, se toman en cuenta los gastos administrativos y de ventas, así como la depreciación no fabril y amortización.

7.4. Presupuestos Financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

La inversión total se verá suministrada por capital propio y financiamiento bancario, en proporción 50% y 50% respectivamente. El financiamiento bancario es de 671.474 soles. El Banco Interamericano de Finanzas (BANBIF) ofrece una tasa de 9,99% (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP [SBS], 2019). El préstamo se amortizará a través de cuotas crecientes por un periodo de 5 años.

Tabla 7.14

Presupuesto de servicio de deuda

Factor	0.07	0.13	0.20	0.27	0.33
Año	1	2	3	4	5
Saldo Inicial	S/671.474	S/626.709	S/537.179	S/402.884	S/223.825
Cuota	S/111.845	S/152.138	S/187.959	S/219.308	S/246.185
Principal	S/44.765	S/89.530	S/134.295	S/179.060	S/223.825
Interés	S/67.080	S/62.608	S/53.664	S/40.248	S/22.360
Saldo Final	S/626.709	S/537.179	S/402.884	S/223.825	S/-

7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados

El estado de resultados permite conocer la utilidad final anual de la empresa, para ello se requiere conocer los presupuestos indicados anteriormente.

Tabla 7.15

Estado resultados del proyecto

Estado de Resultados	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	3.675.133	3.700.919	3.726.388	3.751.513	3.776.250
-Costo de ventas	2.546.418	2.565.353	2.581.203	2.596.808	2.615.156
Utilidad Bruta	1.128.716	1.135.566	1.145.185	1.154.705	1.161.094
-Gastos administrativos y ventas	657.600	660.179	662.725	665.238	667.712
-Depreciación no fabril	10.821	10.821	10.821	10.821	7.864
-Amortización de intangibles	43.274	43.274	43.274	43.274	0
Utilidad Operativa	417.020	421.292	428.364	435.372	485.519
-Gastos financieros	67.080	62.608	53.664	40.248	22.360
+Valor de mercado					284.470
-Valor en libros					568.941
Utilidad antes de impuestos	349.940	358.684	374.700	395.123	178.688
Impuestos 29,5%	103.232	105.812	110.536	116.561	52.713
Utilidad antes de RL	246.708	252.872	264.163	278.562	125.975
-Reserva Legal 10%	24.671	25.287	26.416	57.920	
Utilidad neta	222.037	227.585	237.747	220.642	125.975
Utilidad anterior	0	246.708	499.580	763.744	1.042.306
Utilidad acumulada	246.708	499.580	763.744	1.042.306	1.168.281

Se obtiene una rentabilidad neta creciente cada año del proyecto.

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Debido a la política de cobros establecida en presupuesto de ingresos, la cual se encuentra en la siguiente tabla, se generan cuentas por cobrar.

Tabla 7.16

Determinación de cuentas por cobrar

Cuentas por Cobrar (CxC) / Año	1	2	3	4	5
cxc in	3.675.133	3.700.919	3.726.388	3.751.513	3.776.250
cx out	3.006.927	3.752.306	3.722.143	3.747.325	3.772.127
Saldo	668.206	-51.386	4.245	4.187	4.123
Saldo anterior	-	668.206	616.820	621.065	625.252
Total cuentas por cobrar	S/668.206	S/616.820	S/621.065	S/625.252	S/629.375

En la tabla siguiente se puede apreciar el balance general de activos, pasivos y patrimonio para la apertura y los cinco años de duración del proyecto.

Tabla 7.17*Presupuesto de estado de situación financiera*

Estado de Situación Financiera	0	1
Caja bancos	S/447.028	S/514.071
Cuentas por cobrar		S/668.206
Inventario		S/28.492
Activo corriente	S/447.028	S/1.210.769
Activo fijo	S/895.919	S/895.919
Depreciación acumulada		-S/74.642
Activo no corriente	S/895.919	S/821.277
Total Activo	S/1.342.947	S/2.032.047
Cuentas por pagar		S/383.924
Tributos por pagar		S/103.232
Pasivo corriente		S/487.157
Cuentas por pagar financiero	S/671.474	S/626.709
Pasivo no corriente	S/671.474	S/626.709
Total Pasivo	S/671.474	S/1.113.865
Utilidad neta		S/246.708
Utilidad acumulada		S/-
Reserva legal	S/671.474	S/671.474
Capital social - aporte	S/671.474	S/918.182
Patrimonio	S/1.342.947	S/2.032.047
Total Pasivo y Patrimonio	S/447.028	S/514.071

7.4.4. Flujo de fondos netos

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

Se presenta el flujo fondos económicos a partir de la utilidad neta obtenida del estado de resultados.

Tabla 7.18

Flujo de fondos económicos

FF. Económico en soles	0	1	2	3	4	5
Inversión	-1.342.947					
Utilidad Neta		246.708	252.872	264.163	278.562	125.975
+ Depreciaciones y amortizaciones		74.642	74.642	74.642	74.642	28.411
+ Valor en libros						568.941
+ Capital de trabajo						447.028
+ Gastos financieros		66.882	62.424	53.506	40.129	22.294
FF. Económico	-1.342.947	388.232	389.938	392.311	393.333	1.192.649

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

En el flujo de fondos financiero se considera el financiamiento del proyecto.

Tabla 7.19

Presupuesto de fondos financieros

FF. Financiero en soles	0	1	2	3	4	5
Inversión	-1.342.947					
Deuda	671.474					
Utilidad Neta		246.708	252.872	264.163	278.562	125.975
+ Depreciaciones y amortizaciones		74.642	74.642	74.642	74.642	28.411
- Amortización de la deuda		44.765	89.530	134.295	179.060	223.825
+ Valor en libros						568.941
+ Capital de trabajo						447.028
FF. Financiero	-671.474	276.585	237.985	204.511	174.144	946.530

7.5. Evaluación Económica y Financiera

Para la evaluación económica-financiera se requiere definir el COK del proyecto, el cual fue obtenido de la siguiente manera:

- En primer lugar, se requiere un beta proyectado para la fórmula del CAPM. Se recurre a la ecuación de Hamada, la cual se detalla a continuación:

Figura 7.1

Beta proyectado

$$\beta_{\text{proy.}} = \left[1 + \frac{D}{E} \times (1 - \text{Tax}) \right] \times \beta_{\mu}$$

Donde:

D/E: Relación Deuda/Patrimonio: 1,00

Tax: Impuesto a la Renta: 29,5%

β_{μ} : Beta sin apalancamiento: 0,91 (Beta by sector, 2019)

Se obtiene como resultado de la ecuación Hamada: $\beta_{\text{proy}} = 1,55$

- Posteriormente, se recurre a la fórmula del CAPM:

Figura 7.2

Fórmula del CAPM

$$COK_{\text{proy}} = r_f + \beta_{\text{proy}} \times [r_m - r_f]$$

Donde:

Rf: Tasa libre de Riesgo: 2,69%

Bproy: 1,55

Prima de Riesgo [rm-rf]: 4,66%

- Luego, al total se suma el riesgo del país, en este caso del Perú, que es de 2,24%.

Tabla 7.20

Obtención de COK

COK=	Rf Tasa libre de riesgo +	Bproy Beta proyectado *	Prima de riesgo [rm-rf] [Rendimiento de mercado - Tasa libre de riesgo histórica]+	CRP Riesgo de mercado
COK=	2,69 +	1,55 *	[9,49% 4,83%] +	2,24%
COK= 12,16%				

Finalmente, se obtiene el COK del proyecto es de 12,16%.

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

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación económica:

Tabla 7.21

Evaluación económica

VANE	511.453
TIRE	24,08%
R(B/C)	1,38
PR	4,24

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

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación financiera:

Tabla 7.22

Evaluación financiera

VANF	552.400
TIRF	35,73%
R(B/C)	1,82
PR	3,83

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

- **Análisis de ratios**

En la siguiente tabla, se presentan los ratios principales de la empresa de liquidez y endeudamiento del primer año de la empresa y rentabilidad de los cinco años del proyecto.

Tabla 7.23

Análisis de ratios financieros

Liquidez		
Razón corriente	(Activo corriente / Pasivo corriente)	2,49
Este indicador muestra la cantidad de veces que se puede cubrir las deudas a corto plazo con el activo corriente. Para este estudio, se tiene 2,49 soles disponibles por cada 1 sol de deuda a corto plazo.		
Razón ácida	(Activo corriente-Existencias/ Pasivo corriente)	2,43
La razón ácida es más severa que la razón corriente, ya que no considera a los inventarios debido a su baja liquidez. Para el estudio, se tiene 2,43 disponibles por cada 1 sol de deuda a corto plazo.		
Solvencia		
Razón de endeudamiento	(Pasivo total / Activo total)	54,8%
Este indicador muestra el porcentaje de participación que tienen los acreedores de los activos totales. En este estudio, se tiene que el 54,8% de los activos son financiados por los acreedores.		
Estructura de Capital	(Pasivo total / Patrimonio)	1,21
Este indicador muestra el grado de endeudamiento con terceros que tiene la empresa. Inicialmente, para este estudio, se tiene que, por cada 1 sol aportado por los accionistas, los acreedores aportaron 1,21 soles.		
Rentabilidad		
Margen bruto	(Utilidad Bruta/Ingreso por ventas)	30,7 %
Este indicador mide la utilidad obtenida por la empresa luego de descontar el costo de ventas. En este estudio, se tiene que por cada sol vendido, se obtiene un rendimiento de 30,7%.		
Margen Neto	(Utilidad Neta/Ingreso por ventas)	6,7%
Mide la utilidad obtenida por la empresa luego de descontar todos los costos y gastos requeridos de la empresa. En el estudio, se tiene que por cada sol vendido, se obtiene un rendimiento de 6,7%		
Rendimiento de patrimonio ROE	(Utilidad Neta/Patrimonio)	26,9%
Mide la capacidad para generar utilidades a favor de los accionistas de la empresa. Para el estudio, por cada 1 sol invertido, se obtiene un rendimiento de 26,9%.		
Rendimiento de activo total ROI	(Utilidad Neta/Activo total)	12,1%
Mide la capacidad y eficiencia para generar utilidades con el uso de los activos de la empresa. En este estudio, se obtiene que, por cada 1 sol invertido en activos, se genera un rendimiento de 12,1%.		

