

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE CÁPSULAS DE ACEITE DE PESCADO

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Victor Daniel Trujillo Barthe

Código 20151361

Jose Luis Valladolid Paredes

Código 20151391

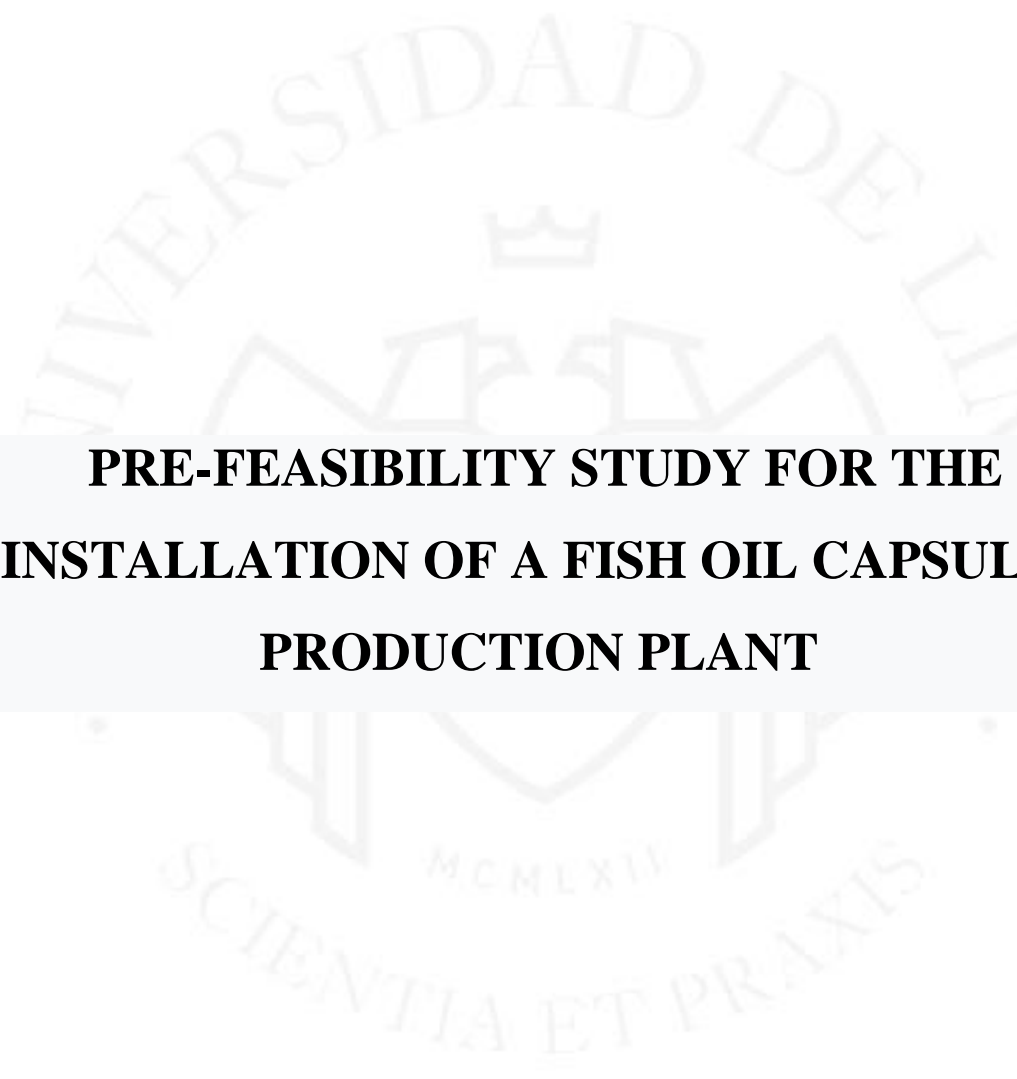
Asesor

Juan Carlos Yacono Llanos

Lima – Perú

Mayo de 2022





**PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A FISH OIL CAPSULES
PRODUCTION PLANT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
1 CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	1
1.2.1 Objetivo General	1
1.2.2 Objetivos Específicos	2
1.3 Alcance y limitaciones.....	2
1.4 Justificación del tema	2
1.4.1 Técnica	2
1.4.2 Económica	3
1.4.3 Social.....	4
1.5 Hipótesis del trabajo	4
1.6 Marco referencial.....	5
1.7 Marco conceptual.....	5
1.7.1 Omega 3 y 6	5
1.7.2 EPA y DHA.....	6
1.7.3 Aceite de pescado deodorizado.	6
2 CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	7
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	7
2.1.1 Definición comercial del producto	7
2.1.1.1 Producto Básico:.....	7
2.1.1.2 Producto Real:	7

2.1.1.3	Producto Aumentado:	7
2.1.2	Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	8
2.1.3	Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	9
2.1.4	Análisis del sector industrial	9
2.1.4.1	Amenaza de nuevos participantes	9
2.1.4.2	Poder de negociación de proveedores	10
2.1.4.3	Poder de negociación de compradores	10
2.1.4.4	Amenaza de los sustitutos	11
2.1.4.5	Rivalidad entre los competidores	11
2.1.5	Modelo de Negocio	12
2.2	Determinación de la metodología a utilizar en la investigación.....	13
2.3	Demanda Potencial	13
2.3.1	Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad y aspectos culturales. 13	
2.3.2	Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares 13	
2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarios y primarias 14	
2.4.1	Demanda del proyecto cuando no existe data histórica	14
2.4.2	Proyección de la demanda	18
2.4.3	Definición del mercado objetivo	20
2.4.4	Diseño y aplicación de encuestas	21
2.4.5	Resultados de la encuesta	22
2.4.6	Determinación de la demanda del proyecto	23
2.5	Análisis de la oferta.	24
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.	24
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	24

2.5.3 Competidores potenciales.....	24
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización.....	25
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución	25
2.6.2 Publicidad y promoción.....	25
2.6.3 Análisis de precios.....	26
2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios.....	26
2.6.3.2 Precios actuales	27
2.6.3.3 Estrategia de precio	27
3 CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	28
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización	28
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	28
3.3 Evaluación y selección de la localización.	28
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización.	28
3.3.1.1 Disponibilidad y calidad de las materias primas	29
3.3.1.2 Cercanía al mercado	29
3.3.1.3 Costo de energía	30
3.3.1.4 Disponibilidad de agua.	30
3.3.1.5 Disponibilidad de mano de obra.....	31
3.3.1.6 Índice de Desarrollo Humano.....	31
3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización.....	35
4 CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	38
4.1 Relación tamaño- mercado	38
4.2 Relación tamaño - recurso productivo	39
4.3 Relación tamaño- tecnología	40
4.4 Relación tamaño- punto de equilibrio.....	41
4.5 Selección de tamaño de planta.....	42
5 CAPÍTULO V: INGENIERIA DE PROYECTO	44

5.1 Definición del producto basado en sus características	44
5.1.1 Especificaciones técnicas 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
5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes.....	47
5.2.1.2 Selección de la tecnología.....	51
5.2.2 Proceso de producción.....	52
5.2.2.1 Descripción del Proceso.....	52
5.2.2.2 Diagrama de Proceso (DOP)	56
5.2.2.3 Balance de materia	58
5.3 Características de las instalaciones y equipo	59
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo	59
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria y equipo.....	59
5.4 Capacidad instalada	61
5.4.1 Calcula detallado del número de máquinas y operarios requeridos	62
5.4.2 Cálculo de la Capacidad instalada.....	63
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	65
5.5.1 Calidad de la MP, de los insumos, del proceso y del producto	65
5.5.1.1 Calidad de la Materia Prima	65
5.5.1.2 Calidad e Inocuidad del Proceso	66
5.6 Impacto ambiental	72
5.7 Seguridad y Salud Ocupacional.....	74
5.7.1 Seguridad y Salud ocupacional	75
5.7.2 Defensa contra desastres naturales	75
5.7.3 Seguridad contra incendios y otros siniestros	76
5.8 Programa de mantenimiento	79

