

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



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE DETERGENTE ECOLÓGICO**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Giann Marco Portugal Las Heras**

**Código 20141058**

**Luis Fernando Rios Salazar**

**Código 20142196**

**Asesor**

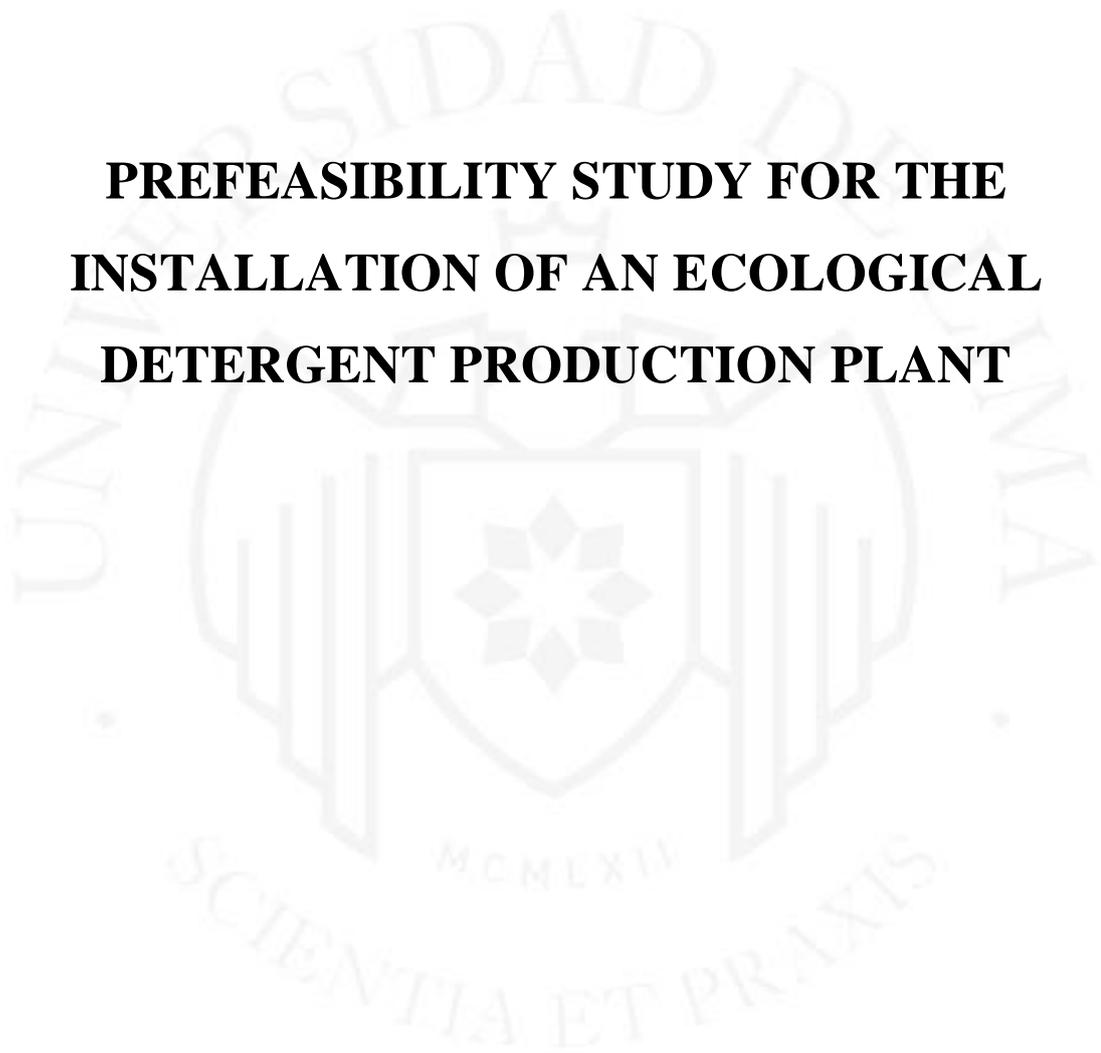
Pedro César Carreño Bardales

Lima – Perú

Noviembre de 2021



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



# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>XIV</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XV</b>
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	1
1.3 Alcance de la investigación.....	2
1.4 Justificación del Tema.....	2
1.5 Hipótesis del trabajo.....	4
1.6 Marco Referencial.....	5
1.7 Marco Teórico.....	6
<b>CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>7</b>
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	7
2.1.1 Definición comercial del producto.....	7
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios .....	8
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	8
2.1.4 Análisis del sector industrial – (5 fuerzas de PORTER).....	8
2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado.....	12
2.3 Demanda potencial.....	12
2.3.1 Patrones de consumo: Incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	12
2.4 Determinación de la demanda del mercado en base a fuentes secundarias o primarias.....	13
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica .....	13
2.5 Análisis de la oferta.....	22
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras .....	22
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales y potenciales ..	23
2.6 Definición de la estrategia de comercialización.....	24
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución .....	24
2.6.2 Publicidad y promoción.....	25
2.6.3 Análisis de precios .....	25

<b>CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA .....</b>	<b>28</b>
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización de planta.....	28
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización de planta.....	29
3.3 Evaluación y selección de localización.....	30
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	30
3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización .....	35
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>	<b>39</b>
4.1 Relación tamaño – mercado.....	39
4.2 Relación tamaño – Recursos Productivos.....	39
4.3 Relación Tamaño – Tecnología.....	40
4.4 Relación Tamaño – Punto de equilibrio.....	42
4.5 Selección del tamaño de planta.....	43
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO .....</b>	<b>44</b>
5.1 Definición técnica del producto.....	44
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	44
5.1.2 Marco regulatorio para el producto.....	46
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción.....	47
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida .....	47
5.2.2 Proceso de producción.....	48
5.3 Características de las instalaciones y equipos	53
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos .....	53
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria .....	53
5.4 Capacidad instalada.....	56
5.4.1 Calculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	56
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada .....	57
5.5 Regulador de la calidad y/o inocuidad del producto.....	58
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	58
5.6 Estudio de Impacto ambiental.....	59
5.7 Seguridad y Salud ocupacional.....	62
5.8 Sistema de mantenimiento.....	67
5.9 Diseño de la cadena de suministro.....	69

5.10	Programa de producción.....	69
5.10.1	Consideraciones para el programa de producción.....	69
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	70
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	70
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	74
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	75
5.11.4	Servicios de terceros.....	76
5.12	Disposición de planta.....	77
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	77
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	80
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona.....	81
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	85
5.12.5	Disposición general.....	88
5.12.6	Disposición de detalle de la zona productiva.....	90
5.13	Formación de la organización empresarial.....	91
5.14	Cronograma de implementación del proyecto.....	92
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>		<b>93</b>
6.1	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	93
6.2	Esquema de la estructura organizacional.....	95
<b>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO....</b>		<b>96</b>
7.1	Inversiones.....	96
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) .	96
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo) .....	98
7.2	Costos de producción.....	99
7.2.1	Costos de la materia primas.....	99
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	99
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta).....	100
7.3	Presupuesto Operativos.....	102
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	102
7.3.2	Presupuesto operativo de costos.....	102
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos.....	103
7.4	Presupuestos Financieros.....	103

7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	104
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados.....	105
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	106
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	107
7.5	Evaluación Económica y Financiera.....	109
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	109
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	110
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	110
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	111
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....</b>		<b>115</b>
8.1	Indicadores sociales.....	115
8.2	Interpretación de indicadores sociales.....	116
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>118</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>119</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>120</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>123</b>
<b>ANEXO.....</b>		<b>124</b>

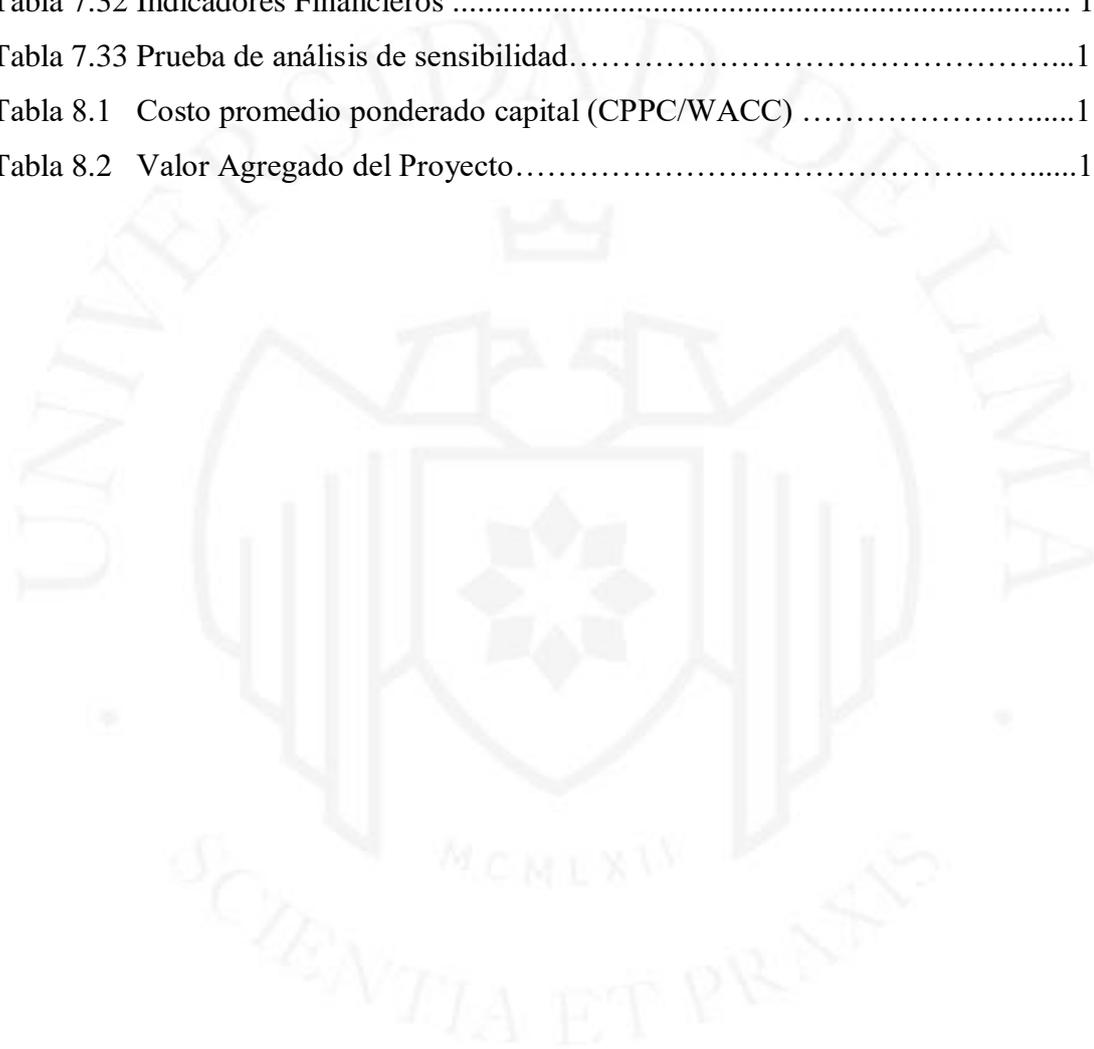
## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Resultados de evaluación económica.....	4
Tabla 2.1 Empresas distribuidoras de insumos para productos de limpieza .....	11
Tabla 2.2 Descripción de las partidas arancelarias .....	13
Tabla 2.3 Importaciones en Kg .....	13
Tabla 2.4 Exportación en Kg .....	13
Tabla 2.5 Producción de detergentes químicos.....	14
Tabla 2.6 Demanda Interna Aparente en botellas de 3 litros, 2014-2019 .....	14
Tabla 2.7 Proyección de la demanda en botellas de 3 litros .....	15
Tabla 2.8 Respuesta de la intención de compra .....	18
Tabla 2.9 Respuesta de la intensidad de compra .....	19
Tabla 2.10 Resultados de la frecuencia de compra .....	20
Tabla 2.11 Proyección de la demanda del proyecto en litros de detergente al año 2025... .....	21
Tabla 2.12 Precios de los detergentes al 2015 .....	26
Tabla 2.13 Precios actuales.....	26
Tabla 3.1 Distancia entre Región y Mercado objetivo .....	31
Tabla 3.2 Población económicamente activa por departamento.....	31
Tabla 3.3 Porcentaje de trabajadores en el sector manufacturero por departamento .....	32
Tabla 3.4 Principales proveedores por departamento .....	32
Tabla 3.5 Orden de importancia Macro localización .....	34
Tabla 3.6 Matriz de enfrentamiento de los factores para la macro localización.....	34
Tabla 3.7 Tabla de rango de calificaciones .....	35
Tabla 3.8 Calificación de la macro localización .....	35
Tabla 3.9 Precio promedio de venta de terreno por distrito .....	36
Tabla 3.10 Cantidad de denuncias por distritos .....	36
Tabla 3.11 Orden de importancia.....	37
Tabla 3.12 Matriz de enfrentamiento de los factores para la micro localización .....	37
Tabla 3.13 Tabla de rango de calificaciones Micro localización.....	38
Tabla 3.14 Calificación de la micro localización.....	38
Tabla 4.1 Proyección de la demanda en envases de 3 litros – Tamaño de mercado.....	39
Tabla 4.2 Empresas distribuidoras de insumos para productos de limpieza .....	40

Tabla 4.3 Capacidad teórica de las principales máquinas .....	41
Tabla 4.4 Capacidad teórica de la máquina cuello de botella.....	42
Tabla 4.5 Costos variables .....	42
Tabla 4.6 Costos fijos .....	42
Tabla 4.7 Resumen de tamaño de planta .....	43
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas del producto.....	45
Tabla 5.2 Norma técnica peruana para jabones y detergentes de uso doméstico .....	46
Tabla 5.3 Parámetros a utilizar para el número de máquinas .....	56
Tabla 5.4 Cálculo del número de máquinas.....	57
Tabla 5.5 Capacidad instalada .....	58
Tabla 5.6 Calidad e inocuidad del producto .....	59
Tabla 5.7 Aspectos e impactos ambientales .....	60
Tabla 5.8 Matriz de Leopold.....	60
Tabla 5.9 Tabla identificación de peligros, evaluación de riesgos y su control, Modelo IPERC.....	63
Tabla 5.10 Mapa de riesgos .....	67
Tabla 5.11 Plan de mantenimiento.....	68
Tabla 5.12 Actividades de para por mes.....	70
Tabla 5.13 Inventarios finales estimados .....	70
Tabla 5.14 Plan de producción.....	70
Tabla 5.15 Necesidades brutas del proyecto.....	71
Tabla 5.16 Datos para el cálculo del plan de producción .....	71
Tabla 5.17 Cálculo del Stock de Seguridad.....	72
Tabla 5.18 Cálculo del lote óptimo (Q).....	72
Tabla 5.19 Inventarios Finales para cada año del proyecto.....	73
Tabla 5.20 Requerimientos de materiales.....	74
Tabla 5.21 Consumo de energía de las máquinas .....	74
Tabla 5.22 Consumo de energía del área techada .....	75
Tabla 5.23 Trabajadores de producción .....	75
Tabla 5.24 Relación de trabajadores administrativos.....	76
Tabla 5.25 Trabajadores indirectos .....	76
Tabla 5.26 Tabla de análisis de los puntos de espera.....	79
Tabla 5.27 Medios de acarreo .....	80
Tabla 5.28 Zonas de la planta .....	80

Tabla 5.29 Cantidades a almacenar .....	82
Tabla 5.30 Cantidad de parihuelas .....	83
Tabla 5.31 Tabla de Cantidad de parihuelas en el Almacén de Productos terminados..	84
Tabla 5.32 Análisis Guerchet.....	84
Tabla 5.33 Resumen de las áreas mínimas .....	85
Tabla 5.34 Interpretación de los valores de proximidad .....	88
Tabla 5.35 Tabla de motivos.....	88
Tabla 5.36 Diagrama de Gantt.....	92
Tabla 6.1 Requerimientos y funciones de los trabajadores indirectos .....	93
Tabla 6.2 Organigrama de la empresa.....	95
Tabla 7.1 Activos Tangibles .....	96
Tabla 7.2 Otros Activos Intangibles.....	97
Tabla 7.3 Activos Intangibles .....	97
Tabla 7.4 Resumen de Costos de Activos Intangibles .....	98
Tabla 7.5 Gastos operativos.....	98
Tabla 7.6 Datos .....	98
Tabla 7.7 Ciclo de caja .....	99
Tabla 7.8 Requerimiento de MP e insumos.....	99
Tabla 7.9 Otros aportes.....	99
Tabla 7.10 Costo Trabajadores .....	100
Tabla 7.11 Costo de electricidad.....	101
Tabla 7.12 Depreciación de Activos Tangibles .....	102
Tabla 7.13 Depreciación Fabril y No Fabril .....	102
Tabla 7.14 Amortización de los Activos Intangibles .....	102
Tabla 7.15 Resumen Costos asociados al CIF .....	103
Tabla 7.16 Presupuesto de Ingresos por Ventas .....	103
Tabla 7.17 Presupuestos de costos de producción .....	102
Tabla 7.18 Presupuesto de costo de ventas.....	103
Tabla 7.19 Presupuesto operativo de gastos .....	103
Tabla 7.20 Resumen de la Inversión Total .....	104
Tabla 7.21 Aportes .....	105
Tabla 7.22 Tasa de interés promedio del sistema bancario .....	105
Tabla 7.23 Pago de la deuda .....	105
Tabla 7.24 Estado de Resultados .....	106

Tabla 7.25 Estado de situación financiera .....	107
Tabla 7.26 Flujo de Efectivo.....	108
Tabla 7.27 Cálculo del COK.....	108
Tabla 7.28 Flujo de fondos económicos.....	109
Tabla 7.29 Flujo de fondos financieros .....	109
Tabla 7.30 Evaluación económica .....	110
Tabla 7.31 Evaluación financiera.....	110
Tabla 7.32 Indicadores Financieros .....	112
Tabla 7.33 Prueba de análisis de sensibilidad.....	112
Tabla 8.1 Costo promedio ponderado capital (CPPC/WACC) .....	116
Tabla 8.2 Valor Agregado del Proyecto.....	116



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Presentación del Producto envasado .....	7
Figura 2.1 Porcentaje de participación de las empresas en el mercado de detergentes ...	9
Figura 2.2 Porcentaje de participación de las marcas en la industria de detergentes.....	10
Figura 2.3 Regresión lineal para la proyección de la demanda .....	15
Figura 2.4 NSE de Lima Metropolitana en el 2020 .....	16
Figura 2.5 Detalles de la intención de compra.....	18
Figura 2.6 Detalles de la intensidad de compra .....	19
Figura 2.7 Detalles de la frecuencia de compra .....	20
Figura 2.8 Porcentaje de participación de las empresas en el mercado de detergentes .	22
Figura 2.9 Porcentaje de participación de las marcas en la industria de detergentes.....	23
Figura 3.1 Parques industriales en todo el Perú .....	33
Figura 3.2 Mapa de Parques Industriales.....	33
Figura 3.3 Ubicación geográfica de los Parques Industriales en el Perú.....	34
Figura 5.1 Diagrama del proceso de producción de detergente líquido a base de aceite de palma .....	50
Figura 5.2 Balance de materia .....	52
Figura 5.3 Reactor 1 y 2 .....	53
Figura 5.4 Tanque de mezcla.....	54
Figura 5.5 Desionizador de agua.....	54
Figura 5.6 Tanque de mezcla (Borax) .....	55
Figura 5.7 Envasadora y tapadora.....	55
Figura 5.8 Cadena de suministro.....	69
Figura 5.9 Señales de Evacuación y Emergencia .....	86
Figura 5.10 Señales de advertencia .....	86
Figura 5.11 Señales de obligación .....	87
Figura 5.12 Señales de prohibición .....	87
Figura 5.13 Tabla relacional de actividades .....	89
Figura 5.14 Diagrama Relacional .....	89
Figura 5.15 Plano de la planta.....	90

Figura 7.1 Análisis de sensibilidad .....	112
Figura 7.2 Distribución normal del VAN Económico .....	113
Figura 7.3 Distribución normal de la TIR Económico .....	113
Figura 7.4 Distribución normal del VAN Financiero.....	114
Figura 7.5 Distribución normal de la TIR Financiero.....	114



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación nace debido a la necesidad de reducir el impacto en la contaminación de las aguas, producto de actividades empresariales/domésticas como el lavado de la ropa, el cual deja residuos químicos y perjudica el medio ambiente.

La presente investigación busca ofrecer un producto con menor impacto en la contaminación de las aguas en comparación con los productos de la competencia, aprovechando la migración de las personas a productos eco amigables. Este será presentado en un envase reciclable de 3 litros a un precio entre S/. 40.00 – S/. 50.00 en los sectores A y B de Lima metropolitana.

La planta estará ubicada en el distrito de Lurín, y contará con un área para el proyecto de 576 m<sup>2</sup>. Esta tendrá una capacidad de producción de 137 729 botellas, sin embargo, esta será limitada por la relación tamaño mercado, con una producción anual de 73 170 botellas de 3 litros.

El proceso de producción constará de 4 etapas importantes las cuales estarán bajo supervisión del respectivo jefe y sus operarios. Se requerirá un total de 18 empleados tanto directos como indirectos.

En el ámbito financiero, se debe tener en cuenta que la inversión total del proyecto será de 899 468 soles, el 40% será financiada a una tasa del 7.70% y el otro 60% será aporte de los accionistas.

Por último, analizando la parte financiera del proyecto, se determinó que este si es viable. Para la evaluación, se tomó en cuenta el COK del 8.50%, un costo promedio ponderado capital hallado del 6.68%, un valor actual neto financiero de 1 235 093 soles, una tasa interna de retorno del 67.45% y un periodo de recupero de 2.73 años con el cual se puede llegar a la conclusión de que el proyecto si es rentable.

**Palabras clave:** contaminación de las aguas, eco amigables, Lurín, demanda, capacidad de producción, rentabilidad, tasa interna de retorno, valor actual neto.

## ABSTRACT

The present study was born due to the need to reduce the impact on water pollution, product of business/domestic activities such as laundry, which leaves chemical residues and harms the environment.

This research seeks to offer a product with a reduced impact on water pollution compared to other competitor products, by taking advantage of people's migration to eco-friendly alternatives. This will be presented in a recyclable 3-liter bottle at a price between S/. 40.00 - S/. 50.00 in urban sectors A and B of metropolitan Lima.

The factory will be located in the district of Lurín, and will have an area of 576 square meters for the project. It will have a production capacity of 137 729 bottles; however, this will be limited by the market size ratio, with an annual production of 73 170 three-liter bottles.

The manufacturing process will consist of 4 major stages, which will be under the supervision of the respective supervisor and his or her operators. A total of 18 employees, both direct and indirect, will be required.

On the financial side, it should be noted that the total investment of the project will be 899 468 soles, 40% will be financed at an interest rate of 7.70% and the other 60% will be contributed by the shareholders.

Finally, analyzing the financial part of the project, it was determined that it is feasible. For the evaluation, a COK of 8.50%, WACC 6.68%, VAN of 1 235 093 soles, TIR of 67.45% and a payback period of 2.73 years were taken into account, which leads to the conclusion that the project is profitable.

**Keywords:** Water pollution, eco-friendly, Lurín, demand, production capacity, profitable, recyclable, TIR, VAN.

# CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Problemática

Existe una necesidad de brindar seguridad y salud a la sociedad. Todos los productos que se consumen en la actualidad han pasado por algún proceso químico, el cual trae grandes consecuencias para la salud a corto y largo plazo.

Muchos de los enfoques de las grandes organizaciones que se dedican a fabricar productos tienen como objetivo mantenerse en un mercado competitivo, si bien eso es el fin de toda organización, hoy en día no solo importa llegar a ser competitivos si no el camino que se toma para llegar a serlo.

Hay personas que se dedican a lavar prendas como actividad cotidiana, pero otras lo realizan como parte de su trabajo. La cantidad de insumos químicos que manipulan es alarmante. Algunos ingenieros indican que hay productos que pueden ser cancerígenos y presentar otras consecuencias como pérdida parcial de la visión y problemas con la piel. Estas complicaciones producidas por los componentes químicos crecen en mayor porcentaje en los niños pequeños y las personas mayores, en concreto los menores de cinco años y los adultos de 50 a 75 años. Según indica la Organización mundial de la Salud (2016), cada año podría evitarse la muerte de 1,7 millones de menores de cinco años y de 4,9 millones de adultos de entre 50 y 75 años con una mejor gestión del medio ambiente.

Es por ello, mediante este proyecto se busca ser una alternativa sólida, enfocada hacia un público que priorice el estado de su salud y del ambiente. Logrando reducir la contaminación que provoca las aguas residuales en el ambiente, producidas por el lavado de ropa con detergente, y así evitar la muerte de especies marinas.

## 1.2 Objetivos de la investigación

**Objetivo general:** Determinar la viabilidad técnica, económica, de mercado, social y medioambiental para la creación de una planta procesadora de detergente ecológico, utilizando insumos 100% naturales.

### **Objetivos Específicos:**

- Realizar un estudio de mercado del consumo de detergente en el Perú y determinar la demanda del producto.
- Evaluar si los equipos cuentan con la suficiente tecnología, calidad y capacidad la cual permita conocer la viabilidad tecnológica del proyecto.
- Determinar la mejor ubicación para la instalación de la planta procesadora de detergente ecológico.
- Identificar y evaluar los costos asociados a la instalación, insumos, materiales, maquinaria, mano de obra y tecnología necesaria para el proyecto y así mostrar la viabilidad económica y financiera.
- Identificar los factores que generan un impacto y aceptación del entorno y así determinar la viabilidad social del proyecto.
- Evaluar las acciones tendientes del proyecto que pretenden asegurar y respetar el medio ambiente asegurando su preservación y así determinar el impacto ambiental del estudio.

### **1.3 Alcance de la investigación**

**Unidad de análisis:** La fabricación de un detergente ecológico

**Población:** El trabajo de investigación está dirigido a personas mayores de 18 años, pertenecientes a los sectores socioeconómicos A y B.

**Espacio:** La investigación se desarrollará en Lima metropolitana y el alcance será para todas las regiones del Perú.

**Tiempo:** El estudio de prefactibilidad para el trabajo de investigación tomará 2 ciclos académicos hasta su finalización con una proyección a 5 años.

### **1.4 Justificación del Tema**

#### **Justificación Técnica**

Se elaborará el producto de limpieza a base de insumos naturales mediante un proceso similar al de la generación de detergentes, el cual aplica la tecnología existente para poder brindar al cliente un producto eco amigable de alta calidad. Esto se tendrá que planear con el fin de que la maquinaria en planta siga una secuencia productiva que beneficie a su cadena de suministro. Los equipos que se van a utilizar para la producción son los

siguientes: Tanques de almacenamiento, el cual sirve para almacenar el producto terminado líquido, tuberías para tanques de 20 metros que sirven para el transporte de la mezcla, reactor en el cual se realiza la sulfonación y neutralización, tanque de agitación y mezcla, máquinas empaquetadoras, y equipo de laboratorio, según (Ojeda & Sanchez, 2012) .

Tanque de mezcla: Máquina industrial de suma importancia en el proceso productivo, que cumple la función de mezclar homogéneamente los insumos que serán agregados gracias a la paleta con la que cuenta en su interior, la cual permitirá que la sustancia reaccione formado así el líquido del producto.

- Capacidad: 1000 Lt/Hr
- Marca: Wanyuan
- Función: Mezclar homogéneamente
- Potencia: 0.75 kW.

Empaquetadoras industriales: Permite colocar el detergente líquido dentro de los envases de plástico.

- Capacidad: 25 Envases/min
- Marca: Lotus Peng.
- Tipo de rellenado: Máquina de rellenado.
- Potencia: 2.2 kW

Rectores: Permite que se dé el proceso de Sulfonación y Neutralización.

- Capacidad: 100 Lt/Hr.
- Marca: ZZDK.
- Potencia: 180 W
- Modelo: S-100L.

### **Justificación Económica**

Aprovechando la tendencia por un nuevo estilo de vida relacionado al consumo de productos ecológicos, se opta por elegir esta variable para poder incrementar nuestros ingresos llegando a aplicar estrategias de marketing que beneficien los volúmenes de ventas y también la salud del planeta. Como se puede observar, información recopilada

de tesis anteriores con productos del mismo rubro que el nuestro, se obtuvieron resultados como:

### **Tabla 1.0.1**

#### *Resultados de evaluación económica*

VAN	S/. 519 251
TIR	31%
Periodo de recupero	4.11
RB/C	1.59

*Nota.* Resultados adaptados por Conroy, Sánchez (2015) del ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE DETERGENTE LÍQUIDO, 2015 ( [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/3302/Conroy\\_Morel\\_Gonzalo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/3302/Conroy_Morel_Gonzalo.pdf?sequence=1&isAllowed=y) )

Por otro lado, los envases pueden ser fabricados por outsourcing, con el objetivo de que puedan ser reciclados nuevamente para mantener una producción circular, es decir, cerrar el ciclo productivo reprocesando los envases de plástico usados.

**Social:** Los productos de limpieza convencionales tienen químicos que pueden quemar la piel y dañar los ojos, mientras que los productos ecológicos son más seguros ya que tienen parámetros que controlan la toxicidad y la combustibilidad del producto (no inflamable).

También muchos de los productos de limpieza convencionales emanan olores fuertes que las personas no pueden aguantar y que dañan el aire. Los productos ecológicos pueden tener desde fragancias neutras hasta variedad de fragancias naturales, por lo que las personas podrán utilizarlo sin ningún problema pues es eco amigable al colaborar con la no contaminación de aguas.

Por último, lo que se busca como empresa es que se pueda brindar trabajo a los colaboradores de la zona, por lo cual se debe de realizar capacitaciones y cursos de concientización y educación ambiental para que estos puedan alinearse a las políticas de la empresa.

## **1.5 Hipótesis del trabajo**

La instalación de una planta productora de detergente ecológico es factible, ya que existe un público objetivo y un mercado en el cual no existe el producto, con posibilidades de crecer a mediano y largo plazo, y además el proyecto técnico, económico, financiera y socialmente viable.

## 1.6 Marco Referencial

- **Trabajo de investigación:** “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE DETERGENTE A BASE DEL FRUTO DEL ARBUSTO SAPINDUS MUKOROSI” (Yoshimoto & Dibos, 2017).

Existe mucha similitud con esta tesis ya que, resalta las ventajas de producir un detergente a base de un insumo natural. Trata de eliminar los tensos activos químicos que dañan el ambiente remplazándolo por un tenso activo natural.

Por otro lado, su objetivo no necesariamente ser un producto cien por ciento natural. Se enfoca más en resaltar las ventajas del fruto del arbusto Sapindus Mukorossi.

- **Trabajo de investigación:** “ESTUDIO DE PRE FACTIBILAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE DETERGENTE LÍQUIDO” (Conroy & Genneville, 2015).

Cuenta con un proceso de producción similar al del proyecto, ya que el producto final es en presentación líquida. La diferencia es que nos muestra la producción del detergente común del mercado. En esta tesis el producto está compuesto por tensoactivos químicos altamente contaminantes.

- **Revista:** “Evaluación ecotoxicológica de detergentes comerciales y naturales, como criterio de contaminación ambiental” (Insua, Perez, Morales, Valera, & Meneses, 2010).

Destaca la contaminación que producen los detergentes comunes en el ambiente. También, muestra los efectos negativos que ocasionan los detergentes comunes en los consumidores. Por otro lado, resalta solo las ventajas y desventajas del producto, pero no menciona la viabilidad de este.

- **Trabajo de investigación:** “DEGRADACIÓN FOTOCATALÍTICA DE DETERGENTES EN EFLUENTES DOMÉSTICOS” (Figuroa, 2004).

Informa sobre los tensoactivos más contaminantes y sus grados de toxicidad. La diferencia es que no es un estudio de pre factibilidad, pero

implementan un método para eliminar o disminuir los tensoactivos a compuestos menos contaminantes.