Con respecto a la evaluación de los principales ratios, se concluye que la empresa cuenta con una adecuada liquidez, que le permite sin inconvenientes asumir todas sus obligaciones a corto plazo, incluso cuando se utiliza una razón más ácida que excluye los activos corrientes consumibles en el periodo próximo (existencias).

El grado de endeudamiento muestra una tendencia de reducción durante la vida útil del proyecto, debido a que la empresa asume una única deuda estructurada al largo plazo para poder complementar el capital inicial, sin necesidad de recurrir a financiamientos de corto plazo que aumenten este porcentaje debido a que se maneja un buen nivel de liquidez.

Finalmente, se muestra que la rentabilidad neta de la empresa va en aumento cada año hasta el fin del proyecto y se cuenta con un margen bruto superior a 30%.

- **Indicadores económicos y financieros del proyecto**

A partir del flujo de fondos económicos y el Cok de 12,16%, se obtiene un VANE de 511.453 que es mayor a cero, lo cual confirma la viabilidad del proyecto. El retorno a la inversión TIRE 24,08% es mayor al solicitado por los accionistas y se obtiene un beneficio de 1,38 soles por cada sol invertido. La inversión se recupera en 4 años 2 meses y 26 días.

Además, mediante el flujo de fondos financieros y el Cok de 12,16%, se obtiene un VANF 552.400, que es mayor a cero, esto valida la viabilidad del proyecto ya que es un análisis más preciso pues toma en consideración el financiamiento otorgado y el aporte de los accionistas. Además, el retorno a la inversión TIRF es 35,73%, superior al esperado por los accionistas y se obtiene un beneficio de 1,82 soles por cada sol invertido, por otro lado, la inversión se recupera en 3 años 9 meses y 28 días.

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad se realiza con los escenarios optimistas y pesimistas, en los cuales se valida la viabilidad del proyecto en la variación de las variables: las ventas (Q) y el precio (P), sobre el VAN financiero.

Para la evaluación se realizará una matriz doble entrada donde se sensibilizan las dos variables mencionadas y se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 7.24*Evaluación de sensibilidad*

VANF \$/		Cantidad vendida						
Precios		-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
	-15%	-1.798.132	-1.438.395	-1.078.612	-718.790	-358.936	948	360.856
	-10%	-1.437.962	-1.057.038	-676.068	-295.060	85.981	467.051	848.146
	-5%	-1.077.791	-675.681	-273.525	128.670	530.898	933.154	1.335.435
	0%	-717.621	-294.324	129.019	552.400	975.814	1.399.257	1.822.725
	5%	-357.450	87.033	531.562	976.130	1.420.731	1.865.360	2.310.014
	10%	2.720	468.390	934.106	1.399.860	1.865.647	2.331.463	2.797.304
	15%	362.891	849.747	1.336.649	1.823.590	2.310.564	2.797.566	3.284.593

Se puede concluir de este análisis de sensibilidad que el VAN financiero tiene alta variabilidad al momento de sensibilizar las variables de ventas y precios, y que es posible evaluar la viabilidad del proyecto en cada caso. Por ejemplo, reduciendo el precio en 15% se requiere que las ventas aumenten en un 10% para que el proyecto siga siendo viable.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Indicadores sociales

Se realiza el análisis social del proyecto a través de los indicadores de valor agregado, empleabilidad, rendimiento de capital y balance de divisas, para ello, se considera la tasa social de descuento de 9,60%, obtenida a partir del costo promedio ponderado de capital (CPPC).

8.2. Interpretación de indicadores sociales

Tomando en consideración los factores más relevantes del proyecto, se obtuvo un valor agregado de 5.410.268 soles. Esto indica que las actividades productivas generan un considerable impacto positivo en la sociedad.

Tabla 8.1

Obtención de valor agregado actual en soles

Año	0	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad antes de Impuesto		3.675.133	3.700.919	3.726.388	3.751.513	3.776.250
Impuestos		2.303.545	2.294.215	2.309.999	2.325.570	2.314.725
Valor Agregado		1.371.589	1.406.705	1.416.389	1.425.943	1.461.525
Tasa de descuento	9,60%					
Valor Agregado Actual	S/5.410.268					

Con relación a la empleabilidad, se aprecia que por cada 83 mil soles invertido en el proyecto se genera un empleo y cada trabajador se encarga de producir en promedio 161 mil soles anuales.

Tabla 8.2*Indicadores de Empleabilidad*

Empleabilidad						
Densidad de capital	Inv. Total / #					
	Empleos:	83.934				
Interpretación	Se está invirtiendo en el proyecto aproximadamente 83 mil soles por cada empleo.					
Productividad M.O	Año	2020	2021	2022	2023	2024
	V.prom producción anual / #	160.932	160.348	161.336	162.311	161.632
	Empleos:					
Interpretación	Cada trabajador se encarga de producir en promedio 161 mil soles anuales.					

Respecto al rendimiento de capital, se concluye que el valor multiplica a la inversión total realizada.

Tabla 8.3*Indicadores de Rendimiento de Capital*

Rendimiento de capital	
Intensidad de capital	Inv. Total / Valor agregado: 0,25
Interpretación	El valor agregado del producto triplica a la inversión total realizada, se requiere 0,25 soles invertidos para obtener un sol.
Relación producto capital	Valor agregado / Inv. Total: 4,03
Interpretación	Este índice revela que por cada sol invertido en el proyecto, obtiene un valor agregado de 4,03 soles.

En cuanto al balance de divisas y generación de divisas, es deficitario pues básicamente solo se importan las materias primas del producto, mas no se realiza ninguna exportación.

Tabla 8.4*Balance y generación de divisas*

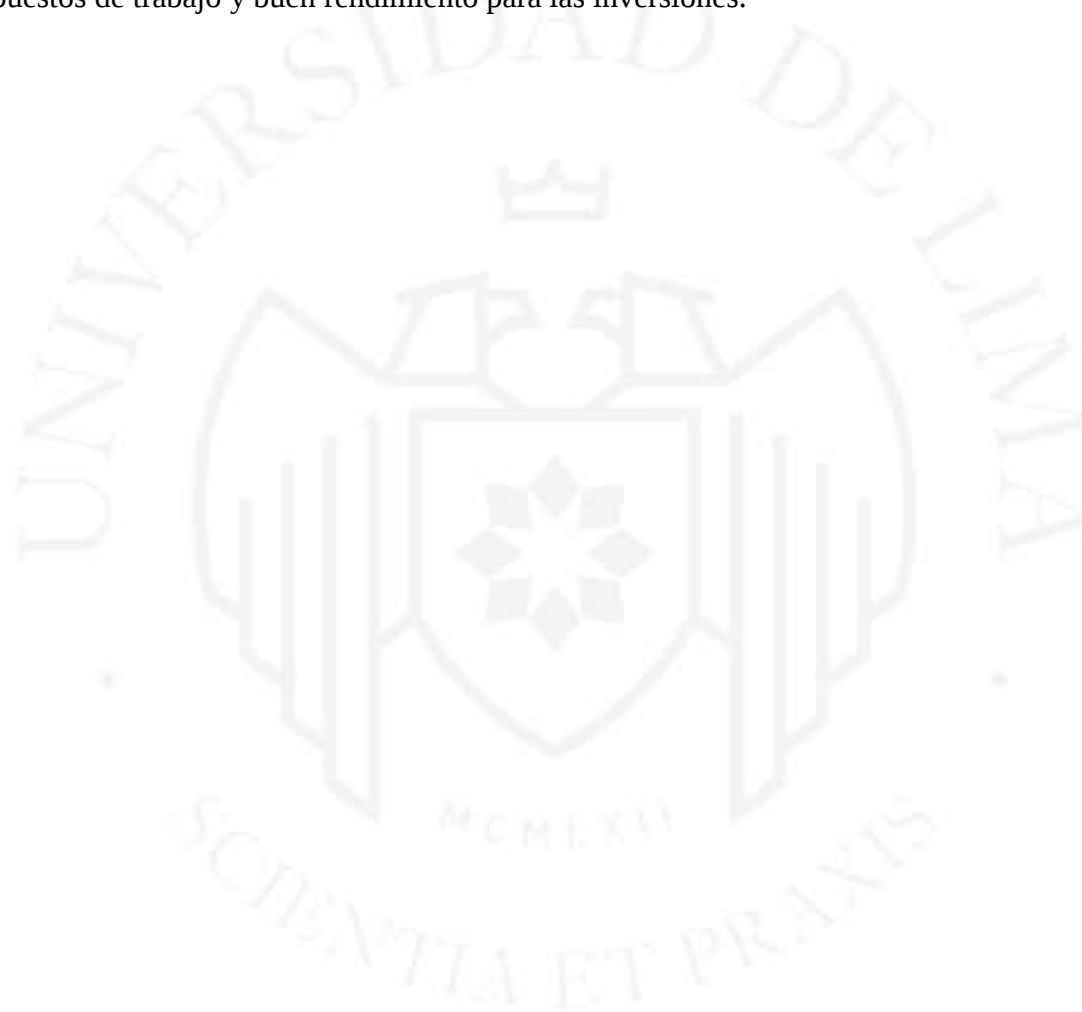
	Año	2020	2021	2022	2023	2024
Item						
Ingresos: Exportaciones + Sustitución de importaciones						
Ingresos totales		S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0
Egresos: Materiales, repuestos, insumos importados						
		S/	S/	S/	S/	S/
Insumos importados	-	340.339	338.961	341.293	343.593	341.991
		S/	S/	S/	S/	S/
Egresos totales		340.339	338.961	341.293	343.593	341.991