5.9 Programa de producción para la vida útil del proyecto	83
5.9.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	83
5.9.2 Programa de producción para la vida útil del proyecto	83
5.10Requerimiento de Insumos, Personal y Servicios.....	84
5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales	84
5.10.2 Servicios: Energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	85
5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	86
5.10.4 Servicios de terceros	88
5.11Características físicas del proyecto.....	88
5.11.1 Factor edificio	88
5.11.2 Factor servicio	89
5.11.2.1 Distribución de oficinas:.....	89
5.11.2.2 Distribución de baños y vestidores:.....	89
5.11.2.3 Aduana sanitaria:	90
5.12Disposición de planta.....	90
5.12.1 Características físicas del Proyecto	90
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas	90
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona.....	91
5.12.4 Disposición de seguridad industrial y señalización	95
5.12.5 Disposición general.....	96
5.12.6 Disposición de detalle	98
5.13Cronograma de implementación del proyecto	99
6 CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	100
6.1 Formación de la organización empresarial	100
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	101
6.3 Estructura Organizacional	102

7 CAPITULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO
103

7.1 Inversiones 103

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo 103

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo 105

7.2 Costos de producción..... 107

7.2.1 Costos de las materias primas e insumos. 107

7.2.2 Costo de mano de obra directa 108

7.2.3 Costo indirecto de fabricación..... 109

7.3 Presupuestos Operativos 111

7.3.1 Presupuesto de ingresos por ventas 111

7.3.2 Presupuesto operativo de costos..... 112

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos..... 113

7.4 Presupuesto Financiero 114

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda 114

7.4.2 Presupuesto de estado de resultados (estado de ganancias y pérdidas)..... 115

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera 116

7.4.4 Flujo de caja a corto plazo..... 118

7.5 Flujo de fondos netos..... 119

7.5.1 Flujo de fondos económicos..... 119

8 CAPITULO VIII: EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA121

8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C y PR 121

8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C y PR..... 122

8.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto..... 122

8.3.1 Ratios de Rentabilidad: 122

8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto 123

9 CAPITULO IX: EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO126

9.1 Identificación de la zonas y comunidades de influencia del proyecto.....	126
9.2 Análisis de indicadores sociales (Valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas)	126
CONCLUSIONES	129
RECOMENDACIONES	130
REFERENCIAS.....	131
BIBLIOGRAFÍA	134
ANEXOS.....	136



ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 2.1 Ventas de Suplementos Alimenticios en Perú</i>	15
<i>Tabla 2.2 Ventas de Suplementos Alimenticios en EE. UU.</i>	16
<i>Tabla 2.3 Proyección del mercado de Omega 3 de EE. UU. en base a su mercado de suplementos alimenticios</i>	18
<i>Tabla 2.4 Cálculo del mercado de suplementos de omega 3 para Perú en millones de soles</i>	19
<i>Tabla 2.5 Cálculo del Mercado de Suplementos de Omega 3 de Perú en Kg</i>	19
<i>Tabla 2.6 Cálculo del consumo per cápita de suplementos de omega 3 en EE. UU.</i>	20
<i>Tabla 2.7 Criterios del Mercado Objetivo</i>	21
<i>Tabla 2.8 Participación del mercado 2022 – 2026</i>	23
<i>Tabla 2.9 Cálculo de la demanda del proyecto</i>	23
<i>Tabla 2.10 Precio de venta de suplementos de omega 3 en capsulas</i>	27
<i>Tabla 3.1 Localización y calidad de proveedores</i>	29
<i>Tabla 3.2 Costos de Energía por región.</i>	30
<i>Tabla 3.3 Disponibilidad de agua por región</i>	31
<i>Tabla 3.4 Disponibilidad de mano de obra</i>	31
<i>Tabla 3.5 Índice de desarrollo por región</i>	32
<i>Tabla 3.6 Factores para macro localización</i>	32
<i>Tabla 3.7 Ranking de Factores macro localización.</i>	34
<i>Tabla 3.8 Codificación de los Factores</i>	35
<i>Tabla 3.9 Matriz de enfrentamiento de factores de Micro localización</i>	36
<i>Tabla 3.10 Características de los potenciales locales para la planta</i>	36
<i>Tabla 3.11 Distancia al cliente y proveedor</i>	36
<i>Tabla 3.12 Índice de seguridad por distrito</i>	37
<i>Tabla 3.13 Ranking de Factores de Micro localización</i>	37
<i>Tabla 4.1 Demanda por año en frascos y envases</i>	38
<i>Tabla 4.2 Requerimiento de insumo vs disponibilidad del proveedor</i>	39
<i>Tabla 4.3 Demanda diaria de materia prima para el proyecto en Kg</i>	40
<i>Tabla 4.4 Capacidad de Producción por máquina y actividad manual</i>	40
<i>Tabla 4.5 Cálculos de ajuste de capacidad del cuello de botella</i>	41
<i>Tabla 4.6 Calculo de Punto de Equilibrio</i>	42
<i>Tabla 4.7 Tamaño de cada factor del tamaño de planta</i>	42
<i>Tabla 5.1 Descripción del producto en estudio</i>	44
<i>Tabla 5.2 Especificaciones técnicas para las cápsulas de aceite de pescado</i>	44
<i>Tabla 5.3 Parámetro de calidad para el aceite de pescado.</i>	45

<i>Tabla 5.4</i>	<i>Composiciones mínimas de ácidos grasos para cápsulas de aceite de pescado</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 5.5</i>	<i>Requisitos del Reglamento Sanitario de los Alimentos</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 5.6</i>	<i>Tipos de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 5.7</i>	<i>Especificaciones técnicas por maquina</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 5.8</i>	<i>Tabla de Requerimiento de maquinaria</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 5.9</i>	<i>Cálculo de número de operarios</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 5.10</i>	<i>Cálculo de la capacidad de producción anual por actividad</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 5.11</i>	<i>Análisis de Puntos Críticos</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 5.12</i>	<i>Puntos Críticos del proceso</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 5.13</i>	<i>Tabla de operaciones por impacto ambiental</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 5.15</i>	<i>Análisis de riesgo por máquina</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 5.16</i>	<i>Programa de mantenimiento del proceso</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 5.17</i>	<i>Inventario promedio y Stock de seguridad del proyecto</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 5.18</i>	<i>Lotes de producción para el proyecto</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 5.19</i>	<i>Producción en unidades y kilogramos por año</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 5.20</i>	<i>Utilización de la capacidad de planta</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 5.21</i>	<i>Demanda de insumos por año</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 5.22</i>	<i>Costo de electricidad por máquina</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 5.23</i>	<i>Costo de agua del proyecto</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 5.24</i>	<i>Número de operarios</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 5.25</i>	<i>Personal indirecto para el proyecto</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 5.26</i>	<i>Servicios tercerizados del proyecto</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 5.27</i>	<i>Método Guerchet</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 5.28</i>	<i>Áreas de la empresa</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 5.29</i>	<i>Leyenda de actividades y duración para Método Gantt</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 7.1</i>	<i>Costos por máquina (en soles)</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 7.2</i>	<i>Costo de mobiliarios y otros</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 7.3</i>	<i>Inversión tangible a largo plazo</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 7.4</i>	<i>Inversión intangible a largo plazo</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 7.5</i>	<i>Flujo de Caja año 1 del proyecto</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 7.6</i>	<i>Inversión Total</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 7.7</i>	<i>Costos de materia prima e insumos</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 7.8</i>	<i>Costo de Mano de Obra Directa</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 7.9</i>	<i>Gastos por Mano de obra indirecta</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 7.10</i>	<i>Gasto anual por servicio de electricidad</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 7.11</i>	<i>Gasto anual por servicio de agua</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 7.12</i>	<i>Gastos en servicios CIF</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 7.13</i>	<i>Costos Indirectos de Fabricación (CIF)</i>	<i>111</i>