- **Trabajo de investigación:** “Consumidores Verdes y sus motivaciones para la compra ecológica: análisis cualitativo de un grupo de consumidoras asiduas a la Bioferia de Miraflores y otros puntos de venta en Lima” (Morante, 2011).

Muestra los indicadores de las personas que compran productos ecológicos. Sin embargo, en el enfoque del estudio es determinar las motivaciones que impulsan a los clientes a consumir este tipo de productos.

## 1.7 Marco Teórico

- **Detergente:** Sustancia procedente de aceites minerales que, sola o combinada con agua u otra sustancia, aumenta la eficacia del lavado.
- **Eco-friendly:** Algo respetuoso y que no es perjudicial para el medio ambiente. Es un término que se refiere a los productos que contribuyen a la vida verde o a las prácticas que ayudan a conservar los recursos naturales, como, por ejemplo, el agua y las energías.
- **Educación Ambiental:** Proceso que dura toda la vida y que tiene como objetivo impartir conciencia ambiental.
- **Fosfato:** Sales o ésteres del ácido fosfórico que pueden desencadenar la eutrofización de embalses.
- **Impacto Ambiental:** Efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente.
- **Residuos:** Cualquier material que su productor o dueño considera que no tienen valor suficiente para retenerlo.
- **Tensión superficial:** Cantidad de energía necesaria para aumentar su superficie por unidad de área.
- **Tensoactivos:** Son especies químicas con una naturaleza o estructura polar-no polar, que disminuyen la tensión superficial de un líquido o la acción entre dos líquidos.
- **Toxicidad:** Es la capacidad de una sustancia química de producir efectos negativos en la salud de un ser vivo.

## CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1 Definición comercial del producto

El producto propuesto para el estudio es un detergente ecológico, fabricado a través de insumos naturales. Cuenta con un proceso de envasado automático y con una presentación personalizada el cual resalta las propiedades ecológicas que contiene.

Es un producto de consumo masivo el cual será adquirido por un público objetivo como es el caso de las personas que se encargan de la limpieza y lavado de la ropa. Contará con diferentes características el cual le permitirá diferenciarse de sus principales competidores.

**Producto básico:** Satisfacer un público objetivo que busca una alternativa para lavar las prendas utilizando un producto que no pueda dañar su salud y el ambiente.

**Producto real:** Se ofrecerá al mercado en una presentación de 3 litros, en envases de plástico delgados en forma de cilindro. El plástico delgado permitirá su posterior reciclaje. También está compuesto por una tapa enroscable y una etiqueta que cuenta con las especificaciones del producto de acuerdo a las normas técnicas peruanas. Se colocará en paquetes de 4 unidades para agilizar el transporte y comercialización.

#### Figura 2.1

*Presentación del Producto envasado*



**Producto aumentado:** Se realizará alianzas comerciales con los diferentes mayoristas y minoristas del país, para garantizar que el producto esté al alcance del cliente y mejore su experiencia de compra. Se agregará un código QR en la etiqueta del producto, el cual te llevará directamente a una página donde el cliente podrá acceder a todos los

descuentos por su compra. También como servicio post venta, podrá dirigirse a una plataforma virtual donde podrá llenar una encuesta para calificar al producto y agregar algunas recomendaciones.

### **2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios**

Para poder definir bien el uso de este producto, se tiene muy en cuenta que el uso va ligado con las personas que quieren lavar sus prendas ya sea con lavadora o a mano. Por otro lado, en el rubro se encuentran sustitutos como los detergentes químicos que producen los competidores, jabones para lavar la ropa, y si nos vamos a un ámbito más ecológico, se tiene los insumos naturales que se utilizan como sustitutos del actual producto del estudio, los cuales pueden ser el bicarbonato de sodio, vinagre, polvo de mostaza, ácido del limón, entre otros. Estos les dan un uso más individual debido a que ya se está hablando de insumos, los cuales se utilizan para la ropa (Alltop, 2015).

### **2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio**

El área geográfica que abarcará el estudio es Lima metropolitana. Pues existe mayores posibilidades de acceso a las materias primas y compradores, cercanía de los proveedores ya que facilita y reduce los gastos de aprovisionamiento derivados del transporte. Mayor disponibilidad de mano de obra y mayor población dentro del territorio peruano lo cual permitirá llegar a más personas.

### **2.1.4 Análisis del sector industrial – (5 fuerzas de PORTER)**

#### **Poder de negociación de los clientes – Alto**

Es considerado como una variable alta en este tipo de mercados, debido a que se tiene 2 factores que influyen mucho en el posicionamiento y el punto de vista del consumidor. El primero es el precio, el cual influye mucho en los tipos de clientes que existen en el mercado y la competencia la cual siempre está presente. El otro factor es el mercado, según reportes de Euromonitor, los principales rivales en la industria de detergentes son Alicorp SAA, Procter & Gamble, e Intradevco (Euromonitor International, 2019), quienes utilizan economías a escala para estandarizar sus productos, reducir costos y poder llegar más a la población con sus productos químicos. Sin embargo, el producto va más para

clientes con concientización de cuidados medioambientales, el cual contamina las aguas, es por ello por lo que se optó por un producto eco amigable.

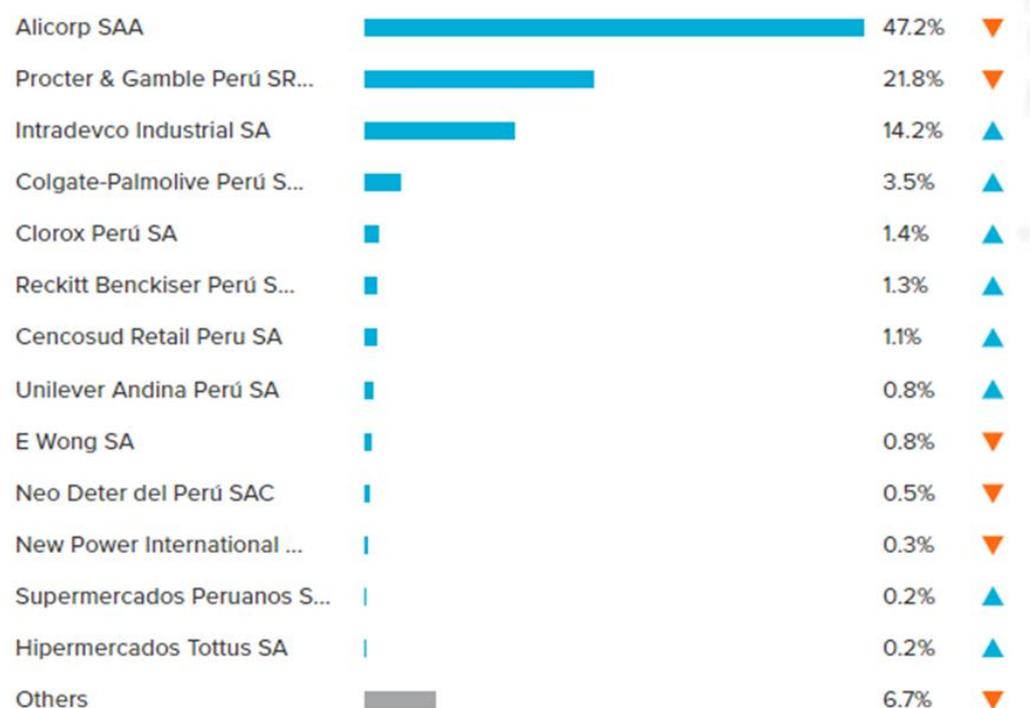
Por otro lado, se tiene un dato de porcentaje de incremento de precios a nivel nacional por parte de los productos de limpieza, de un 4.16% (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016) la cual es una variable específica como para que el cliente pueda optar por otros productos económicamente más viables y accesibles para su presupuesto.

### Rivalidad entre las empresas - Alto

Respecto a la rivalidad de las empresas, se tiene como competencia a las grandes empresas de detergentes, los cuales son considerados algunos con una gran participación de mercado (Ventas de la empresa en USD/Ventas totales del mercado de detergentes), las cuales son lideradas por Alicorp y Procter & Gamble (Euromonitor International, 2019).

### Figura 2.1

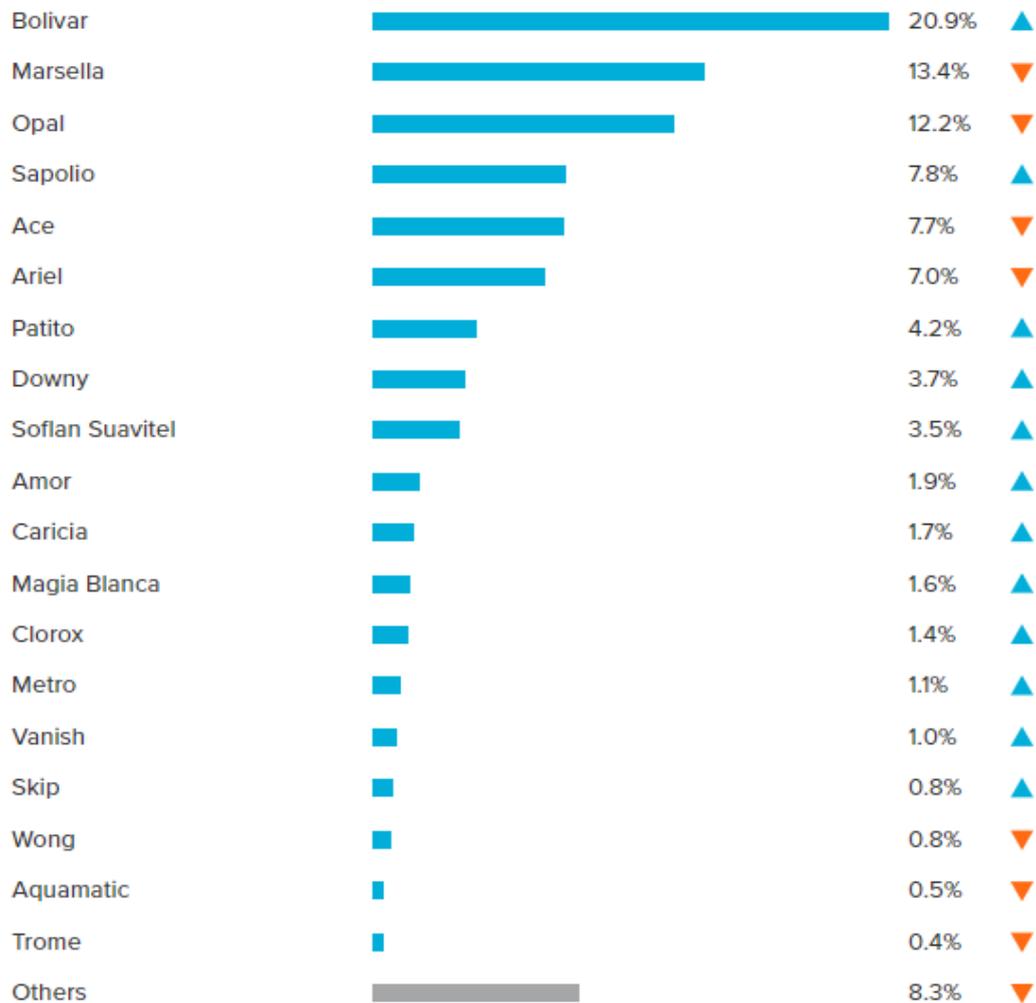
*Porcentaje de participación de las empresas en el mercado de detergentes*



*Nota.* Porcentaje de participación de las empresas en el mercado de detergentes peruanos, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

**Figura 2.2**

*Porcentaje de participación de las marcas en la industria de detergentes*



*Nota.* Porcentaje de participación de las marcas en la industria de detergentes peruanos, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

### **Amenaza de nuevos entrantes - Alto**

Es un factor alto en consideración con el mercado de detergentes, debido a que los productos eco amigables han adoptado un nivel de aceptación grande en el mercado y en el consumidor, ya que nuevas empresas pueden sacar productos de similar índole que pueden llegar al cliente y adaptarse a la tendencia de lo que es el cuidado del medio ambiente.

Además, las barreras económicas para este producto suelen ser muy altas, debido a que para estos mercados que suelen ser bien competitivos, los gastos de publicidad y la inversión en reducción de costos para tener márgenes más amplios de ganancia están en constante mejora, por lo cual se necesitaría de mayor inversión para poder llegar al cliente.

### **Poder de negociación de los proveedores - Bajo:**

Es considerado en este tipo de negocios como una variable muy competitiva por parte del sector, es por ello que se considera bajo, debido a que se puede contactar con el proveedor y laboratorios que ofrece los insumos a menor precio y brindando una calidad buena, requisito el cual se aplica hoy en día en muchos tipos de mercados. Para demostrarlo, en Lima se tienen diversos distribuidores de la materia prima para nuestro insumo, los cuales son muy baratos en relación con los precios de los insumos como es el aceite de palma, bórax, dodecibenceno, proteasa, amilasa, lipolasa y algunos tensoactivos de menor grado de contaminación. (Quiminet, 2017). A continuación, se presentarán algunas de las empresas que distribuyen los tensoactivos que se utilizará en el producto.

**Tabla 2.1**

*Empresas distribuidoras de insumos para productos de limpieza*

	Empresas Proveedoras locales
1	Mathiesen Perú SAC
2	Prochem Perú
3	Noble Chem
4	Laboratorios Lacovat
5	Kara Natural Products
6	Laboratorios Portugal

### **Amenaza de los productos sustitutos – Medio alto**

Es un factor medio alto, debido a que hoy en día los sustitutos del producto pueden ser los detergentes normales puestos hoy en el mercado, y también los jabones para lavado de prendas a mano. Además, el uso de los detergentes va de la mano con el número de personas que usualmente tienen una lavadora en casa, lo cual es considerado como un producto de primera necesidad por un tema de higiene, los cuales también admiten su uso de los detergentes líquidos y en polvo puestos en el mercado. Por otro lado, para la gente que utiliza productos mucho más ecológicos que no contaminen, existen métodos para lavar la ropa de manera más ecológica, los cuales constan del lavado de la prenda a base de bicarbonato de sodio, vinagre como blanqueador, polo de mostaza para remover la grasa, ácido de limón para eliminar la escoria, desinfección y eliminación de malos olores, entre otros.

## **2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado**

En este proyecto se utilizará la metodología mixta, la cual consiste en recolectar y analizar datos cualitativos y cuantitativos que serán recopilados a través de las diferentes herramientas de obtención de datos como las encuestas, trabajos de información, artículos, etc. Esta metodología permitirá realizar inferencias para un mejor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

El objetivo de esta metodología es fortalecer ambos tipos de indagación (cualitativas y cuantitativas) tratando de minimizar las debilidades que puedan tener ambos tipos de métodos, ya que los resultados de uno ayudan a entender los resultados del otro.

## **2.3 Demanda potencial**

### **2.3.1 Patrones de consumo: Incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.**

En el Perú, gran cantidad de personas hacen de uso del detergente con una alta frecuencia. Información extraída de Marketing Data Plus (2016), de encuestas realizadas a 522 amas de casa, el 65% utilizan detergente de ropa varias veces a la semana, y el otro 35% , hacen de uso de esta por lo menos una vez a la semana. Esto se debe a que, la mayoría de las amas de casa reciben un salario diario, por lo cual optan por consumir un detergente que tenga un precio poco significativo en relación a lo que reciben. Es por ello que el consumo más frecuente es el detergente en polvo de bolsas en pequeñas cantidades. Según Euromonitor, el consumo per cápita en USD de la población peruana para el consumo de detergentes, es en promedio USD 20.8 anuales, eso quiere decir que aproximadamente son 6.38 kg de detergente consumido por persona al año. En comparación con otros países cercanos a nosotros como Colombia, tienen en promedio un consumo per cápita de USD 25.7 en detergentes, eso quiere decir, 8.4 kg de detergente por persona aproximadamente, lo cual demuestra que si hay mercado potencial a futuro.

Teniendo en cuenta la población actual del 2019, la cual ronda los 32, 131 400 habitantes (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019), y considerando el consumo per cápita de 8.4 kg, se obtiene la siguiente demanda potencial:

$$Demanda\ potencial = \frac{8.4\ Kg}{habitante - año} \times 32\ 131\ 400\ habitantes = 269\ 903\ 760$$

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

### 2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

#### 2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica tomando como fuente bases de datos de Producción, Importaciones y Exportaciones; o las Ventas tomando como fuente bases de datos de inteligencia comercial

Para poder obtener la demanda interna aparente del proyecto, se recopiló información de Veritrade en base a las partidas arancelarias de los Detergentes y tensoactivos desde los años 2014 hasta el 2019, teniendo como resultado lo siguiente:

**Tabla 2.2**

*Descripción de las partidas arancelarias*

Partida arancelaria	CIU	Descripción
3402.20.00.00	2424	Detergente para prendas de vestir
3402.19.90.00	2424	Familia de detergentes

*Nota.* Descripción de las partidas arancelarias, 2020 por aduanet.gob.pe (<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=3402200000>)

**Tabla 2.3**

*Importaciones en Kg*

Partida arancelaria	2014	2015	2016	2017	2018	2019
3402.20.00.00	15 064 994	16 488 992	40 503 679	52 500 814	54 647 282	55 587 979
3402.19.90.00	800 142	914 355	833 510	750 406	989 597	733 003
<b>Total</b>	15 865 136	17 403 347	41 337 189	53 251 220	55 636 879	56 320 982

*Nota.* Adaptado de *Importaciones en KG* por Veritrade, (2019) (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

**Tabla 2.4**

*Exportación en Kg*

Partida arancelaria	2014	2015	2016	2017	2018	2019
3402.20.00.00	32 835 624	32 014 421	20 489 422	20 658 976	15 902 264	23 820 140
3402.19.90.00	94 343	95 696	106 788	132 373	134 396	136 880
<b>Total</b>	32 929 967	32 110 117	20 596 210	20 791 349	16 036 660	23 957 020

*Nota.* Adaptado de *Exportaciones en KG* por Veritrade, 2019 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

Respecto a la información de la producción, esta se obtuvo del Ministerio de la producción, la cual indica que hasta el 2019 se ha producido hasta 241,925,169 kg de producto terminado en relación con detergentes.

**Tabla 2.5**

*Producción de detergentes químicos*

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Producción de detergentes químicos</b>	204 657 226	212 220 054	197 308 352	190 541 462	201 118 272	241 925 169

*Nota.* Producción de detergentes, por el Ministerio de la Producción, 2019

([https://www.produce.gob.pe/produce/descarga/DetalleProductosG11/103101\\_1.pdf](https://www.produce.gob.pe/produce/descarga/DetalleProductosG11/103101_1.pdf) )

Posteriormente, teniendo datos sobre la producción, exportación e importación del detergente químico, se procede a hallar la Demanda Interna Aparente del proyecto, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 2.6**

*Demanda Interna Aparente en botellas de 3 litros, 2014-2019*

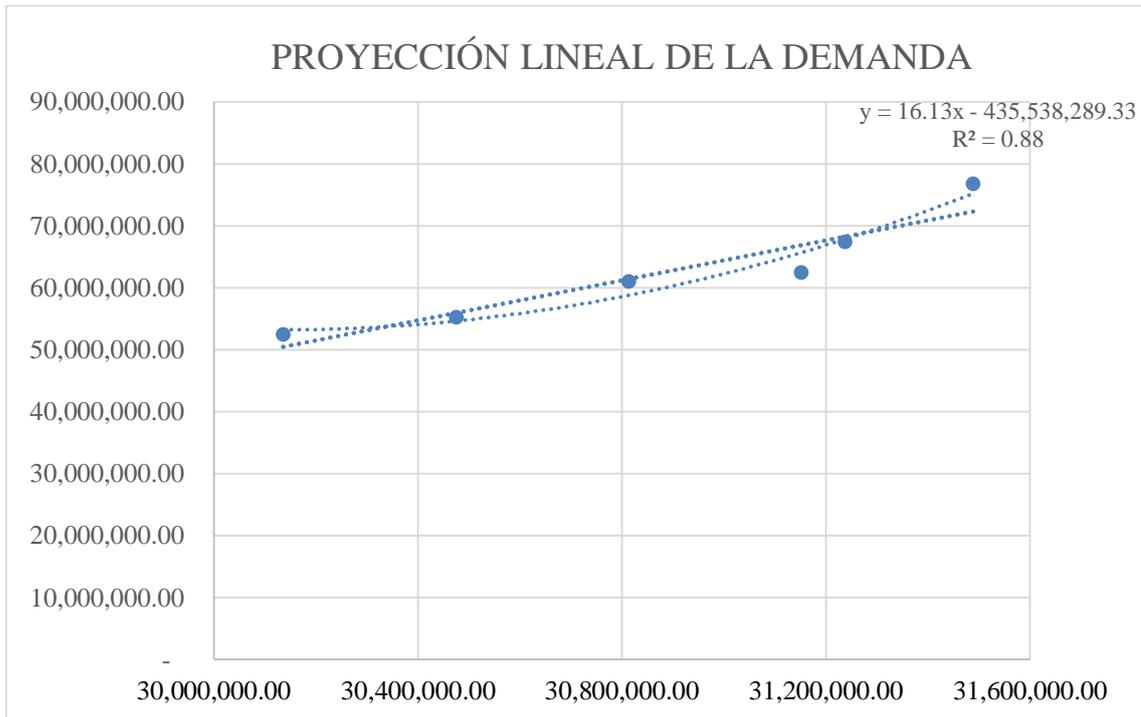
Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Producción de detergentes químicos</b>	204 657 226	212 220 054	197 308 352	190 541 462	201 118 272	241 925 169
<b>Importaciones</b>	15 865 136	17 403 347	41 337 189	53 251 220	55 636 879	56 320 982
<b>Exportaciones</b>	32 929 967	32 110 117	20 596 210	20 791 349	16 036 660	23 957 020
<b>Demanda Interna Aparente</b>	187 592 395	197 513 284	218 049 331	223 001 333	240 718 491	274 289 131
<b>Demanda Interna Aparente en botellas de 3lt</b>	52 525 871	55 303 720	61 053 813	62 440 373	67 401 177	76 800 957

#### 2.4.1.2 Proyección de la demanda

Para poder obtener la demanda del proyecto, se tiene la Demanda Interna Aparente hallada previamente en el punto anterior, del cual se utilizó la herramienta de proyección lineal en función a la población, teniendo en cuenta que la tasa de crecimiento ya proyectada por INEI hasta el 2050 en el cual se trazó una tendencia para poder hallar la ecuación de la demanda proyectada en litros para los futuros 5 años de análisis del proyecto. A continuación, se obtuvo lo siguiente:

**Figura 2.3**

*Regresión lineal para la proyección de la demanda*



Obteniendo la ecuación lineal de la demanda, con una posición conservadora, se tiene la demanda para los siguientes 6 años:

**Tabla 2.7**

*Proyección de la demanda en botellas de 3 litros*

Año	Población proyectada por INEI	Demanda proyectada en botellas de 3 lt
2020	32 824 358	93 918 605
2021	33 149 016	99 155 339
2022	33 470 569	104 341 989
2023	33 788 589	109 471 651
2024	34 102 668	114 537 746
2025	34 412 393	119 533 610

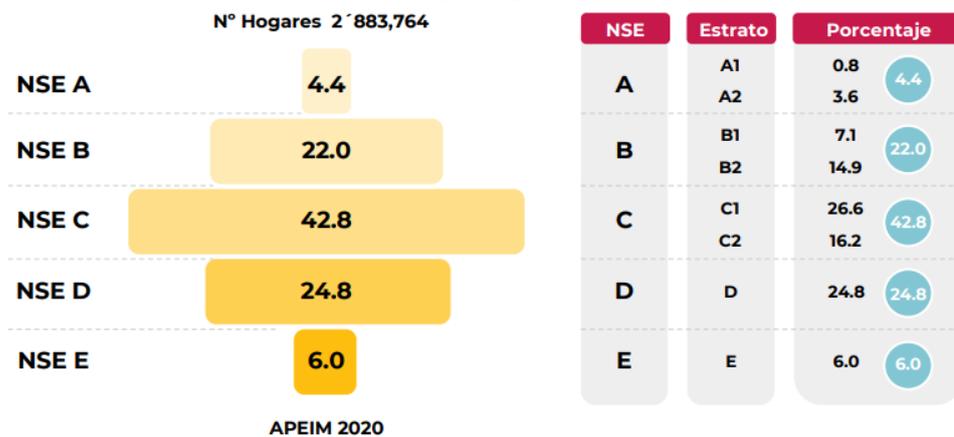
*Nota.* Adaptado de *Población proyectada* por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020. (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda> ).

### 2.4.1.3 Definición del mercado objetivo, teniendo en cuenta criterios de segmentación

Al ser un producto diferenciado, se tomará como público objetivo al nivel socioeconómico A1, A2, B1 y B2 tomando como porcentaje de la población al 26.4% de Lima metropolitana, la cual tiene un porcentaje de segmentación del 29.7% al 2019.

**Figura 2.4**

*NSE de Lima Metropolitana en el 2020*



*Nota.* Clasificación del nivel socioeconómico por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM), 2020 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>)

Al tener definido en NSE al cual ira dirigido el producto, se tiene que adoptar las variables de edad definidas en una sociedad como la de Lima metropolitana. En este caso, el enfoque será para personas entre 18 a 55 años, los cuales representan el 54.3% de la población (Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública, 2019).

### 2.4.1.4 Diseño y aplicación de encuestas (muestreo de mercado) :

Para el cálculo del N teórico, se utilizó la fórmula para la población infinita , es decir, se desconoce el tamaño de la población. Se consideró que la probabilidad éxito estimada del producto (P) es de 50% y de fracaso (Q) 50%, ya que se desconoce la varianza de la población y se trabaja bajo la opción más segura. También se determinó un nivel de confianza del 90% (Z=1.645), considerando un escenario muy conservador y con un porcentaje de error máximo admisible de +-5%. Con esos datos se obtiene lo siguiente:

$$N = \frac{2.076 \times 0.5 \times 0.5}{0.0025} = 270.06$$

Para poder diseñar la encuesta, se tuvo que tener claro el objetivo de la investigación, el cual es averiguar el nivel de aceptación de nuestro producto dentro de nuestra población objetivo (NSE A1, A2, B1 y B2) y para ello se trató de hacer la encuesta a amas de casa, jefes de familia o persona alguna que tenga conocimiento de los productos que se compran para su hogar. La encuesta se realizó difundíendola mediante las redes sociales y para algunas otras personas fueron de manera directa, en especial amas de casa.

Por otro lado, también se decidió averiguar primero si los encuestados tenían conocimiento de los productos que se compran en su hogar, y posteriormente preguntar si estos utilizaban algún detergente para lavar la ropa. Terminado el primer filtro, les preguntamos el precio por el cual pagaban por el detergente que consumían, y con los precios del mercado les dimos la opción que rondaba entre 20 a 40 soles para un detergente de 3 litros a más.

Terminada las preguntas anteriormente mencionadas, se procedió a presentar el producto, preguntando a la gente si habían escuchado hablar sobre los detergentes ecológicos y sumada la pregunta de intención de compra para poder medir el nivel de aceptación del producto. Para tener un dato más exacto de su respuesta, se realizó una pregunta de intensidad de compra, en la cual se optó por poner un rango del 1 al 5 en el cual “1” era “probablemente lo compraría” y 5 era “definitivamente sí lo compraría.

Para verificar si el potencial consumidor del producto estaría de acuerdo con nuestros principales puntos de ventas, se les realizó una pregunta de selección múltiple, en la cual se le preguntaba si estaría de acuerdo en que la venta se realice en tiendas naturales y por redes sociales. Para finalizar la encuesta, se quiso determinar la frecuencia de compra del producto por parte del cliente, por lo cual se introdujeron las opciones de “1 vez al mes”, “2 veces al mes”, “3 veces al mes” y “4 veces al mes”. Curiosa pregunta, debido a que la respuesta estaba muy vinculada con la cantidad de personas que componen una familia o persona que vive sola.

#### **2.4.1.5 Resultados de la encuesta: Intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada**

A continuación, se presentará los resultados de la encuesta realizada a 352 personas relacionado con la intención de compra del producto, la intensidad de compra, la frecuencia y cantidad comprada del producto en mención. Si bien el tamaño de la muestra

(N teórico = 271) fue menor, se pudo lograr llegar a una mayor cantidad de personas, ya que la difusión en redes permitió un mayor alcance.

**Intención de compra:** A la hora de presentar el producto en la encuesta a las 352 personas que pasaron los primeros filtros, 141 personas brindaron su aceptación hacia nuestro producto, las otras 211 personas no tuvieron la intención de comprar el producto, por lo cual, la encuesta se continuó con las 141 personas que, si brindaron su aceptación a la encuesta, teniendo un porcentaje de aceptación del 40.06%.

**Tabla 2.8**

*Respuesta de la intención de compra*

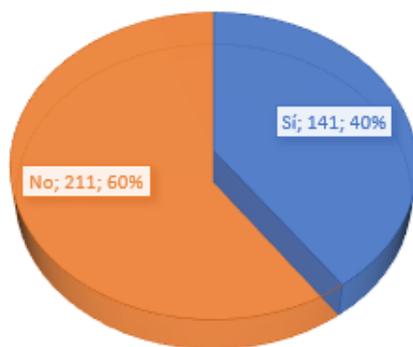
Pregunta	Respuesta		Dato
	Sí	No	
5	141	211	40.06%

*Nota:* Resultados de la encuesta del presente estudio al 2020 (ver anexo Encuesta)

**Figura 2.5**

*Detalles de la intención de compra*

**INTENCIÓN DE COMPRA**



*Nota:* Resultados de la encuesta del presente estudio al 2020 (ver anexo Encuesta)

**Intensidad de compra:** Para poder hallar la intensidad de compra, se optó por poner un rango del 1 al 5 en el cual “1” era “probablemente lo compraría” y 5 era “definitivamente sí lo compraría. De las personas que todavía seguían en la encuesta (141 personas), el 77.54% de los encuestados indicaron que probablemente comprarían el producto, mientras que otro 8.6% indicó que definitivamente comprarían el producto. El punto intermedio tuvo la segunda mejor respuesta, abarcando un 15% de personas encuestadas.

**Tabla 2.9**

*Respuesta de la intensidad de compra*

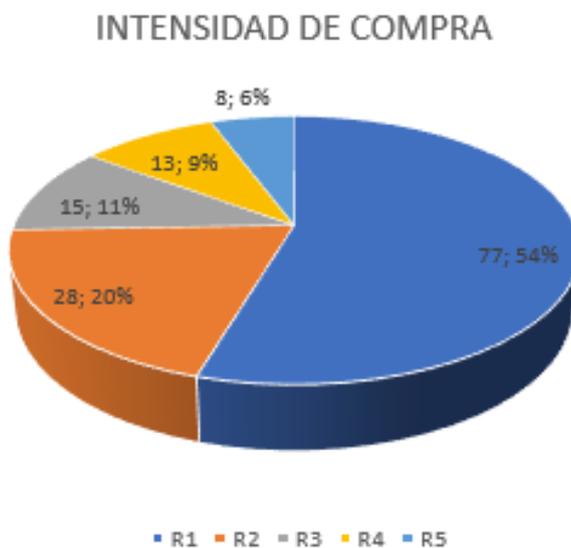
Valor	Frecuencia	vx <sub>f</sub>
1	77	77
2	28	56
3	15	45
4	13	52
5	8	40
<b>total</b>	141	270

*Nota:* Resultados de la encuesta del presente estudio al 2020 (ver anexo Encuesta)

El análisis de la tabla nos da como resultados: Promedio Intensidad de compra: 1.91 y Porcentaje: 38.30%

**Figura 2.6**

*Detalles de la intensidad de compra*



*Nota:* Resultados de la encuesta del presente estudio al 2020 (ver anexo Encuesta)

**Frecuencia de compra:** Se quiso averiguar la frecuencia de compra de nuestro producto, por lo cual brindamos como opciones a elegir al encuestado entre 1 y 5 veces al mes de compra, los resultados indicaron que la mayor cantidad de personas comprarían una y dos veces al mes, con un porcentaje total de 94%, mientras que el otro 6% considero que sería prudente comprar el producto entre tres y 4 veces al mes, intuyendo que probablemente estas personas sean de familias grandes.