(continúa)

(continuación)

Item	Año	2020	2021	2022	2023	2024
		-S/	-S/	-S/	-S/	-S/
Balance de Divisas		340.339	338.961	341.293	343.593	341.991
Tasa de descuento	9,60%					
Valor Agregado Actual	-S/					
BdD	1.306.201					
Generación de divisas:Inversión total/						
Balance de divisas	-1,03					

En líneas generales, el proyecto beneficia a la sociedad aportando valor agregado, puestos de trabajo y buen rendimiento para las inversiones.



CONCLUSIONES

- La implementación de una planta de producción de lavavajillas líquido ecológico en Lima Metropolitana es viable a nivel comercial, técnica, económica-financiera y social, con lo cual se cumplen los objetivos del proyecto y se demuestra la hipótesis planteada.
- El estudio está dirigido a los niveles socioeconómicos A y B de Lima Metropolitana. La unidad de lavavajillas líquido ecológico se comercializará en supermercados a un precio de venta al consumidor de 9 soles y el precio al supermercado será 7,50 soles con un valor de ventas de 6,36 soles, se estima una demanda máxima de 594.130 botellas de lavavajillas anual.
- El tamaño de planta se determinó a través del tamaño máximo de mercado dado que no se presentan limitaciones en los tamaños intermedios de tecnología ni recursos productivos.
- La capacidad instalada de la planta logra abastecer satisfactoriamente la demanda y posibles fluctuaciones de la misma.
- El proceso de producción se define bajo seis etapas principales las cuales se desarrollan en la planta ubicada en Lurín de 396 m², en ella también laboran las áreas administrativas. Además, se determinaron las zonas correspondientes mediante la metodología de Guerchet y la distribución a través del análisis relacional.
- El proyecto resulta viable y rentable para los inversionistas ya que se obtiene un VANF de 552.400 soles sobre el aporte de estos y una TIR del 35,73%.
- Se genera un impacto positivo en el ámbito social obteniendo S/ 5.410.268 como índice de valor agregado soles y también en el ambiental, pues se reduciría el impacto ambiental generado por este producto.

RECOMENDACIONES

- Concientizar al público objetivo de los beneficios del producto para incrementar las ventas y fidelidad, para ello, se recomienda brindar mayor diversidad de presentaciones como de menor y mayor tamaño para la accesibilidad de todos.
- Resaltar las cualidades del lavavajillas para penetrar al máximo en los mercados de las familias jóvenes y millenials con gran conciencia ecológica global y de preservación de los recursos del medioambiente.
- Expandir la zona de cobertura a los principales departamentos del Perú.
- Evaluar y tomar ventaja de la capacidad de la planta para ofrecer otra variedad de productos de limpieza doméstico biodegradable, como jabones líquidos, shampoos, etc.
- Considerar arrendar el espacio requerido para la planta para el plazo del proyecto pues involucra más del 15% de la inversión total. Al ser alquilado el terreno, la rentabilidad sería aún mayor, elevando el interés de los accionistas.

REFERENCIAS

- Alibaba. (2019). *Etiquetadora*. Recuperado de https://www.alibaba.com/product-detail/YTK-60-semi-automatic-flat-labeling_60824242914.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.131.398b593e7uW8Cq
- Alibaba. (2019). *Máquina de envasado*. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/factory-supply-oral-liquid-filling-and-sealing-machine-single-dose-liquid-filling-machine-60827270161.html?spm=a2700.8699010.29.166.519d653fiinbfg>
- Alibaba. (2019). *Máquina dosificadora de líquidos*. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/desk-top-gel-liquid-oil-paste-glue-volumetric-viscosity-filling-machine-piston-filler-doser-60711006663.html>
- Alibaba. (2020). *Montacarga*. Recuperado de https://www.alibaba.com/product-detail/Montacarga-manual-mini-apilador-scissor-lift_62469310045.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.526d117bUWNAAG&s=p
- Alibaba. (2020). *Pallets*. Recuperado de https://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=pallets&viewtype=&tab=
- Alibaba. (2019). *Tanque disolvente*. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-detergent-powder-liquid-mixer-agitator-machine-60804353114.html?spm=a2700.8699010.normalList.1.21d24bdf0WS7LS&s=p>
- Alibaba. (2019). *Tanque mezclador enchaquetado*. Recuperado de https://www.alibaba.com/product-detail/double-jacketed-homogenizing-blending-tank-for_60521918000.html?spm=a2700.7724838.2017115.71.24f8746cAHubiM&s=p
- Alibaba. (2019). *Tensioactivo Cocamidopropyl Betaine*. Recuperado de https://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=cocamidopropyl+betaine&isPremium=y
- Alibaba. (2019). *Capryl Glucoside*. Recuperado de https://www.alibaba.com/product-detail/Industrial-Grade-APG0810-Caprylyl-Glucoside-capryl_60558472369.html?spm=a2700.7735675.normalList.67.6ab73579OFBDk4
- Apoyo, I. (2017). *Liderazgo en productos de cuidado personal y limpieza del hogar 2017*. Lima: Ipsos marketing.

- Apoyo, I. (2017). Estadística Poblacional 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017. Lima: Ipsos marketing.
- Arciniega, N., Cordova, A. Herrera, J. (2012) *Elaboración de lava platos en crema esencia a vainilla*. Recuperado del sitio web Academia de la Universidad de Central de Ecuador:
https://www.academia.edu/9243327/universidad_central_del_ecuador_facultad_de_ingenier%c3%8da_qu%c3%8dmica_carrera_de_ingenier%c3%8da_qu%c3%8dmica_quim%c3%8dca_org%c3%81nica_3_trabajo_aut%c3%93nomo_tema_elaboraci%c3%93n_de_lava_platos_en_crema_esencia_a_vainilla_integrantes
- Arcotechos (2019) *Arco Flecha*. Recuperado de
<http://techadosycubiertas.com.mx/tipos-de-techo/arcotechos/>
- Arellano, R. (2017). *Mucho más que tener: Latir: estilos de vida latinoamericanos según actitudes, tendencias, intereses y recursos / rolando arellano* (1a ed.). Lima: Planeta.
- Asfahl, R. (2013). *Seguridad Industrial y Administración de la Salud*. Barcelona, España: Editorial Prentice Hall.
- Asociación peruana de empresas de investigación de mercados [APEIM]. (Julio de 2018). *Niveles Socioeconómicos 2018*. Recuperado de
<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>
- Autoridad Portuaria Nacional [APN] (2019). *Puertos del Perú*. Recuperado de
<http://eredenaves.apn.gob.pe/apn/inforedenaves.jsp>
- Beta by sector. (2019). *Beta desapalancado por sector*. Recuperado de
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Bozetine, I., Ahmed Zäid, T., Chitour, C. E., & Canselier, J. P. (2008). Optimization of an alkylpolyglucoside-based dishwashing detergent formulation. *Journal of surfactants and detergents*, 11(4), 299-305. DOI:
<https://doi.org/10.1007/s11743-008-1089-z>
- Bricolemar. (2017). *Mantenimiento de compresores de aire*. Recuperado de
<https://www.bricolemar.com/blog/mantenimiento-de-compresores-de-aire/>
- Colliers International. (2019). *Reporte Industrial 1S 2018*. Recuperado de
<https://www.colliers.com/es-mx/peru/insights/researchlist>
- Comap. (2019). *Tanques agitadores*. Recuperado de
<http://www.comaq.co/store/OTROS-EQUIPOS/TANQUE-AGITADOR/39>
- Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública [CPI]. (2019). *Perú: Población 2019*. Recuperado de <http://www.cpi.pe/market/estadistica-poblacional.html>