<i>Tabla 7.14 Precio de venta según canal de venta</i>	111
<i>Tabla 7.15 Presupuesto de ventas (en unidades)</i>	112
<i>Tabla 7.16 Presupuesto de ventas (en soles)</i>	112
<i>Tabla 7.17 Presupuesto de Depreciación y Amortización</i>	112
<i>Tabla 7.18 Gastos administrativos</i>	113
<i>Tabla 7.19 Gastos de venta y promoción</i>	114
<i>Tabla 7.20 TEA según entidad financiera</i>	114
<i>Tabla 7.21 Presupuesto de servicio de deuda</i>	115
<i>Tabla 7.22 Presupuesto de estado de resultados</i>	115
<i>Tabla 7.23 Presupuesto de situación financiera al inicio de operaciones (enero del 2020)</i>	116
<i>Tabla 7.24 Presupuesto de situación financiera al inicio del año 2 (enero del 2023)</i>	117
<i>Tabla 7.25 Flujo de caja a corto plazo del 2022</i>	118
<i>Tabla 7.26 Obtención de la utilidad neta preparada el FFE</i>	119
<i>Tabla 7.27 Flujo de fondos económicos</i>	119
<i>Tabla 7.28 Flujo de fondos financieros</i>	120
<i>Tabla 8.1 Indicadores de Evaluación Económica</i>	121
<i>Tabla 8.2 Indicadores de Evaluación Financiera</i>	122
<i>Tabla 8.3 Ratios de Rentabilidad</i>	122
<i>Tabla 8.4 Ratios de Liquidez</i>	122
<i>Tabla 8.5 Ratios de Endeudamiento</i>	123
<i>Tabla 8.6 Obtención de la utilidad neta preparada el FFE Optimista</i>	123
<i>Tabla 8.7 Flujo de fondos económicos (FFE) Optimista</i>	124
<i>Tabla 8.8 Flujo de fondos financiero Optimista</i>	124
<i>Tabla 8.9 Obtención de la utilidad neta preparada el FFE Pesimista</i>	124
<i>Tabla 8.10 Flujo de fondos económicos (FFE) Pesimista</i>	125
<i>Tabla 8.11 Flujo de fondos financiero Pesimista</i>	125
<i>Tabla 9.1 Cálculo de Valor Agregado</i>	127
<i>Tabla 9.2 Calculo de la Densidad de Capital</i>	127
<i>Tabla 9.3 Cálculo de la Intensidad de Capital</i>	127
<i>Tabla 9.4 Cálculo de la Relación Producto/Capital</i>	128

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 2.1</i> Diseño de etiqueta para el producto.....	8
Figura 2.2 Modelo Canvas	12
<i>Figura 2.3</i> Ventas de Suplementos Alimenticios en Perú	15
<i>Figura 2.4</i> Ventas de Suplementos Alimenticios en EE. UU.....	16
<i>Figura 2.5</i> Mercado Norteamericano de productos de Omega 3 – Participación por país.....	17
<i>Figura 2.6</i> Fórmula para la obtención de muestra con tamaño de población conocida.....	21
<i>Figura 2.7</i> Intención de Compra.....	22
<i>Figura 2.8</i> Intensidad de Compra.....	22
<i>Figura 2.9</i> Resultados de encuesta sobre principales beneficios valorados.....	25
<i>Figura 3.1</i> Enfrentamiento de factores de macro localización.	33
<i>Figura 4.1</i> Línea de tendencia del crecimiento anual de la demanda en Kg.....	38
<i>Figura 4.2</i> Grafica de tamaño de planta del proyecto (frascos)	43
<i>Figura 5.1</i> Perfil de ácidos grasos en el aceite de pescado	49
<i>Figura 5.2</i> Diagrama de Operaciones para el proceso de producción de cápsulas de aceite de pescado .	56
<i>Figura 5.3</i> Diagrama de Operaciones para el proceso de producción de cápsulas de aceite de pescado (segunda parte).....	57
<i>Figura 5.4</i> Diagrama de Bloques – proceso producción de cápsulas de aceite de pescado.....	58
<i>Figura 5.5</i> Fórmula para el cálculo de número de máquinas.....	62
<i>Figura 5.6</i> Matriz de Leopold	73
<i>Figura 5.7</i> Código de Señales y Colores.....	79
<i>Figura 5.8</i> Especificaciones OSHA para servicios higiénicos	89
<i>Figura 5.9</i> Plano de Seguridad de la Planta	95
<i>Figura 5.10</i> Cuadro de valor de proximidad entre áreas	96
<i>Figura 5.11</i> Tabla Relacional.....	97
<i>Figura 5.12</i> Diagrama relacional de actividades	97
<i>Figura 5.13</i> Plano de Planta.....	98
<i>Figura 5.14</i> Diagrama de Gantt del proyecto	99
<i>Figura 6.1</i> Organigrama de la empresa	102
<i>Figura 9.1</i> Mapa Grafico	126

RESUMEN

El presente estudio preliminar tiene con finalidad determinar la viabilidad técnica, económica y social de la instalación y operación de una planta productora de capsulas de aceite de pescado. Le dimos un enfoque nutricional y social al producto al ofrecer a los consumidores peruanos suplementos nutricionales nacionales de mayor calidad, incluso que los productos extranjeros, y a un precio competitivo y asequible.

El mercado objetivo al que apuntamos está compuesto por las personas de nivel socioeconómico A-, B y C+, dado su poder adquisitivo promedio y que estén localizados en Lima Metropolitana. Cabe resaltar que gracias a los resultados favorables obtenidos de la encuesta aplicada esperamos un escenario que cumpla con los objetivos del plan de ventas.

Respecto a la localización de la planta, según los factores considerados, a nivel macro obtuvimos como resultado a la provincia constitucional del Callao como la mejor opción en el ranking de factores. Asimismo, se realizó el estudio micro y obtuvimos como ganador el distrito del Callao, por tener el menor costo de m² y la mejor distancia hacia nuestros proveedores y clientes.

Por otro lado, el tamaño de planta optimo lo calculamos incluyendo las variables limitantes como: tecnología, disponibilidad de insumos, financiamiento, punto de equilibrio y el tamaño del mercado. Donde el último mencionado es quien representa el cuello de botella o la mayor limitante del proyecto.

Más adelante, presentamos a detalle las especificaciones técnicas del producto y las características principales de las máquinas y equipos a utilizar en su proceso de producción; de esta manera obtenemos una capacidad instalada igual a 4,319 kg por año. Además, calculamos la necesidad de una planta de 450 m² para su funcionamiento.

Por último, los aspectos económicos y sociales resultan viables al obtener resultados positivos y favorables luego de realizar las evaluaciones correspondientes.

Palabras clave: omega 3, capsulas de aceite de pescado, suplementos alimenticios, EPA y DHA, cromatografía por fluidos supercríticos.

ABSTRACT

The purpose of this preliminary study is to determine the technical, economic, and social feasibility of the installation and operation of a fish oil capsule production plant. We give the product a nutritional and social focus by offering Peruvian consumers national nutritional supplements of higher quality, even than foreign products, and at a competitive and affordable price.

The target market we are aiming at is composed of people of socio-economic level A-, B and C+, given their average purchasing power, and who are in Metropolitan Lima. As a result of our applied survey, the product generates a high level of acceptance among potential consumers, so we work with a good sales expectation for the company since its launching.

In the location of the plant, according to the factors considered, at the macro level we obtained as a result the constitutional province of Callao as the province with the best score in the ranking of factors. Likewise, the micro study was carried out and we obtained the district of Callao as the winner, for having the lowest cost per m² and the best distance to our suppliers and customers.

On the other hand, we calculated the optimal plant size by including limiting variables such as: technology, availability of inputs, financing, break-even point, and market size. The last mentioned is the bottleneck or the major limiting factor of the project.

Further on, we present in detail the technical specifications of the product and the main characteristics of the machines and equipment to be used in its production process; in this way we obtain an installed capacity equal to (installed capacity). The total area of the complete plant is 550 m², production and other areas.