**Tabla 2.10**

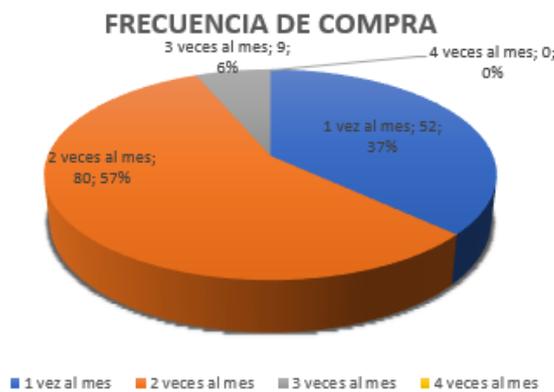
*Resultados de la frecuencia de compra*

Pregunta	Respuesta			
	1 vez al mes	2 veces al mes	3 veces al mes	4 veces al mes
10	52	80	9	0

*Nota:* Resultados de la encuesta del presente estudio al 2020 (ver anexo Encuesta)

**Figura 2.7**

*Detalles de la frecuencia de compra*



*Nota:* Resultados de la encuesta del presente estudio al 2020 (ver anexo Encuesta)

#### **2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto**

Para poder determinar la demanda del proyecto, se tiene como datos la demanda potencial del proyecto hallada anteriormente, el cual se multiplica un factor de migración ecológica para calcular el porcentaje de la población que se inclina por consumir productos ecológicos, dando como resultado una Demanda potencial “modo ecológico”. Luego se multiplicó por la segmentación geográfica, en este caso Lima metropolitana, la cual representa el 29.7% de la población peruana. Seguidamente la segmentación demográfica, utilizando la segmentación de edad en el rango de 18-55 años, que representa el 54.3%. Además, se tiene la segmentación socio económica, considerando los niveles (NSE) A1, A2, B1 y B2, los cuales son en su totalidad un 26.4%. También se obtuvo la intensidad de compra con un 40.06% y la intensidad de compra, previamente hallada, la cual es del 38.3%. Por último, se consideró la captura de mercado con un valor de 14.20%. Este dato se obtuvo utilizando la menor participación de mercado de los principales competidores mayor al 5%.

Multiplicando todo ello, obtenemos los siguientes resultados:

**Tabla 2.11** *Proyección de la demanda del proyecto en litros de detergente al año 2025*

<b>Año</b>	<b>Demanda potencial envase de 3 Lt</b>	<b>Factor de migración ecológica</b>	<b>Demanda potencial modo "ecológico"</b>	<b>Porcentaje de Lima metropolitana</b>	<b>Edad: 18 - 55</b>	<b>NSE A-B (A1+A2+B1+B2)</b>	<b>Intención</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Demanda objetivo</b>	<b>Captura del mercado</b>	<b>Demanda del proyecto en botellas de 3 Lt</b>
<b>2020</b>	93 918 605	66.00%	61 986 279	29.70%	54.30%	26.40%	40.06%	38.30%	404 862	14.20%	57 490
<b>2021</b>	99 155 339	66.00%	65 442 524	29.70%	54.30%	26.40%	40.06%	38.30%	427 436	14.20%	60 696
<b>2022</b>	104 341 989	66.00%	68 865 713	29.70%	54.30%	26.40%	40.06%	38.30%	449 795	14.20%	63 871
<b>2023</b>	109 471 651	66.00%	72 251 290	29.70%	54.30%	26.40%	40.06%	38.30%	471 908	14.20%	67 011
<b>2024</b>	114 537 746	66.00%	75 594 912	29.70%	54.30%	26.40%	40.06%	38.30%	493 746	14.20%	70 112
<b>2025</b>	119 533 610	66.00%	78 892 182	29.70%	54.30%	26.40%	40.06%	38.30%	515 282	14.20%	73 170

Como se puede observar, al final del proyecto se tiene una demanda de 73 170 botellas de 3 litros de detergente ecológico, siendo esta una cantidad considerable para una pequeña-mediana empresa.

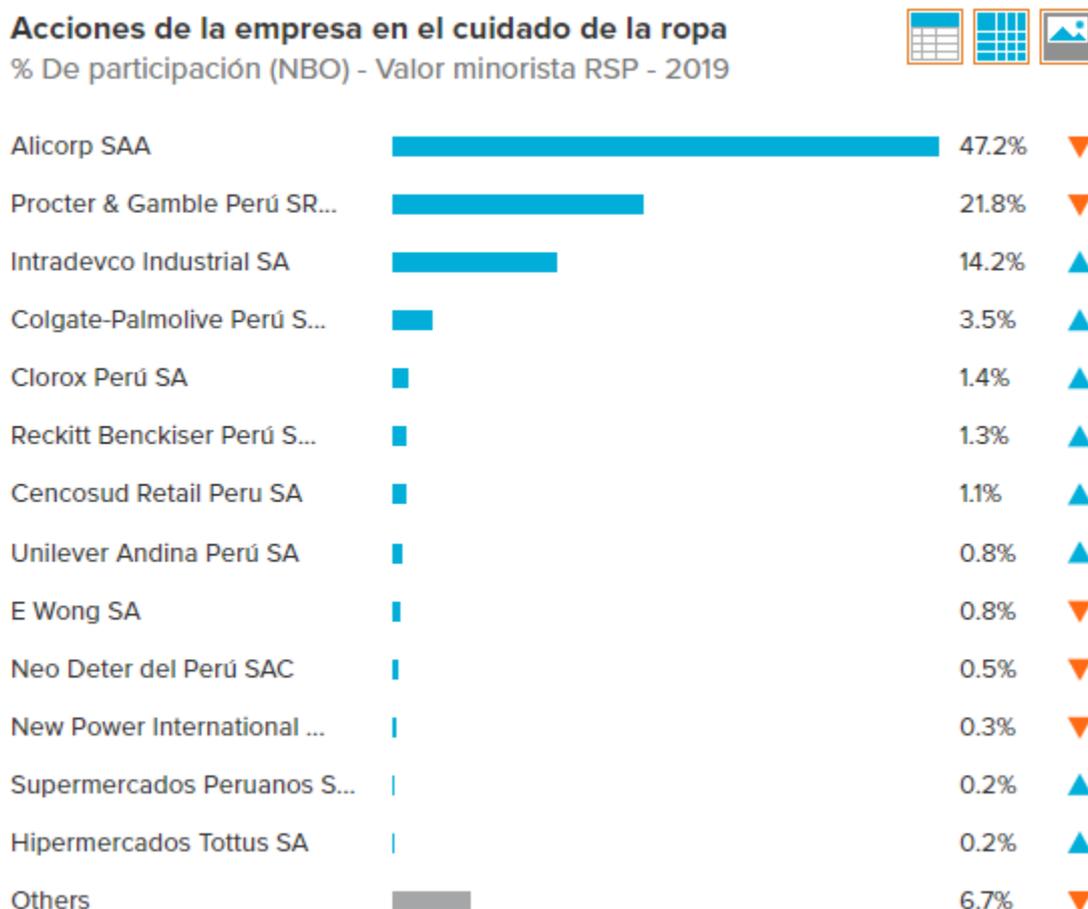
## 2.5 Análisis de la oferta

### 2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

La siguiente figura muestra las principales compañías que están involucradas en el rubro de productos de limpieza y detergentes. La imagen representa su actual participación de mercado a diciembre del 2019.

**Figura 2.8**

*Porcentaje de participación de las empresas en el mercado de detergentes*



*Nota.* Porcentaje de participación de las empresas en el mercado de detergentes peruanos, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

Alicorp SAA y Procter & Gamble Perú muestran mayor participación de mercado en relación con el mercado de detergentes en el Perú.

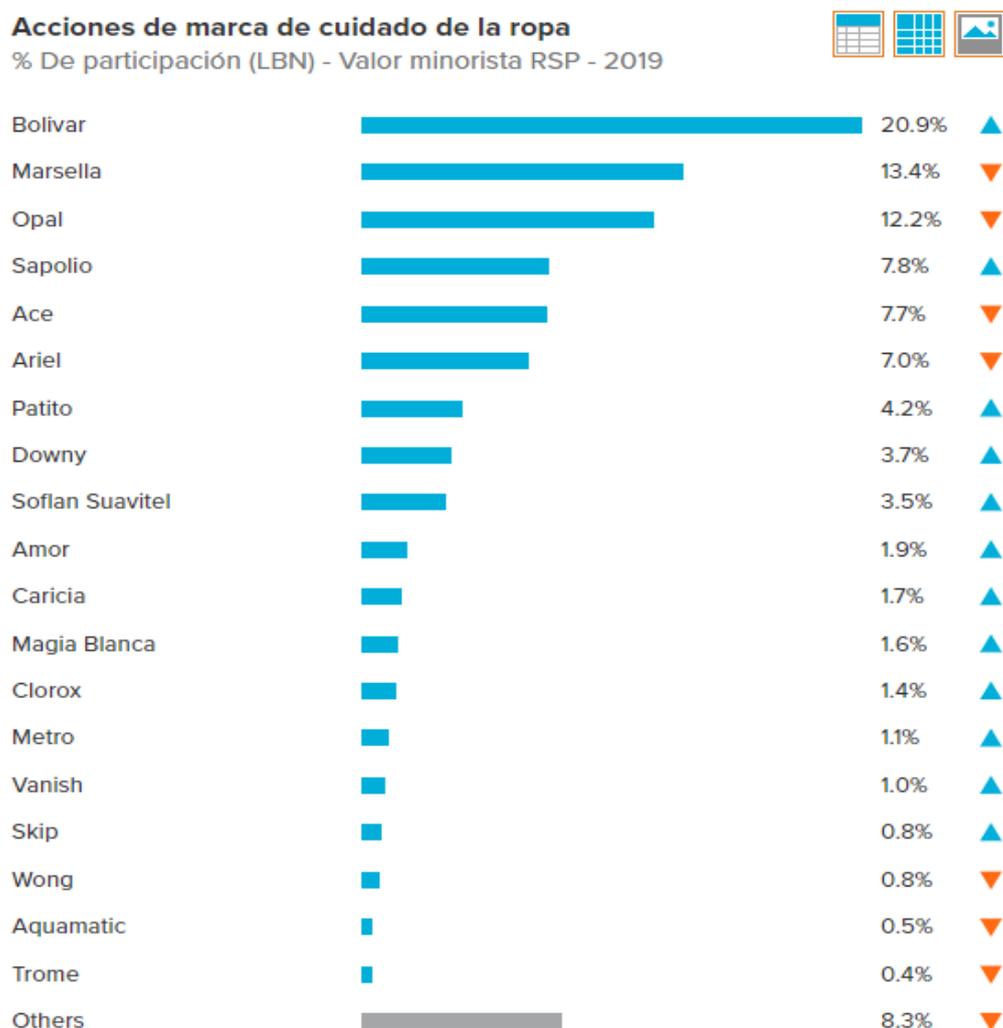
Por otro lado, relacionado con las empresas comercializadoras de estos productos, se pueden encontrar a todo tipo de supermercados que vendan productos de consumo masivo como lo es en el caso de detergentes, mercados y bodegas.

## 2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales y potenciales

Por producto, se mostrará y se definirá la participación de mercado de la competencia, segmentado por marcas y por porcentaje al 2019.

**Figura 2.9**

*Porcentaje de participación de las marcas en la industria de detergentes*



*Nota.* Porcentaje de participación de las marcas en la industria de detergentes peruanos, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab> )

## 2.6 Definición de la estrategia de comercialización

### 2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Las políticas de comercialización y distribución nos permiten reducir la distancia entre el producto final y el consumidor.

A continuación, se muestra los lugares más frecuentes de compra:

- **Supermercados:** Es el canal más difícil de ingresar, pues todos los productos que se ofrecen están codificados y respaldados por grandes empresas. Otro factor importante que considerar es el margen elevado que cobran estas empresas, las cuales ocasionan menos margen de ganancias para nuestro producto. Sin embargo, existen supermercados que apuntan a segmentos económicos A y B (Wong y Vivanda), en el cual ofrecen productos de calidad a un precio elevado, incluso muchos de estos tienen sectores para los productos eco amigables, por lo que sería un canal ideal para ofrecer el producto.
- **Bodegas:** Es el canal tradicional en el Perú. Los segmentos a los que está dirigido son B y C, por lo que será difícil ingresar a este segmento ya que nuestro producto está enfocado para un público que pertenece a los sectores socioeconómicos A y B.
- **Tiendas Ecológicas:** Será uno de los principales canales para comercializar el producto. Se realizará alianzas estratégicas con empresas que vendan este tipo de productos en sus tiendas físicas y vía delivery. Como ejemplo tenemos a la empresa Yauvana Perú, que se dedica a la comercialización y distribución de productos ecológicos en todo Lima, desde remedios naturales hasta artículos de limpieza.
- **Puestos de los mercados:** Tiene casi la misma participación que las bodegas y sus segmentos socioeconómicos también son los mismos (B y C). Por lo que esta opción no es propicia para el producto.
- **Empresas Privadas:** En este canal se pretende ofrecer el producto a empresas que necesiten detergente, por ejemplo, las lavanderías. Tal vez los volúmenes de ventas serían menores, sin embargo, apuntamos a llegar a la mayor cantidad de empresas del mismo rubro. También, otra opción, sin ser

menos importante, es ofrecer el producto a las grandes y pequeñas cadenas de hoteles.

## 2.6.2 Publicidad y promoción

Es necesario que la empresa invierta en publicidad ya que es un nuevo producto el que se lanzará al mercado. Las promociones y publicidad dependerán básicamente de los canales de comercialización y distribución, sin embargo, se utilizarán los mismos criterios para llegar al cliente. Por otro lado, se debe invertir en canales donde el consumidor tenga conocimiento sobre lo que va a comprar. Nuestro objetivo es educar al cliente sobre los beneficios del producto y como debe usarlo.

Algunos ejemplos de publicidad y promoción que usaran son:

- **Redes sociales:** En los últimos años este canal es fundamental para la expansión de información de todas las empresas. Empezaremos utilizando Facebook e Instagram como medios de publicidad, ya que un contenido visual siempre es más atractivo, atrae, vende y puede generar interacciones. Se usarán imágenes, videos, gifs que permitan que la publicidad se haga viral.
- **Descuentos y promociones:** Aplicaremos descuentos y promociones por la acumulación de tapas del envase. Si el cliente junta cinco tapas podrá acceder a un descuento del 50% en un producto nuevo y si junta diez tapas podrá llevarse un producto gratis.
- **Volantes:** Se utilizará este canal tradicional para repartir volantes en puntos estratégicos. Los encargados de repartirlos serán colocados en puntos estratégicos como supermercados y bodegas.

## 2.6.3 Análisis de precios

### 2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Al ser un producto nuevo, no existe tendencia histórica de los precios, sin embargo analizaremos los precios de sus principales competidores para fines comparativos.

**Tabla 2.12***Precios de los detergentes al 2015*

<b>Standard Liquid Detergents</b>				
Ariel Líquido	Procter & Gamble Perú SRL	Supermarket	2 lt	39.9
Bolivar Líquido	Alicorp SAA	Supermarket	940 ml	18.9
Dora con Escencia de Lavanda	Sapanchas Karakia Cossio Rivandeneira SRL	Supermarket	2 lt	26.99
La Oca Detergente	New Power International SAC	Supermarket	2 lt	26.9
Sapolio Detergente Líquido	Intradevco Industrial SA	Supermarket	1 lt	7.89
Wong Detergente Líquido	E Wong SA	Supermarket	1 lt	16.09

*Nota.* Adaptado de Precios extraídos de Marcas de detergentes. Por Euromonitor, 2015 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab> )

### 2.6.3.2 Precios actuales

Se observó los precios actuales de las marcas de los detergentes líquidos de las principales marcas en los supermercados Wong y Vivanda ya que están dirigidos a un segmento socio económico A y B.

**Tabla 2.13***Precios actuales*

<b>Precios Actuales 2018(soles)</b>						
Marcas	Wong	Presentación	Vivanda	Presentación	Cost. Unit. (Soles/Lt)	
<b>Ariel Líquido</b>	59.9	2.8 Lt	59.9	3 Lt	21.39	21.39
<b>Bolivar Líquido</b>	25.4	1.9 Lt	24.90	1.9 Lt	13.36	13.10
<b>Skip</b>	18.7	1.4 Lt	18.7	1.4 Lt	13.35	13.35
<b>La Oca Ropa</b>	40.25	2 Lt	40.25	2 Lt	20.13	20.13
<b>Tide</b>	37.99	1.47 Lt	37.99	1.47 Lt	25.84	25.84
<b>Woolite</b>	34.9	2 Lt	34.29	2 Lt	17.45	17.15

Se analizó las tendencias de los precios del producto y los precios actuales y se comparó con las respuestas de la encuesta. Según los resultados, los consumidores potenciales estarían dispuestos a pagar por un detergente líquido a un precio unitario entre 13-25 soles/litro. Si queremos ubicarlo dentro de un rango, nuestro producto estaría entre el precio unitario más bajo (13.35 soles) y el precio unitario más alto (25.84soles), es decir, se encuentra muy por debajo de la mitad de dicho rango, ya que nuestro precio de mercado es 42 soles, lo que nos da un costo unitario de 14 Soles/Lt.

### **2.6.3.3 Estrategia de precios**

Se evaluará los precios de los principales competidores y para competir con el mercado actual se utilizará la estrategia del precio alto. Esta estrategia se aplica a productos como el que ofrecemos, que cuenta con atributos y beneficios que otros no lo tienen. Estos beneficios pueden ser tangibles o intangibles. Pero lo importante de esta estrategia es que realmente se ofrezca al consumidor un beneficio real. Queremos que la adquisición de nuestro producto signifique para el cliente un símbolo de estatus y pertenencia. Lo cual nos permitirá un sobrepeso del producto frente a la competencia.

Por otro lado, si el producto es único o tiene poca competencia, es más fácil que el precio sea mayor al del mercado. Además colocar un precio alto, en la mayoría de los casos, es sinónimo de calidad. Todo lo contrario, ocurre con los precios bajos, si bien van a captar clientes de manera rápida, pero pueden perderlos si incrementan su precio.

Sin embargo, esta estrategia no se basa en el simple hecho de colocar precios de manera arbitraria o por generar más utilidades, sino en ofrecer soluciones y beneficios, y las soluciones cuestan.

Las certificaciones, las tecnologías aplicadas en el proceso y la calidad del servicio tienen un costo el cual dará garantía del producto a los clientes.

## CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

### 3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización de planta

Para determinar la mejor ubicación de la planta se utilizó el Ranking de Factores como método para identificar los factores más importantes. Para ello es necesario definir los factores. En este análisis se puntualizará en 6 factores de localización con sus respectivas abreviaturas:

- a) **Cercanía al mercado (CM):** Este factor es clave para tener una relación estrecha con el cliente. La distancia de la planta a cada uno de los distribuidores mayoristas de productos de limpieza tomará un peso importante a la hora de la evaluación.
- b) **Disponibilidad de mano de obra calificada (MO):** Este factor hace referencia a la cantidad de mano de obra disponible y calificada que esté dispuesta a trabajar en la planta. Como objetivo de la empresa es tratar de disminuir la distancia entre la planta y los hogares de los operarios para lograr una satisfacción de los mismos. Si en caso no fuera posible, se buscará brindar un servicio de transporte que facilite el acceso a nuestra empresa.
- c) **Proximidad a las materias primas e insumos (MPI):** Es importante la cercanía entre la planta y proveedores para que nuestras materias primas e insumos puedan llegar a tiempo en a nuestros almacenes y así evitar inconvenientes por los envíos regulares.
- d) **Tráfico y aglomeración de autos (TA):** Nuestro mercado objetivo principalmente estará enfocado en Lima y como es del conocimiento de todos los peruanos, la capital peruana cuenta con uno de los peores tráficos del mundo. Por ende, este factor suele ser crítico a la hora de decidir, si en caso la planta es ubicada en Lima, el distrito que permita una mayor fluidez de autos que permita minimizar los tiempos de entregas.
- e) **Disponibilidad de Terrenos (DT):** Muchos lugares del país y de la capital peruana puede ser accesibles económicamente para disponer de un terreno, sin embargo, no todas cuentan con la cantidad necesaria de terrenos que nos

permita hacer una evaluación para elegir la opción más beneficiosa para la empresa. Se busca que los costos de la instalación de la planta no sean muy elevados para que el proyecto sea viable económica y financieramente. Por eso es necesaria determinar el lugar más adecuado que nos permite minimizar estos gastos.

## **3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización de planta**

### **3.2.1 Macro localización:**

Para definir los departamentos del País que serán evaluadas, es necesario conocer algunos factores que permitieron su elección.

- **Lima:** Es la primera opción ya que nuestro mercado objetivo inicialmente estará enfocado en esta ciudad, lo cual lo hace un factor determinante. También cuenta con una población económicamente activa en el año 2019 de 5 217 000 personas. El 13 % de su PEA se encuentra en el sector manufactura. Cuenta con oficinas principales dentro de la ciudad de los principales distribuidores, lo cual facilita la negociación.
- **Ucayali:** Es uno de los principales departamentos del Perú donde se produce el aceite de palma, lo cual lo hace próximo a la materia prima. Tiene una población económicamente activa del 97%, la cual el 41% se dedica al sector manufacturero. Cuenta con parques industriales lo cual facilita la instalación de una planta procesadora.
- **San Martín:** Es uno de los departamentos del oriente Perú donde se produce el aceite de palma. Cuenta con una población económicamente activa del 74% pero solo el 4% se dedica al sector manufacturero. No cuenta con parques industriales, pero su población económicamente activa desempleada es del 26% lo cual aumenta la disponibilidad de Mano de Obra.

### **3.2.2 Micro localización:**

Para poder definir las zonas vinculadas a la micro localización, es necesario conocer los detalles de cada una de las siguientes zonas:

- **Ate:** Con más de 600 000 habitantes, es una opción fuerte con vías de acceso a la carretera central y limita con varios distritos, entre ellos Chaclacayo, Cieneguilla, La molina, Santiago de Surco, entre otros. Esta cuenta con 3,783 hectáreas habitables las cuales abarcan el uso residencial, industrias, comercios y otras actividades. (Municipalidad de Ate, 2020)
- **Callao:** La ciudad portuaria del Callao cuenta con más de 1 129 854 habitantes y es considerada uno de los mayores puertos marítimos de América Latina. Cuenta con acceso al aeropuerto más importante del país. Después de Lima, es considerada una de las ciudades más industrializadas, con desarrollo de actividades pesqueras, comercio, manufacturera y turista (Municipalidad del Callao, 2020).
- **Lurín:** El distrito de Lurín cuenta con más de 89 915 habitantes al año 2017 y limita con las municipalidades de Pachacamac, Punta hermosa y Villa el Salvador. Esta cuenta con vías de acceso directa a la panamericana y realiza actividades comerciales, manufactureras y turísticas. Se es considerada uno de los distritos más industrializados de toda Lima, y cuenta con los parques industriales Nuevo Lurín y Los Eucaliptos (Municipalidad de Lurín, 2020).

### **3.3 Evaluación y selección de localización**

#### **3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización**

Se utilizará una matriz de enfrentamientos entre los cuatro factores para determinar el peso de cada una. El factor más importante es la cercanía al mercado (CM), ya que esto permitirá reducir los costos de transporte de los productos terminados. En segundo lugar, considerando el nivel de importancia, se encuentra la proximidad a materias primas (MP) e insumos, para reducir posibles retrasos en la producción por falta de insumos y también para reducir los costos unitarios de estos. En tercer lugar, la mano de obra (MO) y la disponibilidad de terrenos (DT) tienen la misma importancia, ya que consideramos que los tres departamentos cumplen con los requisitos.

Para definir la mejor alternativa para la ubicación de la planta se utilizará algunos de los factores ya mencionados como:

**Cercanía al mercado (CM):** Al analizar este factor, se debe considerar la cercanía que tienen las regiones con el mercado objetivo al cual se quiere llegar. En este caso, tenemos las regiones de Lima, Ucayali y San Martín, con los detalles de la distancia entre Región/Mercado objetivo.

**Tabla 3.1**

*Distancia entre Región y Mercado objetivo*

Distancia KM/ Departamento de destino (Lima)	Ucayali (Atalaya)	San Martín (Tarapoto)	Provincia de Lima*
Lima	497 Km	837 Km	0 Km

Los datos posicionan a Lima como la mejor opción con menor distancia al mercado objetivo, seguido por Ucayali y San Martín.

**Disponibilidad de Mano de obra calificada (MO):** Para que el producto tenga la calidad requerida, se necesita mano de obra calificada para realizar correctamente las funciones del puesto. En este caso se tienen los datos de la población económicamente trabajadora de cada región, teniendo en cuenta el porcentaje del sector manufacturero en el cual se desempeñan.

**Tabla 3.2**

*Población económicamente activa por departamento*

Región / PET	Ucayali		San Martín		Lima	
	Población	%	Población	%	Población	%
PEA	270 966	97%	454 100	74%	5 217 000	94%
PEA desempleada	7 424	3%	163 300	26%	350 100	6%
Total	278 390	100%	617 400	100%	5 567 100	100%

Nota. Valores adaptados de la página del gobierno regional de Lima, 2020 (<https://www.regionlima.gob.pe/index.php/transparenciagri/documentos-gestion-1/informe-de-gestion-anual>) y valores adaptados de la página del gobierno regional de San Martín, 2020 (<https://www.regionsanmartin.gob.pe/GestionTransparente?url=resoluciones>) y valores adaptados de la página del gobierno regional de Ucayali, 2020 ([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1245/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1245/Libro.pdf))

**Tabla 3.3***Porcentaje de trabajadores en el sector manufacturero por departamento*

Región / Sector manufactura	Ucayali	San Martín	Lima
Porcentaje de trabajadores en el sector manufactura	41%	4%	13%

Nota. Adaptado de Folleto Manufactura INEI, 2020 (

[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1483/cap16/cap16.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap16/cap16.pdf) )

Lima sigue siendo la mejor alternativa en cuanto a población económicamente activa, seguidamente por Ucayali y San Martín.

**Proximidad a las materias primas e insumos (MP):** Un factor importante a tener en cuenta, ya que influenciará en los costos y gastos asociados al transporte y logística de los insumos principales que se necesita para la elaboración del producto. Para ello, se ha elaborado una tabla de los proveedores de insumos relacionados al aceite de palma donde se puede observar que, si bien la extracción y producción de este insumo se realiza en las regiones de San Martín y Ucayali, algunas empresas tienen oficinas de representación en la capital del Perú.

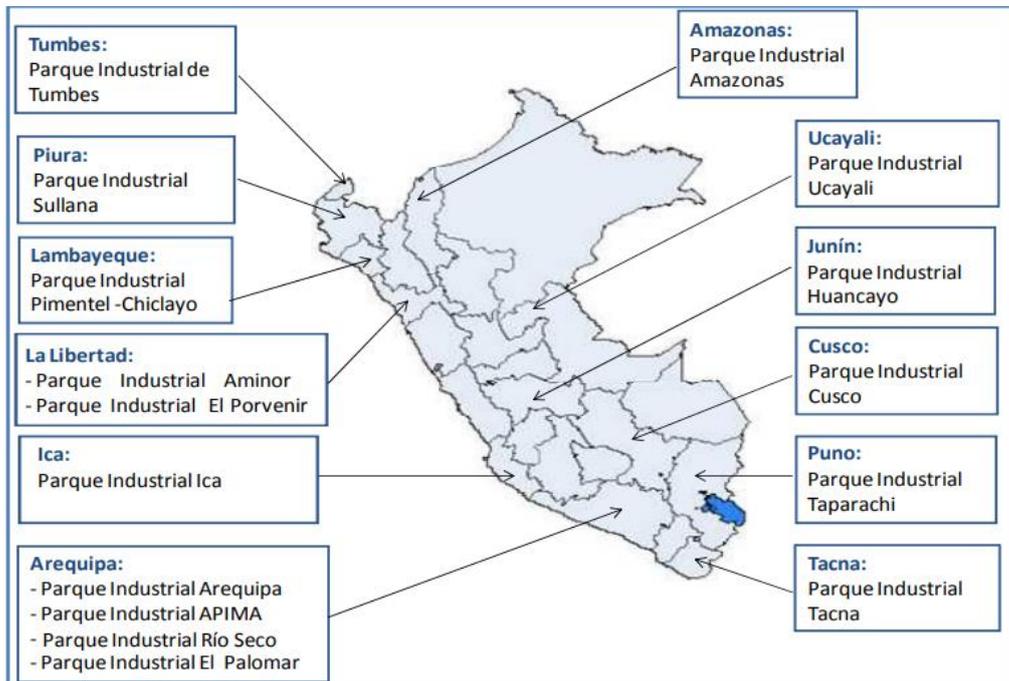
**Tabla 3.4***Principales proveedores por departamento*

Proveedores	Oficinas
Industria de Aceite de Palma y Derivados - Ucayali S.A.	Pucallpa
Oleaginosas Amazónicas SA	San Martín y Lima
Sol de palma SA	Lima, San Martín y Ucayali
Indupalsa SA	San Martín
Alicorp SAA	Lima
Grupo Palmas SAC	San Martín, Ucayali y Lima

**Disponibilidad de terrenos (DT):** En el caso de encontrar el lugar ideal para colocar la planta, es oportuno que este cuente con la cantidad necesaria de terrenos y así determinar la mejor alternativa entre las diferentes opciones que podamos tener. Como se puede observar en la siguiente imagen, se muestra las zonas de parques industriales de las regiones en todo el Perú. Cabe resaltar que la región de San Martín no cuenta con parques industriales debido a que la mayor parte de sus terrenos son para concesiones de forestación y actividad agrícola.

**Figura 3.1**

*Parques industriales en todo el Perú*



*Nota.* Mapa de zonificaciones de parques industriales en el Perú, por el Ministerio de la Producción 2020, ([https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/Produccion/files/agenda\\_sesiones/presentaciones\\_funcionarios/parques\\_industriales\\_problematika\\_y\\_perspectivas\\_v3.pdf](https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/Produccion/files/agenda_sesiones/presentaciones_funcionarios/parques_industriales_problematika_y_perspectivas_v3.pdf) )

Al tener en cuenta lo antes mencionado, se tiene como opciones viables las zonas industriales de Lima y el departamento de Ucayali.