- Conroy-Morel, G., Sánchez-Proano, I. (2015). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de detergente líquido* (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial) Universidad de Lima, Perú.
- Decisión de la comisión de 28 de mayo (313). (28 de mayo de 2014). *Diario Oficial de la Unión Europea*. Recuperado de <https://www.boe.es/>
- Decisión (UE) 2017/1214 de la comisión. (23 de junio de 2017). *Diario Oficial de la Unión Europea*. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D1214&from=EN>
- Díaz, B., y Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Universidad de Lima.
- Dirección de investigación científica de la Universidad Nacional de Trujillo [DIC UNITRU] (s.f.). *Parques Industriales*. Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Recuperado de www.dic.unitru.edu.pe
- Echarri, L. (1998). *Ciencias de la tierra y del medio ambiente*. Recuperado de <http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/150Eutro.htm#Nutrientes%20que%20eutrofizan%20las%20aguas>
- Ecotech. (2019). *Ecotech Set Green Eco vajillas manual*. Recuperado de <http://ecotech.es/product/ecotech-set-green-eco-vajillas-manual/>
- Euromonitor (2020). *Dishwashing in all countries: Market Sizes*. Recuperado de <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>
- Euromonitor (2019). *Dishwashing in Peru: Brand shares*. Recuperado de <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>
- Euromonitor (2019). *Dishwashing in Peru: Company shares of dishwashing*. Recuperado de <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>
- Euromonitor (2020). *Dishwashing in Peru: Market Sizes*. Recuperado de <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>
- Euromonitor (2019). *Products by Ingredient in Peru: Categorization type Hand dishwashing*. Recuperado de <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>
- Euromonitor (2019). *Products Recipes in Spain: Category Hand Dishwashing*. Recuperado de <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>
- European commission. (2018). *Etiqueta ecológica*. Recuperado de http://europa.eu/rapid/press-release_IP-96-35_es.htm
- Expower. (2019). *Extintores*. Recuperado de <http://www.expower.es/extintores-dioxido-carbono.htm>

- Fluidmix. (2019) *Agitadores industriales*. Recuperado de <https://www.agitadoresfluidmix.com/>
- Formoso, A., Prego, A. F., & Prego, J. F. (1975). *2.000 procedimientos industriales al alcance de todos*. Impresa en Talleres Roel.
- García, R. E. R. (2006). Detergentes con o sin fosfatos. *Técnica Industrial*, 263, 37.
- Guillén, O., Asthu, V., & Aquino, R. (1980). *Contaminación marina en el Perú*. Instituto del mar del Perú, Perú. Recuperado de <http://190.116.33.230/bitstream/123456789/300/1/INF%2077.pdf>
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. (1998). Comisión de Reglamentos Técnicos y comerciales. Norma Técnica Peruana 350.043-2: Selección. distribución. inspección. mantenimiento. recarga y prueba hidrostática. Extintores de agentes halogenados. *Lima: Indecopi*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2017). *Compendio Estadístico 2017*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap03/ind03.htm
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2018). *Estadísticas-Índice Temático -Manufactura*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/manufacture/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2019). *Estadísticas-Índice Temático –Economía: Producción de agua potable, según tamaño de la empresa prestadora de servicios de saneamiento* . Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2019). *Estadísticas-Índice Temático –Economía: Producción de energía eléctrica, por tipo de servicio y generación*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2019). *Estadísticas-Índice Temático - Población Económicamente Activa*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economically-active-population/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2019). *Estadísticas-Índice Temático - Población Económicamente Activa Ocupada*. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2019). *Perú: Anuario Estadístico de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana, 2011-2017*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf

- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2020). *Variación de los indicadores de precios de la economía*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-n01-precios_dic2019.pdf
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial. [INTI]. (2010). *Elaboración de Detergente Lavavajillas*. Recuperado de <http://emprendedorasenred.com.ar/wp-content/uploads/2017/02/Cuadernillo-Detergente-2010.pdf>
- Kotler, A. (2013). Fundamentos de marketing. En K. y. Armstrong, *Fundamentos de marketing* (pág. 506). Pearson Education.
- Lomisa. (2019). *Equipos de mezclado*. Recuperado de <https://www.lomisa.com/productos/industria-farmace%C3%BAtica/equipos-de-mezclado/>
- Made in China. (2019). *Máquina Tapadora de rosca- Atomizador*. Recuperado de https://es.made-in-china.com/co_topack168/product_Tabletop-Bottle-Aluminum-Cap-Sealing-Machine_erghesyeg.html
- Maqpower. (2017). *Detecta a tiempo fugas de aire comprimido*. Recuperado de <https://www.maqpower.com.mx/detecta-a-tiempo-fugas-de-aire-comprimido/>
- MCV Equipos y Servicios. (2019). *Balanza T31P*. Recuperado de <http://www.mcvcalibraciones.com.pe/producto/balanza-ohaus/>
- Ministerio de Economía y Finanzas [MEF]. (2017) Actualización de la Tasa Social de Descuento. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/parametros_evaluacion_social/Tasa_Social_Descuento.pdf
- Ministerio de trabajo y promoción de empleo. (2018). *Beneficios sociales del régimen laboral de la micro y pequeña empresa*. Recuperado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/289279/Beneficios_sociales_de_la_micro_y_peque%C3%B1a_empresa_-_Final.pdf#page97
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC]. (2019). *Búsqueda de Ruta*. Recuperado de <https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/vial.html>
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento [MVCS]. (2011). *Normalización De Infraestructura Urbana y propuesta de estándares*. Recuperado de <http://eudora.vivienda.gob.pe/OBSERVATORIO/Documentos/Normativa/NormasPropuestas/EstandaresUrbanismo/CAPITULOIII.pdf>
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento [MVCS].(2013). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento [MVCS].(2005). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima.

- Naturally thinking. (2019). Caprylyl/caprylyl glucoside data sheet. Recuperado de http://www.tox2u.com/CNPN/msds_generator.php?msdsinfo=5060330630846X
- Neufert, E. (2010). *Arte de proyectar arquitectura. Manual para arquitectos, ingenieros, arquitectos técnicos, constructores profesionales y estudiantes*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Nitsch, C., Heitland, H. J., Marsen, H., & Schlüssler, H. J. (2003). Cleansing agents. *Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry*. DOI: 10.1002/14356007.a07_137
- Olmos, R. R. (2003). *El agua en el medio ambiente: muestreo y análisis* (1a ed.). México: Plaza y Valdes.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización ambiental [OEFA]. (2014). *Fiscalización ambiental en aguas residuales*. Recuperado de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN]. (2019). Recuperado de <http://www2.osinerg.gob.pe/tarifas/electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN]. (2014). *Cómo ahorrar energía eléctrica*. Recuperado de http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Folleteria/5%20Quieres%20saber%20cuanto%20consumen%20tus%20artefactos.pdf
- Perú Pymes. (2015) *Cómo venderle a los supermercados - Se busca el producto ganador*. Recuperado de <http://perupymes.com/noticias/como-venderle-a-los-supermercados>
- Portal portuario. (5 de febrero 2019). *Perú moviliza 5% más de contenedores en sus terminales durante 2018*. Recuperado de <https://portalportuario.cl/peru-moviliza-5-mas-contenedores-en-sus-terminales-en-2018/>
- Química .es. (2019). *Enciclopedia química*. Recuperado de <https://www.quimica.es/enciclopedia/>
- Quiminet. (2019). *Tensoactivo Sodium Laureth Sulfate*. Recuperado de <https://www.quiminet.com/>
- Real Academia de Ingeniería [RAI]. (2019). *Acondicionamiento*. Recuperado de <http://www.raing.es/es>
- Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la lengua española* . Recuperado de <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=N18iZlV#9rg6z9A>
- Sistema Nacional de información ambiental [SINIA] (2019). *Mapa de Ubicación de Rellenos Sanitarios a Nivel Nacional*. Recuperado de

<https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-ubicacion-rellenos-sanitarios-nivel-nacional-ilac-2008>

Slimstock. (2019). *Fórmula de stock de seguridad*. Recuperado de <https://www.slimstock.com/cl/slimstock-academy-latinoamerica/calcular-el-lote-de-compra-y-stock-de-seguridad/>

Sodimac. (2020). *Carritos y transportes domésticos*. Recuperado de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat3709003/Carros-y-Transporte-Domesticos>

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP [SBS]. (Agosto de 2019). *Tasa de interés promedio por Tipo de Crédito y Empresa Bancaria*. Recuperado de <http://www.sbs.gob.pe/estadisticas/tasa-de-interes/tasas-de-interes-promedio>

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria [SUNAT]. (2018). *Tablas Anexas*. Recuperado de orientacion.sunat.gob.pe/index.php/...menu/.../6745-03-tablas-anexas-ruc-personas

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria [SUNAT]. (2018). *Tratamiento arancelario por subpartida nacional*. Recuperado de <http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=3402200000>

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento [SUNASS]. (2019). *Lima: EPS - Estudios Tarifarios - Finales*. Recuperado de https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/finales-estudios-tarifarios/cat_view/419-regulacion-tarifaria/28-estudios-tarifarios/301-finales/455-lima-sedapal-s-a-emapa-huaral-emapa-canete-s-a-emapa-huacho-s-a-y-semapa-barranca-s-a

The soap kitchen. (2018). *Lamesoft security data sheet*. Recuperado de https://www.thesoapkitchen.eu/media/custom_file_uploads//7/1/71231_-_sds.pdf

Truesdale, G. A., & Balfour, D. *Contaminación del agua por detergentes y productos químicos y su abatimiento*. s.p.d.i.

Veritrade. (2019). *Perú: Exportaciones e importaciones 2014-2018 - Partida 34.0220.00.00: Preparaciones acondicionadas para la venta al por menor*.