Finally, the economic and social aspects are feasible by obtaining positive and favorable results after carrying out the corresponding evaluations.

Keywords: omega 3, fish oil softgel capsules, food supplements, EPA & DHA, supercritical fluid chromatography.

CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El Perú es una potencia pesquera a nivel mundial y, además, el primer productor en el mundo de aceite de pescado con Omega 3 (Sociedad Nacional de Pesquería, 2020). De tal calibre es su posicionamiento en la industria que para finales del año 2020 se proyectaban ventas de exportación por un valor de 2000 millones de dólares entre harinas y aceites de pescado.

Sin embargo, hemos detectado dos problemas/oportunidades en este mercado; uno es la falta de industrialización en el país para la elaboración de productos terminados. El segundo es el mal enfoque de la industria de vender al exterior la mayoría de materia prima a precios bajos con el fin de ser más competitivos y generar “rápido” la mayor cantidad de dinero posible.

Es alarmante el hecho de que Perú siendo el mayor productor de aceite de pescado, uno de los mejores alimentos a nivel mundial por su alto contenido de omega 3 y 6, tiene una oferta nacional del mismo, igual o menor al 5% del mercado. Es decir, nuestra industria a falta de innovación y un nuevo enfoque; vendemos la materia prima para que la procesen en el exterior y luego la compramos como producto terminado a precios muy superiores; muchas veces poco asequibles para toda la población.

Es por ello por lo que, siendo conscientes del valor nutricional del aceite de pescado y de la capacidad del territorio peruano para producirlo a bajos costos y buena calidad, elaboramos esta tesis que tiene como tema principal evaluar la viabilidad para producir y vender en el mercado local capsulas de aceite de pescado ricos en omega 3.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo General

Determinar la viabilidad técnica, económica y social de la instalación y operación de una planta productora de capsulas de aceite de pescado, a lo largo de su periodo operativo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Determinar la existencia de una demanda potencial para el consumo de suplementos de Omega 3 en presentación de cápsulas de aceite de pescado.
- Determinar la localización óptima para la instalación de una planta productora de capsulas de aceite de pescado, dentro del territorio peruano.
- Evaluar la viabilidad económica para la instalación y operación de una planta productora de capsulas de aceite de pescado para consumo nacional.
- Calcular el impacto socio ambiental generado por la instalación de una planta productora de capsulas de aceite de pescado en Perú.

1.3 Alcance y limitaciones

El estudio en cuestión tiene como alcance la identificación de los recursos fundamentales necesarios para la implementación de una planta productora de capsulada de aceites de pescado concentradas en omega 3. Adicionalmente, demostrar su viabilidad técnica, económica y social mitigando la falta de ácidos grasos omega 3 dentro en un plazo de 12 meses.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

Respecto al aspecto técnico, con la presente investigación buscamos incrementar la producción industrial de productos terminados en el Perú, específicamente en la industria pesquera. Apuntamos a apoyar con el cambio paradigmático y pasar de la venta de materia prima (aceite crudo de pescado y harina de pescado) a la producción de productos terminados para su consumo interno y en el exterior; en este caso, suplementos de omega 3 como capsulas de aceite de pescado de origen nacional.

Actualmente contamos dentro del país con la tecnología para la extracción y refinación del aceite de pescado. Estos procesos se realizan a gran escala por los

productores y asociaciones pesqueras; es por ello por lo que se puede conseguir costos muy competitivos y una muy buena calidad. El principal reto ante la situación actual se presenta en la logística y la negociación de pequeños lotes con el proveedor para atender nuestra demanda de aceite de pescado, ya que ellos venden miles de toneladas y nosotros compraremos solo un par de ellas.

Nuestro aporte teórico investigaciones interesadas es el estudio para la incorporación industrial de tecnología el proceso de encapsulamiento para aceite de pescado; que también se podría usar en otros productos similares. En el Perú son escasas las empresas que manejan este tipo de tecnología de encapsulamiento de aceites con el fin de consumo directo, como es el caso de los suplementos. Cabe señalar que para obtener el know-how del proceso mencionado, vemos necesario el indagar en empresas extranjeras y realizar su adaptación en la industria peruana.

1.4.2 Económica

La mega tendencia del cuidado por la salud sigue en ascenso y con ello el interés y consumo de productos saludables que nutran, mantengan en buen estado y aumenten el rendimiento del cuerpo humano. Dado que el Omega 3 está dentro de esta categoría, proyectamos un crecimiento importante de su demanda nacional y externa para los próximos años; tal como menciona Jorge Brahm, CEO de CORPESCA, en su entrevista para la revista "Undercurrent News". "En los mercados más significativos, la mayoría de la población conoce de los beneficios del Omega-3, sin embargo, no todos lo consumen regularmente, por lo tanto, aún hay mucho espacio para crecer en ventas."

Asimismo, luego de un análisis al mercado local enfocado, pudimos notar que, casi en su totalidad, la oferta de omega 3 en cápsulas de aceite de pescado es de origen extranjero. A causa de esto se evidencia la poca difusión que tiene cada marca y los precios elevados, relación sol/ capsula, que se encuentran en las tiendas. Consideramos estos hechos como una oportunidad para una estrategia de penetración de mercado con una nueva marca y precios competitivos; con esto esperamos un resultado favorable posicionando nos con un market share desde la etapa de introducción del producto, que puede ser incluso mayor, gracias a la tendencia en crecimiento del sector.

A continuación, un análisis sintético de rendimiento del proyecto. El costo de la materia prima principal según algunos cálculos realizados es de 5.6 dólares por kilogramo (60 a 70 gr por envase). El precio de venta que se manejara para el proyecto es de 70 soles por frasco de 60 unidades el cual es un precio llamativo y nos permite generar grandes márgenes. Finalmente, la inversión que se necesitara para la implementación del proyecto no es muy elevada, ya que el tamaño de las maquinas requeridas para el proceso son relativamente pequeños; al tener una inversión relativamente baja y márgenes bastantes amplios, con un mercado creciente, esperamos obtener un VAN positivo, un retorno de inversión por encima del costo de capital y beneficio/costo mayor a la unidad.

1.4.3 Social

Somos conscientes de los beneficios del omega 3, de la necesidad que tiene nuestro cuerpo de consumirla, por el hecho de que este de por sí mismo no la produce y de la escasa presencia que este alimento tiene en la dieta del peruano tradicional.

Nuestra producción y venta de las cápsulas de aceite de pescado busca promover y generar conciencia en la importancia y consumo de omega 3 en la población peruana. Proponemos recuperar antiguas tradiciones, como en los años 70 con el aceite de bacalao en los hogares y hacer el consumo de las cápsulas de aceite de pescado una práctica diaria y sostenible en el tiempo con el objetivo de mejorar el estado de salud de la población; esto gracias a los beneficios que ofrece al consumirlo a largo plazo: disminuir presión arterial, retardar la acumulación de placa en las arterias, contribuir en la regulación de la coagulación sanguínea, mejorar la capacidad de aprendizaje, etc.

Asimismo, como empresa y como marca nos comprometemos a donar parte de la producción a poblaciones vulnerables y de pocos recursos; siempre con enfoque dirigido a la alimentación y nutrición infantil. De esta manera, el Estado podrá hacer llegar las capsulas Omega 3 a los lugares más lejanos del Perú para alimentar a la población; y esto sin problemas, ya que las capsulas son duraderas, portables y prácticas.

1.5 Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta productora de cápsulas de aceite de pescado es viable técnica, económica y socio-ambientalmente en el mercado peruano.