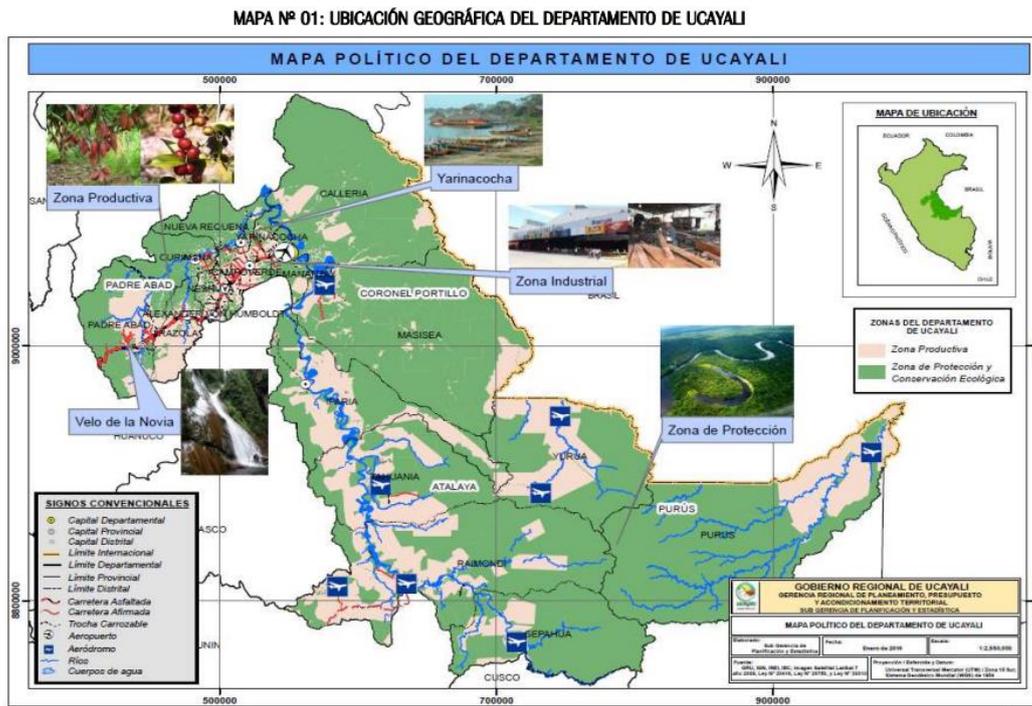
**Figura 3.2** *Mapa de Parques Industriales*



*Nota.* Mapa de zonificaciones de parques industriales en Lima Metropolitana, por la agencia de promoción de la inversión privada 2020, (<http://info.proinversion.gob.pe/wp-content/uploads/2021/02/PPT-Parque-Industrial-Ancon-esp-16-02-2021-vf.pdf> )

**Figura 3.3**

*Ubicación geográfica de los Parques Industriales en el Perú*



*Nota.* Mapa político del departamento de Ucayali, por el Gobierno Regional del departamento de Ucayali 2020 ([http://144.76.239.44/transparencia/planes/plan\\_regional\\_dc/PDC\\_UCAYALI\\_2021.pdf](http://144.76.239.44/transparencia/planes/plan_regional_dc/PDC_UCAYALI_2021.pdf)) ([http://144.76.239.44/transparencia/planes/plan\\_regional\\_dc/PDC\\_UCAYALI\\_2021.pdf](http://144.76.239.44/transparencia/planes/plan_regional_dc/PDC_UCAYALI_2021.pdf))

En comparación con la cantidad de parques industriales entre las regiones de Lima y Ucayali, se puede observar que Lima tiene mayor cantidad de zonas donde se pueden implementar una planta dentro de los parámetros de una industria manufacturera. Por consiguiente, Lima es la mejor alternativa para este factor, seguidamente de Ucayali como la segunda mejor alternativa y San Martín al no contar con parques industriales es la alternativa menos viable de las tres.

**Tabla 3.5 Orden de importancia Macro localización**

CM	1°
MP	2°
DT	3°
MO	3°

**Tabla 3.6 Matriz de enfrentamiento de los factores para la macro localización**

	CM	MO	MP	DT	CONTEO	W
CM	X	1	1	1	3	43%
MO	0	X	0	1	1	14%
MP	0	1	X	1	2	29%
DT	0	1	0	X	1	14%
					7	100%

Como se mencionó, se utilizará el ranking de factores como herramienta para determinar la mejor ubicación.

Lima cuenta con mayor cantidad de Mano de Obra calificada, mayor cercanía al mercado objetivo y gran variedad de parques industriales en comparación con las otras regiones, mientras que San Martín y Ucayali están más cerca a los insumos y materiales, aunque las vías de acceso no son muy buenas ya que hay constantes huaicos en las zonas producto de las lluvias, lo cual atrasa el transporte de los productos.

**Tabla 3.7**

*Tabla de rango de calificaciones*

Descripción	Calificación
Excelente	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

**Tabla 3.8** *Calificación de la macro localización*

Factores	Ponderación	Lima		San Martín		Ucayali	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Cercanía a mercado	0.43	8	3.43	2	0.86	6	2.57
Proximidad a MP	0.29	8	2.29	6	1.71	4	1.14
Disponibilidad de Terreno	0.14	8	1.14	4	0.57	6	0.86
Mano de obra	0.14	4	0.57	6	0.86	2	0.29
			7.43		4.00		4.86

Como se muestra en el cuadro, se concluye que Lima es la mejor opción para ubicar la planta.

### 3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Para la evaluación de la micro localización se usarán tres factores importantes: Costo de terreno (CT), Ubicación y vías de acceso (UV) y Factor de Seguridad (FS). El factor más importante es el costo de terreno ya sea para alquiler o compra, pues como es un proyecto nuevo se necesita reducir los costos de los activos. Le siguen las vías de acceso, ya que de eso dependerá tanto la recepción de la materia prima, transporte de los trabajadores y

distribución del producto terminado. Por último, se tiene el factor de seguridad, el cual está relacionado con la cantidad de delitos que hay en los distritos seleccionados.

**Costo de terreno (CT):** Es parte fundamental de los costos asociados a la instalación de la planta. En base a las zonas escogidas, se tienen los siguientes costos de terrenos promedio por metro cuadrado asociados:

**Tabla 3.9**

*Precio promedio de venta de terreno por distrito*

Región	Distrito	Precio promedio USD (\$/m2) Venta terreno
Lima	Ate	USD 416 - USD 850
	Callao	USD 500 - USD 600
	Lurín	USD 150 - USD 550

Lurín es la primera opción de este factor ya que cuenta con el precio de venta más bajo, lo cual permitirá un menor costo de adquisición en el terreno. Le sigue Callao y Ate respectivamente.

**Ubicación y accesos viales (UV):** En relación a la ubicación que tienen los distritos, se considera que Ate tiene mejores vías de acceso con salida a carreteras muy importantes como lo son la Panamericana y la carretera central. Por otro lado, el Callao no cuenta con vías de acceso directas a estas carreteras que centralizan el transporte de mercancías. Por último, el distrito de Lurín tiene acceso directo a la Panamericana y conecta con varios puntos zonales de Lima metropolitana.

**Factor de Seguridad (FS):** En la actualidad, muchas personas no quieren laborar en lugares donde la seguridad no está garantizada, por eso es preciso encontrar una zona donde se beneficie la empresa y también los trabajadores. Para ello, se ha recopilado información según el instituto nacional de estadística e informática, la cantidad de robos de enero a marzo del 2019 en relación a los distritos a analizar.

**Tabla 3.10**

*Cantidad de denuncias por distritos*

Distrito	Denuncias por comisión de delitos según distrito de Enero - Marzo 2019
Ate	1715
Callao	2192
Lurín	226

Tras analizar la tabla, se puede observar que Lurín es la mejor alternativa para este factor, ya que cuenta con el menor número de denuncias por comisión de delitos, lo que lo hace el distrito más seguro comparado a las otras alternativas. Luego le siguen los distritos de Ate y Callao respectivamente.

**Tabla 3.11**

*Orden de importancia*

CT	1°
UV	2°
FS	3°

**Tabla 3.12**

*Matriz de enfrentamiento de los factores para la micro localización*

Factores	CT	UV	FS	CONTEO	W
CT	X	1	1	2	67%
UV	0	X	1	1	33%
FS	0	0	X	0	0%
				3	100%

Como se mencionó al inicio de este capítulo, utilizará el ranking de factores como herramienta para determinar la mejor ubicación.

Por un lado, Callao tiene regular costo de alquiler de terreno, menos vías de acceso (lo cual no es bueno) y poca seguridad. En el caso de Ate, los costos de terrenos son más elevados debido a la demanda en el parque industrial. Tiene buenas vías de acceso a Lima metropolitana y está en segundo lugar en relación a denuncias por delitos, debajo de Lurín. Mientras que en Lurín al ser un distrito más alejado los costos de terrenos son menores y se puede conseguir terrenos de gran tamaño (mayor disponibilidad), tiene regular vía de acceso (directo a panamericana), y las denuncias por delitos son menores. Esta calificación se realizó tras analizar las tablas que se encuentran en las descripciones de los factores, en el cual se observa datos que ayudan al análisis. Debido a que se está considerando el factor de seguridad y el factor de ubicación y accesos viales del mismo nivel, su ponderación será de 0.25.

**Tabla 3.13***Tabla de rango de calificaciones Micro localización*

Descripción	Calificación
Excelente	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

**Tabla 3.14***Calificación de la micro localización*

Factores	Ponderación	Callao		Ate		Lurín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Costo de terreno	0.50	6	3.00	2	1.00	8	4.00
Ubicación y vías de acceso	0.25	2	0.50	8	2.00	6	1.5
Factor de seguridad	0.25	2	0.50	4	1.00	8	2.00
			4.00		4.00		7.5

Como se muestra en la tabla, se concluye que Lurín es la mejor opción para ubicar la planta.

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación tamaño – mercado

Para poder hallar la relación tamaño – mercado, se consideró la proyección de la demanda en botellas de 3 litros, realizada anteriormente, la cual fue enfocada en base a Lima metropolitana, un factor de migración ecológica, la opinión del consumidor (intención, intensidad), y el nivel socio económico, en la cual se estima que ese sea nuestro mercado objetivo.

**Tabla 4.1**

*Proyección de la demanda en envases de 3 litros – Tamaño de mercado*

Año	Demanda del proyecto en envases de 3 Lt
2020	57 490
2021	60 696
2022	63 871
2023	67 011
2024	70 112
2025	73 170

Como se puede observar, se obtuvo como mayor demanda la del último año, 73 170 envases de 3 litros, por lo cual se tomará como nuestro tamaño de mercado para poder satisfacer aquella cifra.

### 4.2 Relación tamaño – Recursos Productivos

Con respecto a la disponibilidad de recursos para poder abastecer la producción de nuestro producto, muchas empresas líderes que utilizan algunos de los insumos requeridos en el proceso de un detergente optan por pedirle a grandes laboratorios y distribuidores de materia prima, como es el caso de las antes mencionadas empresas:

**Tabla 4.2**

*Empresas distribuidoras de insumos para productos de limpieza*

	Empresas Proveedoras locales
1	Mathiesen Perú SAC
2	Prochem Perú
3	Noble Chem
4	Laboratorios Lacovat
5	Kara Natural Products
6	Laboratorios Portugal

En el caso del aceite de palma, según la el presidente de la Junta Nacional de Palma Aceitera del Perú, Gregorio Sáenz, indica que en el 2017 el país generó 175 millones de dólares al año en relación a la producción del aceite de palma, e incluso indican que su proyección a 10 años es que se conviertan en 700 millones de dólares en producción de esta materia prima (Perú: producción de aceite de palma genera US\$ 175 millones al año, 2018), por lo cual es un indicador de que si hay mercado el cual abastezca la demanda del insumo de nuestro producto.

#### **4.3 Relación Tamaño – Tecnología**

Este tamaño está delimitado por el cuello de botella en el proceso. Para determinarlo es necesario tomar en cuenta la capacidad de cada máquina durante todo el proceso como: los reactores de sulfonación, neutralización y desionización, tanques de mezclas y envasadora.

**Tabla 4.3** Capacidad teórica de las principales máquinas

<b>Tanque de mezcla</b>	
Marca: Wanyuan	
Modelo: Tanque mezclador	
Capacidad teórica: 26208000 Lt/Año	
<b>Desionizador de agua</b>	
Marca: Jingle	
Modelo: JG-500L-A1	
Capacidad teórica: 13104000 Lt/Año	
<b>Tanque de mezcla (bórax)</b>	
Marca: HUNDOM	
Modelo: Mezclador	
Capacidad teórica: 7425600 Lt/Año	
<b>Envasadora y tapadora</b>	
Marca: Lotus Peng	
Modelo: Máquina de rellenado	
Capacidad teórica 13104000 Envases/Año	

Nota. De Tanques, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/bottom-mixing-tank-blending-tank-mixing-vessel-sugar-mixing-tank-pot-871803931.html>) de Desionizadores, por Alibaba, 2020 ([https://spanish.alibaba.com/p-detail/500l-h-osmosis-inversa-ro-sistema-de-tratamiento-de-agua-equipos-el%C3%A9ctrico-desionizador-300003044462.html?spm=a2700.7724857.normal\\_offer.d\\_image.24ec3d14Rruamq](https://spanish.alibaba.com/p-detail/500l-h-osmosis-inversa-ro-sistema-de-tratamiento-de-agua-equipos-el%C3%A9ctrico-desionizador-300003044462.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_image.24ec3d14Rruamq)) de Envasadores, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/store/Cola-fr%C3%ADa-m%C3%A1quina-de-etiquetado-803407485/wc4BAALPikOb1WuGoy8cJnpeBtV>)

Durante el análisis se determinó que el cuello de botella de la producción es el proceso de neutralización, la cual tiene una capacidad teórica 600 Lt/hr o 26208000 Lt/año.

Según los cálculos, este proceso tiene una capacidad instalada de 137 729 Envases/Año es decir 413186.73Lt/Año. Tras realizar el balance de materia se pudo obtener que se necesitará 46634.72 Lt/año en esta etapa para cubrir la demanda, por lo que no será factor limitante durante la producción.

**Tabla 4.4***Capacidad teórica de la máquina cuello de botella*

<b>Reactor 1 y 2 (Sulfonación y neutralización)</b>	
Marca: ZZDK	
Modelo: S-100L	
Capacidad teórica: 5241600 Envases/Año	

Nota. Reactor de Sulfonación y Neutralización, por Aliexpress, 2020 (<https://es.aliexpress.com/item/32874808357.html> )

#### 4.4 Relación Tamaño – Punto de equilibrio

El punto de equilibrio permitirá dar a conocer la cantidad de unidades mínimas que se tienen que vender para que los ingresos sean igual a los costos. Es decir, la cantidad mínima que se tiene que vender para no generar utilidades ni pérdidas.

Para este cálculo se necesitará conocer el precio de venta, los costos fijos y los costos variables que son determinados por la producción. El precio de venta se determinará por una comparación con los precios actuales de los principales competidores. En el caso de los costos fijos, estos incluyen los sueldos, gastos administrativos, servicios de seguridad, etc. Por otro lado, para los costos variables incluyen costos asociados a la materia prima, insumos, energía, etc.

**Tabla 4.5***Costos variables*

<b>Concepto de costos</b>	<b>Total</b>
Mano de Obra	128 640
Materia prima e insumos	1 482 620
Energía eléctrica	35 748
Marketing y Logística	90 243
<b>Total de Costos Variables</b>	<b>1 737 250</b>

**Tabla 4.6***Costos fijos*

<b>Concepto de costos</b>	<b>Total</b>
Sueldos Administrativos	484 008
Alquiler	54 743
Cuotas de financiamiento	89 400
Energía eléctrica	2 475
Gastos Adm y ventas (Otros)	75 143
<b>Total de Costos Fijos</b>	<b>705 769</b>

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio de Venta} - \text{Costos Variables}}$$

Definimos el precio de venta a 42 soles la unidad, partiendo del promedio de los principales competidores. Posteriormente aplicamos la fórmula del punto equilibrio, en la cual la demanda escogida es la del primer año del proyecto, es decir 60 696 envases de detergente en presentación de 3 litros, por lo que el costo variable resulta S/. 28.62 por unidad producida.

Reemplazamos en la fórmula: Punto de equilibrio = 705 769 / (42-28.62), lo que nos da resultado 52 757 envases de detergente. Es un resultado positivo para el proyecto porque se podrá cumplir con los costos asociados a la producción y costos fijos, ya que nuestra demanda del primer año es superior al punto de equilibrio.

#### 4.5 Selección del tamaño de planta

El tamaño de planta se limitará por los tamaños de la capacidad de planta mencionada en los puntos anteriores.

**Tabla 4.7**

*Resumen de tamaño de planta*

Factores	Tamaño de planta (Botellas/año)
Relación tamaño - mercado	<b>73 170</b>
Relación tamaño – Recursos productivos	<b>No es significativo</b>
<b>Relación tamaño - Tecnología</b>	<b>137 729</b>
Relación tamaño – Punto de equilibrio	<b>52 757</b>

Finalmente se comprobó que el tamaño de planta es de 73 170 botellas/año, ya que la demanda del proyecto limitará la producción mientras que las máquinas no representan ninguna limitante, pues tiene mucha capacidad de procesamiento.

# **CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO**

## **5.1 Definición técnica del producto**

Botella reciclable, en presentación de 3lt. que se presenta en un mercado grande y existente. A diferencia de los otros productos similares en el mercado, este adopta las mismas propiedades de limpieza, pero con un efecto menos perjudicial para la salud de quien lo usa y, sobre todo, para el medio ambiente en el ámbito de contaminación de suelos y aguas.

Este producto se diferencia de los demás por el uso de tensos activos naturales que no tienen un alto índice de contaminación como el de los químicos, apoyándose las propiedades espumantes que tiene el aceite de palma.

Será presentado en un envase de 3lt, el cual debe ser almacenado en lugares secos y a temperatura ambiente para la buena conservación de este producto. Además, el producto contiene un detergente con las debidas certificaciones que lo caracterizan como detergente ecológico y amigo de la naturaleza. El enfoque de la presentación (en la etiqueta) será relacionado con el color verde por temas de marketing, para llegar al consumidor final como un producto relacionado al medio ambiente.

### **5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto**

La siguiente tabla tendrá presente las especificaciones técnicas del producto en mención:

**Tabla 5.1 Especificaciones técnicas del producto**

Tipo de material	Estado del material	Propiedades			Forma	Dimensiones	Requerimientos de acarreo y almacenaje
		Físicas	Mecánicas	Químicas			
Dodecilbenceno	Líquido	1 bidón = 5 Lt	Espeso, soluble	Acción detergente	-	-	Bandejas metálicas, bidones
Alcohol etoxilado	Líquido	1 galón	Adiposo	Ácido débil	-	-	Bandejas metálicas, bidones
Ácido palmítico	Sólido blanco	1 saco =25 Kg	Cerosa	Estable a la oxidación	Esférico	35 mm	Sacos, bolsas, bandejas metálicas
Hidróxido de sodio	Sólido cristalino	1 bolsa=1 Kg	Arenoso	Reacción exotérmica	Esférico	4-5 mm	Sacos, bolsas, bandejas metálicas
Borax	Sólido cristalino	1 saco=25Kg	Eflorescencia	Reacción anfótera	Granular	2 mm	Bolsas, bandejas metálicas.
Agua dura	Líquido	Metros cúbicos	Viscoso	Antiespumante	-	-	Tuberías, recipientes metálicos.
Ácido cítrico	Sólido	1 bolsa=10 Kg	Fumante	Volátil	Esférico	1 mm	Sacos, bolsas, bandejas metálicas
Propilenglicol	Líquido	1 galón	Aceitoso	Higroscópico	-	-	Recipientes metálicos
Proteasa	Sólido	1 bolsa= 1 Kg	Arenosa	Proteólisis	Esférico	1 mm	Bolsas, recipientes metálicos pequeños
Amilasa	Sólido	1 bolsa= 1 Kg	Arenosa	Oxidación	Esférico	1 mm	Bolsas, recipientes metálicos pequeños
Lipolasa	Sólido	1 bolsa= 1 Kg	Arenosa	Efecto retardado	Esférico	1 mm	Bolsas, recipientes metálicos pequeños
Glicerina	Líquido	1 bidón = 5Kg	Viscosa	Hidrosoluble	-	-	Recipientes metálicos
Envase	Sólido	1 envase de plástico	Rígido	No conductor	Cilíndrico	34x26x20 cm	Parihuelas, cajas

La composición del detergente en mención hará uso de algunos componentes químicos que, a diferencia de un proceso normal de detergente en el mercado, este usará ácido palmítico, derivado del aceite de palma, en remplazo del óleum o ácido sulfúrico, el cual es más contaminante, extraído como una de las principales materias primas.

Por otro lado, se utilizarán agentes como el bórax, cuyas propiedades son ablandar el agua para la captación de la suciedad a la hora del lavado, ácido cítrico, el cual captura la suciedad, disolventes como el propilenglicol y espumantes como la glicerina. No obstante, el uso de abrillantadores y encimas para el cuidado de la ropa brindarán cuidado y protección de la ropa, también permitirá contrarrestar algunos efectos negativos de los insumos químicos para el cuidado del medio ambiente.

Para el diseño del producto, se consideraron las dimensiones de 34 x 26 x 20 cm, teniendo en cuenta diámetro de la tapa de 8cm.

### 5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Existen estándares para este tipo de productos, como los hay para los detergentes sintéticos de uso doméstico, como se demuestra en la siguiente tabla:

**Tabla 5.2**

*Norma técnica peruana para jabones y detergentes de uso doméstico*

Código	NTP 319.129:1979 (revisada el 2017)
Título	JABONES Y DETERGENTES. Detergentes sintéticos para uso doméstico. Requisitos. 1ª Edición
Resumen	La presente Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir los detergentes sintéticos para uso doméstico.
Palabras Clave	Jabón, detergente, sintético, uso, doméstico, requisito
ICS	71.100.40 Tensioactivos

*Nota.* Detalle de la Norma técnica peruana para Jabones y detergentes, por Instituto Nacional de Calidad (INACAL), 2017 (<https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/jer/alertainformativa/files/E-ALERTA%20RD%20040.pdf>)

## 5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

### 5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Para poder realizar de manera correcta un detergente, se tiene un proceso estandarizado, el cual ciertos componentes varían dependiendo de lo que se quiere. En este caso, hablamos de detergente en polvo y detergente líquido. Generalmente, para el detergente en polvo se utilizan máquinas para el proceso de secado, intercambiadores de calor, ciclones y/o atomizadores. En este caso, al producirse detergente líquido se ahorrará en costo de maquinaria, debido a que no se utilizará la tecnología antes mencionada.

#### 5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Para el proceso de detergentes, se tienen diversos tipos de agentes tensos activos que requieren de diferentes métodos.

**Tensoactivos Aniónicos:** Uso común en la industria, se disocia en un anión anfifílico y un catión que es un metal alcalino o un amonio cuaternario, estos pertenecen a los detergentes sintéticos (Sindet). En estos se utilizan reactores para la alquilación, sulfonación, tanques de mezcla, desionizadores para el agua dura.

**Tensoactivos catiónicos:** Tienen facilidad de adsorción con sustratos de carga negativa, y nos hace buenos agentes hidrofobantes, bactericidas e inhibidores de corrosión. En estos se utilizan torres de adsorción, tanques de mezcla, reactores con catalizadores, los cuales tienen un costo más alto por ser procesos dedicados.

**Tensoactivos no-iónicos:** No se ionizan en solución acuosa, pero si presentan los grupos hidrofijos e hidrófobos, radicales de ácidos grasos. No forman buena espuma por lo cual no sería un buen agente para la industria y haría de su proceso más lento. El enfoque de este tensoactivo va para la industria láctea, limpieza de metales, emulsiones agrícolas, etc. Al ser detergentes que son para la desinfección de metales o emulsiones agrícolas, se utilizarán atomizadores para su solución en polvo, estos usan varios dosificadores para formar el agente espumante en menos proporciones para no maltratar el metal.

**Tensoactivos anfóteros:** Combinan 2 moléculas de carácter aniónico y catiónico, los cuales los hace sensibles al pH. Estos insumos se utilizan para la industria farmacéutica y cosmética, inhibidores. Para este tipo de tensoactivo, se utilizarán reactores de saponificación y tanques de blanqueo por oxidación

### 5.2.1.2 Selección de la tecnología

Al ser un proceso que está enfocado en los tensoactivos para la industria de detergentes sintéticos, se trabajará con en proceso de los tensoactivos aniónicos. En este proceso, se utilizan reactores de alquilación, torres de destilación, reactores de neutralización, tanques de mezcla, bombas para que el líquido fluya en las tuberías.

## 5.2.2 Proceso de producción

### 5.2.2.1 Descripción del proceso

A continuación, se detallará el proceso de producción para la fabricación del detergente ecológico.

- i. **Primera etapa:** El proceso inicia agregando el dodecibenceno ya alquilado dentro del reactor para mezclarlo con el ácido palmítico lo cual permite la reacción de sulfonación. La mezcla se sulfona y se controla el pH con un tornasol, hasta alcanzar el nivel requerido (pH=12), formando el ácido dodecibencen palmítico (primera mezcla de sulfonación). En este proceso se pierde el 2% de la sustancia. La mezcla sale e ingresa al reactor de neutralización. Dentro de este mismo reactor, posterior a la primera mezcla, ingresa el alcohol etoxilado con el ácido palmítico, realizando el proceso de sulfonación, se controla el pH hasta alcanzar el nivel ya indicado, formando así el Ester de ácido graso. Durante esta segunda mezcla de sulfonación también se genera residuos de aproximadamente 2%. La temperatura para ambas mezclas de sulfonación debe ser controlada en un rango de 40°C a 45°C.
- ii. **Segunda etapa:** Posteriormente la primera mezcla (dodecibencen palmítico) ingresa al reactor de neutralización para estabilizar la mezcla, agregando hidróxido de sodio (NaOH) al 40% para evitar que la sustancia abarque mucha agua. Se forma el alquil benceno palmítico lineal, el cual, seguidamente es dirigido hacia el tanque de mezcla. Durante este proceso se pierde aproximadamente 2%-3% de la sustancia. Después de realizar la primera reacción de neutralización, ingresa el ester de ácido graso (segunda mezcla de sulfonación) al reactor, en el cual se agrega el hidróxido de sodio para estabilizar la mezcla, generando el alquil de sodio etoxilado, en el cuál

también se pierde entre el 2% - 3% de la sustancia. Para ambas mezclas de neutralización la temperatura y presión dentro del reactor se debe controlar para lograr tener una corriente de salida con T. 55°C y P. 101.3kPa.

- iii. Tercera etapa:** Adicionalmente ingresan al tanque mezclador el alquil benceno palmítico lineal y alquil de sodio etoxilado para formar el agente tensoactivo. La sustancia que no reacciona es desechada. Los residuos de esta actividad tienen porcentaje muy bajo, lo cual no hace gran diferencia al volumen de la mezcla. Seguidamente se realiza una inspección para observar la estabilidad de la mezcla. Se agrega el bórax diluido con el agua tratada previamente mezclado en un pequeño tanque de mezcla.

Una vez la mezcla haya sido estabilizada, se procede a añadir los aditivos como el ácido cítrico, propinilglicol, disulfonato, proteasa, amilasa, lipolasa, para darle mayor estabilidad, control de pH y neutralización a la sustancia. El resultado de la mezcla debe contener una sustancia con un pH de 10.5, lo suficientemente alcalino para lograr eliminar suciedades grasosas o aceitosas.

Posteriormente se agrega glicerina para lograr la viscosidad necesaria para el líquido, el cual será medido con un viscosímetro hasta lograr el nivel deseado que oscila entre 1970-2030 CPS (Centipoise).

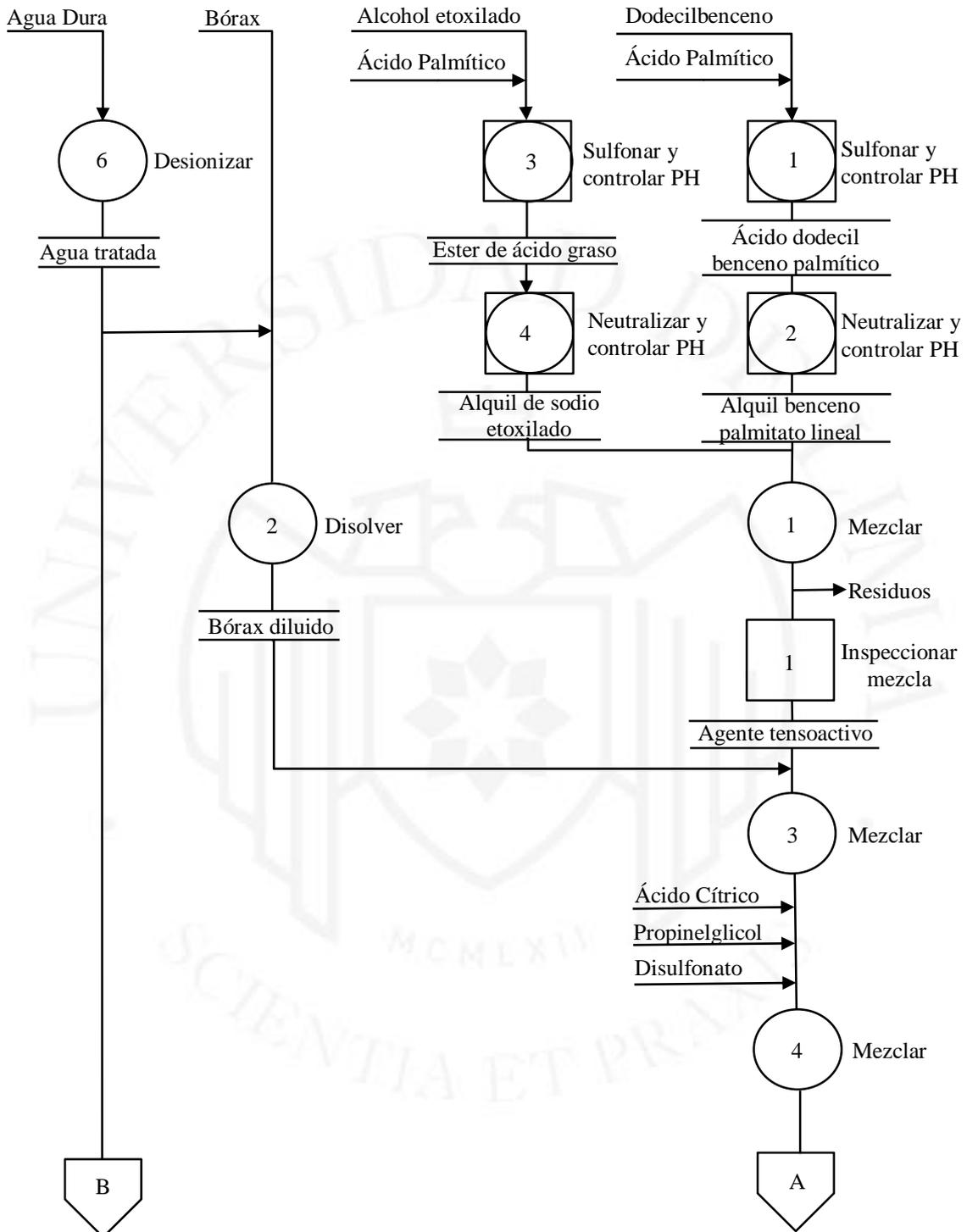
Continuando con la mezcla en los tanques, luego de añadir los aditivos, la sustancia se mezcla con agua dura o tratada para controlar la intensidad y facilitar la mezcla de los agentes. El agua fue desionizada previamente para formar el agua dura. Se mezcla con toda la sustancia hasta que se obtenga el detergente líquido a base de aceite de palma. En esta actividad se inspecciona una vez para mirar la densidad del líquido (1.55 gr/cm<sup>3</sup>) y se continúa mezclado hasta su finalización.

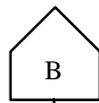
- iv. Cuarta etapa:** Finalmente se procede al envasado, etiquetado y empaquetado del detergente líquido a base de aceite de palma en envases de 3 litros y cajas de 6 unidades. En ese proceso se realiza una inspección de calidad para separar los productos defectuosos. Durante este proceso se generan residuos entre 4%-5% de la mezcla.