Wong (2018). Catálogo de productos. Recuperado de <https://www.wong.pe/busca/?ft=lavavajillas>

Viatger. (2008). *Megado de un motor de jaula de ardilla y medida continuidad bobinas*. Recuperado de <https://electricidad-viatger.blogspot.com/2008/11/megado-de-un-motor-de-jaula-de-ardilla.html>

BIBLIOGRAFÍA

- Alibaba. (2019). *Tanque cerrado depósito de insumos*. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/2014-hot-sale-for-detergent-cosmetic-shampoo-liquid-mixer-1877630262.html?spm=a2700.8699010.normalList.31.21d24bdf0WS7LS>
- Alibaba. (2019). *Máquina dosificadora de sólidos*. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/desk-top-gel-liquid-oil-paste-glue-volumetric-viscosity-filling-machine-piston-filler-doser-60711006663.html>
- Arellano, R. (2010, Nov 05). Cambia el estilo de vida y consumo de la ama de casa peruana. NoticiasFinancieras Recuperado de http://fresno.ulima.edu.pe/ss_bd00102.nsf/RecursoReferido?OpenForm&id=PR OQUEST-41716&url=/docview/762487156?accountid=45277
- Blas Espinoza, M. Á., Cáceres Mori, D. I., Castillo Gallo, I. Y., Mendoza Sedano, J. L., & Ortiz Alarcón, L. E. (2018). Fabricación y comercialización de pasta lavavajilla con colágeno y Aloe Vera. (Tesis para optar el título de Bachiller de Administración de empresas) Universidad San Ignacio de Loyola, Perú.
- Carrillo, J., Serres, G., Moreno, J., Sulbaran, A., & Barreto, R. (2012). *Elaboración de detergente lavaplatos líquido*. (Tesis para optar el título de Ingeniero químico) Universidad Los Andes, Venezuela.
- Díaz, B., Jarufe, B., y Noriega, M. (2007). *Disposición de planta* (2.ed.). Lima, Perú: Fondo Editorial de la Universidad de Lima.
- Dominguez, G. (2017). Técnicas y herramientas en pintura industrial. Recuperado del sitio de Netco Chile: <https://es.slideshare.net/germandominguezc/tcnicas-y-herramientas-en-pintura-industrial-14857370>
- European Chemical Agency (2018). Candidate List of substances of very high concern for Authorisation. Recuperado de <https://echa.europa.eu/web/guest/candidate-list-table>
- Excel total (2017). *Punto de equilibrio*. Recuperado de <http://www.exceltotal.com>
- Jurado Alameda, E., Bravo Rodríguez, V., & Nuñez Olea, J. (2004). *Formulaciones de detergentes: Ensayos de lavado*. (Tesis para optar el título de Ingeniero Químico) Universidad de Granada, España.
- Los votos de los estilos de vida. (8 de febrero de 2016). *El Comercio*. Recuperado de http://fresno.ulima.edu.pe/ss_bd00102.nsf/RecursoReferido?OpenForm&id=PR OQUEST-41716&url=/docview/1762937519?accountid=45277
- Lucas Cedeño, R., Vergara Velástegui, V., & Zapata Gavilanes, G. (2009). *Proyecto de inversión para la producción y comercialización de un detergente líquido desengrasante para cocinas industriales en la ciudad de Guayaquil*. (Tesis para

optar el título de Ingeniero Industrial y Comercial) Escuela superior Politécnica del Litoral, Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6034/1/D-38933.pdf>

Perú retail (22 de marzo de 2013). Cencosud: Pagar a los proveedores antes de 30 días es un sueño, no una realidad. Recuperado de <https://www.peru-retail.com/cencosud-pagar-a-los-proveedores-antes-de-30-dias-es-un-sueno-no-una-realidad/>

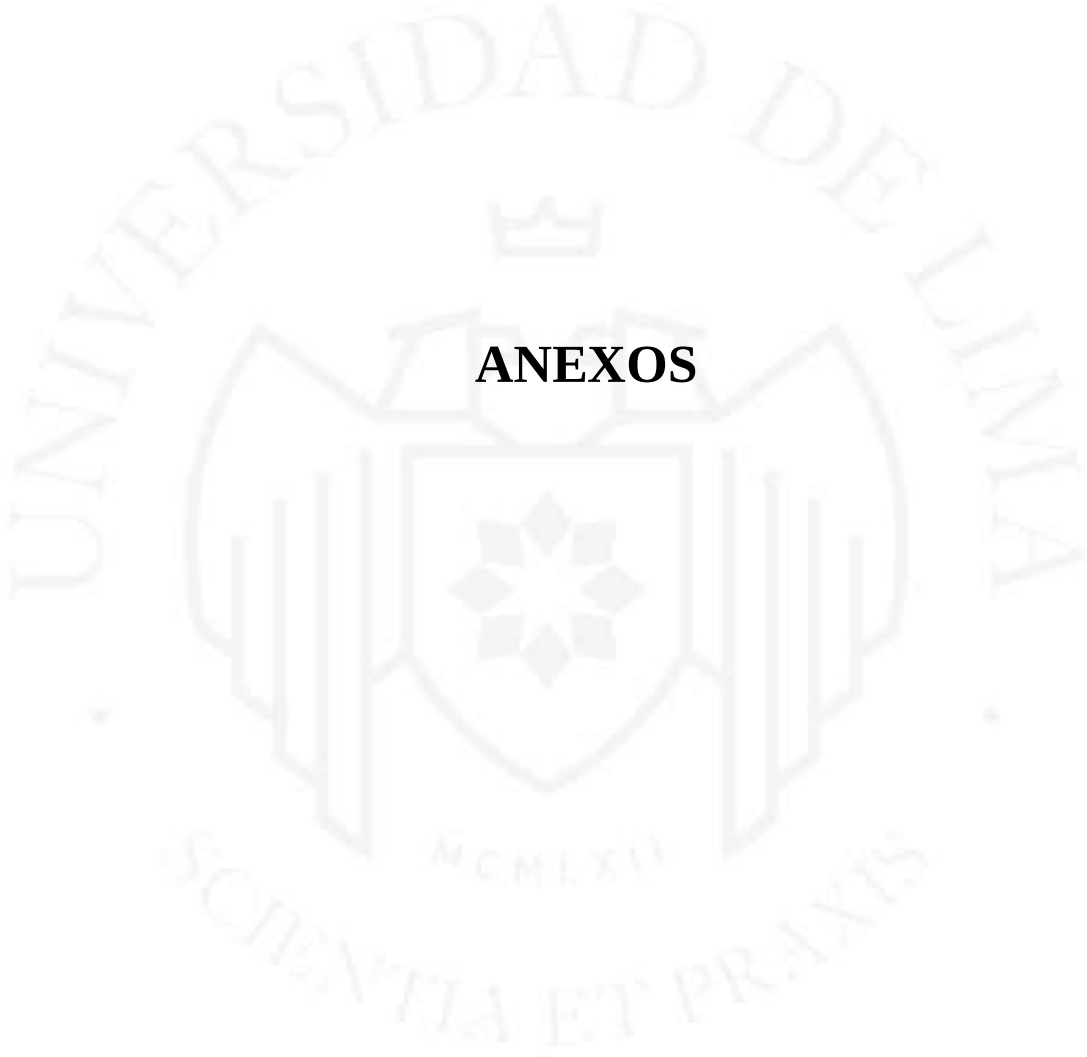
Rojas Ramos, C. A. (2004). *Estudio de Pre Factibilidad para la instalación de una planta productora de Detergente Ecológico a partir del Azúcar*. (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial) Universidad de Lima, Perú.

Roundtable on sustainable palm oil [ROSP] (2019). Recuperado de <https://www.rspo.org/>

Silverson. (2019). Mezcladores industriales. Recuperado de <https://www.silverson.es>

Simag industrial Perú. (2019). *Maquinaria industrial*. Recuperado de <http://www.simagindustrialperu.com/>



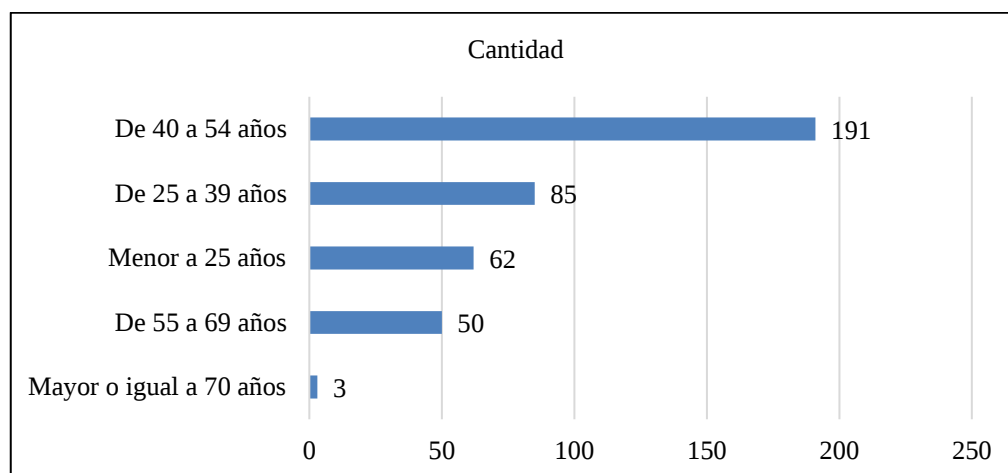


ANEXOS

Anexo 1 : Resultados de encuesta

Pregunta: 1. Indique su rango de edad.