1.6 Marco referencial

- Rolando Erausquin Leyva, Carlos Vargas Chávez, Rosana Randich Guevara, Víctor Medina Yllescas y Piero Sattui Cubas. “Aceite de Pescado Deodorizado”, Lima, (2017). Elegimos esta tesis dada la similitud del tema; además, nos brinda información acerca del consumo y producción mundial y peruano del aceite de pescado crudo y el aceite de pescado refinado.
- Alfonso Valenzuela, Julio Sanhueza y Fernando de la Barra. “Aceite de Pescado: Ayer un Desecho Industrial, Hoy un Producto de Alto Valor Nutricional”, Chile, (2012). Esta fuente nos muestra al aceite de pescado como un producto que ha sido infravalorado en el pasado, pero que tiene gran potencial para la industria y el consumo. Este es exactamente uno de los puntos a tratar en la investigación como parte del desarrollo de marca de las cápsulas de aceite de pescado.
- John George. “OMEGA-3 in Food and Beverage: ¿Time for a Reboot?”, Euromonitor Internacional. (2016) El artículo hace referencia al Omega-3 y sus propiedades, el cual es uno de los componentes más importantes del aceite de pescado. Se habla mucho de las tendencias respecto al Omega-3 y del potencial de este nutriente en el consumo humano masivo.
- Fernando Kleeberg Hidalgo, Mario Rojas Delgado, Pedro Arroyo Gordillo. “La Industria Pesquera en el Perú”, Lima. (2012) Nos brinda información detallada sobre el procesamiento de la harina y del aceite de pescado. Asimismo, nos comenta sobre las generalidades de la industria pesquera, entre ellos: requerimientos de seguridad, EPPs, HSE.
- Jeimmy Roció Bonilla Méndez y José Luis Hoyos Concha. “Métodos de extracción, refinación y concentración de aceite de pescado como fuente de ácidos grasos omega-3”, Colombia. (2018). De la fuente mencionada obtenemos los diferentes métodos que se usan en la industria para la refinación y concentración del aceite de pescado para obtener altos valores de omega 3 y las acciones a tomar para conservar esta composición el mayor tiempo posible.

1.7 Marco conceptual

1.7.1 Omega 3 y 6

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), son ácidos esenciales poliinsaturados, caracterizados por su estructura molecular de cadena larga. Se hace precisión en la diferencia de la omega 3 de origen vegetal versus el obtenido de los animales, más específicamente de los pescados y algas; esta diferencia se basa en que el último mencionado contiene DHA y EPA que son mucho más beneficios para la salud.

1.7.2 EPA y DHA

Más conocidos como ácidos eicosapentaenoicos (EPA) y ácidos docosahexaenoicos (DHA), ambos ácidos grasos de cadena más larga que los habituales. En la actualidad son muy conocidos y demandados en el mercado en forma de suplementos nutricionales dada su gran reputación antiinflamatoria y de prevención y/o tratamiento de diversas patologías. Se llaman esenciales, debido a que estos no pueden ser producidos por sí mismos por el organismo humano, por lo que se deben ingerir en cantidades suficientes. (SciELO, 2011)

1.7.3 Aceite de pescado deodorizado.

Es el aceite obtenido luego de un proceso físico de desodorizado, el cual tiene la finalidad de eliminar o reducir el olor y el sabor del aceite para llevarlo a un punto de gusto aceptable para el consumidor. Existen varios métodos de desodorización en la industria, el más conocido y utilizado es agotamiento con vapor en dos configuraciones, contracorriente y cruzado.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Según el análisis de niveles de producto de (Kotler y Philipp, 2013), se puede definir al producto en tres niveles:

2.1.1.1 Producto Básico:

Cápsulas de gel suave, rellenas de aceite de pescado ricas en aceites esenciales para el cuerpo humano: omega 3 y 6.

2.1.1.2 Producto Real:

Frasco de plástico, de 7.3 cm de diámetro y 14.5 cm de altura, correctamente rotulado siguiendo la norma nacional y diseñado con la marca propia.

En el interior se encuentran 60 cápsulas de aceite de pescado, las cuales aseguran un contenido de 200gr, de gel suave y 1000gr de Omega 3 por cápsula.

El valor del producto se encuentra en el Omega 3, debido a los diferentes beneficios que nos aporta al incluirlo en nuestra dieta; como: acciones antiinflamatorias, anticoagulantes, disminución en los niveles triglicéridos y colesterol; reducción de la presión sanguínea.

2.1.1.3 Producto Aumentado:

Frasco de plástico correctamente rotulado y mostrando la marca; con contenido de 60 cápsulas de aceite de pescado ricos en omega 3 y 6, cubiertos por un gel suave sin sabor y de fácil ingesta.

Envase sellado y con algodón en el interior para cuidar y mantener en buen estado las cápsulas. Vendrá con un seguro en la tapa de abierto por primera vez y una garantía de cambio si el envase ya estaba abierto; además, en la etiqueta encontraremos

recomendaciones de dosis diaria y, escrito, beneficios para la salud al incorporar el omega 3 y 6 en la dieta diaria.

Figura 2.1

Diseño de etiqueta para el producto



Nota. Diseño prototipo de envase de la marca.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El producto tiene como uso principal ser un suplemento nutricional que brinda al cliente una fuente de ácidos grasos esenciales, como omega 3, para el cuerpo.

Además, por su presentación práctica, buscamos que el cliente pueda llevar y disponer de las cápsulas en cualquier situación que se le requiera durante el día. De esta manera, se hace mucho más fácil para el consumidor cumplir con la cantidad recomendada de consumo de omega 3 cada día.

Las cápsulas están dirigidas en su mayoría para el consumo en adultos, dado la presentación practica en formato de capsula de gel blando que puede ser difícil de tragar para los más pequeños por el tamaño.

Dentro del segmento de bienes sustitutos para las cápsulas de aceite de pescado podemos encontrar cualquier alimento o suplemento rico en Omega 3, como pescado azul, capsulas de aceite de krill o, incluso uno de los más conocidos, el Emulsión Scott. Sin embargo, son pocos los productos (otra marca con capsulas Omega 3 concentradas al 95%) que realmente pueden competir con la concentración de Omega 3 que ofrecemos por capsula.

Por otro lado, las verduras, frutas y otros suplementos alimenticios, ricos en micronutrientes y vitaminas, son los principales bienes complementarios para las

cápsulas de aceite de pescado, ya que en conjunto conforman una dieta ideal de cuidado y potenciador de salud para cualquier persona.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

La investigación del proyecto abarca todo Lima Metropolitana; es decir, los 50 distritos que conforman la provincia de Lima y la provincia constitucional del Callao.

La segmentación del mercado está enfocada a los sectores económicos C+, B y A-; que, según APEIM (2020), a finales del año 2020 representan el 53.3% del total de 11 046 220 personas.

2.1.4 Análisis del sector industrial

2.1.4.1 Amenaza de nuevos participantes

El modelo de negocio presenta barreras de entrada moderadas. Algunas de estas barreras de entrada tales como la creación de producto y marca son fáciles de lograr. Otras como el acceso a los canales y el contacto con los proveedores de insumos son moderadas. La tecnología e inversión de maquinaria para la producción presenta una barrera media/ alta.

Una gran amenaza que identificamos es el poder de las empresas pesqueras de gran tamaño que hay dentro del Perú. Estas conocen y manejan la perfección toda la cadena productiva del pescado, desde la pesca hasta la elaboración de los productos derivados, como la harina y aceite de pescado. Aunque no se dedican al rubro de elaboración y venta de capsula de aceite de pescado, ya tienen la mitad del proceso realizado y cuentan con un gran potencial para una integración vertical.

Lo que frena a estas grandes empresas productoras de dedicarse al rubro de venta de capsula de aceite de pescado, según lo estudiado, es principalmente que distraerían sus esfuerzos de su core business, que mueve volúmenes importantes sumas de dinero en exportaciones al mayoreo y su falta de experiencia en tecnologías de encapsulamiento.

En conclusión, la amenaza de nuevos participantes es alta, debido a que, aun teniendo barreras de entrada moderadas, existe el riesgo de que empresas grandes, ya consolidadas en el sector pesquero, se unan a la competencia.