### 5.2.2.2 Diagrama del proceso: DOP

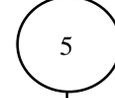
Figura 5.1

Diagrama del proceso de producción de detergente líquido a base de aceite de palma



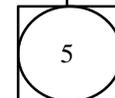


Proteasa  
Amilasa  
Lipolasa



Mezclar

Glicerina

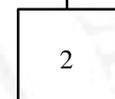


Mezclar y controlar viscosidad

Fragancia



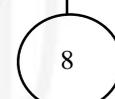
Mezclar



Inspeccionar mezcla

Detergente líquido concentrado

Envases



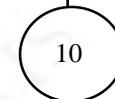
Envasar

Tapas

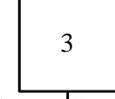


Tapar

Etiquetas



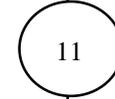
Etiquetar



Inspeccionar calidad

Cajas

Defectuosos



Encajonar

Detergente líquido en Envases de 3 litros en cajas de 6 unidades

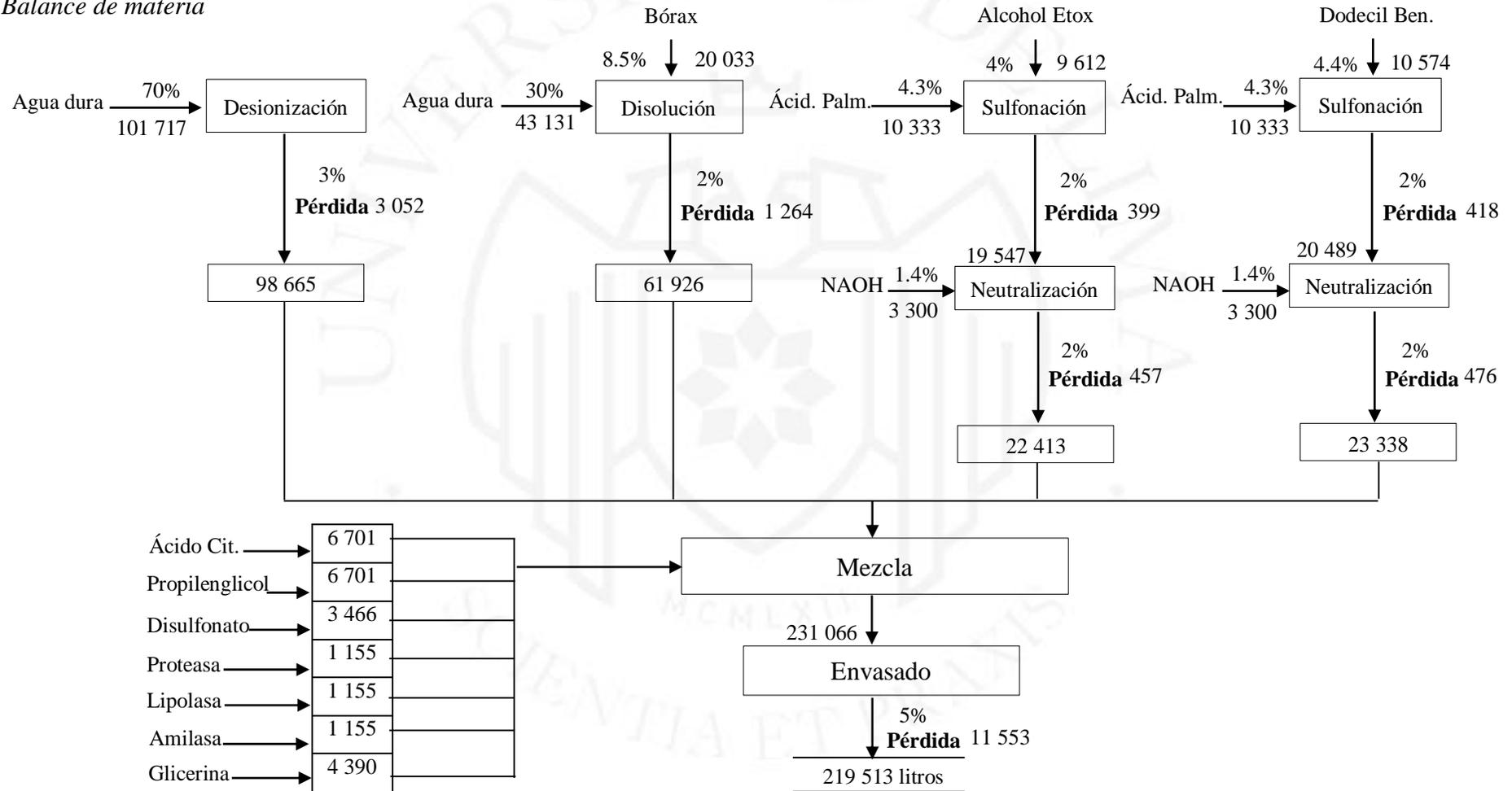
Leyenda

	5
	11
	3
Total	19

### 5.2.2.3 Balance de materia

**Figura 5.2**

*Balance de materia*



## 5.3 Características de las instalaciones y equipos

### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Luego de definir el proceso de producción, se debe elegir las máquinas y equipos que cuenten con la tecnología y capacidad para cubrir las demandas proyectadas.

- Reactor 1 y 2: Son los primeros equipos durante la etapa de producción. Sirve para realizar el proceso de sulfonación y neutralización
- Tanque de mezcla: Equipo muy importante, ya que permite la mezcla de todos los insumos para la formación del detergente líquido.
- Desionizador de Agua: Equipo que permite tratar el agua a las condiciones ideales que necesita el producto.
- Tanque de mezcla (bórax): Sirve para diluir el bórax que se utilizará durante el proceso. Este debe ser relativamente pequeño, ya que no se usan grandes cantidades.
- Envasadora y tapadora: Equipo que se encargará de envasar y tapar el producto final. Debe contar con la rapidez suficiente de envasado para alcanzar los pedidos correspondientes.

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

En los siguientes cuadros se muestran las especificaciones de las máquinas.

#### Figura 5.3

##### Reactor 1 y 2

Reactor 1 y 2 (Sulfonación y neutralización)	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelo: S-100L</li><li>• Marca: ZZDK</li><li>• Dimension (L*W*H): 900*820*1950 mm</li><li>• Voltaje: 220 V/ 50Hz</li><li>• Potencia: 180 W</li><li>• Capacidad: 600L / hr</li><li>• Precio: 4200 euros</li></ul>	

Nota. Reactor de Sulfonación y Neutralización, por Aliexpress, 2020 (<https://es.aliexpress.com/item/32874808357.html> )

## Figura 5.4

### Tanque de mezcla

#### Tanque de mezcla

- Marca: Wanyuan
- Dimension (D\*H): 1060\*1220 mm
- Diámetro entrada y salida: 51mm
- Voltaje: 110 V- 480 V
- Potencia: 0.75 kW
- Capacidad: 3000L / hr
- Precio: \$6000



Nota. De Tanques, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/bottom-mixing-tank-blending-tank-mixing-vessel-sugar-mixing-tank-pot-871803931.html> )

## Figura 5.5

### Desionizador de agua

#### Desionizador de Agua

- Marca: Jingle
- Modelo: JG-500L-A1
- Dimension : 2300 (L) \* 650\*1650 (H) mm
- Tensión: 380 V
- Potencia: 2.4 kW
- Capacidad: 1500L / hr
- Precio: \$4500 –



Nota. De Desionizadores, por Alibaba, 2020 ( [https://spanish.alibaba.com/p-detail/500l-h-osmosis-inversa-ro-sistema-de-tratamiento-de-agua-equipo-el%C3%A9ctrico-desionizador-300003044462.html?spm=a2700.7724857.normal\\_offer.d\\_image.24ec3d14Rruamq](https://spanish.alibaba.com/p-detail/500l-h-osmosis-inversa-ro-sistema-de-tratamiento-de-agua-equipo-el%C3%A9ctrico-desionizador-300003044462.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_image.24ec3d14Rruamq) )

## Figura 5.6

### Tanque de mezcla (Bórax)

#### Tanque de mezcla (bórax)

- Marca: HUNDOM
- Tipo: Mezclador
- Dimension : 650\*650 mm
- Tensión: 380 V
- Potencia: 0.75 kW
- Capacidad: 850L / hr
- Precio: \$2500



Nota. De Tanques de Mezcla, por Alibaba, 2020 ( <https://spanish.alibaba.com/product-detail/hundom-company-stainless-steel-steam-jacketed-mixing-tank-with-agitator-and-bottom-homogenizer-1600114235817.html> )

## Figura 5.7

### Envasadora y tapadora

#### Envasadora y tapadora

- Marca: Lotus Peng
- Tipo: Máquina de relleno
- Dimension : 2200\*2100\*2200 mm
- Peso: 3500 kg
- Potencia: 2.2 kW
- Grado: Automático
- Capacidad de producción: 25 envases/min
- Precio: \$13000



Nota. De Emvasadores, por Alibaba, 2020 ( <https://spanish.alibaba.com/store/Cola-fr%C3%ADa-m%C3%A1quina-de-etiquetado-803407485/wc4BAALPikbOb1WuGoy8cJnpeBtV> )

## 5.4 Capacidad instalada

### 5.4.1 Calculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

#### Número de máquinas:

En base a las capacidades de las máquinas ya detalladas en las especificaciones, se determinará la cantidad de máquinas que necesita la planta.

Para ello, es necesario señalar que se trabajará 3 turno de 8 horas diarias, 7 días a la semana y 52 semanas al año.

Para el cálculo se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Número de Máquinas} = \frac{P \times 1/\text{rend}}{E \times U \times H}$$

**Tabla 5.3**

*Parámetros a utilizar para el número de máquinas*

Parámetros	Valores	Unidades
P: Producción total requerida	La cantidad que entra a la máquina	Unidades/año
1/rend	Rendimiento de la máquina por unidad	H-M/Unidad
NHR: Horas reales	8	Horas Reales / Turno
NHP: Horas productivas	8 – 0.66	Horas productivas / Turno
U: Factor de utilización	0.92	-
E: Factor de eficiencia	0.95	-

Para el calculo del factor de utilización se tomó como referencia las 8 horas que dura un turno y el tiempo de para por cada cambio de turno e inicio de la produccion es aproximadamente 0.66 horas (40 minutos) por lo que da una utilización de 0.92.

$$\text{Utilización} = \frac{8 - 0.66}{8} = 0.92$$

También, se utilizará un factor de eficiencia de 0.95, ya que la mayoría de máquinas son automáticas o semi automáticas.

**Tabla 5.4***Cálculo del número de máquinas*

Máquina	P	Unid.	l/rend	Unid.	H	U	E	# Máquinas	Total Maq.
Reactor 1 (sulfonación)	40 852.52	Lt	0.002	Hr/Lt	8736	0.92	0.95	0.01	1
Reactor 2 (neutralización)	46 634.73	Lt	0.002	Hr/Lt	8736	0.92	0.95	0.01	1
Tanque de mezcla	231 066.32	Lt	0.0003	Hr/Lt	8736	0.92	0.95	0.01	1
Desionizador de agua	101 716.82	Lt	0.001	Hr/Lt	8736	0.92	0.95	0.01	1
Tanque de mezcla (borax)	63 164.29	Lt	0.001	Hr/Lt	8736	0.92	0.95	0.01	1
Envasadora y tapadora	77 023.00	Env	0.0007	Hr/Lt	8736	0.92	0.95	0.01	1
Total									6

**Operarios requeridos:**

La producción del detergente es semi automática. Se necesitará un operario para cada equipo durante todo lo dure la jornada laboral, por lo tanto, al necesitar 6 máquinas, por lo que se necesitarán 8 operarios para la manipulación, control y seguimiento de las actividades de la máquina.

**5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada**

Para el cálculo de la capacidad instalada se debe considerar la capacidad de cada máquina en Litros/Horas. Posteriormente se le multiplica por las horas efectivas que se trabajaran durante todo el año, considerando 3 turnos diarios, 8 horas cada turno, 7 días a la semana. El factor de conversión se halló dividiendo los requerimientos de entrada según el balance de materia prima entre la cantidad de producto terminado (219 513 litros).

$$Capacidad\ instalada = P \times M \times \frac{T}{D} \times \frac{D}{S} \times \frac{H}{T} \times \frac{Sem}{año} \times U \times E \times \text{Factor de conversión}$$

**Tabla 5.5***Capacidad instalada*

Máquina	QE (Lt)	P	UN.	M	T/D	D/S	H/T	U	E	CO (t/sem)	FC	Cant Max Lt	Cant Max Env
Reactor 1 sulfonación	40 852	600	Lt/hr	1	3	7	8	0.92	0.95	87 780	5.37	471 669	157 223
Reactor 2 neutralización	46634	600	Lt/hr	1	3	7	8	0.92	0.95	87 780	4.71	413 186	137 729
Tanque de mezcla	231 066	3000	Lt/hr	1	3	7	8	0.92	0.95	438 900	0.95	416 955	138 985
Desionizador de agua	101 716	1500	Lt/hr	1	3	7	8	0.92	0.95	219 450	2.16	473 590	157 864
Tanque de mezcla borax	63 164	850	Lt/hr	1	3	7	8	0.92	0.95	124 355	3.48	432 167	144 056
Envasadora y tapadora	77 023	1500	env/hr	1	3	7	8	0.92	0.95	219 450	0.95	208 475	208 475

Según los resultados de la tabla, la capacidad instalada de la planta estará determinado por el cuello de botella, el cual es el reactor de neutralización con una capacidad de 137 729 envases/año.

## 5.5 Regulador 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 asegurar la calidad del producto debemos realizar un riguroso cuidado de los insumos y materia prima a utilizar. No solo esto genera valor en el producto, también los procesos, tecnología y trabajadores hacen que en conjunto el producto muestra una ventaja competitiva de calidad.

Los insumos serán adquiridos por proveedores nacionales. En el caso del aceite de palma, se utilizará proveedores de la selva, para el resto de los insumos los proveedores serán de la ciudad de Lima.

La secuencia y la calidad de los procesos de producción serán vigiladas por un operario es por ello que cada máquina cuenta con un operario para su manipulación e inspección y así garantizar que todos los procedimientos y estándares se cumplan. Como el proceso es lineal, la planta contará con un supervisor que en todo momento inspeccionará que se cumplan las indicaciones y objetivos correspondientes.

Luego del envasado habrá un control de calidad, donde se inspeccionará si el producto cuenta con el sellado y las etiquetas correctas.

El siguiente cuadro muestra los peligros y riesgos significativos que pueden tener los insumos dentro de la fabricación de un producto terminado:

**Tabla 5.6**

*Calidad e inocuidad del producto*

Etapas	Peligros	El peligro es significativo?	Justificación de su decisión	¿Qué medidas preventivas puede ser aplicadas?	¿Es esta etapa a un PPC?
Recepción, selección y clasificación de la materia prima e insumos.	<b>Químico:</b> Baja concentración de los insumos. <b>Físicos:</b> Insumos con defectos.	NO	Los insumos pueden no tener las concentraciones indicadas.	Indicar a los proveedores las especificaciones correspondientes de los insumos y materiales.	NO
Sulfonación	<b>Químico:</b> Contaminación química.	NO	Proceso automático y sellado.	Limpieza de los reactores. Control continuo de los parámetros de la máquina.	NO
Neutralización	<b>Químico:</b> Contaminación química.	NO	Proceso automático y sellado.	Limpieza de los reactores. Control continuo de los parámetros de la máquina.	NO
Mezclar	<b>Químico:</b> Contaminación química. Baja viscosidad. Mezcla no uniforme.	NO	Cantidades automatizadas, inspección continua por los operarios. Una mala mezcla puede ocasionar que todo el lote de producción salga con defectos.	Controlar las cantidades. Verificar los parámetros.	NO
Envasado	<b>Físico:</b> Envases defectuosos. Desperdicios del líquido.	NO		Sellado automático. Envases en buen estado (control de calidad).	NO

## 5.6 Estudio de Impacto ambiental

En la actualidad muchos consumidores se preocupan por el impacto ambiental que pueda tener el producto que va a adquirir. Es por ello que, en las etiquetas del detergente, debe mostrar las especificaciones correspondientes acerca de los compuestos y beneficios del producto.

Se analizará los aspectos e impactos ambientales que se generan en los procesos de producción del detergente. Al ser el detergente en presentación líquido la producción es menos contaminante, ya que, si lo comparamos con los detergentes en polvos, estos emiten partículas, durante el proceso productivo, que pueden ser altamente contaminante para la salud de las personas y el medio ambiente.

El siguiente cuadro muestra los aspectos e impactos ambientales más significativos durante el proceso:

**Tabla 5.7**

*Aspectos e impactos ambientales*

Proceso	Aspecto Ambiental	Impacto ambiental	Recurso Afectado	Control
Recepción y Selección de materiales e insumos	Eliminación de materia prima, insumos y materiales defectuosos.	Contaminación de suelos. Contaminación de ríos y mar	Suelo Agua	Programa eficiente de control de calidad
Sulfonación	Generación de residuos con tensoactivos  Generación de ruidos y vibraciones	Contaminación de ríos y mar  Problemas respiratorios  Molestias al trabajador	Ríos y mar  Aparato respiratorio humano  Oído humano	Programa de usos de Epp: orejeras.  Tratamiento de residuos
Neutralización	Generación de residuos con compuestos químicos.	Contaminación de ríos y mar  Problemas respiratorios	Rios y mar  Aparato respiratorio humano	Tratamiento de residuos.  Programa de uso de EPP: mascarillas.
Mezclar	Generación de residuos con la mezcla del producto.  Eliminación de gases.	Contaminación de suelos.  Problemas respiratorios	Suelos  Aparato respiratorio humano	Programa de gestión de reprocesos.  Programa de gestión de gases.
Envasado	Eliminación de envases defectuosos.  Uso de energía eléctrica.	Contaminación de suelo.  Agotamiento de los recursos naturales.	Suelo  Energía eléctrica.	Programa de reciclaje.  Programa de uso eficiente de la energía eléctrica.

Adicional a ello, se realizó un análisis adicional para poder determinar mejor el estudio de impacto ambiental del proyecto, teniendo como técnica la Matriz de Leopold, la cual se centra en la evaluación del impacto de las actividades desde el proceso de instalación de la planta, hasta el proceso de elaboración del detergente ecológico.

**Tabla 5.8**

*Matriz de Leopold*

Matriz de Leopold	Acciones del proyecto	Construcción			Proceso de elaboración de detergente								
		Traslado de materiales de construcción	Adecuación y construcción	Instalación de equipos	Recepción y selección de materiales e insumos	Sulfonación	Neutralización	Mezclado	Envasado	Almacenamiento			
Factores Ambientales													
Características Físicas y químicas	Agua	-1	-8	-1	-4	-4	-4	0	0	0	-22	19	-111
	Aire	-7	-8	-1	0	-4	-4	-6	0	0	-30	36	-209
	Suelos	-8	-10	-1	-4	0	0	-4	-8	0	-35	34	-285
Condiciones biológicas	Flora	-3	-1	0	0	0	0	0	0	0	-4	6	-16
	Fauna	-3	-1	0	0	0	0	0	0	0	-4	6	-16
Características socioeconómicas	Salud ocupacional	-5	-6	-5	-2	-3	-3	-3	-3	-7	-37	50	-244
	Nivel de empleo	+10	7	5	3	3	3	4	3	3	41	47	269
		-27	-27	-3	-7	-8	-8	-9	-8	-4	-101	188	
		39	40	15	20	20	20	23	18	13			
		-119	-205	-5	-35	-40	-40	-63	-64	-41			

Como se puede observar en base a los datos obtenidos por la matriz de Leopold, los factores ambientales que se ven perjudicados en el proyecto son el aire y los suelos, los cuales se tomarán medidas respectivas para poder llegar a ser un proyecto socialmente responsable, y en el ámbito de características socioeconómicas, se tiene el tema de salud ocupacional que, si bien la mayoría tiene que ver con políticas de empresa, se podrán visualizar las recomendaciones en el punto 5.7

Con respecto al impacto ambiental en el agua, se monitoreará un control semanal donde se llevará el control de efluentes los cuales deben cumplir los niveles máximos permitidos por la norma peruana establecidas por el ministerio del ambiente (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, 2008). Si estos no cumplen con los parámetros establecidos, en las revisiones con picos altos se contratará a una empresa externa que apoyará con el asesoramiento del tratamiento de las aguas. Como se indica en la norma, los residuos líquidos no serán arrojados a la naturaleza, se manejarán mediante la red de alcantarillado que cumplirán con los requisitos establecidos como resultado del buen control y monitoreo.

Respecto al impacto ambiental de los suelos, se debe considerar que el área de construcción es una zona industrial donde ha sido adaptada para la adecuación y marcha de una planta, es por ello que la empresa constructora al finalizar la construcción deberá

retirar todo residuo sólido para reducir la huella del impacto medioambiental generado y deberá brindar un informe final sobre la disposición final de los residuos resultantes de la construcción que cumplan con la ley del ministerio del ambiente N°27314.

Los residuos sólidos urbanos y orgánicos seguirán las ordenanzas municipalidades de la municipalidad de Lurín, los cuales serán entregados en las horas respectivas de recojo de basura y serán derivados a rellenos sanitarios acreditados por DIGESA.

### **5.7 Seguridad y Salud ocupacional**

Se debe tener en cuenta que toda acción e infraestructura implementada dentro de la planta debe estar ligado a la ley 29728, la cual es la ley de la seguridad y salud ocupacional en el trabajo, la cual brinda por la seguridad y salud de los trabajadores. Por más que la empresa cuente con 11 operarios, igual se deben establecer políticas que protejan la salud del colaborador.

En el caso de los extintores, se utilizará para el ámbito de oficinas, extintores de Clase A, el cual sirve para extinguir tipos de fuegos con combustibles sólidos como madera, cartón, plástico, etc.

Por otro lado, en la planta al tratarse de trata con químicos y componentes grasos, se utilizarán extintores de clase F, y extintores de CO<sub>2</sub> para reducir el fuego en caso de una llama causada por una reacción química (muy poco probable, pero preventivo) y para no dañar los equipos de trabajo.

A continuación, se presentará la matriz IPER – C en la cual identificará los peligros y riesgos a los que se exponen las personas trabajando en la planta, específicamente en el proceso productivo.

**Tabla 5.9**

*Tabla identificación de peligros, evaluación de riesgos y su control, Modelo IPERC*

N°	PROCESO	SUB PROCESO	PELIGRO	RIESGO	SUB INDICES DE PROBABILIDAD				ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	X	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	ACCIONES QUE TOMAR
					Personas Expuesta	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al Riesgo						
1	Alquilación	Carga de insumos	Tanque reactor de alquilación	Probabilidad de que el trabajador se intoxique	1	1	2	2	6	2	12	Moderado.	No	Capacitar siempre al personal nuevo antes de que comience a realizar sus labores y brindar EPPS debido a que hay exposición a gases. Rotación para reducción de tiempo de exposición.

(Continuación)

N°	PROCESO	SUB PROCESO	PELIGRO	RIESGO	SUB INDICES DE PROBABILIDAD				ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	X	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	ACCIONES QUE TOMAR
					Personas Expuesta	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al Riesgo						
2	Sulfonación	Mezcla de ácido palmítico con el alquil	Tanque reactor de sulfonación	Probabilidad de intoxicación al exponerse a gases	1	1	2	2	6	2	12	Moderado.	No	A pesar de que se pueden generar incidentes o enfermedades temporales en el caso de no tomar las medidas necesarias, se recomienda utilizar EPPS y capacitar a los trabajadores para que sepan manejar este tipo de sustancias. Rotación para reducción de tiempo de exposición.

(Continuación)

N°	PROCESO	SUB PROCESO	PELIGRO	RIESGO	SUB INDICES DE PROBABILIDAD				ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	X	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	ACCIONES QUE TOMAR
					Personas Expuesta	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al Riesgo						
3	Neutralización	Regulación del tensoactivo formado	Tanque de mezcla	Probabilidad de caída e intoxicación por sustancias húmedas en el piso y sustancias de forma gaseosa en el aire que pueden afectar al trabajador.	1	3	2	2	8	3	24	Importante.	Sí	Señalizar la zona de trabajo, brindar EPPS y capacitar al trabajador para la manipulación de estos componentes. Rotación para reducción de tiempo de exposición.

(Continuación)

N°	PROCESO	SUB PROCESO	PELIGRO	RIESGO	SUB INDICES DE PROBABILIDAD				ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	X	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	ACCIONES QUE TOMAR
					Personas Expuesta	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al Riesgo						
4	Acondicionamiento y empaquetado	Acondicionar la mezcla y empaquetarla	Tanque de mezcla y empaquetadora	Probabilidad de intoxicación y probabilidad de sufrir lesiones en el cuerpo por mala postura	1	3	2	2	8	2	16	Moderado.	Sí	Brindar mascarillas y EPPS para reducir el riesgo de intoxicación lesiones. Plantear posturas de trabajo para evitar lesiones.

Como se puede observar, si bien los procedimientos tienen sus riesgos, resulta que no llegan al nivel de intolerable, se deben de tomar las medidas de precaución necesaria para poder cuidar a los trabajadores y estar ligados al margen de la ley.

A continuación, se presentará el mapa de riesgos que debe de tomarse en consideración a la planta:

**Tabla 5.10**

*Mapa de riesgos*

Mapa de riesgos			
Factores de riesgo	Ubicación	Fuente	Medida preventiva
Intoxicación	Reactor de alquilación	Emisión de gases	Capacitación, uso de EPPS
Intoxicación	Reactor de sulfonación	Emisión de gases	Capacitación, uso de EPPS
Resbalo	Desionizador	Humedad en el suelo	Señalización
Intoxicación	Tanque de mezcla Neutralización	Emisión de gases	Capacitación, uso de EPPS (mascarillas)
Intoxicación	Tanque de mezcla Acondicionamiento	Emisión de gases	Capacitación, uso de EPPS (mascarillas)
Descarga eléctrica	Envasado	Máquina envasadora	Capacitación, contacto a tierra de las máquinas, señalización
Descarga eléctrica	Etiquetado	Máquina empaquetadora	Capacitación, contacto a tierra de las máquinas, señalización
Problemas ergonómicos	Área de encajonado	Malas posturas y falta de accesorios	Capacitación, rotación de personal para evitar lesiones, montacargas y botas punta de acero

## 5.8 Sistema de mantenimiento

Para tener en cuenta los mantenimientos que se deben de realizar a las máquinas que estarán en constante uso, se debe de tener en cuenta el siguiente plan de mantenimiento:

**Tabla 5.11***Plan de mantenimiento*

Máquina/ Equipo	Mantenimiento preventivo					No planificado
	Preventivo			Correctivo		Reactivo
	Inspección	Limpieza	Lubricación	Sustitución preventiva	Eliminación de defectos	Reparación de fallas
Reactor de Sulfonación	Diaria	Diaria	Semanal	Semestral	Detección y reparación de sistema de corriente y calibración	Reparación inmediata
Reactor de Neutralización	Diaria	Diaria	Semanal	Semestral	Detección y reparación de sistema de corriente y calibración	Reparación inmediata
Tanque de mezcla 1000 Litros	Mensual	Diaria	Mensual (Ejes y paletas)	Semestral	Cambio de paletas, rotores y ejes	Reparación en el periodo de ocurrencia
Desionizador de agua	Semanal	Semanal	Semanal	Semestral	Reparo del defecto	Reparación inmediata
Tanque de mezcla 200 Litros	Mensual	Diaria	Mensual (Ejes y paletas)	Semestral	Cambio de paletas, rotores y ejes	Reparación en el periodo de ocurrencia
Envasadora y tapadora	Diaria	Mensual	Quincenal	Mensual	Calibración, sustitución de piezas	Reparación terciarizada al ser una máquina costosa

Como se puede observar, se tiene más cuidado e insistencia en el tema de mantenimiento con la máquina envasadora y tapadora, debido a que esta es una de las más caras en relación con las demás, con un valor de USD 15 000.00.

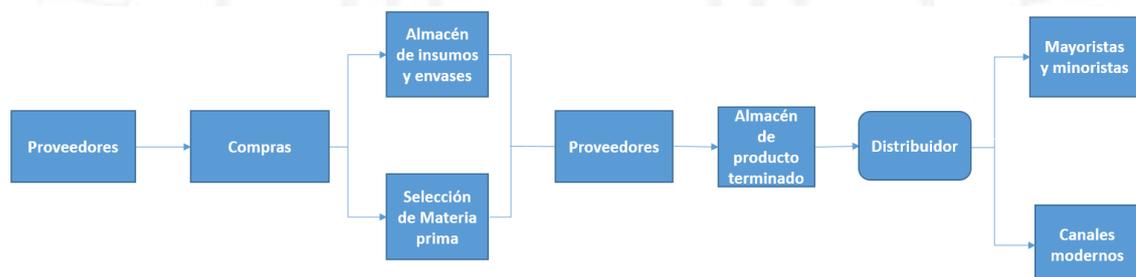
Al poner más énfasis en el mantenimiento preventivo, lo recomendable por política de la empresa sería tener un tiempo de para de 4 días al mes (1 día a la semana) los cuales se distribuyen en los tiempos de inspección, limpieza, lubricación y ajustes/lubricación de las máquinas (T. Sanchez, Perez, Sancho, & Rodriguez, 2007)

## 5.9 Diseño de la cadena de suministro

La cadena de suministro para este proyecto estará segmentada en 3 partes, la logística de entrada, el proceso, y la logística de salida. La primera está más enfocada en el trato con los proveedores basándose en la comunicación y la obtención de la materia prima (pago a los proveedores) mediante las compras. El pedido se hará con anticipación para poder cumplir con el programa de producción. Al almacenar los insumos y envases, se pasa a la selección de cantidades de materia prima a entrar al proceso. El proceso ya mencionado será la elaboración de envases de detergente ecológico, utilizando la maquinaria respectiva y el apoyo de los trabajadores. En la logística de salida, se cuenta con un control logístico de almacenamiento de productos y entrega de pedidos con el fin de brindar atención a los puntos de entrega (mayoristas y minoristas) como supermercados, bodegas y tiendas naturistas (espera de promedio de cobro de 30 a 60 días) y canales modernos (E – commerce) para poder llegar al consumidor final.

**Figura 5.8**

*Cadena de suministro*



## 5.10 Programa de producción

Se utilizó la política de inventarios finales para calcular el plan de producción del proyecto.

### 5.10.1 Consideraciones para el programa de producción

Para determinar el plan de producción es necesario evaluar algunos criterios para definir la política de inventarios.

**Tabla 5.12***Actividades de para por mes*

ACTIVIDAD (promedios por mes)	Días	Meses
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	4	
Tiempo Set up después del mantenimiento	1	
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	1	
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>0.20</b>

El porcentaje de para de actividades de mes permitirá calcular los inventarios finales estimados multiplicando la demanda mensual de cada año por dicho porcentaje. Lo cual nos resulta:

**Tabla 5.13***Inventarios finales estimados*

PRODUCTO	INVENTARIOS FINALES ESTIMADOS					
	0	2021	2022	2023	2024	2025
Detergente en envase de 3 Lt	0	1065	1117	1169	1220	1270

Finalmente, se calcula el plan de producción con la siguiente fórmula:

$$PRODUCCION = SALDO FINAL - SALDO INICIAL + DEMANDA$$

El cual nos dio como resultado:

**Tabla 5.14***Plan de producción*

PRODUCTO	PLAN DE PRODUCCIÓN					
	0	2021	2022	2023	2024	2025
Detergente en envase de 3 Lt	0	61 760	63 923	67 063	70 163	73 220

## 5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

### 5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

A continuación, se detallarán los insumos requeridos y sus respectivas cantidades para los siguientes 5 años del proyecto. Se calcularán tras el análisis de las políticas de inventarios.

Las necesidades brutas o requerimientos brutos se obtuvieron del análisis del balance de materia con los requerimientos del plan producción.