Total: 391 encuestas



Pregunta: 2. Indique el distrito donde vive

Se dividió los distritos por zonas:

Zona 1: Puente Piedra, Comas, Carabayllo

Zona 2: Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras

Zona 3: San Juan de Lurigancho

Zona 4: Cercado, Rímac, Breña, La Victoria

Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino

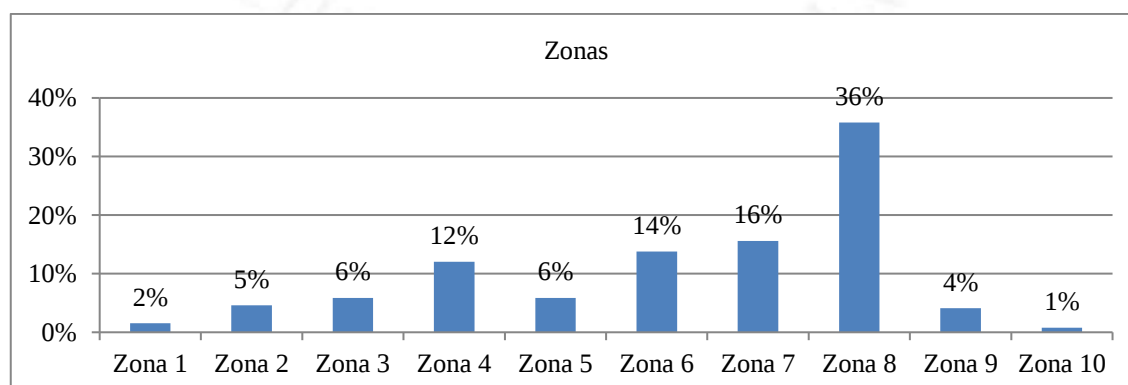
Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel

Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina

Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores

Zona 9: Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac

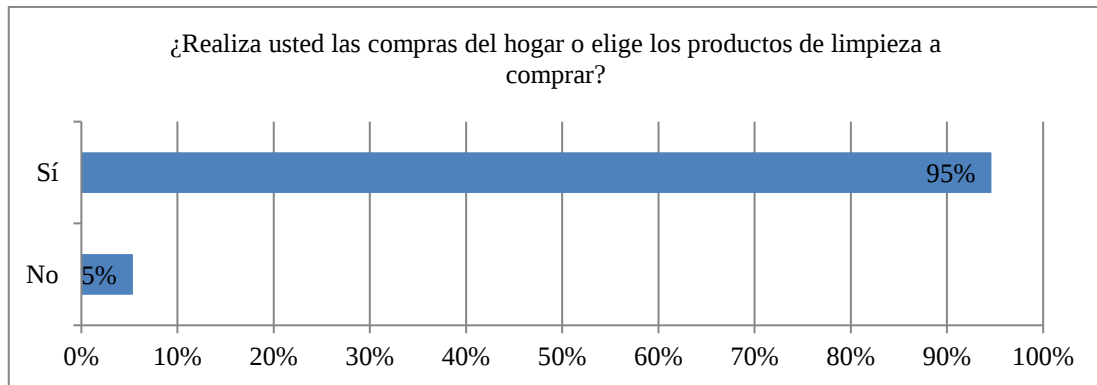
Zona 10: Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla



Del universo encuestado, las zonas 6 y 7 cubren el 30%.

Pregunta: 3. ¿Realiza usted las compras del hogar o elige los productos de limpieza a comprar?

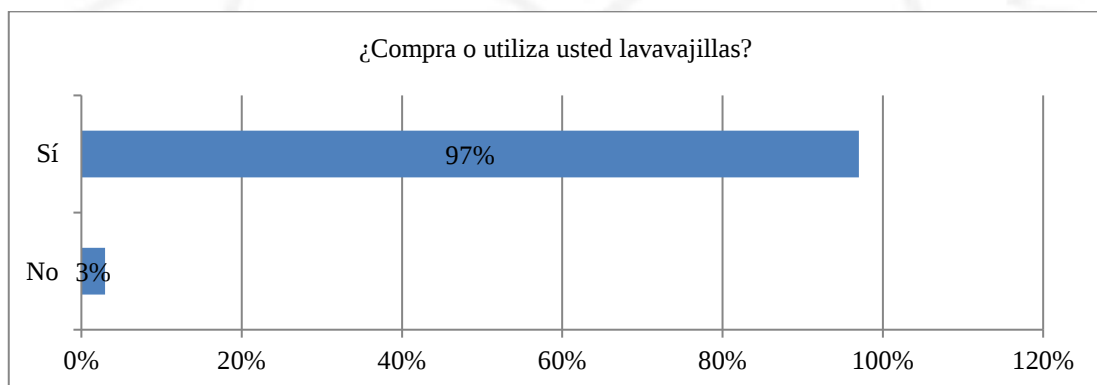
El 95% respondió un Sí.



Pregunta: 4. ¿Compra o utiliza usted lavavajillas?

El 97% respondió un Sí.

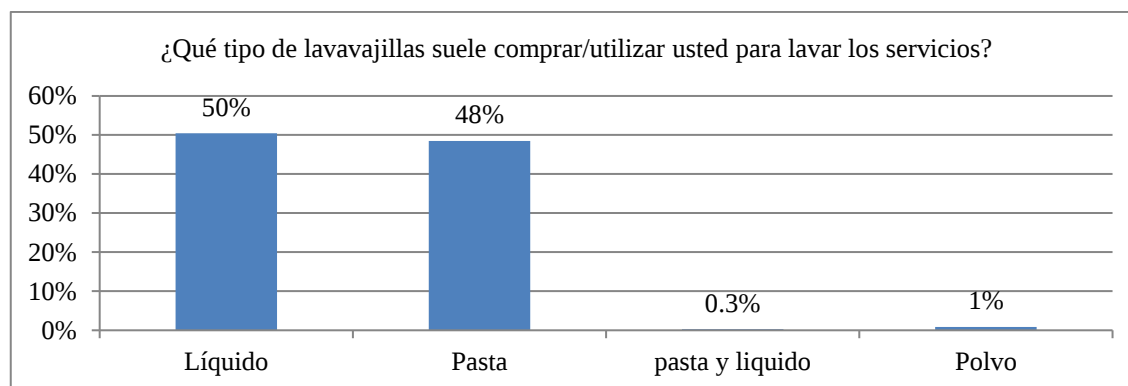
Total: 371 encuestas



Pregunta: 5. ¿Qué tipo de lavavajillas suele comprar/utilizar usted para lavar los servicios (vajillas, ollas, etc)?

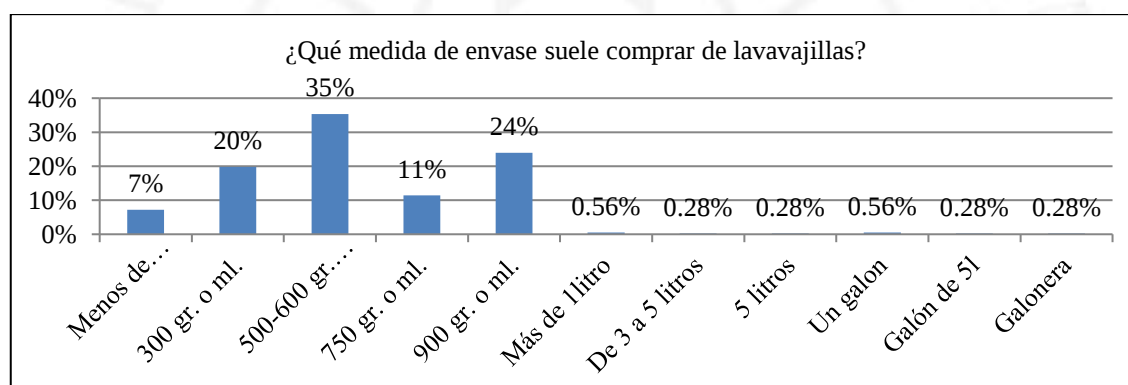
Total: 359 encuestas

El 50% utiliza lavavajilla líquido y el 48% en pasta



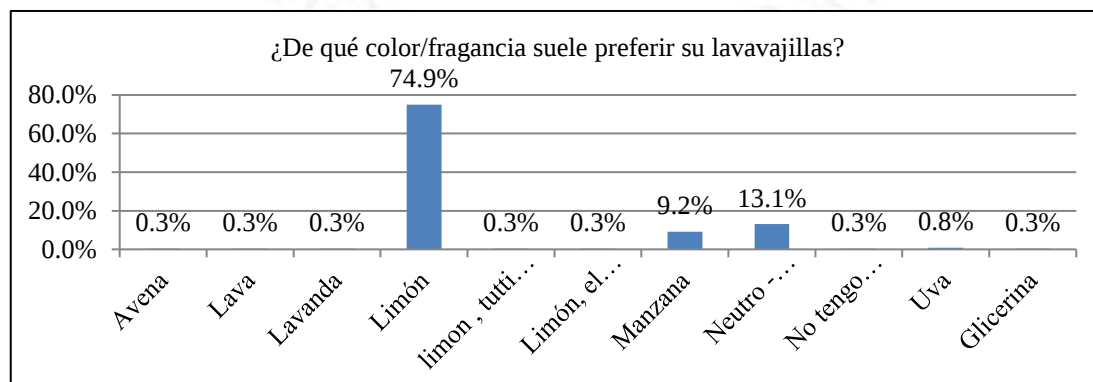
Pregunta: 6. ¿Qué medida de envase suele comprar de lavavajillas?

El mayor porcentaje se encontraba el envase de 500 a 600 ml con el 35%.