2.1.4.2 Poder de negociación de proveedores

Es crítico para nuestro modelo de negocio contar con proveedores certificados y de buena reputación en el mercado. Actualmente en el país contamos con varias empresas grandes proveedoras de aceite crudo y refinado con buenos precios y excelente calidad. No obstante, estos proveedores se dedican a mover grandes volúmenes a nivel nacional e internacional de aceite de pescado, por lo que es necesario para nosotros mantener una buena relación y tratos correctos con ellos dado el pequeño tamaño de lote que les solicitaremos recurrentemente.

La ventaja competitiva en este nicho está en conseguir la materia prima al menor costo posible, dado que, si los proveedores deciden aumentar sus precios, la estructura de costos construida variaría de forma drástica, disminuyendo nuestros márgenes de utilidad. También, existe una amenaza del proveedor de realizar una integración hacia adelante; es decir, comenzar su propia fabricación de capsulas de aceite de pescado a partir de su materia prima. En conclusión, los proveedores cuentan con un poder de negociación medio/alto.

2.1.4.3 Poder de negociación de compradores

El producto saldrá al mercado con una estrategia push y llegará a manos del consumidor por diferentes canales (digital, retail, red farmacias, etc); la venta directa sucederá por nuestro Market Place (internet) y está dirigida a un segmento de clientes que busca buena calidad a un buen precio. Mediante campañas de fortalecimiento de marca y el manejo de promociones se logrará mantener a los clientes fidelizados.

Otro canal por el cual se llegará al cliente final será la venta en tiendas “Fit” o de suplementos, supermercados y cadenas de farmacias. Estos clientes tienen mayor poder de negociación al ser intermediarios de un gran volumen de clientes y ser los canales principales por donde se planea obtener las ventas.

Sin embargo, clasificamos su poder de negociación como medio/bajo, debido a la gran cantidad de cadenas de supermercados y cadenas farmacias para elegir en el mercado. Además, no hay riesgo de una integración hacia atrás, pues la producción de estos suplementos no cabe dentro de su rubro comercial.

2.1.4.4 Amenaza de los sustitutos

Respecto a los productos sustitutos podemos considerar dos principales fuentes de alimentación similares a las que se ofrece en las cápsulas.

En primer lugar, las emulsiones como Emulsión Scott. Estos resultan ser el mismo aceite de pescado saborizado y en presentación líquida para ingerir. Este tipo de productos está más enfocado para el consumo de niños y, aunque suele estar saborizado, la textura espesa y el sabor no tan gustoso aleja a muchos consumidores de elegir esta opción.

Otro caso de producto sustituto es el consumo directo del omega 3 y 6 a través de alimentos; como aceites, frutos secos y, en especial, de diferentes tipos de pescado. Sin embargo, la mayoría de las personas no tiene el hábito de incluirlos en su dieta diaria debido a el sabor, precio y problemas con el almacenamiento y olor.

En conclusión, existen productos industriales y naturales que pueden sustituir a las cápsulas de aceite de pescado, podemos encontrar en diferentes presentaciones, precios y dirigido a diferentes públicos, pero no cumplen el mismo nivel de practicidad y concentración de nutrientes. Por ello consideramos que la amenaza de productos sustitutos es media/alta.

2.1.4.5 Rivalidad entre los competidores

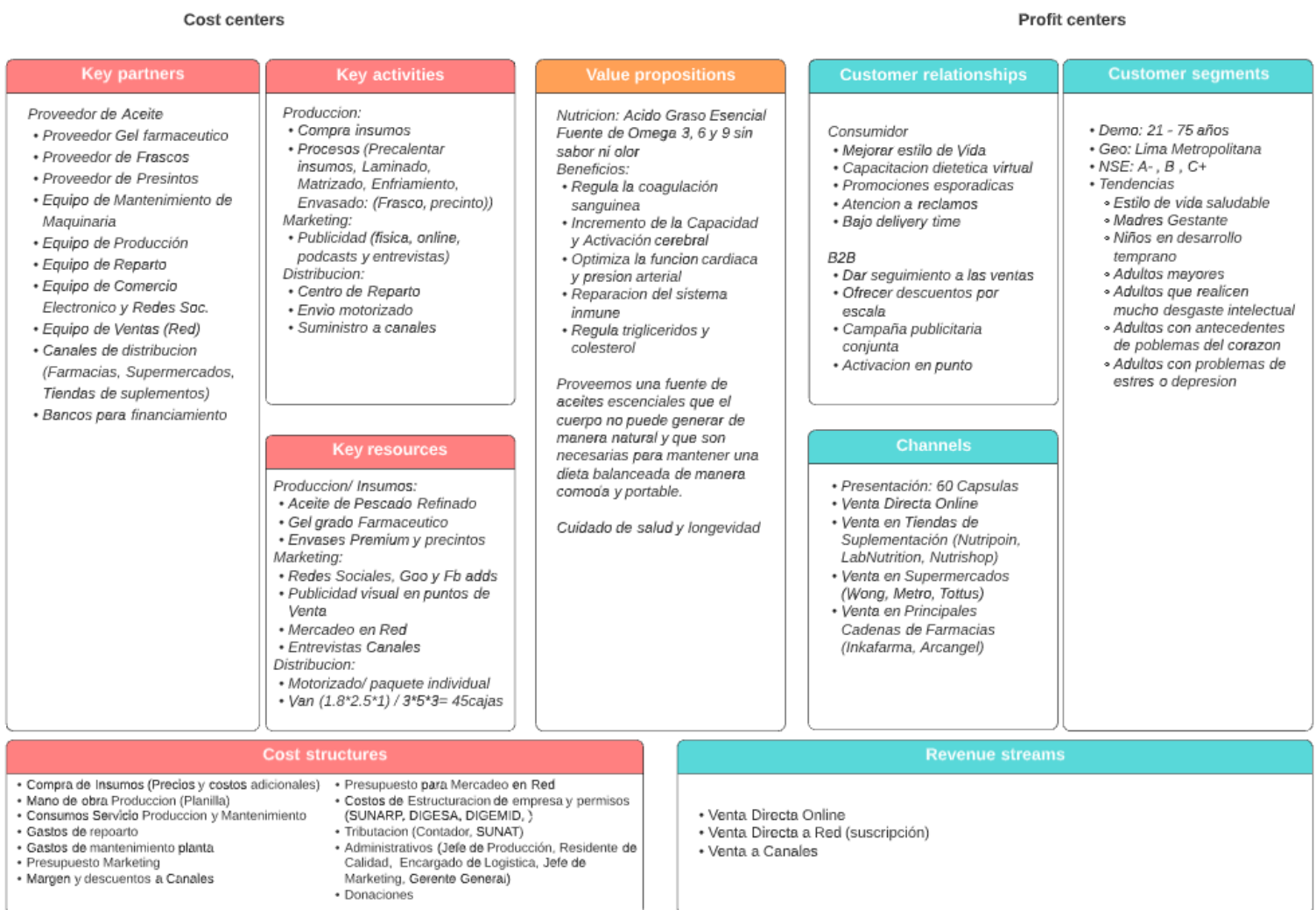
Nuestros principales competidores son las personas, negocios locales y empresas extranjeras que ofrecen cápsulas de aceite de pescado importado. La calidad, precios y métodos de venta son muy variados; Se puede encontrar precios desde 0.5 a 2.5 soles por capsula donde varia la marca y la calidad. Entre los métodos de venta predominan el retail (farmacias) y luego los otros métodos de venta como la online y privada (Herbalife).

Por otro lado, la falta de competencia a nivel nacional pasa ser una oportunidad importante. Esto debido a que la capacidad de respuesta de ventas de las marcas extranjeras es baja. Para ser importado debe manejar un plan de importación, con tiempos de entrega, y/o grandes inventarios para responder a los cambios en la demanda. Así mismo, ni las farmacias ni los supermercados manejan estrategias elaboradas o continuas de promoción para este tipo de productos.

Es por eso, por lo que consideramos que como empresa nacional podemos reaccionar mejor a los requerimientos del mercado para ganar y mantener una buena participación dentro del este rubro. Lo que nos lleva a concluir un nivel de amenaza media/baja frente a la rivalidad entre los competidores.