**Tabla 5.15**

*Necesidades brutas del proyecto*

Producto	Unidad	NECESIDADES BRUTAS				
		2021	2022	2023	2024	2025
Agua	Lt	122 261	126 543	132 756	138 893	144 848
Borax	Kg	29 253	30 278	31765	33 233	34 658
Alcohol Etoxilado	Kg	8195	8482	8898	9309	9708
Dodecil Benceno	Kg	7640	7907	8295	8679	9051
Ácido Palmítico	Lt	17 444	18 055	18 941	19 817	20 667
Ácido Cítrico	Kg	7070	7318	7677	8032	8376
Propilenglicol	Lt	5656	5854	6142	6425	6701
Disulfonato	Lt	2926	3028	3177	3324	3466
Proteasa	Lt	975	1009	1059	1108	1155
Lipolasa	Lt	975	1009	1059	1108	1155
Amilasa	Lt	975	1009	1059	1108	1155
Glicerina	Lt	3706	3835	4024	4210	4390
Soda Cáustica	kg	11 865	12 280	12 883	13 479	14 056
Envases	Unidad	65 012	67 288	70 593	73 856	77 022

Se calculó el stock de seguridad utilizando los siguientes datos:

**Tabla 5.16**

*Datos para el cálculo del plan de producción*

NB promedio	133 060	Lt/año
$\sigma$ NB	9112.75	Lt/año
S	31.25	S/.
Cok	8.5%	
$\sigma$ T	1963.28	und.
LT	14	días
$\sigma$ LT	2	días
c	0.00283	S/./Lt
Tiempo de elaboración O/C	1	horas
Sueldo Planner	5000	S/.
Costo por hora Planner	31.25	S/./hora
Z(95%)	1.65	

Donde el stock de seguridad es igual =  $ZNS \times \sigma T$ , el cual dio como resultado:

**Tabla 5.17***Cálculo del Stock de Seguridad*

MATERIAL	SS
Agua	3206.21
Bórax	767.15
Alcohol Etoxilado	214.90
Dodecil Benceno	200.34
Ácido Palmítico	457.46
Ácido Cítrico	185.41
Propilenglicol	148.33
Disulfonato	76.72
Proteasa	25.57
Lipolasa	25.57
Amilasa	25.57
Glicerina	97.18
Soda Cáustica	311.14
Envases	1704.89

Se calculó el lote óptimo, el cual permitirá hallar el inventario final que usaremos para hallar el requerimiento de material. Se utilizó la fórmula:

$$Q = \sqrt{(2NB \times S)/(Cok \times c)}$$

Los resultados de la evaluación se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 5.18***Cálculo del lote óptimo (Q)*

MATERIAL	Q (Lote óptimo)					
	0	2021	2022	2023	2024	2025
Agua		178 225	181 319	185 718	189 962	193 991
Bórax		1093	1112	1139	1165	1190
Alcohol Etoxilado		1312	1335	1367	1398	1428
Dodecil Benceno		1470	1495	1532	1567	1600
Ácido Palmítico		1904	1937	1984	2029	2072
Ácido Cítrico		1140	1160	1188	1215	1241
Propilenglicol		275	280	287	293	299
Disulfonato		346	352	360	368	376
Proteasa		235	239	245	250	256

(Continuación)

MATERIAL	Q (Lote óptimo)					
	0	2021	2022	2023	2024	2025
Lipolasa		239	244	250	255	261
Amilasa		261	266	272	279	284
Glicerina		441	449	460	470	480
Soda Cáustica		2453	2495	2556	2614	2670
Envases		1785	1816	1860	1903	1943

Finalmente se obtiene el Inventario promedio, como ya se mencionó, también es el inventario final para cada año del proyecto. El inventario final se calcula con la siguiente fórmula:

$$Inv. Prom. = Q / 2 + SS$$

El cual nos dio los resultados de la siguiente tabla:

**Tabla 5.19**

*Inventarios Finales para cada año del proyecto*

Producto	INVENTARIOS FINALES ESTIMADOS (INVENTARIO PROMEDIO)					
	0	2021	2022	2023	2024	2025
Agua	0	92 319	93 866	96 065	98 187	100 202
Bórax	0	1314	1323	1337	1350	1362
Alcohol Etoxilado	0	871	882	898	914	929
Dodecil Benceno	0	935	948	966	984	1000
Ácido Palmítico	0	1409	1426	1449	1472	1494
Ácido Cítrico	0	755	765	779	793	806
Propilenglicol	0	286	288	292	295	298
Disulfonato	0	250	253	257	261	265
Proteasa	0	143	145	148	151	153
Lipolasa	0	145	147	150	153	156
Amilasa	0	156	158	162	165	168
Glicerina	0	318	322	327	332	337
Soda Cáustica	0	1538	1559	1589	1618	1646
Envases	0	2597	2613	2635	2656	2676

Los requerimientos de materia prima e insumos se calcularon con la fórmula:

$$Requerimiento = Saldo final - Saldo inicial + Stock de seguridad$$

Lo cual dió como resultado lo que se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 5.20***Requerimientos de materiales*

PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES						
MATERIALES	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025
Agua	Lt	214 580	128 090	134 956	141 015	146 862
Bórax	Kg	30 567	30 287	31 778	33 246	34 670
Alcohol Etoxilado	Kg	9065	8493	8914	9325	9723
Dodecil Benceno	Kg	8575	7920	8314	8696	9068
Ácido Palmítico	Lt	18 853	18 071	18 965	19 840	20 688
Ácido Cítrico	Kg	7825	7328	7691	8045	8389
Propilenglicol	Lt	5942	5856	6145	6429	6704
Disulfonato	Lt	3175	3031	3181	3328	3470
Proteasa	Lt	1118	1011	1062	1111	1158
Lipolasa	Lt	1120	1011	1062	1111	1158
Amilasa	Lt	1131	1012	1062	1111	1158
Glicerina	Lt	4023	3839	4029	4215	4395
Soda Cáustica	kg	13 402	12 301	12 913	13 508	14 084
Envases	Unidad	67 609	67 304	70 615	73 877	77 042

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

Para el servicio de energía eléctrica, se considerará 2 partes, la primera es el consumo de electricidad por parte de la planta, y la segunda es el consumo de electricidad por iluminación de toda la planta. A continuación, se presentará el consumo de electricidad en kW – H del último año del proyecto para tenerlo como referencia.

**Tabla 5.21***Consumo de energía de las máquinas*

Máquina	Consumo (kW)	Capacidad	Unidades	Horas trabajadas	Consumo en kW-h anual
Reactor 1 (sulfonación)	0.32	600	litros/hora	8736	2796
Reactor 2 (neutralización)	0.32	600	litros/hora	8736	2796
Tanque de mezcla	0.85	3000	litros/hora	8736	7426
Desionizador de agua	2.6	1500	litros/hora	8736	22 714
Tanque de mezcla (borax)	0.85	850	litros/hora	8736	7426
Envasadora y tapadora	2.5	1500	envases/hora	8736	21 840

Para el tema de iluminación de planta, se tiene la siguiente información extraída de Oscinergmin, la cual indica que para los primeros 90m<sup>2</sup> de un área techada, el primer consumo es de 1500 kw anual. Para los siguientes 90m<sup>2</sup>, el consumo viene a ser 1000kw anual hasta completar el ciclo de metro cuadrado. Al tener en la planta un área techada de 346m<sup>2</sup>, se obtuvo la siguiente información de consumo de energías para planta.

**Tabla 5.22**

*Consumo de energía del área techada*

Metros cuadrados del área techada	Consumo Anual en KW
90	1500
90	1000
90	1000
76	1000
346	4500

Respecto al servicio de agua, la empresa SEDAPAL es la encargada en la zona de brindar a la planta agua potable tanto para su consumo tanto en los baños como en el lavado de la maquinaria o el uso interno en las instalaciones.

En el caso de que el servicio de transporte no se terciarice, el combustible para los camiones se contactará con la empresa PetroPerú para que nos pueda brindar un descuento al combustible que consumirá los camiones para la distribución de la MP (Precios más baratos del mercado).

### **5.11.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos**

Para poder determinar el número de trabajadores, se tiene la siguiente información para los trabajadores de producción dentro de la planta:

**Tabla 5.23**

*Trabajadores de producción*

Reactor de sulfonación	1
Reactor de Neutralización	1
Desionizador de agua	1
Tanques de mezcla	2
Envasado	1
Calidad	1
Encajonado	1
<b>Total</b>	<b>8</b>

Cabe resaltar que estos trabajadores son considerados en relación a la cantidad de máquinas que se utilizarán y el control que estos tienen que darle, debido a que el proceso es semiautomático. Además, el total de selección de trabajadores es para 1 turno de trabajo, sin embargo, el trabajo se elaborará en 3 turnos, por lo cual el número de trabajadores se multiplicaría por 3.

En el caso de los trabajadores administrativos, se tiene como detalle en la siguiente tabla:

**Tabla 5.24**

*Relación de trabajadores administrativos*

<b>Puesto</b>	<b>Numero</b>
Gerente General	1
Jefe de ventas	1
Jefe de Logística	1
Jefe de Contabilidad y finanzas	1
Asistente de ventas	1
Asistente de Contabilidad y finanzas	1
Asistente de Marketing	1
<b>Total</b>	<b>7</b>

Se detalla a continuación la relación de trabajadores indirectos:

**Tabla 5.25**

*Trabajadores indirectos*

<b>Puesto</b>	<b>Numero</b>
Jefe de operaciones y mantenimiento	1
Chofer	1
Vigilancia	1
<b>Total</b>	<b>3</b>

#### **5.11.4 Servicios de terceros**

Para el proyecto, se ha determinado que la tercerización de los servicios será la siguiente:

- Vigilancia las 24 horas del día, la cual se encarga de vigilar las entradas, la seguridad de la planta, y la cobertura total de la planta las 24 horas del día, debido a que se trabajará 3 turnos de 8h cada uno.
- Telefonía fija más internet para poder tener una red amplia en la empresa en el tema de comunicación y un buen soporte técnico.

- Mantenimiento de los camiones será un factor importante en el cual la empresa no está ligada a ese rubro. En todo caso, se recurrirá a la concesionaria.
- Seguro de la empresa será contactado por la empresa Pacífico Seguros, para poder asegurar a la empresa y a sus colaboradores.

## **5.12 Disposición de planta**

### **5.12.1 Características físicas del proyecto**

Las oficinas y planta de producción estarán ubicadas en Lima, en el distrito de Lurín, tal como se indicó en el capítulo 4. Es necesario analizar algunos factores para determinar las mejores instalaciones para la planta.

#### **Factor edificio:**

Es necesario analizar los factores que impactan en la construcción o implementación de un edificio como suelo, radiación solar, ventilación, sonido, apariencia, etc.

El distrito de Lurín, el cual fue seleccionado tras el análisis de la macro localización de planta, según estudios geotécnicas, presenta un suelo que contiene capas de formaciones rocosas, gravas, arena, limos y arcillas. Por ende, es necesario hacer un cálculo para hallar la capacidad la capacidad mínima admisible que tendría la cimentación de la edificación. Se recomienda una cimentación corrida de 0.60 metros de ancho con una profundidad de 0.80 metros. El criterio de este diseño sirve para garantizar un correcto funcionamiento de las estructuras del edificio (UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA INGENIERÍA, 2013).

También, se tomó en cuenta el techo utilizado en la planta, el cual se eligió un techo ligero, con estructuras metálicas, ya que permite una altura necesaria para la ventilación de la planta, impermeable para proteger los equipos de la superficie y un menor peso, volviéndola más liviana.

La edificación de la planta contará con un solo piso, pues existe muchos beneficios al tener una construcción de un solo nivel como: mejor ventilación, mejor iluminación, favorece el flujo de los materiales y fácil movimiento de los equipos de acarreo (Díaz Garay & Noriega, 2017).

Las dimensiones de los pasillos no serán menores a 90 cm y el ancho de este será determinado por la cantidad de personas que circularán por allí para el caso de las oficinas administrativas y para la planta esta estará delimitada por los equipos de acarreo. Se debe tener en consideración algunas recomendaciones como evitar intersecciones ciegas, evitar colocar en ellos dispensadores de agua u otro material apilado que reduzcan espacios y evitar pasillos de un solo sentido de tránsito (Díaz Garay & Noriega, 2017).

Las puertas de acceso a la zona de producción serán de persianas vinílicas para facilitar el acceso de materiales y el desplazamiento de los operarios. Mientras que las puertas de las oficinas administrativas serán de madera sólida, las cuales permiten privacidad y cierto aislamiento de ruido.

Las dimensiones de las áreas oficinas serán propuestas según los valores sugeridos por Sule: Gerente General de 23 a 46 m<sup>2</sup>, jefaturas de 10 a 23 m<sup>2</sup> y oficinas para asistentes de 4.5 a 9 m<sup>2</sup>.

Por un tema de inversión, se considera alquilar un local que cumpla con las medidas necesarias para instalar cada área de la planta. Así mismo, se ha decidido que la edificación sea de un solo piso. También debe contar con la ventilación correspondiente y la iluminación óptima que necesita el lugar para facilitar las actividades de cada operario.

Todo el edificio contará con la señalización correspondiente de seguridad, instalaciones de luz y agua adecuadas para el lugar. En el área de producción se instalará extractores que permitan suprimir los malos olores y no aumentar la temperatura del ambiente, para evitar la sofocación del personal del área.

Por otro lado, las oficinas de administración no estarán pegadas al área de producción para evitar alguna complicación o fuga de gases. El área de almacén estará delimitada por zonas de acuerdo al tipo de producto a almacenar como: materias primas, insumos, materiales y productos terminados, etc.

### **Factor Servicio:**

Se tomará en cuenta zonas de servicio para la distribución de las áreas y el tamaño total del edificio (m<sup>2</sup>). Estas zonas están dirigidas al cuidado de la salud del personal y a satisfacer sus necesidades básicas (alimentación, higiene, necesidades fisiológicas, etc.). Estas zonas son: Comedor, Servicios higiénicos y Tópico.

Según las recomendaciones de OSHA para la cantidad de nuestros trabajadores (18) que se encuentra en el rango de 16-35, se necesita mínimo 2 servicios higiénicos, que cuenten con la limpieza, iluminación y ventilación necesaria para su buen funcionamiento (Occupational Safety and Health Administration, 2015).

Para la parte administrativa como operativa, se contará con estacionamientos para los vehículos particulares de los trabajadores de la empresa. No se considerará estacionamiento para los camiones que transporten los productos, insumos o materiales, porque estos solo ingresarán al patio de maniobras para dejar su cargamento en el área indicada.

Adicionalmente se ubicará un área de seguridad externa, la cual contará con una pequeña caseta, la cual cumplirá la función de control el ingreso de los camiones, personal de trabajo, personas externas, etc.

#### **Factor Espera:**

Para la dimensión total del área de producción es necesario considerar el espacio donde el material, insumo o materia prima, espera para ser trasladado y procesado en las diferentes etapas del proceso. Si el área donde el material aguarda es mínima, se considerará dentro de la superficie gravitacional (área destinada para el operario).

**Tabla 5.26**

*Tabla de análisis de los puntos de espera*

<b>Actividad del posible punto de espera (almacenamiento temporal)</b>	<b>Estación (máquina o mesa)</b>	<b>Material en espera (descripción y cantidad)</b>	<b>Área ocupada (m<sup>2</sup>) por el punto de espera</b>
Sulfonación	Mesa de trabajo	Recipiente metálico (tambor) con 38 Lt de Materia prima, transportadas en 2 tambores con capacidad de 30 Lt. Dimensiones del tambor: d=0.28 m x h=0.36	0.88 m <sup>2</sup>
Neutralización	Mesa de trabajo	Recipiente metálico (tambor) con 38 Lt de Materia prima, transportadas en 2 tambores con capacidad de 30 Lt. Dimensiones del tambor: d=0.28 m x h=0.36	0.88 m <sup>2</sup>
Envasado	Mesa de trabajo	71 envases de plástico, apiladas en una parihuela: 1.2 m x 1.2m x 0.2m.	1.2 m <sup>2</sup>

Tras analizar los puntos de espera, el área ocupada de cada uno de estos es menor que la superficie gravitacional (el cuál será detallado en capítulos posteriores) de sus

respectivas estaciones de trabajo, por lo tanto, al no superar el 30% del área total de la superficie gravitacional no es considerado como un punto de espera independiente y estarán ubicados en la superficie de gravitación (Sg) de cada elemento estático.

**Factor movimiento:**

Se analizó los movimientos de los materiales para seleccionar el mejor medio de acarreo con el fin de minimizar los tiempos de desplazamientos y ahorrar costos. También, conocer los equipos de transportes será un factor importante para calcular las dimensiones de la planta, ya que este debe contar con los espacios suficientes para su desplazamiento.

**Tabla 5.27 Medios de acarreo**

Tipo de medio de acarreo	Equipo	Material en espera	Punto de partida	Punto de llegada
Móviles	Montacarga	Parihuelas con envases de M.P.	Almacén de M.P.	Estación de sulfonación
Móviles	Carretilla de carga	Envases con sustancias sulfonadas	Estación de sulfonación	Estación de neutralización
Móviles	Carretilla de carga	Envases con sustancias neutralizadas	Estación de neutralización	Estación de mezclado
Trayectoria Fija	Tubería	Agente tensoactivo	Estación de mezclado	Estación de Envasado
Móviles	Montacarga	Parihuelas con Cajas de P.T.	Estación de envasado	Almacén de P.T.

**5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas**

En el siguiente cuadro se mostrará todas las zonas con la que contará la planta y la cantidad de cada una de estas para el correcto funcionamiento de la empresa.

**Tabla 5.28**

*Zonas de la planta*

Cant.	ZONAS
1	Oficinas administrativas
1	Área de producción
1	Almacén de materia prima e insumos
1	Almacén de productos terminados
2	Servicios higiénicos
1	Comedor
1	Tópico
2	Estacionamientos
1	Patio de maniobra
1	Caseta de Seguridad
1	Calidad

### **5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona**

#### **Área administrativa:**

Para calcular el área necesaria para la zona administrativa, como se mencionó antes, serán propuestos según los valores sugeridos por Sule para las oficinas de los puestos administrativos: Gerente General de 23 a 46 m<sup>2</sup>, jefaturas de 10 a 23 m<sup>2</sup> y oficinas para asistentes de 4.5 a 9 m<sup>2</sup>. La suma de cada oficina nos dará el área total de la zona administrativa.

#### **Servicios higiénicos:**

Se tomaron medidas referenciales de otras instalaciones similares. Para los baños de la zona de producción, las medidas a utilizar serán de 25 metros cuadrados (3m x 5m), en el caso de los hombres y para las mujeres 10 metros cuadrados (2m x 5m).

Los baños de las oficinas tendrán medidas diferentes, para ambos casos (hombres y mujeres) el tamaño será de 6 metros cuadrados (3m x 2m).

#### **Comedor:**

Analizando la cantidad de trabajadores se determinó medidas referenciales. Se consideró el espacio que ocupa una silla, que es aproximadamente 0.60 metros más 0.10 metros de distancia entre sillas, también se evaluó el desplazamiento del lugar, dando como resultado un área de 24 metros cuadrados (6m x 4m).

#### **Estacionamientos:**

El Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), el área mínima que ocupa un auto en el estacionamiento es de 7.5 metros cuadrados, es decir 3 metros de largo y 2.5 metros de ancho. Por determinación de la empresa, la planta contará con 2 estacionamientos, ocupando un área de 15 metros cuadrados.

#### **Vigilancia:**

Para esta área se determinó el tamaño de una caseta de vigilancia la que se ubicará en la entrada de la planta. El área requerida es 4 metros cuadrados (2m x 2m).

#### **Tópico y emergencia:**

Para salvaguardar la salud de los operarios y todo el personal de la empresa, la planta contará con un pequeño tópico el cual contará con un pequeño escritorio y una camilla. El área requerida es de 9 metros cuadrados (3m x 3m).

### Calidad:

En el área de calidad se necesita un ambiente con dimensiones suficientes para realizar las pruebas de calidad de los insumos y productos terminados. El área requerida es de 24 metros cuadrados (8m x 3m).

### Almacén de Materia prima

Para el almacén de materia prima se utilizó los requerimientos de materiales e insumos semanales que se necesitan para cubrir la demanda. Por políticas de la empresa el almacén debe tener la capacidad de almacenar los requerimientos de 2 semanas, lo que sería la frecuencia de compra.

Luego de obtener los requerimientos por 2 semanas, se calcula las cantidades necesarias en los envases específicos que los proveedores lo venden.

Un cilindro almacena aproximadamente 100 litros, el saco para algunos insumos es 30 kg y un galón puede almacenar 3.78 kilogramos. En el caso del bórax, cabe resaltar, que su densidad es de 1.73 Kg/litro.

**Tabla 5.29** *Cantidades a almacenar*

	Req. Semanal	Unidad	Frec. Compra (semanas)	Cantidad a almacenar	Unidad	Compra	Unidad de compra
Lipolasa	21.36	litros	2	42.69	Lt	12	galones
Amilasa	21.36	litros	2	42.69	Lt	12	galones
Proteasa	21.36	litros	2	42.68	Lt	12	galones
Dodecil benceno	167.24	litros	2	334.29	Lt	4	cilindro
Disulfonato diaminoestilbeno disódico	63.99	litros	2	127.94	Lt	2	cilindro
Glicerina	81.06	litros	2	162.04	Lt	2	cilindro
Propilenglicol	123.63	litros	2	247.21	Lt	3	cilindro
Solución de ácido cítrico	154.72	litros	2	309.29	Lt	4	cilindro
Ácido palmítico	381.53	litros	2	762.82	Lt	8	cilindro
Alquil Sulfato de Sodio Etoxilado	179.33	litros	2	358.49	Lt	4	cilindro
Bórax	639.35	litros	2	739.04	Kg	25	saco
Envases	1420.71	botellas	2	2841.15	Env.	2842	Envases

Posteriormente se ubicarán y almacenarán los materiales e insumos por su tipo de envase, lo cual se apilará a través de parihuelas la cual tiene una dimensión de 1.2 m x 1.2m.

Se procede a calcular los envases que entran en una parihuela y los pisos o filas que entran en una de ellas, de acuerdo a las dimensiones del material.

Un cilindro tiene un diámetro de 0.45m y una altura de 0.81 m, por lo que en una parihuela entraría 4 unidades por fila o producto. Por otro lado, un galón tiene un diámetro aproximadamente de 0.18m y una altura de 0.15, por lo que en una fila o piso de la parihuela pueden entrar 36 galones.

Los sacos pueden de largo 0.9m y de ancho 0.6m, lo cual solo entrarían 2 unidades de éstas en un piso o fila de la parihuela. En el caso de las botellas esta es de acuerdo a las dimensiones del producto, por lo que tiene una similitud en las dimensiones de un galón, lo cual resulta que también entrarían 36 botellas en el primer piso de una parihuela.

En el siguiente cuadro se muestra las cantidades parihuelas necesarias para acomodar los materiales e insumos requeridos y el número de pisos por parihuela.

**Tabla 5.30**

*Cantidad de parihuelas*

	Cant.	Unid/piso	Pisos/parihuela	Cant. Parihuelas	Cant. Final de Parihuelas
Galones	36.00	36	2	0.50	1
Cilindros	27.00	4	2	3.38	4
Sacos	25.00	2	4	3.13	4
Botellas	2842.00	36	6	13.16	14
				<b>Total</b>	23

Como resultado el almacén debe tener una capacidad para colocar 23 parihuelas en tres columnas, separadas cada una por 2.2 metros para el desplazamiento del montacargas. Tras los cálculos se obtuvo que la dimensión requerida para el almacén es de 12 metros de largo por 8 metros de ancho.

**Almacén de productos terminados:**

Por políticas de la empresa el almacén de productos terminados debe tener el suficiente tamaño para almacenar el promedio de inventarios de PT calculados en el plan de producción. Considerando el máximo valor promedio de inventarios de PT, el producto terminado a almacenar en un año del proyecto es de 1245 envases.

Para calcular las dimensiones del almacén, se considera el tamaño de la caja en la cual se empaquetan 6 unidades de detergente para su distribución.

La caja cuenta con un largo de 0.6 metros, 0.4 metros de ancho y 0.4 metros alto. Se utilizará parihuelas para acoplar todas las cajas. En el siguiente cuadro muestra cajas y pisos entran en una parihuela y la cantidad necesaria para almacenar todas las requeridas.

**Tabla 5.31**

*Tabla de Cantidad de parihuelas en el Almacén de Productos terminados*

Envases	Cajas	Cajas/parihuela	Cant. Parihuelas	Cant. Final parihuelas
1245	207.50	12	17.29	18

Considerando las dimensiones de la parihuela (1.2m x 1.2m), se distribuirá en tres filas, separadas por 2.2 metros para el desplazamiento del montacargas, dando como resultado un área de 12 metros de largo por 8 metros de ancho.

### Zona de producción

Para hallar el área requerida para la zona de producción se usará el método de Guerchet, el cual considera las dimensiones de las máquinas, los elementos fijos y móviles y los lados donde se colocará material requerido y el desplazamiento del operario.

**Tabla 5.32**

*Análisis Guerchet*

Elementos fijos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn <sup>2</sup> h
Reactor 1 (sulfonación)	0.9	0.82	1.95	2	1	0.74	1.48	1.16	3.37	0.74	1.44
Reactor 2 (neutralización)	0.9	0.82	1.95	2	1	0.74	1.48	1.16	3.37	0.74	1.44
Desionizador de agua	2.30	0.65	1.65	1	1	1.50	1.50	1.56	4.55	1.50	2.47
Envasadora y tapadora	2.20	2.20	2.20	1	1	4.84	4.84	5.06	14.74	4.84	10.65
		D	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn <sup>2</sup> h
Tanque de mezcla	x	1.06	1.22	2	1	0.88	1.76	1.38	4.03	0.88	1.08
Tanque de mezcla (borax)	x	0.65	0.65	2	1	0.33	0.66	0.52	1.52	0.33	0.22
<b>Mínimo</b>									<b>31.57</b>	9.03	17.29

Elementos móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ssxn	Ssxn <sup>2</sup> h
Montacarga	1.75	1.075	1.98	x	2	1.88	x	x	x	3.76	7.45
Operarios	x	x	1.65	x	6	0.5	x	x	x	3	4.95
										6.76	12.40

Como resultado del método Guerchet se obtuvo un área mínima de 31.57 metros cuadrados, redondeados a 32 metros cuadrados. Por temas de distribución se usará un largo de 8 metros por un ancho de 4 metros.

**Tabla 5.33**

*Resumen de las áreas mínimas*

<b>Cant.</b>	<b>ZONAS</b>	<b>Área mínima (m2)</b>
1	Oficinas administrativas	24
1	Área de producción	32
1	Almacén de materia prima e insumos	96
1	Almacén de productos terminados	96
2	Servicios higiénicos	37
1	Comedor	24
1	Tópico	9
2	Estacionamientos	15
1	Caseta de Seguridad	4
1	Calidad	24
	<b>Total Área mínima</b>	<b>361</b>

Como resultado de las áreas, se obtuvo que el área mínima para el proyecto es de 361 metros cuadrados, sin embargo, es necesario contar con un patio de maniobras para el desplazamiento de los camiones a la hora de cargar y descargar los materiales.

Tras analizar la distribución de las áreas y el tamaño necesario del patio de maniobras se obtuvo que el área ideal para el proyecto es de 576 metros cuadrados (24m x 24m).

#### **5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización**

La señalización es muy importante para garantizar la seguridad de los trabajadores de la planta y de las personas externas que ingresan a esta.

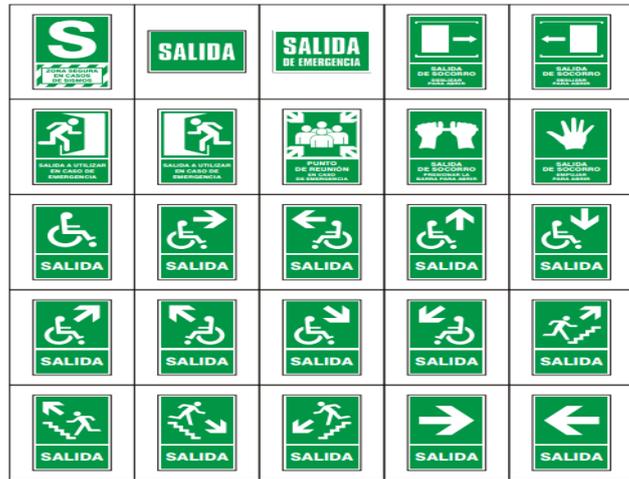
La planta contará con una correcta ubicación de extintores, también cada área o zona contará con un botiquín de primeros auxilios. Cada operario y trabajador estará capacitado en caso ocurra algún siniestro o emergencia.

Las señales de evacuación serán fácilmente visibles para evitar accidente y asegurar la salud de todo el personal. Existirán señales de advertencia, obligación, evacuación y de prohibición.

Las señales de evacuación y emergencia son importantes para evitar accidentes durante algún desastre natural o un incidente provocado (incendios, fuga de gases, etc.)

**Figura 5.9**

*Señales de Evacuación y Emergencia*



*Nota.* De Señales de Evacuación y Emergencia, por Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), 2004 (<https://www.indeci.gob.pe> )

Las señales de advertencia se usan como herramientas para prevenir o evitar accidentes.

**Figura 5.10**

*Señales de advertencia*



*Nota.* De Señales de Advertencia, por Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), 2004 (<https://www.indeci.gob.pe> )

Las señales de obligación sirven como recordatorio de los elementos de protección personal que los trabajadores o las personas que entren al área deben usar por su seguridad.

**Figura 5.11**

*Señales de obligación*



*Nota.* De Señales de Obligación para obra, por Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), 2004 (<https://www.indeci.gob.pe> )

Las señales de prohibición visualizan los objetos que las personas no pueden usar dentro del área, así como también, las actividades que no pueden realizar dentro de estas zonas.

**Figura 5.12**

*Señales de prohibición*



*Nota.* De Señales de prohibición visuales, por Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), 2004 (<https://www.indeci.gob.pe> )

### 5.12.5 Disposición general

La tabla relacional de actividades muestra la propuesta de distribución general, donde se podrá identificar actividades y flujos de materiales en las cuales se puede identificar aquellas que están mal colocadas, para luego rediseñarlas.

**Tabla 5.34**

*Interpretación de los valores de proximidad*

<b>Código</b>	<b>Valor de proximidad</b>
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	No deseable
XX	Altamente no deseable

**Tabla 5.35**

*Tabla de motivos*

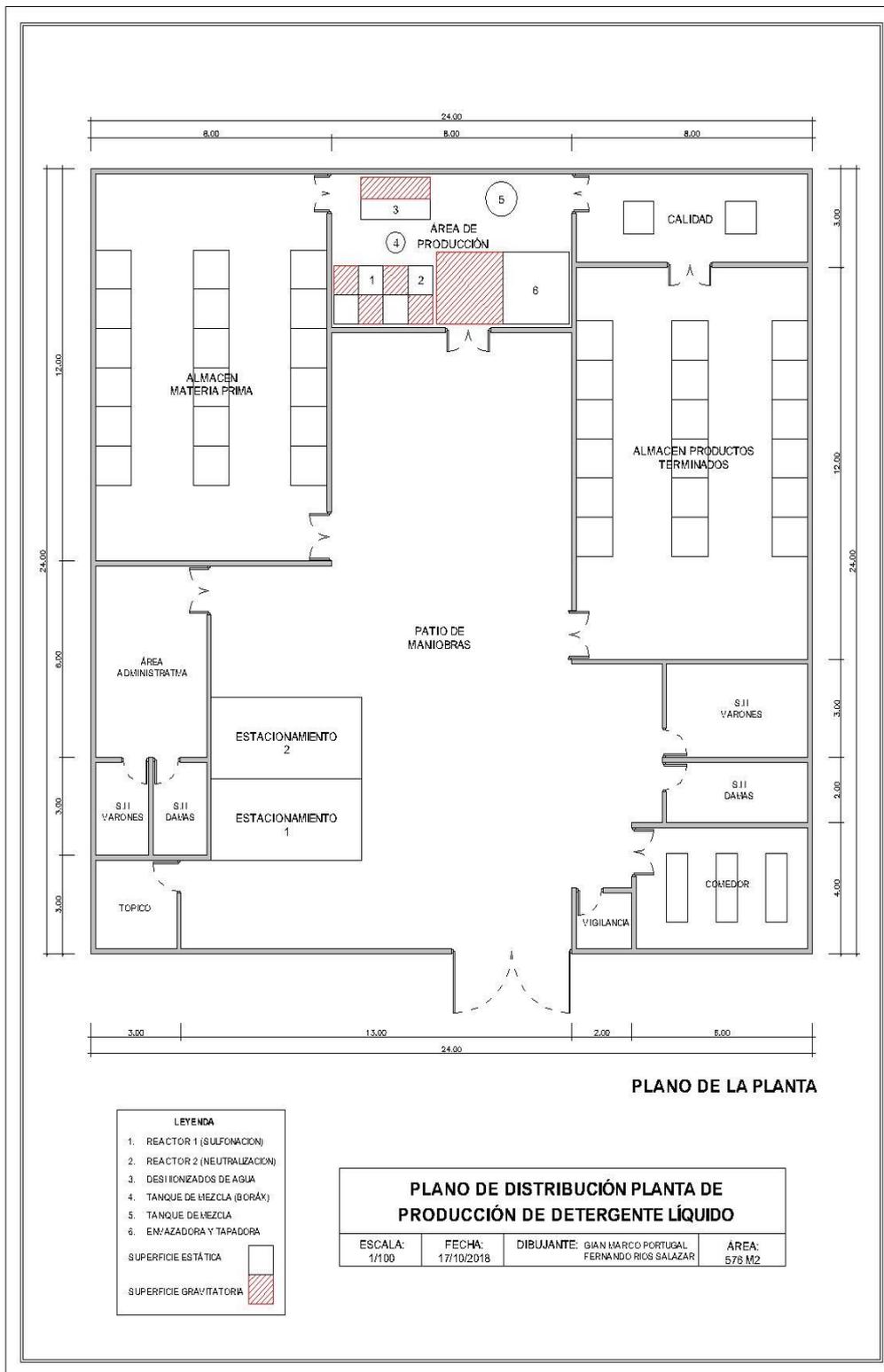
	<b>Motivos</b>
1	Flujo de materiales
2	Exceso de ruido
3	Contaminación
4	Mejor control
5	Servicios para el personal



### 5.12.6 Disposición de detalle de la zona productiva

Figura 5.15

Plano de la planta



### **5.13 Formación de la organización empresarial**

La empresa será considerada como una Sociedad Anónima Cerrada S.A.C, debido a que esta nos brinda el beneficio de poder tener un mínimo de 2 accionistas y un máximo de 20, en la cual se inscribirá el porcentaje de acciones de cada socio. Las acciones no se registrarán en registros públicos, y el respaldo de estas será interna, en bienes o efectivo. Al ser una metodología más dinámica, las consultoras recomiendan que esta fuera una de las mejores opciones para la constitución de una empresa industrial como esta. Se tendrán reunión de directorio y juntas generales de accionistas para poder tomar decisiones sobre la situación de la empresa.