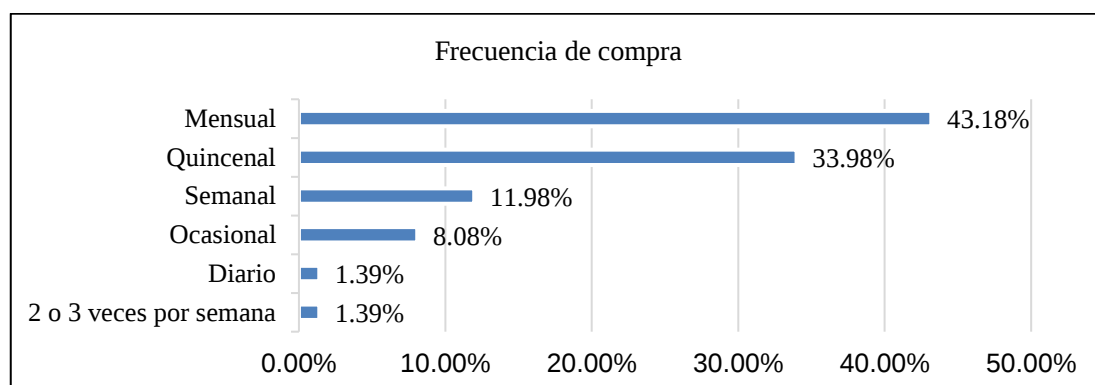
Pregunta: 7. ¿De qué color/fragancia suele preferir su lavavajillas?

El 74.9% prefiere la fragancia limón.

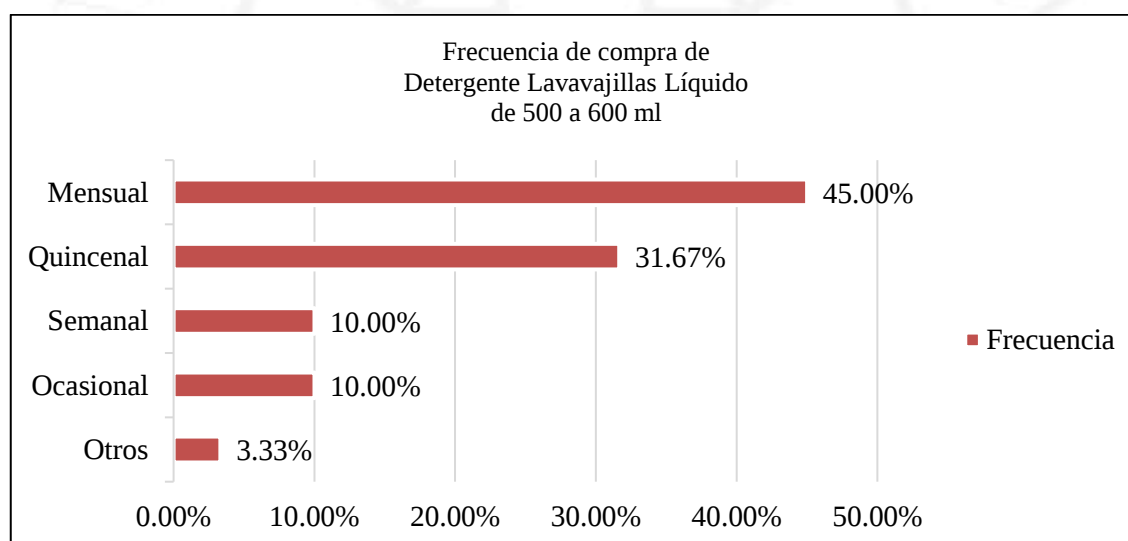


Pregunta: 8. ¿Con qué frecuencia suele comprar dicho lavavajillas (Referente a la presentación del lavavajillas indicado en pregunta 5 y 6)?

La compra del lavavajillas en total suele ser en más del 75% mensual y quincenal.

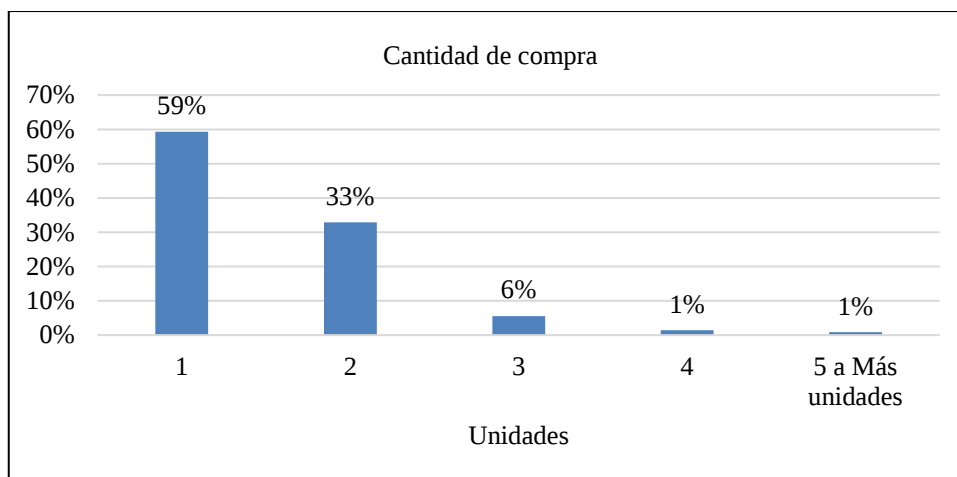


Además, si se toma en consideración únicamente la frecuencia de compra de la compra de lavavajillas líquido de 500 a 600 ml, también se obtiene que un 45% realizan sus compras mensuales y un 30% quincenales.

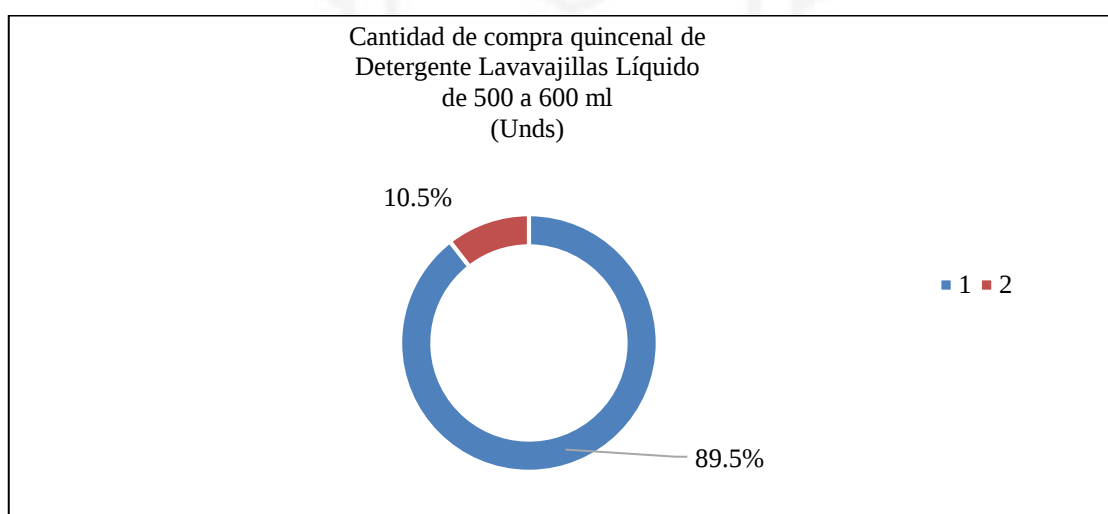
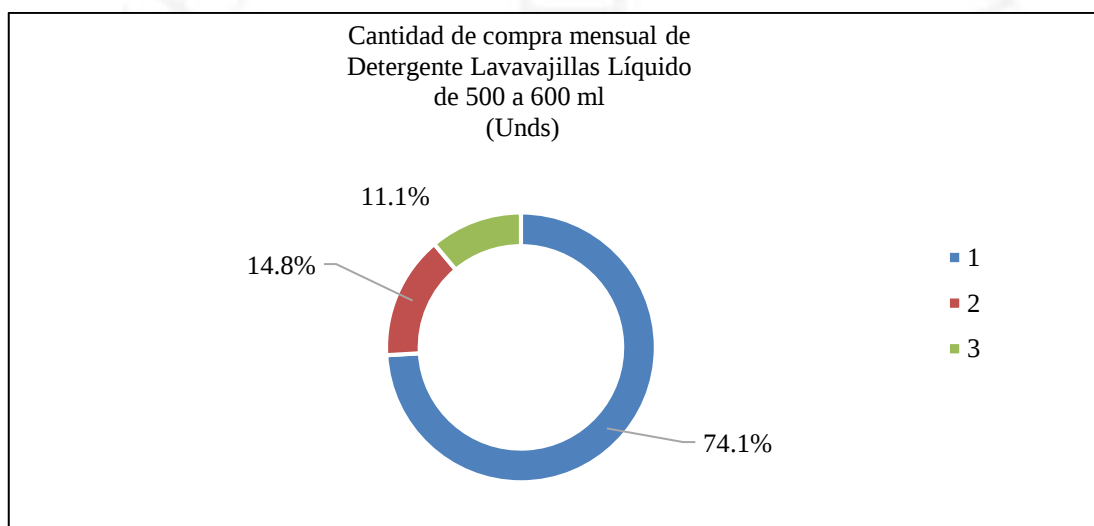


Pregunta: 9. ¿Cuántas unidades de dicho lavavajillas compra por vez (Referente a la presentación del lavavajillas indicado en pregunta 5 y 6)?