2.1.5 Modelo de Negocio

Figura 2.2
Modelo Canvas



2.2 Determinación de la metodología a utilizar en la investigación.

Para el siguiente estudio, utilizaremos una metodología compuesta por la revisión de fuentes secundarias, una encuesta de mercado y la identificación y seguimiento de los precios de los productos de los competidores en el mercado.

La fuente secundarias nos brindan la información necesaria del mercado para determinar la demanda potencial, el segmento y los hábitos del consumidor; así como conocimiento sobre la industria de suplementos de Omega 3. Además, la encuesta de mercado nos ayuda a definir la demanda del proyecto, obteniendo información relevante de los consumidores reales y potenciales, como: intención, intensidad y frecuencia de compra.

Por último, estamos haciendo un reconocimiento y seguimiento de los precios de nuestros principales productos competidores, con el fin de obtener insights que nos permitan colocar nuestro producto en una mejor posición en la relación precio/calidad.

2.3 Demanda Potencial

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

El consumo de suplementos alimenticios ha ido aumentando en los últimos años a un ritmo sostenido. Esta conclusión la obtenemos de Euromonitor en su estudio Consumer Health in Perú (2020), donde el mercado de Vitamins and Dietary Supplements, que abarca el grupo de suplementos de omega 3, llega a un valor igual a 1,312 millones de soles en el 2022 y proyecta un crecimiento del mercado al 2025 hasta el valor de 1 778 millones de soles en Perú. Es decir, un crecimiento sostenido de aproximadamente 6.26% anual del mercado interno entre 2020 al 2025.

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

Para obtener una demanda potencial del mercado de suplementos de omega 3 respaldada por datos históricos e información de estudios de mercado, elegimos a Estados Unidos.

El consumo per cápita estimado de Perú y Estados Unidos para el año 2020.

Perú = 1.72 gr de omega 3 en suplementos

Estados Unidos = 10.92 gr de omega 3 en suplementos

Demanda potencial = 10.92 gr/habitante x 11 046 220 habitantes de Lima y el Callao, que conforman todo Lima Metropolitana.

Demanda potencial Anual = 120 624.7 Kg

Tal como se puede apreciar, Estados Unidos representa un consumo per cápita mayor que el de Perú, en lo que respecta al consumo de suplementos de omega 3.

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarios y primarias

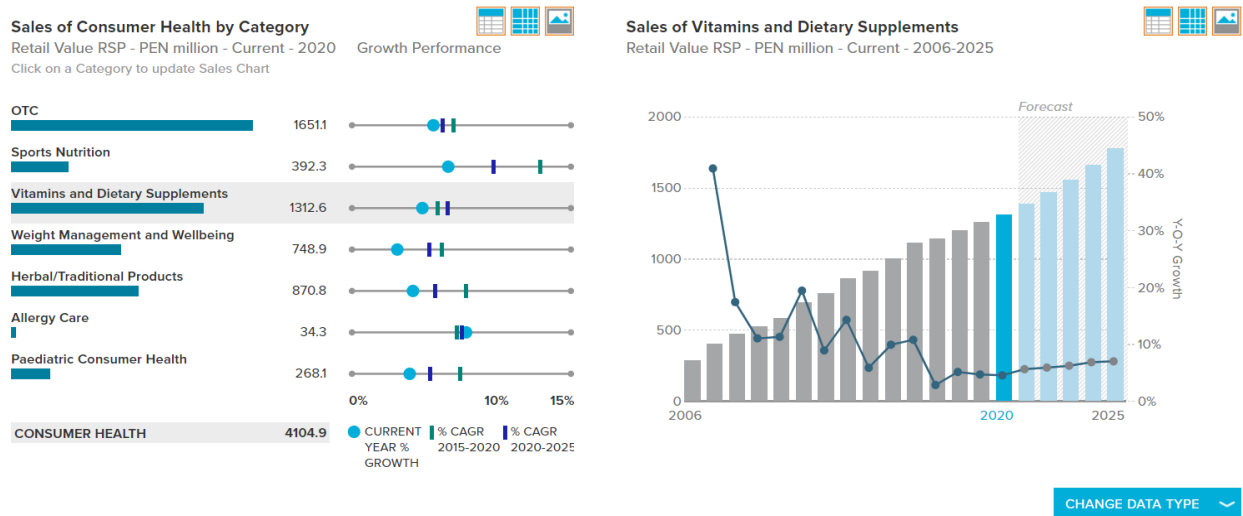
2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

Realizamos la búsqueda en diversas bases de información (Veritrade, Euromonitor, Statista, INEI, etc.) para hallar los competidores, participaciones de mercado, volumen de mercado y demás información sobre el mercado de suplementos de omega 3 en el Perú.

Sin embargo, este mercado, a diferencia de los países más desarrollados, aún está en una etapa de introducción; esto lo sabemos y concluimos debido a la ausencia de productos nacionales competitivos, la falta de información disponible de estudios de mercado (competidores, ventas, consumo per cápita, etc.) y la baja promoción de los productos competidores, que en gran parte suelen ser importados por los mismos consumidores directos.

Es por ello por lo que nos vimos en la necesidad de usar como base un estudio de mercado que abarque, dentro de su composición, este mercado. Dicho estudio es el Consumer Health in Perú (2020) elaborado por Euromonitor, el cual nos comenta acerca de los hábitos de consumo de los peruanos en diversas categorías de productos de salud, incluyendo la categoría de Suplementos Alimenticios (Dietary Supplements en inglés) que abarca el mercado de suplementos de Omega 3.

Figura 2.3
Ventas de Suplementos Alimenticios en Perú



Nota. Euromonitor, 2021

De la imagen – extraemos los valores de ventas del mercado de suplementos alimenticios con su proyección al año 2025, más la proyección al año 2026 añadido por nuestra parte a través de un promedio de crecimiento de los últimos 10 años.

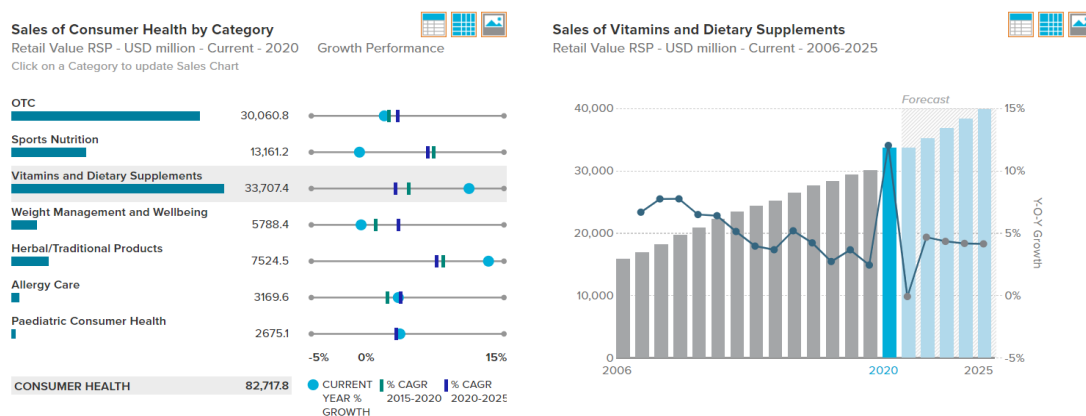
Asimismo, agregamos los datos poblacionales y el cálculo del gasto per cápita anual de suplementos alimenticios en el Perú.

Tabla 2.1
Ventas de Suplementos Alimenticios en Perú

Año	Ventas en millones S/.	Crecimiento Mercado Anual %	Población	Consumo Per Cápita S/.
2016	1112	10.7	30559265	36.39
2017	1143	2.8	30997840	36.87
2018	1201	5.1	31436414	38.20
2019	1256	4.6	31874989	39.42
2020	1313	4.5	32625948	40.23
2021	1386	5.6	32752138	42.31
2022	1467	5.8	33190712	44.19
2023	1557	6.2	33629287	46.30
2024	1663	6.8	34067861	48.81
2025	1778	6.9	34350244	51.76
2026	1889	6.3	34945010	54.07

De la misma forma, Euromonitor nos presenta el mismo estudio, pero aplicado a Estados Unidos (EE. UU.).