La empresa tendrá una misión y una visión respectiva, la cual irá de acuerdo a los valores y principios de esta para poder fomentar internamente una buena cultura corporativa.

- Misión: Producir y comercializar nuestro detergente ecológico con los más altos estándares de calidad y certificaciones en el mercado de productos de limpieza, para poder satisfacer al cliente, asociaciones y stakeholders, fomentando los valores del cuidado y concientización medio ambiental.
- Visión: Posicionar la marca ecológica en el mercado de productos de limpieza en lo más alto de la región, con el compromiso de seguir manteniendo la calidad del producto.

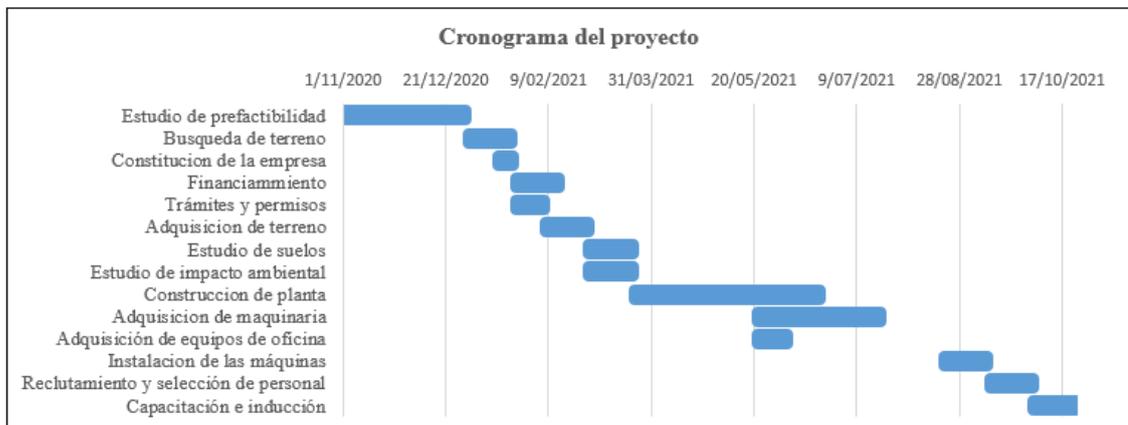
Además, la empresa tendrá valores corporativos, los cuales serán los siguientes:

- Solidez en la toma de decisiones
- Transparencia corporativa
- Cuidado medio ambiental
- Lealtad y trabajo en equipo
- Cumplimiento y responsabilidad
- Implementación de tecnología y técnicas de innovación

## 5.14 Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.36

Diagrama de Gantt



# CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

## 6.1 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

A continuación, se presentará los requisitos y funciones del personal directivo y los trabajadores indirectos de la empresa:

**Tabla 6.1**

*Requerimientos y funciones de los trabajadores indirectos*

Puesto	Requerimiento	Función
Gerente General	Experiencia laboral en gestión de empresas Capacidad analítica Habilidades de liderazgo y trabajo en equipo Habilidades Blandas	Se encarga de dirigir la organización y la toma de decisiones en base a los resultados de la empresa para poder satisfacer a los accionistas
Jefe de operaciones y mantenimiento	Experiencia en planta Capacidad de liderazgo Capacidad de aversión al cambio Control y manejo de Herramientas informáticas Conceptos básicos de inspección de maquinaria para apoyo al mantenimiento preventivo.	Encargado de supervisar la producción y gestionar el cumplimiento de los plazos y requerimientos por parte de las demás áreas
Jefe de ventas	Experiencia en el área de ventas Tacto con las personas Proactivo Capacidad de toma de decisiones Convencimiento para las ventas Capacidad de análisis para estrategias de marketing.	Se encarga de captar clientes y cerrar ventas para ampliar la cobertura del mercado. Debe de tener tacto con los clientes y con las áreas internas para poder satisfacer de buena manera a los clientes y mantener un buen clima laboral. Trabaja de la mano con un asistente de marketing para que haya sinergia en ventas.

(Continuación)

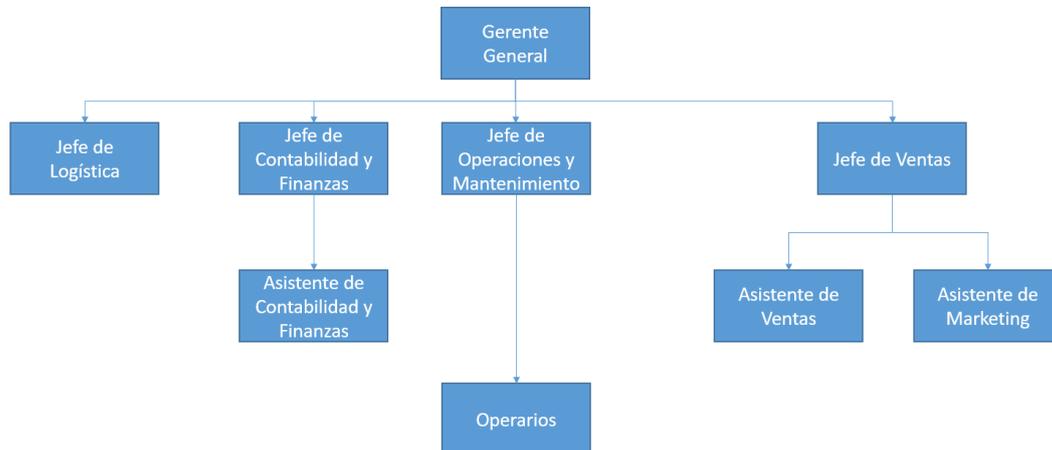
Puesto	Requerimiento	Función
Jefe de Logística	Experiencia laboral en logística Conocimiento de herramientas ERP Conocimiento en planificación de inventarios Capacidad de toma de decisiones	Se encarga de la distribución y coordinación de la materia prima y entrega del producto terminado a los puntos de venta Se encarga de supervisar y satisfacer los requerimientos de las demás áreas.
Asistente de Marketing	Experiencia en áreas de Marketing Capacidad de innovación Capacidad de uso de herramientas informáticas y redes sociales Proactivo y tacto con las personas	Encargado de poder elaborar estrategias para llegar a los clientes y fomentar impacto mediante redes sociales, paneles, medios de comunicación, etc....
Jefe de Contabilidad y finanzas	Experiencia en el área de contabilidad y finanzas Conocimientos en elaboración de EERR y estado de ganancias y pérdidas Control de cuentas Facturación	Encargado de elaborar estados financieros para tener todos los requisitos en regla según el estado peruano Presenta informes a la gerencia general en base a los resultados financieros del periodo
Asistente de ventas	Proactivo Conocimientos en uso de herramientas CRM Uso de Excel Tacto con las personas y habilidades blandas	Apoyo y soporte al jefe de ventas en todas sus funciones. Generalmente es una labora más operativa
Asistente de Contabilidad y finanzas	Conocimientos en elaboración de EERR y estado de ganancias y pérdidas Control de cuentas Facturación Buen uso de Excel	Encargado de brindar apoyo al Jefe de contabilidad y finanzas para tener resultados exactos y reducir los márgenes de error.
Chofer	Licencia A3 Experiencia en manejo de camiones	Lleva el producto terminado a los puntos de venta.

## 6.2 Esquema de la estructura organizacional

A continuación, se presentará el organigrama de la empresa.

**Tabla 6.2**

*Organigrama de la empresa*



# CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

## 7.1 Inversiones

En el siguiente punto se analizarán todos los gastos hechos hasta la puesta en marcha del proyecto. Incluyendo registros, permisos y remodelaciones del local. Así mismo, la inversión del proyecto estará asumida gran parte por los accionistas y el resto por alguna entidad financiera.

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

En la inversión a largo plazo se incluyeron como activos tangibles las máquinas que intervienen en el proceso de producción.

**Tabla 7.1**

*Activos Tangibles*

Maquinaria	Cant.	Precio FOB (\$)	Costo Total (soles)
Reactor 1 (sulfonación)	1.00	4200.00	14 154.00
Reactor 2 (neutralización)	1.00	4200.00	14 154.00
Tanque de mezcla	1.00	6000.00	20 220.00
Desionizador de agua	1.00	4500.00	15 165.00
Tanque de mezcla (borax)	1.00	2500.00	8 425.00
Envasadora y tapadora	1.00	13000.00	43 810.00
		<b>Total</b>	<b>115 928.00</b>

Así mismo, se consideraron como activos tangibles aquellos bienes que no están involucrados directamente en el proceso de producción y se encuentran en otras áreas como zona administrativa, almacenes y servicios.

**Tabla 7.2***Otros Activos Tangibles*

Otros	Cant.	Costo Unitario (S/.)	Costo Total
Escritorios	6.00	300.00	1800.00
Estaciones de trabajo	6.00	350.00	2100.00
Sillas de oficina	6.00	150.00	900.00
Artículos de baño	7.00	150.00	1050.00
Computadoras	6.00	2300.00	13 800.00
Impresoras	2.00	700.00	1400.00
Estantes para almacenar	4.00	200.00	800.00
Mesa comedor	2.00	600.00	1200.00
Sillas para el comedor	20.00	40.00	800.00
Monta Carga	1.00	185 350.00	185 350.00
		<b>Total</b>	<b>209 200.00</b>

Para los activos intangibles se consideraron aquellas inversiones que no se materializan, pero son necesarias para el inicio y funcionando de la planta.

**Tabla 7.3***Activos Intangibles*

Ítem	Costo unitario (S/.)
Alquiler (pre-operativo)	9123.84
Remodelación	346 000.00
Inscripción en registros públicos	34.00
Licencia de funcionamiento	499.50
Software	10 000.00
Registro de marca	534.99
Costo de legalizar libros contables	25.00
Contingencias	20 000.00
Proceso de selección-entrenamiento	6045.00
<b>Total</b>	<b>392 262.33</b>

**Tabla 7.4***Resumen de Costos de Activos Intangibles*

Resumen Presupuesto	Total Soles
Activos Tangibles	325 128
Activos Intangibles	392 262
<b>TOTAL</b>	<b>717 390</b>

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

Para la estimación de las inversiones a corto plazo (capital de trabajo) utilizaremos el método de ciclo de caja. Se utilizaron los gastos operativos, en los cuales se incluye conceptos como costos de materia prima e insumos, electricidad, servicios, etc.

**Tabla 7.5**

*Gastos operativos*

<b>Gastos operativos</b>	<b>S/.</b>
Costo de MP e insumos	1 761 658
Sueldos	1 917 107
Alquiler	54 743
Energía eléctrica	484 008
Gastos en marketing	2 475
Gastos logísticos	120 324
Otros	90 243
<b>Total</b>	<b>4 430 557</b>

**Ciclo de caja = Tiempo promedio de inventario + Tiempo promedio de cobranzas  
– Tiempo promedio de pago**

**Tabla 7.6**

*Datos*

<b>Días promedio de inventario</b>	15
<b>Días promedio de cobranzas</b>	30
<b>Días promedio de pago</b>	30

**Tabla 7.7**

*Ciclo de caja*

<b>Ciclo de caja</b>	15 + 30 – 30
<b>Ciclo de caja</b>	15 días

Se utilizará la siguiente fórmula para hallar el capital de trabajo:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Gasto operativo anual}}{365 \text{ días}} \times \text{Ciclo de caja}$$

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{4\,411\,365}{365 \text{ días}} \times 15 \text{ días} = 182\,077.69$$

Tras aplicar el método se obtuvo que el capital de trabajo será de 182 078 soles, el cual se recuperará al final de la vida útil del proyecto.

## 7.2 Costos de producción

### 7.2.1 Costos de la materia primas

En el siguiente cuadro se mostrará los costos totales asociados a los requerimientos de materia prima e insumos.

**Tabla 7.8**

*Requerimientos de MP e insumos*

Insumos	Unidad	Costo Unitario (soles)	Costo Según requerimientos				
			2021	2022	2023	2024	2025
Agua	m3	2.83	607	362	382	399	436
Bórax	Kg	18.00	550 209	545 174	572 009	598 430	655 267
Alcohol Etoxilado	Kg	3.50	31 729	29 725	31 200	32 637	35 733
Dodecil Benceno	Kg	2.60	22 295	20 592	21 615	22 611	24 755
Ácido Palmítico	Lt	3.54	66 712	63 945	67 107	70 203	76 865
Ácido Cítrico	Kg	4.00	31 302	29 310	30 764	32 182	35 234
Propinelglicol	Lt	55.00	326 800	322 106	337 972	353 580	387 158
Disulfonato	Lt	18.00	57 152	54 558	57 257	59 897	65 581
Proteasa	Lt	13.00	14 536	13 148	13 803	14 438	15 807
Lipolasa	Lt	12.50	14 006	12 643	13 273	13 884	15 199
Amilasa	Lt	10.50	11 880	10 622	11 152	11 665	12 770
Glicerina	Lt	14.00	56 328	53 750	56 409	59 010	64 610
Envases	unidad	1.45	98 033	97 591	102 391	107 122	117 297
Soda Cáustica	Kg	15.00	201 031	184 520	193 700	202 616	221 825
<b>Total</b>			<b>1 482 620</b>	<b>1 438 046</b>	<b>1 509 035</b>	<b>1 578 674</b>	<b>1 728 537</b>

### 7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para el costo de Mano de Obra Directa se consideró a los operarios que manipulan las máquinas. También para el cálculo se les pagará CTS, gratificaciones y aportes a Essalud (EPS) según los porcentajes que indica en la tabla.

**Tabla 7.9**

*Otros aportes*

Tra bajador	Cant.	Salario Mensual (US\$)/ Trab.	Essalud (6.75%)	EPS (2.25 %)	Total Mes (US\$)	Salarios/ Año	Aport. Essalud y EPS / Año (Cant.)	Gratificaciones al Año (Cant.)	CTS/Año	Total al Año (Soles)
Operarios	8	1000	67	22	8720	12	12	2	1	128 640
<b>TOTAL</b>										<b>128 640</b>

### 7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Para los costos de mano de obra indirecta se consideró los trabajadores que se indica en el siguiente cuadro.

**Tabla 7.10**

*Costos Trabajadores*

Trabajador	Cant.	Salario Mensual (US\$)/Trab.	ESD (6.75 %)	EPS (2.25 %)	Total Mes (US\$)	Salarios/Año	Aport. Essalud y EPS / Año (Cant.)	Gratificaciones al Año (Cant.)	CTS/Año	Total al Año (Soles)
Jefe de Operaciones y mantenimiento	1	5000	337.5	112.5	5450.0	12	12	2	1	80 400.00
Vigilancia	1	1200	81	27.0	1308.0	12	12	2	1	19 296.00
Chofer	1	930	62.7	20.9	1013.7	12	12	2	1	14 954.40
<b>TOTAL</b>										<b>114 650.40</b>

Para el cálculo del CIF se calculó el costo de la electricidad que producen las máquinas en el proceso productivo.

**Tabla 7.11**

*Costo de electricidad*

Máquina	KW- Hrs año	Costo / KW-hr	Costo total
Reactor 1 (sulfonación)	2795.52	0.55	1537.54
Reactor 2 (neutralización)	2795.52	0.55	1537.54
Tanque de mezcla	7425.60	0.55	4084.08
Desionizador de agua	22 713.60	0.55	12 492.48
Tanque de mezcla (bórax)	7425.60	0.55	4084.08
Envasadora y tapadora	21 840.00	0.55	12 012.00
<b>Total</b>			<b>35 747.71</b>

**Tabla 7.12***Depreciación de Activos Tangibles*

<b>ACTIVO FIJO TANGIBLE</b>	<b>IMPORTE (Soles)</b>	<b>% DEP</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>DEPREP . TOTAL</b>
Maquinaria y equipo	301 278	20%	60 256	60 256	60 256	60 256	60 256	301 278
Muebles de planta	5150	10%	515	515	515	515	515	2575
Muebles de oficina	3500	10%	350	350	350	350	350	1750
Equipos Informáticos	15 200	25%	3800	3800	3800	3800		15 200
<b>Total</b>	<b>325 128</b>		<b>64 921</b>	<b>64 921</b>	<b>64 921</b>	<b>64 921</b>	<b>61 121</b>	<b>320 803</b>

**Tabla 7.13***Depreciación Fabril y No Fabril*

	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Deprec. Fabril	60 771	60 771	60 771	60 771	60 771
Deprec. No Fabril	4150	4150	4150	4 150	350

**Tabla 7.14***Amortización de los Activos Intangibles*

<b>ACTIVO FIJO INTANGIBLE</b>	<b>IMPORTE (soles)</b>	<b>0</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Alquiler del terreno	9124	9124	-	-	-	-	-
Remodelación de la plata	346 000	34 600	-	-	-	-	-
Inversión en investigación	10 000		2000	2000	2000	2000	2000
Capacitación	6045		1209	1209	1209	1209	1209
Gastos puestos en marcha	560		112	112	112	112	112
Inscripciones y licencias	10 534		2107	2107	2107	2107	2107
Software	10 000		2000	2000	2000	2000	2000
<b>Total</b>	<b>392 262</b>		<b>78 452</b>				

A continuación, se muestra el resumen de los costos asociados al CIF.

**Tabla 7.15 Resumen Costos asociados al CIF**

<b>CIF</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Energía planta	35 747.71	35 747.71	35 747.71	35 747.71	35 747.71
Mano de Obra Indirecta	114 650.40	114 650.40	114 650.40	114 650.40	114 650.40
<b>Total</b>	<b>150 398.11</b>				

### 7.3 Presupuesto Operativos

#### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para el cálculo del presupuesto de ventas, se tuvo que identificar la demanda correspondiente a ese año. Para el valor de venta, se hizo un análisis de costos y observando los precios de nuestros principales competidores, lo cual nos dio como resultado un valor de venta de 42 soles. Este se multiplica con la demanda correspondiente de cada año, dando como resultado las ventas proyectadas en soles, tal y como se muestra en el siguiente cuadro.

**Tabla 7.16**

*Presupuesto de Ingresos por Ventas*

<b>RUBRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>AÑO</b>				
		<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Demanda	Envases	60 696	63 871	67 011	70 112	73 170
Precio	Soles	42	42	42	42	42
Ventas	Soles	3 008 091	3 165 439	3 321 059	3 474 750	3 626 310

#### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para el presupuesto de costos, se consideraron costos de materia prima e insumos, el CIF, Mano de obra directa y la depreciación correspondiente.

**Tabla 7.17**

*Presupuestos de costos de producción*

<b>Concepto</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Materia prima e insumos	1 482 620	1 438 046	1 509 035	1 578 674	1 728 537
Mano de obra directa	128 640	128 640	128 640	128 640	128 640
CIF	150 398	150 398	150 398	150 398	150 398
<b>TOTAL</b>	<b>1 761 658</b>	<b>1 717 084</b>	<b>1 788 073</b>	<b>1 857 713</b>	<b>2 007 576</b>

**Tabla 7.18***Presupuesto de costo de ventas*

RUBRO	AÑO				
	2021	2022	2023	2024	2025
Costo Producción	1 761 658	1 717 084	1 788 073	1 857 713	2 007 576
Inventario Inicial (+)	-	94 202	95 206	96 632	98 008
Inventario Final (-)	94 202	95 206	96 632	98 008	99 315
Depreciación Fabril	60 771	60 771	60 771	60 771	60 771
<b>Total Costo de venta</b>	<b>1 728 226</b>	<b>1 776 851</b>	<b>1 847 417</b>	<b>1 917 107</b>	<b>2 067 040</b>

**7.3.3 Presupuesto operativo de gastos**

Para el presupuesto de gastos, utilizó los gastos concurridos en sueldos administrativos, Energía eléctrica de las oficinas, gastos en marketing que representa un 5% de las ventas y los gastos logísticos que representan el 3% de las ventas. También se tomó en cuenta la amortización de los activos intangibles.

**Tabla 7.19***Presupuesto operativo de gastos*

RUBRO	AÑO				
	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos administrativos	484 008	484 008	484 008	484 008	484 008
Alquiler	54 743	54 743	54 743	54 743	54 743
Energía eléctrica	2475	2475	2475	2475	2475
Gastos en marketing	120 324	126 618	132 842	138 990	145 052
Gastos logísticos	90,243	94 963	99 632	104 242	108 789
Otros	75,143	75 143	75 143	75 143	75 143
Depreciación No Fabril	4,150	4150	4150	4150	350
Amortización Intangibles	78 452	78 452	78 452	78 452	78 452
<b>Total Gastos Generales</b>	<b>909,538</b>	<b>920 552</b>	<b>931 446</b>	<b>942 204</b>	<b>949 013</b>

**7.4 Presupuestos Financieros**

Se calculó la inversión total que requiere el proyecto a través de los activos fijos tangibles, intangibles y capital de trabajo. También se determinó el aporte de los accionistas para el proyecto y el porcentaje de la inversión que será financiado.

**Tabla 7.20***Resumen de la Inversión Total*

<b>Resumen Presupuesto</b>	<b>Total Soles</b>
Activos Tangibles	325 128
Activos Intangibles	392 262
Capital de trabajo	182 078
<b>TOTAL</b>	<b>899 468</b>

**Tabla 7.21***Aportes*

APORTE ACCIONISTAS (A)	539 681	60%
FINANCIAMIENTO (F)	359 787	40%

**7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda**

El financiamiento se realizará a través de la entidad bancaria BBVA Banco Continental, con un TEA de 7.7 %. La deuda se pagará a través de cuotas constantes para tener un egreso fijo durante todo el proyecto.

**Tabla 7.22***Tasa de interés promedio del sistema bancario*

<b>Tasa Anual (%)</b>	<b>BBVA</b>	<b>Comercio</b>	<b>Crédito</b>	<b>Pichincha</b>	<b>Scotiabank</b>	<b>Interbank</b>	<b>Mibanco</b>
Medianas empresas	7.88	10.37	8.86	9.07	8.40	6.34	14.06
Descuentos	8.35	12.55	8.48	10.79	7.09	5.90	-
Préstamos hasta 30 días	9.14	9.05	7.85	4.93	5.55	6.84	-
Préstamos de 31 a 90 días	8.91	10.00	7.89	6.72	8.18	6.58	16.77
Préstamos de 91 a 180 días	6.91	11.95	8.20	8.26	8.01	2.74	17.79
Préstamos de 181 a 360 días	9.42	14.00	5.38	8.78	7.75	17.64	17.05
Préstamos a más de 360 días	<b>7.70</b>	10.00	10.26	16.52	8.99	9.71	13.03

*Nota:* De Superintendencia de banca, seguros y AFP, 2020. (<https://www.sbs.gob.pe> )

**Tabla 7.23***Pago de la deuda*

<b>AÑO</b>	<b>SALDO INICIAL</b>	<b>AMORTIZACION (*)</b>	<b>INTERESES</b>	<b>CUOTA</b>	<b>SALDO FINAL</b>
1	359 787	61 696	27 704	89 400	298 091
2	298 091	66 447	22 953	89 400	231 644
3	231 644	71 563	17 837	89 400	160 081
4	160 081	77 073	12 326	89 400	83 008
5	83 008	83 008	6 392	89 400	0
<b>Total</b>		<b>359 787</b>	<b>87 211</b>		

**7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados****Tabla 7.24***Estado de Resultados*

<b>RUBRO</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
INGRESO POR VENTAS	3 008 091	3 165 439	3 321 059	3 474 750	3 626 310
(-) COSTO DE PRODUCCION	1 728 226	1 776 851	1 847 417	1 917 107	2 067 040
UTILIDAD BRUTA	1 279 865	1 388 588	1 473 641	1 557 643	1 559 270
(-) GASTOS GENERALES	909 538	920 552	931 446	942 204	949 013
(-) GASTOS FINANCIEROS	27 704	22 953	17 837	12 326	6 392
UT. ANTES DE PART. IMP.	342 624	445 083	524 359	603 112	60 865
(-) IMP. A LA RENTA (29.5%)	101 074	131 299	154 686	177 918	178 140
<b>UT. ANTES DE RESERVA LEGAL</b>	<b>241 550</b>	<b>313 783</b>	<b>369 673</b>	<b>425 194</b>	<b>425 725</b>
(-) RESERVA LEGAL	24 155	31 378	36 967	42 519	42 573
<b>UTILIDAD DISPONIBLE</b>	<b>217 395</b>	<b>282 405</b>	<b>332 706</b>	<b>382 675</b>	<b>383 153</b>

El Impuesto a la Renta será de 29.5% y La reserva legal será el 10% de las utilidades.

### 7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

**Tabla 7.25**

*Estado de situación financiera*

AÑO	2021	2022	2023	2024	2025
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>1 326 425</b>	<b>1 566 333</b>	<b>1 876 274</b>	<b>2 236 001</b>	<b>2 603 696</b>
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>752 408</b>	<b>1 135 688</b>	<b>1 589 003</b>	<b>2 092 103</b>	<b>2 599 371</b>
Caja y Banco	507 801	882 211	1 326 318	1 820 358	2 318 740
Cuentas por cobrar	150 405	158 272	166 053	173 737	181 315
Existencias	94 202	95 206	96 632	98 008	99 315
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>574 017</b>	<b>430 644</b>	<b>287 271</b>	<b>143 898</b>	<b>4 325</b>
Maquinaria y equipos	115 928	115 928	115 928	115 928	115 928
Muebles	8 650	8 650	8 650	8 650	8 650
Vehículos	185 350	185 350	185 350	185 350	185 350
Otros activos tangibles	15 200	15 200	15 200	15 200	15 200
(-)Depreciación acumulada	-64 921	-129 841	-194 762	-259 682	-320 803
Intangibles	392 262	392 262	392 262	392 262	392 262
(-)Amortización acumulada	-78 452	-156 905	-235 357	-313 810	-392 262
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>545 194</b>	<b>471 319</b>	<b>411 587</b>	<b>346 120</b>	<b>288 090</b>
<b>PASIVO CORRIENTE</b>	<b>247 103</b>	<b>239 674</b>	<b>251 506</b>	<b>263 112</b>	<b>288 090</b>
Cuentas por Pagar Comerciales	247 103	239 674	251 506	263 112	288 090
<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>298 091</b>	<b>231 644</b>	<b>160 081</b>	<b>83 008</b>	<b>0</b>
Obligaciones fin. a largo plazo	298 091	231 644	160 081	83 008	0
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>781 230</b>	<b>1 095 014</b>	<b>1 464 687</b>	<b>1 889 881</b>	<b>2 315 606</b>
Capital	539 681	53 681	539 681	539 681	539 681
Resultado ejercicio	217 395	499 800	832 505	1 215 180	1 598 333
Reserva legal	24 155	55 533	92 501	135 020	177 593
<b>TOTAL PASIVO + PATRIMONIO</b>	<b>1 326 425</b>	<b>1 566 333</b>	<b>1 876 274</b>	<b>2 236 001</b>	<b>2 603 696</b>

**Tabla 7.26***Flujo de Efectivo*

AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Capital propio</b>	<b>539 681</b>					
<b>Préstamo</b>	<b>359 787</b>					
<b>INGRESOS</b>						
Cobros de ventas al contado		1 203 236	1 266 176	1,328,423	1 389 900	1 450 524
Cobros de ventas a largo plazo		1 654 450	1 891 396	1,984,854	2 077 165	2 168 208
Venta de Activos						
<b>EGRESOS</b>						
MP		-1 235 516	-1 445 475	-1 497 204	-1 567 068	-1 703 560
MOD		-128 640	-128 640	-128 640	-128 640	-128 640
CIF		-150 398	-150 398	-150 398	-150 398	-150 398
Servicio de Deuda		-61 696	-66 447	-71 563	-77 073	-83 008
Pago de intereses		-27 704	-22 953	-17 837	-12 326	-6392
Gastos generales		-826 935	-837 950	-848 843	-859 602	-870 211
Pago de impuestos		-101 074	-131 299	-154 686	-177 918	-178 140
<b>TOTALES</b>						
Compra de Activos	-717390					
Dinero líquido inicial	899 468	182 078	507 801	882 211	1 326 318	1 820 358
Ingreso por ventas		2 857 687	3 157 572	3 313 278	3 467 065	3 618 732
Suma de pagos	-717 390	-2 531 964	-2 783 162	-2 869 170	-2 973 025	-3 120 349
<b>SALDO FINAL</b>	<b>182 078</b>	<b>507 801</b>	<b>882 211</b>	<b>1 326 318</b>	<b>1 820 358</b>	<b>2 318 740</b>

**7.4.4 Flujo de fondos netos**

Para calcular el COK ideal del proyecto, se utilizará el modelo CAPM. La tasa libre de riesgo del rendimiento de los bonos de tesoro de EE.UU a 10 años hasta abril 2021 (Investing, 2021). Así mismo, el rendimiento del mercado de sacó del rendimiento de mercado de los bonos peruanos a 10 años según S&P / BVL Perú General Index (PEN) (Index, 2021)

El indicador del riesgo para países emergentes se obtuvo de BCRP a abril del 2021. Para el cálculo del Beta se utilizó una beta desapalancada por parte del sector Household products de los betas del sector americano ( $\beta_U = 0.94$ ), y se apalancó con los datos del proyecto según lo indicado líneas abajo:

- Beta apalancada ( $\beta_L$ ):

$$\beta_L = \beta_U \times (1 + ((\text{Deuda} / \text{Capital propio}) \times (1 - \text{Impuesto a la renta}))$$

$$\beta_L = 0.73 \times (1 + (40\% / 60\%) \times (1 - 29.5\%))$$

$$\beta_L = 1.38$$

**Tabla 7.27***Cálculo del COK*

Kf = tasa libre de riesgo	1.63%
Km = Rendimiento del mercado	5.35%
$\beta$ = Indicador de sensibilidad frente al mercado	1.38
Rp = Indicador de riesgo para países emergentes	1.73%
<b>COK =</b>	<b>8.50%</b>

$$\text{COK} = Kf + \beta L(Km - Kf) + Rp$$

Se aplicó la fórmula mostrada y se obtuvo un COK de 8.50%. el cual, siendo comparado con estudios de las empresas del sector detergentes, en este caso un estudio de valoración de Intradevco Industrial S.A elaborado por un economista de la Universidad del Pacífico, se puede observar que es cercano al costo de oportunidad de capital del sector (8.60%) (Sanchez, 2018).