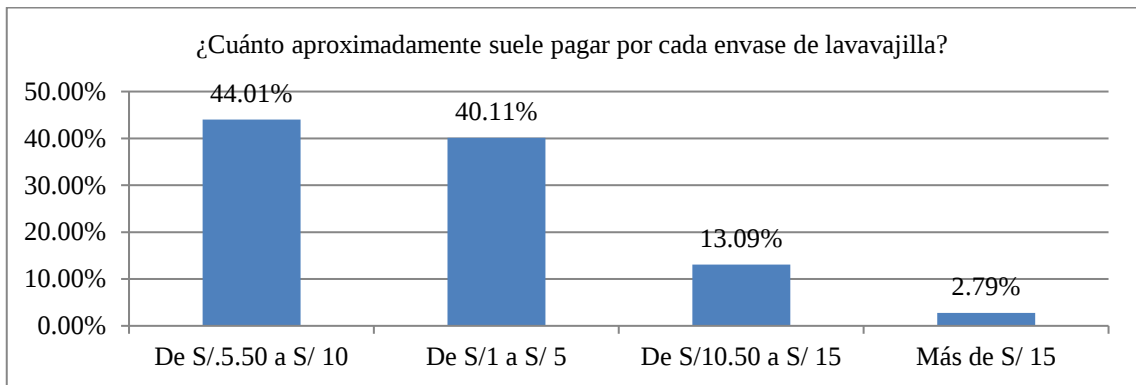
Más de un 90% adquiere entre 1 y 2 unidades de lavavajillas por compra.



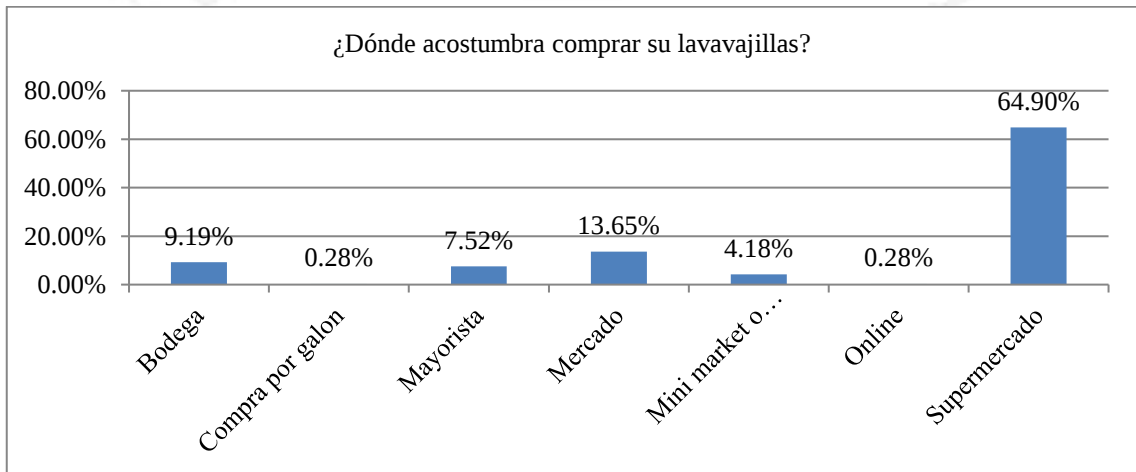
Acotando la pregunta bajo el caso de estudio, se ha obtenido de la muestra, que la cantidad de compra de lavavajilla líquido de 500 a 600 ml es mensual o quincenal y es preferentemente 1 unidad de lavavajillas.



Pregunta: 10. ¿Cuánto aproximadamente suele pagar por cada envase de lavavajilla?
El mayor porcentaje se encuentra en el rango de precio de S/ 5.50 a S/ 10 con un 44%

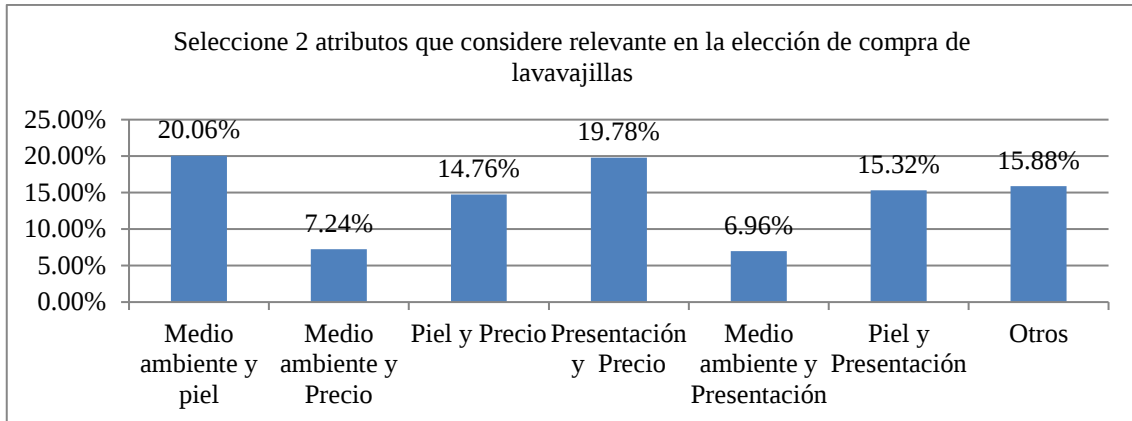


Pregunta: 11. ¿Dónde acostumbra comprar su lavavajillas?
Más del 64% del universo encuestado suele comprar en supermercados.



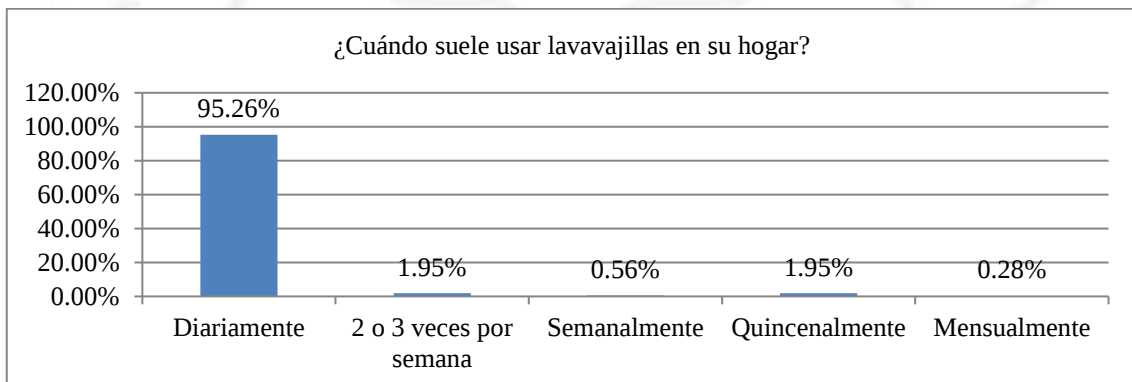
Pregunta: 12. Seleccione 2 atributos que considere relevante en la elección de compra de lavavajillas

El mayor porcentaje se encuentra en cuidado del medio ambiente y cuidado de la piel con un 20.06%.

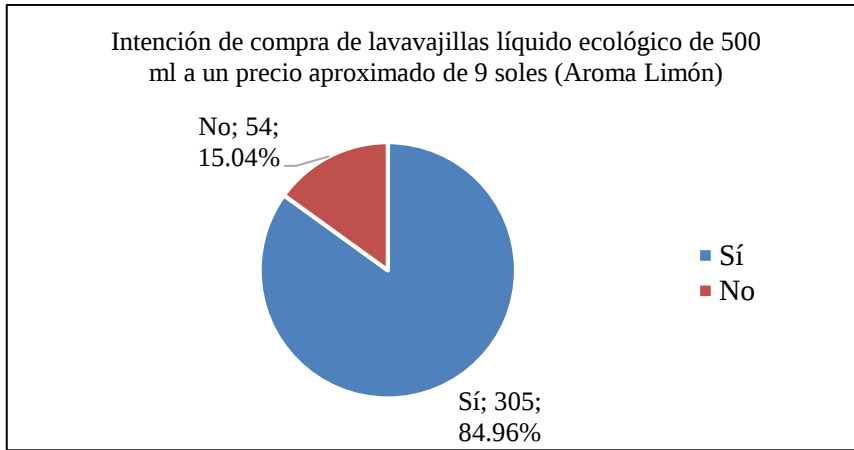


Pregunta: 13. ¿Cuándo suele usar lavavajillas en su hogar?

El 95.26% utiliza el lavavajillas diariamente



Pregunta: 14. El lavavajillas líquido ecológico es un producto de calidad, suave para las manos y beneficia en el cuidado del medio ambiente ¿Compraría usted un lavavajillas líquido ecológico de 500 ml (Aroma Limón), alternativo al que usa y a un precio aproximado de 9 soles?



Pregunta: 15. En una escala del 1 al 5, donde 1 es “Probablemente lo compraría” y 5 es “De todas maneras lo compraría”.

¿Con qué seguridad compraría un lavavajilla líquido ecológico neutro de 500 ml a un precio aproximado de 9 soles?

Valor de Intensidad de compra	Cantidad de respuestas por valor
1	8
2	15
3	81
4	108
5	93
Total	305