**7.4.4.1 Flujo de fondos económicos****Tabla 7.28***Flujo de fondos económicos*

RUBRO	0	2021	2022	2023	2024	2025
(-) INVERSION TOTAL	<b>-899 468</b>					
<b>UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL</b>		<b>241 550</b>	<b>313 783</b>	<b>369 673</b>	<b>425 194</b>	<b>425 725</b>
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		78 452	78 452	78 452	78 452	78 452
(+) DEPRECIACION FABRIL		60 771	60 771	60 771	60 771	60 771
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		4150	4150	4150	4150	350
(+) PARTICIPACIONES (0%)		-	-	-	-	-
(+) GASTOS FINANCIEROS * (1 - t)		19 531	16 182	12 575	8690	4 506
(+) VALOR LIBROS						4325
(+) CAPITAL DE TRABAJO						182 078
<b>FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICO</b>	<b>-899 468</b>	<b>404 454</b>	<b>473 338</b>	<b>525 621</b>	<b>577 257</b>	<b>756 207</b>

#### 7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

**Tabla 7.29**

*Flujo de fondos financieros*

RUBRO	0	2021	2022	2023	2024	2025
(-) INVERSION TOTAL	-899 468					
(+) PRESTAMO	359 787					
<b>UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL</b>		<b>241 550</b>	<b>313 783</b>	<b>369 673</b>	<b>425 194</b>	<b>425 725</b>
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		78 452	78 452	78 452	78 452	78 452
(+) DEPRECIACION FABRIL		60 771	60 771	60 771	60 771	60 771
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		4150	4150	4150	4150	350
(-) AMORTIZACION DEL PRESTAMO		-61 696	-66 447	-71 563	-77 073	-83 008
(+) VALOR LIBROS						4325
(+) CAPITAL DE TRABAJO						182 078
<b>FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO</b>	<b>-539 681</b>	<b>323 227</b>	<b>390 710</b>	<b>441 483</b>	<b>491 494</b>	<b>668 693</b>

### 7.5 Evaluación Económica y Financiera

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

**Tabla 7.30**

*Evaluación económica*

FACTOR DE ACTUALIZACION	1.0000	0.9217	0.8494	0.7829	0.7216	0.6650
VAN AL Kc (19.06%)	-899 468	372 767	402 076	411 508	416 527	502 902
FNFF descontado ACUMULADA		372 767	774 843	1 186 351	1 602 878	2 105 780
VALOR ACTUAL NETO		-526 701	-124 625	286 883	703 410	<b>1 206 312</b>

VAN ECONOMICO	<b>1 206 312</b>	<b>VAN &gt; 0</b>
RELACION B / C =	<b>2.341</b>	
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOM	<b>46.61%</b>	<b>TIR &gt; COK</b>
PERIODO DE RECUPERACION ( AÑOS)	<b>3.30</b>	<b>AÑOS</b>

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

**Tabla 7.31**

*Evaluación financiera*

FACTOR DE ACTUALIZACION	1.0000	0.9217	0.8494	0.7829	0.7216	0.6650
VAN AL Ke (19.06%)	-539 681	297 904	331 888	345 636	354 644	444 702
FNFF Descontado ACUMULADA		297 904	629 791	975 428	1 330 071	1 774 773
VALOR ACTUAL NETO		-241 777	90 110	435 747	790 390	<b>1 235 093</b>

VAN FINANCIERO =	<b>1 235 093</b>	<b>VAN &gt; 0</b>
RELACION B / C =	<b>3.289</b>	
TASA INTERNA DE RETORNO FINAN.	<b>67.45%</b>	<b>TIR &gt; COK</b>
PERIODO DE RECUPERACION ( AÑOS)	<b>2.73</b>	<b>AÑOS</b>

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

**Tabla 7.32**

*Indicadores Financieros*

Ratios financieros	Fórmula	Resultado
Razón corriente	Act. Corr/Pas.corr	3.04
Razón ácida	(Act. Corr-Inv)/Pas.corr	2.66
Razón de endeudamiento	Pasivo/Patrimonio	0.70
Rentabilidad Bruta	U. Bruta/Ventas	42.55%
ROA	U. Neta/Act.total	0.25
ROE	U. Neta/Patrimonio	0.12

Los indicadores nos muestran los siguientes resultados:

- **Razón corriente:** Indicador positivo para la empresa, pues indica que se tiene 3.04 soles para hacerle frente a cada sol de la obligación a corto plazo. En otras palabras, la empresa cuenta con un amplio capital de trabajo positivo (S/. 505 304) que permite afrontar sin mayor inconveniente sus obligaciones a corto plazo.
- **Razón ácida:** Indica un valor positivo para la empresa debido a que por cada sol que deba la empresa, esta tendrá 2.66 soles disponibles para pagarlo lo cual demostraría el alto grado de liquidez para afrontar las obligaciones pagaderas a corto plazo (todo el pasivo corriente).

- **Razón de endeudamiento:** Valor positivo, pues la empresa puede sustentar sus deudas con el patrimonio a razón de 0.70 soles, eso quiere decir que la política de endeudamiento de la empresa no será mayor o igual que el aporte del capital propio de los accionistas, en otras palabras, se trata de mantener un menor nivel de deuda con el aporte de los accionistas (empresa no tan apalancada).
- **Rentabilidad bruta:** Representa el 42.55% de las ventas, lo cual es un valor favorable ya que a mayor porcentaje más posibilidades de tener mayor liquidez y utilidad neta (dependiendo de los gastos operativos, financieros).
- **ROA:** De acuerdo a los resultados obtenidos por el negocio, se observa que por cada sol de activo se tiene 0.25 soles de rentabilidad, teniendo en cuenta que al ser el activo corriente el 60% del activo total, la rentabilidad se originaría principalmente por una mayor rotación de inventarios (siendo normal en negocios de consumo masivo).
- **ROE:** De acuerdo a los resultados obtenidos, por cada sol invertido en el patrimonio, se obtiene 0.12 soles de rentabilidad.

#### 7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad se tomará la variable de precio de venta del producto y así evaluar la sensibilidad del cambio en el margen del precio versus la rentabilidad del proyecto.

Se utilizará una variación de  $\pm 5\%$  del precio hasta identificar a que valor de venta el proyecto no es viable, es decir, el VAN es negativo o el TIR es menor que el COK, teniendo como resultado que, si se rebaja el precio a 35.70 soles, este proyecto estaría en perdida y no sería rentable a lo largo de los años del proyecto. Como consecuencia, los datos dan una resultante de VAN Financiero de -41 086 soles y una TIR de  $6.27\% < \text{COK}$  ( $8.50\%$ ), una relación de beneficio costo de 0.92 y un periodo de recupero de 9.60 años.

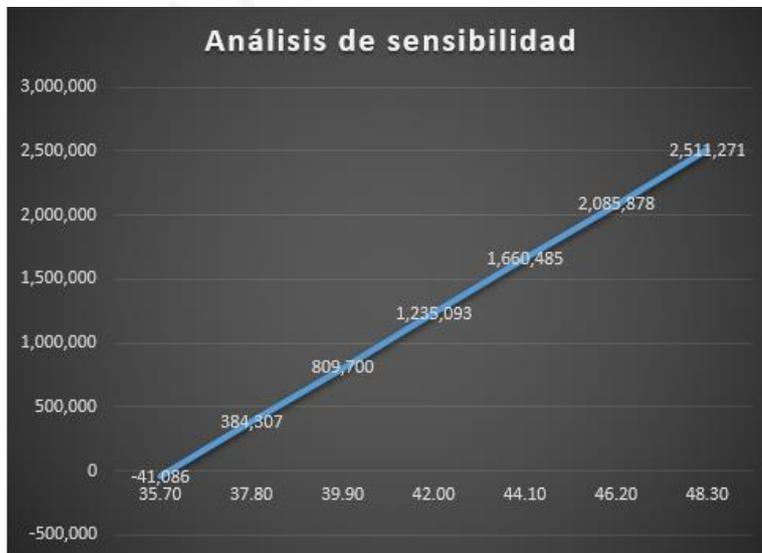
**Tabla 7.33**

*Prueba de análisis de sensibilidad*

	<b>Precio de Venta</b>	<b>VAN F</b>	<b>TIR</b>	<b>B/C</b>	<b>PR</b>
85%	35.70	-41 086	6.27%	0.92	9.60
90%	37.80	384 307	28.10%	1.71	4.72
95%	39.90	809 700	48.22%	2.50	3.36
100%	42.00	1 235 093	67.45%	3.29	2.73
105%	44.10	1 660 485	86.20%	4.07	2.36
110%	46.20	2 085 878	104.67%	4.86	2.12
115%	48.30	2 511 271	122.95%	5.64	1.95

**Figura 7.1**

*Análisis de sensibilidad*

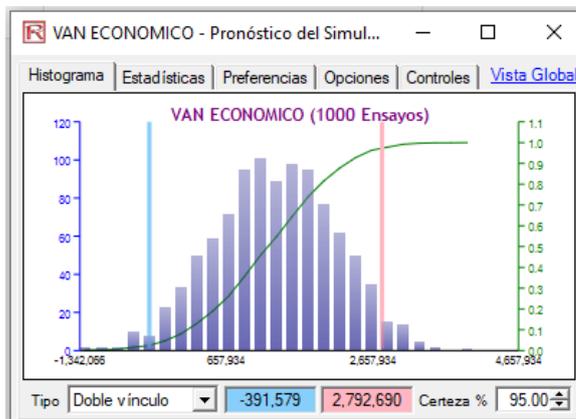


*Nota:* Tendencia lineal del análisis de sensibilidad, 2020

Utilizando otra metodología para el análisis de sensibilidad, se trabajó con el aplicativo Risk Simulator para poder evaluar escenarios aleatorios optimistas y pesimistas mediante una distribución normal, tomando como ítems el VAN Económico y Financiero, así como la TIR Económica y Financiera. Tomando un 95% de nivel de confianza y un nivel de error del 2%, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Figura 7.2**

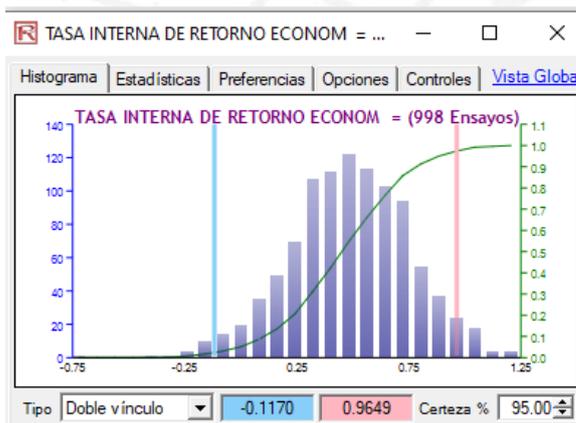
*Distribución normal del VAN Económico*



*Nota:* Resultados de la distribución normal del VAN Económico con 95% de confianza y 2% de error elaborado en RISK Simulator, 2020

**Figura 7.3**

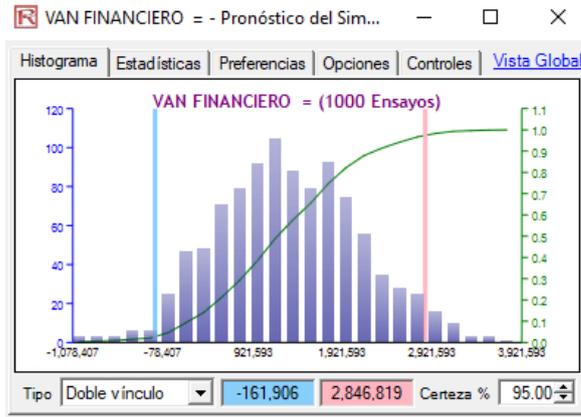
*Distribución normal de la TIR Económico*



*Nota:* Resultados de la distribución normal del TIR Financiero con 95% de confianza y 2% de error elaborado en RISK Simulator, 2020

**Figura 7.4**

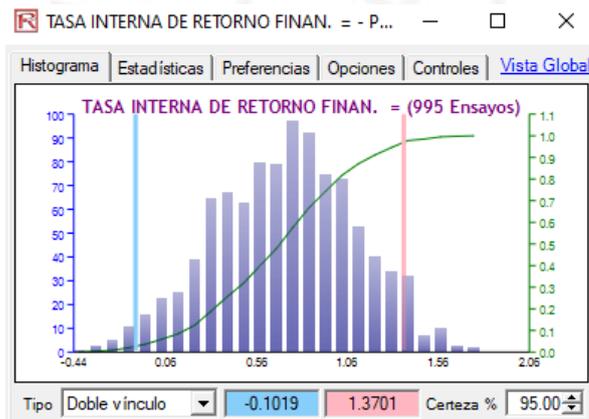
*Distribución normal del VAN Financiero*



*Nota:* Resultados de la distribución normal del VAN Financiero con 95% de confianza y 2% de error elaborado en RISK Simulator, 2020

**Figura 7.5**

*Distribución normal de la TIR Financiero*



*Nota:* Resultados de la distribución normal del TIR Financiero con 95% de confianza y 2% de error elaborado en RISK Simulator, 2020

# CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

## 8.1 Indicadores sociales

El distrito de Lurín ha sido escogido como la zona en la cual se va a realizar el proyecto. Este cuenta con más de 89 mil habitantes que serán influenciadas directa o indirectamente por el proyecto, así como las zonas aledañas de Pachacamac y el distrito de Punta Hermosa (zonas aledañas).

Por otro lado, quienes se verán influenciados son los potenciales proveedores, distribuidores y consumidores, teniendo en cuenta también a los trabajadores directos e indirectos en la empresa, ya que se podría generar a futuro más puestos de trabajo dependiendo del crecimiento de la empresa.

Por último, el medio ambiente / ecosistema vendrían a ser la zona de influencia directa.

- **Comunidades aledañas:** Como se mencionó antes, Lurín limita con los distritos de Pachacamac, Punta Hermosa, Villa María del triunfo y Villa el Salvador. Siendo estos influenciadas de manera directa / indirecta con la generación de ruido de la planta en un parque industrial y el movimiento de los camiones generando tráfico. Por otro lado, en las zonas aledañas la generación de puestos de trabajo vendría a ser positiva, así como el aporte tributario a la municipalidad.
- **Proveedores:** Son parte de las personas influenciadas positivamente debido a la generación de empleo, mientras más demanda de materiales, mayor será la actividad de los stakeholders.
- **Trabajadores:** Lo ideal vendría a ser trabajadores de la zona, los cuales se verán beneficiados con la cercanía, generación de trabajo y crecimiento laboral. Estos colaboran con el impuesto al estado, y también reciben los beneficios que indica el ministerio de trabajo.
- **Consumidores:** Las personas que adquieran el producto estarían colaborando con la reducción del impacto ambiental de manera indirecta.

## 8.2 Interpretación de indicadores sociales

En el siguiente punto se evaluará los indicadores sociales en los cuales se detallarán de qué manera estarán afectando a sus respectivos stakeholders. Cabe resaltar que no hay generación de divisas, ya que por el momento no se trabajará con importaciones ni exportaciones. Para esta evaluación se utilizó el WACC / CPPC (costo promedio ponderado capital) la cual pondera la TEA del Banco BBVA después de impuestos (5.99%) ( $Kd = 0.0850 \times (1 - 0.295)$ ) con el COK obtenido, considerando la participación de Deuda y capital propio de 40% y 60%.

**Tabla 8.1**

*Costo promedio ponderado capital (CPPC/WACC)*

RUBRO	IMPORTE	% PARTICP.	INTERES	"TASA DE DCTO."
ACCIONISTAS	539 681	60.00%	Kd* 5.99%	3.60%
PRESTAMO	359 787	40.00%	7.70%	3.08%
TOTAL	899 468	100.00%		<b>6.68%</b>

**Valor agregado:** Es la suma de los sueldos, intereses, depreciación/amortización, utilidades e impuestos de los años del proyecto pasados a valor actual con el WACC hallado (6.68%)

**Tabla 8.2**

*Valor agregado del proyecto*

AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos	727 298	727 298	727 298	727 298	727 298
Intereses	22 953	17 837	12 326	6392	-
Depreciación	64 921	64 921	64 921	64 921	61 121
Utilidades	217 395	282 405	332 706	382 675	383 153
Impuestos	101 074	131 299	154 686	177 918	178 140
Valor Agregado	1 133 641	1 223 760	1 291 937	1 359 204	1 349 712
Valor:	5 228 981				

Como se puede observar, el presente proyecto generará en los 5 años del proyecto S/. 5 228 981 de valor dentro de la sociedad.

**Densidad de capital:** Es la división de la inversión total requerida en el proyecto con el número de empleados requeridos para las labores solicitadas.

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Número de empleados}} = \frac{899\,468}{18} = 49\,970$$

**Intensidad de capital:** Es la división entre la inversión total sobre el valor agregado de todos los años del proyecto trasladados al valor actual neto.

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor Agregado}} = \frac{899\,468}{S/5\,228\,981} = S/.0.27$$

Se requerirá S/. 0.20 de inversión en el proyecto para cada sol que se agregue valor a la sociedad. Al verse de otra manera, se puede interpretar que, por cada sol de inversión en el proyecto, se generará S/.3.63 soles de valor a la sociedad.

**Productividad de Mano de Obra:** Este indicador se halla dividiendo las unidades promedio elaboradas en los años del proyecto sobre el número de trabajadores.

$$\frac{\text{Prom unid prod}}{\text{\# Empleados}} = \frac{67\,225.92}{18} = 3734.77$$

Como se puede observar, la capacidad de mano de obra para producir en el proyecto es de 3734.77 botellas de detergente de 3 litros por trabajador.

## CONCLUSIONES

A continuación, se detallarán las conclusiones a las que se llegaron en el siguiente proyecto de investigación:

- El estudio demostró que a mejor ubicación para la planta sería en la ciudad de Lima metropolitana, distrito de Lurín.
- Se determinó que el proyecto dispone de la tecnología necesaria para poder elaborar el detergente.
- El tamaño – Materia prima no resulta ser una limitante en el mercado debido a que hay varios proveedores de insumos de detergentes en el mercado.
- Tras el análisis, el proyecto resulta ser económicamente viable, con un VAN Financiero de 1 235 093 soles y una TIR Financiera de 67.45%, teniendo como periodo de recupero 2 años y 8 meses aproximados.
- Se dispone de un público potencial para la venta de este detergente ecológico, teniendo un nivel de aceptación de las encuestas del 40% y una demanda al final del periodo del proyecto de 73 170 botellas de 3 litros.
- En caso haya un desfase en la demanda del proyecto, el tamaño tecnología sería una limitante para nuestro proyecto, debido a que la capacidad de producción ligada al cuello de botella es de 137 729 envases.

## RECOMENDACIONES

A continuación, se detallará las siguientes recomendaciones para este tipo de proyectos:

- Se debe de enfatizar más en el impacto que el proyecto causa a sus respectivos stakeholders.
- Es necesario registrar la marca en Indecopi para evitar algún problema con temas de plagio.
- Un buen estudio de mercado puede ayudar a tener una demanda específica y así, planificar bien tu tamaño tecnología y la cantidad de operarios, máquinas y deuda a adquirir.
- En el caso de seguridad y salud en el trabajo, enfatizar en el cuidado de los trabajadores ya que un accidente en la planta puede ocasionar costos innecesarios, por ende, es necesario realizar los trabajos de mantenimiento preventivos.
- Tener cuidado con el periodo de cobro a los clientes, debido a que este puede afectar directamente a tu caja y también a la planificación de liquidez de la empresa.
- Se recomienda buscar certificaciones que respalden este tipo de productos, para que se pueda brindar una mejor calidad al cliente y mejorar la imagen de la empresa.

## REFERENCIAS

- Alibaba.com. (2020), Tanque de Mezcla. <https://spanish.alibaba.com/g/industrial-mixing-tanks.html>
- Alltop, D. (2015). *alltop10.org*. <https://alltop10.org/es/top-5-dostupnyie-ekologichnyie-zameniteli-moyushhih-sredstv/>
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V., & Yoguel, G. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. *Revista de la CEPAL*(110), 137-155. <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/50511/RVE110Yoqueletal.pdf>
- Choy, M., & Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.  
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública. (2019). *CPI*.  
[http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)
- Conroy, G., & Gennevive, I. (2015). *ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE DETERGENTE LÍQUIDO* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.  
[https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/3302/Conroy\\_Morel\\_Gonzalo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/3302/Conroy_Morel_Gonzalo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM. (31 de 07 de 2008). Presidente Constitucional de la República: Ministerio del Ambiente.  
<https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-estandares-calidad-ambiental-ea-agua-establecen-disposiciones>
- Díaz Garay, B., & Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Lima: Universidad de Lima Fondo Editorial.
- Dincorsa.com. (19 de Octubre de 2016). <http://www.dincorsa.com/blog/tuberias-acero-tipos-caracteristicas-aplicaciones/>
- Euromonitor International. (Diciembre de 2019). *Análisis competitivo, panorama competitivo, acciones de la empresa de tejido e higiene*.  
<http://www.portal.euromonitor.com/portal/analysis/tab>
- Famensal, T. c. (2018). <http://famensal.com/2016/#>
- Figuerola, L. V. (2004). *DEGRADACIÓN FOTOCATALÍTICA DE DETERGENTES EN EFLUENTES DOMÉSTICOS*.
- García Nieto, J. P. (2013). *Construye tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.

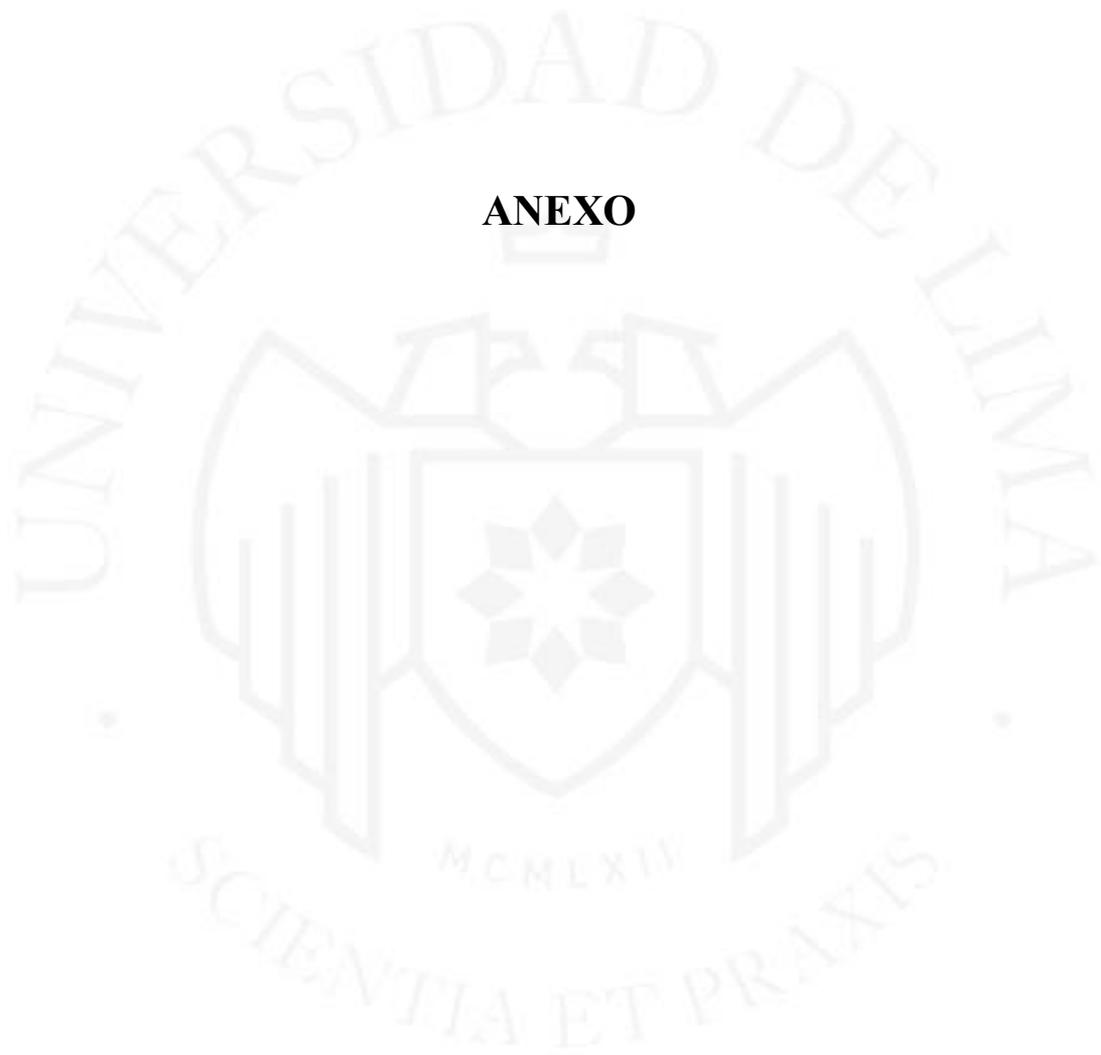
- Index, S. D. (Abril de 2021). *spindices*. <https://espanol.spindices.com/indices/equity/sp-bvl-peru-general-index-pen>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *inei.gob.pe*. <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/precios-de-articulos-de-limpieza-para-el-hogar-subieron-423-en-lima-metropolitana-9247/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *POBLACIÓN Y VIVIENDA*. [inei.gob.pe](http://inei.gob.pe)
- Insua, A., Perez, C., Morales, A., Valera, Z., & Meneses, A. (2010). Evaluación ecotoxicológica de detergentes comerciales y naturales, como criterio de contaminación ambiental. En *Evaluación ecotoxicológica de detergentes comerciales y naturales, como criterio de contaminación ambiental*.
- Investing. (Abril de 2021). <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield>. <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield>
- Morante, J. L. (2011). *Consumidores Verdes y sus motivaciones para la compra ecológica: análisis cualitativo de un grupo de consumidoras asiduas a la Bioferia de Miraflores y otros puntos de venta en Lima*.
- Municipalidad de Ate. (2020). *Muniate.gob.pe*. <http://www.muniate.gob.pe/ate/principal.php>
- Municipalidad de Lurín. (2020). *Munilurin.gob.pe*. <http://www.muniate.gob.pe/ate/principal.php>
- Municipalidad del Callao. (2020). *Municallao*. <https://www.municallao.gob.pe/>
- Occupational Safety and Health Administration. (2015). *OSHA administración de seguridad y salud ocupacional*. <https://www.osha.gov>
- Ojeda , M. A., & Sanchez, L. (2012). *Estudio de prefactibilidad para la Creación de una empresa productora de detergentes biodegradables en la ciudad de ocaña norte de Santander*. España. <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/788/1/27910.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (15 de Marzo de 2016). *Who.int*. <http://www.who.int/es/news-room/detail/15-03-2016-an-estimated-12-6-million-deaths-each-year-are-attributable-to-unhealthy-environments>
- Perú: producción de aceite de palma genera US\$ 175 millones al año. (25 de Abril de 2018). Peru.com. <https://peru.com/actualidad/economia-y-finanzas/peru-produccion-aceite-palma-genera-us-175-millones-al-ano-noticia-562792>
- Plus, M. D. (2016). *Marketing Data Plus*. <http://marketingdataplus.ipsos.pe/>
- Produce. (2014). *Produce*. [www.produce.gob.pe](http://www.produce.gob.pe)

- Quiminet. (2017). *www.quiminet.com*.  
<https://www.quiminet.com/productos/tensoactivos-38822214/proveedores.htm>
- Sanchez, C. E. (2018).  
[https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2608/Cesar\\_Tesis\\_Maestria\\_2018.pdf?sequence=1](https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2608/Cesar_Tesis_Maestria_2018.pdf?sequence=1)
- T. Sanchez, F., Perez, A., Sancho, J., & Rodriguez, P. (2007). *Mantenimiento mecánico de máquinas*. Castellón de la plana: Universitat Jaume.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA INGENIERÍA. (2013).  
REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE EMERGENCIA POR DESASTRE, Lima.  
[http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//2108\\_estudio-de-microzonificacion-sismica-del-districto-de-lurin.pdf](http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//2108_estudio-de-microzonificacion-sismica-del-districto-de-lurin.pdf)
- Wittmann, R. (2006). ¿Hubo una revolución en la lectura a finales del siglo XVIII? En G. Cavallo, & R. Chartier, *Historia de la lectura en el mundo occidental* (págs. 435-472). México D.F.: Santillana.
- Yoshimoto, R., & Dibos, A. (2017). *Estudio de Prefactibilidad para la instalacion de una planta productora de detergente a base del fruto del arbusto sapindus mukorossi* [Tesis de licenciatura, Univesidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.  
[https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/5703/Dib% c3% b3s\\_Pastor\\_Alvaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/5703/Dib%c3%b3s_Pastor_Alvaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## BIBLIOGRAFÍA

- García Nieto, J. P. (2013). *Consturye tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.
- Insua, A., Perez, C., Morales, A., Valera, Z., & Meneses, A. (2010). *Evalicación ecotoxológica de detergentes comerciales y naturales, como criterio de contaminación ambiental*. En *Evalicación ecotoxológica de detergentes comerciales y naturales, como criterio de contaminación ambiental*.
- Ojeda , M. A., & Sanchez, L. (2012). *Estudio de prefactibilidad para la Creación de una empresa productora de detergentes biodegradables en la ciudad de ocaña norte de Santander*. España. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/788/1/27910.pdf>
- Wittmann, R. (2006). ¿Hubo una revolución en la lectura a finales del siglo XVIII? En G. Cavallo, & R. Chartier, *Historia de la lectura en el mundo occidental* (págs. 435-472). México D.F.: Santillana.

**ANEXO**



## ANEXO 1: Encuesta del proyecto

# Encuesta Detergente Ecológico

La siguiente encuesta tiene como objetivo medir el nivel de aceptación de las personas respecto a este nuevo producto por introducir en el mercado peruano, cuyo valor agregado es el cuidado del medio ambiente y la reducción de la contaminación por los químicos que hoy en día se usan.

\*Obligatorio

¿Tiene usted conocimiento de los productos que se compran en casa? \*

- Sí
- No

¿Utilizan en su casa algún detergente para lavar la ropa? \*

- Sí
- No

¿Cuánto suele pagar por ese detergente? (Envases entre 2.5 y 3 lt/kg) \*

- 20 a 25 soles
- 26 a 30 soles
- 31 a 35 soles
- 36 a 40 soles

¿Conoce o ha escuchado de algún detergente natural?  
(Detergente el cual tiene menos componentes tóxicos que hacen daño al medio ambiente) \*

- Sí
- No

¿Compraría el producto? \*

- Sí
- No

En la siguiente escala del 1 al 5, por favor señale el grado de intensidad de su probable compra, siendo 1 probablemente y 5 de todas maneras \*

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

¿Qué precio le pondría a un detergente ecológico de presentación de 3 litros? (Presentación de 3 litros, una lavadora de casa utiliza 30 mililitros aproximadamente por lavada =100 lavadas) \*

- 45 a 50
- 51 a 55
- 56 a 60
- 61 a 65

¿Compraría el producto si se vende SOLO en tiendas naturales y redes sociales (Facebook, Instagram)? \*

- Sí  
 No

¿Con qué frecuencia comprarías el producto? \*

- 1 vez al mes  
 2 veces al mes  
 3 veces al mes  
 4 veces al mes

Total Personas Encuestadas:

352

Pregunta	Respuesta	
	Sí	No
1	352	0

Pregunta	Respuesta	
	Sí	No
2	352	0

Pregunta	Respuesta			
	S/. 20 - S/.25	S/. 26 - S/. 30	S/. 31 - S/. 35	S/. 36 - S/. 40
3	56	192	86	18

Pregunta	Respuesta	
	Sí	No
4	102	250