Figura 2.4
Ventas de Suplementos Alimenticios en EE. UU.



Nota. Euromonitor, 2020

De la imagen – extraemos y presentamos la proyección del mercado de Estados Unidos, tal y como se hizo con los datos de Perú líneas arriba. Cabe resaltar que se usó un tipo de cambio de 3.8 soles por dólar (USD).

Tabla 2.2
Ventas de Suplementos Alimenticios en EE. UU.

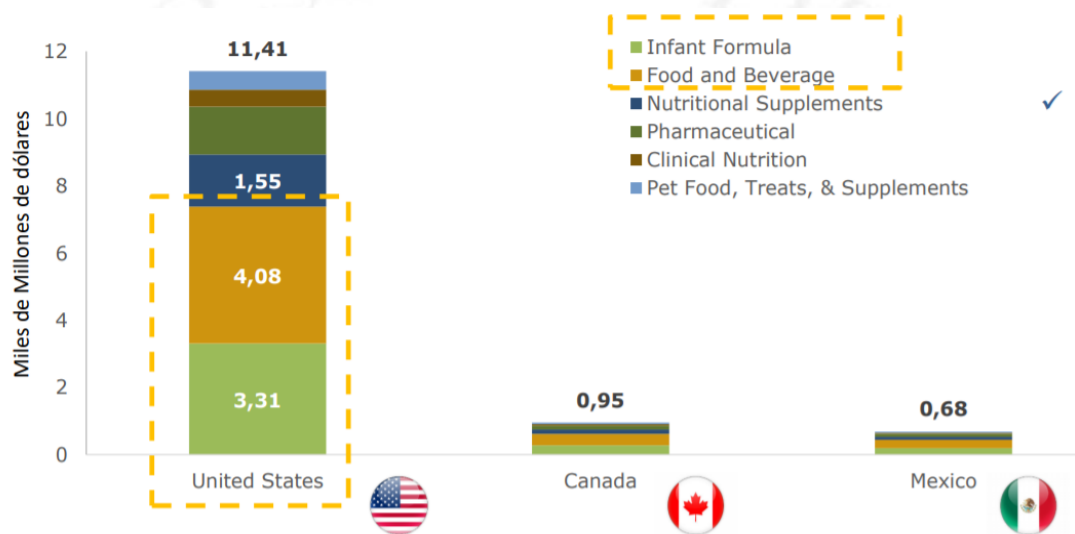
Año	Ventas en millones USD	Crecimiento Mercado Anual %	Población	Consumo Per Cápita USD	Consumo Per Cápita S/.
2013	24304	3.9	315,487,127	77.0	292.7
2014	25191	3.6	318,185,000	79.2	300.8
2015	26492	5.2	320,573,304	82.6	314.0
2016	27604	4.2	323,116,393	85.4	324.6
2017	28350	2.7	325,659,482	87.1	330.8
2018	29383	3.6	328,048,735	89.6	340.4
2019	30094	2.4	330,745,659	91.0	345.7
2020	33707	12	333,288,748	101.1	384.3
2021	33672	-0.1	335,831,836	100.3	381.0
2022	35237	4.6	338,218,245	104.2	395.9
2023	36758	4.3	340,918,013	107.8	409.7
2024	38285	4.2	343,461,102	111.5	423.6
2025	39861	4.1	346,004,191	115.2	437.8
2026	41571	4.3	348,703,011	119.2	453.0

Hasta este punto contamos con los datos de mercado de Perú y Estados Unidos para el mercado de suplementos alimenticios; no obstante, esto no es suficiente para poder proyectar una demanda de suplementos de omega 3 en el Perú para nuestro estudio.

A continuación, vamos a emparejar los datos ya mostrados de EE. UU. con otros datos obtenidos de un estudio de mercado “Oportunidades y potencial de desechos de jibia y ostión, en la Región de Coquimbo”, elaborado por Blue Future, Chile y financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad de Chile.

Figura 2.5

Mercado Norteamericano de productos de Omega 3 – Participación por país



Nota. Blue Future, 2016

De esta forma profundizamos en el mismo mercado de suplementos de omega 3 de EE. UU. y obtenemos un valor de mercado de 1550 millones de dólares para este segmento en particular.

Debido a que no tenemos suficiente capital para comprar este u otros estudios de mercado (ronda los 3500 dólares americanos), tuvimos que trabajar con este único dato.

Tabla 2.3

Proyección del mercado de Omega 3 de EE. UU. en base a su mercado de suplementos alimenticios

Año	Ventas en millones USD	Participación %	Crecimiento %	Consumo Per Cápita USD
2016	1550	5.6%		4.80
2017	1592	5.6%	2.7%	4.89
2018	1650	5.6%	3.6%	5.03
2019	1690	5.6%	2.4%	5.11
2020	1893	5.6%	12.0%	5.68
2021	1891	5.6%	-0.1%	5.63
2022	1979	5.6%	4.6%	5.85
2023	2064	5.6%	4.3%	6.05
2024	2150	5.6%	4.2%	6.26
2025	2238	5.6%	4.1%	6.47
2026	2334	5.6%	4.3%	6.69

Como podemos evidenciar, del valor real de 1550 millones de dólares de ventas del 2016, hemos calculado la participación correspondiente al mercado de suplementos alimenticios: 5.6% para el año 2016.

Siendo conservadores, proyectamos que el mercado de suplementos de omega 3 mantendrá esa misma participación de mercado en los siguientes 5 años; en consecuencia, utilizaremos los mismos porcentajes de crecimiento de mercado que Euromonitor proyectó para el mercado de suplementos alimenticios, manteniendo la información lo más ajustado posible a los datos reales y expuestos en el estudio de mercado.

2.4.2 Proyección de la demanda

De la proyección del mercado de suplementos de omega 3 para EE. UU., vamos a obtener el mercado de suplementos de omega 3 para Perú.

Para esto multiplicamos el consumo per cápita de EE. UU por el Coeficiente de Relacionamiento Perú/ EE. UU; que no es más que el resultado de dividir, para cada año, el consumo per cápita de suplementos alimenticios de Perú entre el de EE. UU.,

proyectando la misma participación del mercado de omega 3 de EE. UU en Perú, respecto al mercado real de suplementos alimenticios.

Tabla 2.4

Cálculo del mercado de suplementos de omega 3 para Perú en millones de soles

Año	Mercado de Suplementos Omega 3 en EE. UU.	Consumo Anual Per cápita de Omega 3 en EE. UU.	Relación Per cápita Perú/EE. UU.	Consumo Anual Per cápita de Omega 3 en Perú	Mercado de Suplementos Omega 3 en Perú
	Millones USD	USD	UU.	S/.	Millones S/.
2016	1,550	4.80	0.1121	2.04	62.44
2017	1,592	4.89	0.1114	2.07	64.17
2018	1,650	5.03	0.1122	2.14	67.43
2019	1,690	5.11	0.1140	2.21	70.55
2020	1,893	5.68	0.1047	2.26	73.70
2021	1,891	5.63	0.1110	2.38	77.80
2022	1,979	5.85	0.1116	2.48	82.35
2023	2,064	6.05	0.1130	2.60	87.43
2024	2,150	6.26	0.1152	2.74	93.36
2025	2,238	6.47	0.1182	2.91	99.84
2026	2,334	6.69	0.1194	3.04	106.09

Además, de nuestro propio estudio de mercado obtuvimos un precio promedio alrededor de 79 soles para la compra de un envase de 60 cápsulas de suplementos de omega 3 (1000mg o 1 gr por cápsula); lo que nos da un precio aproximado de 1.3168 soles/gr de suplemento enriquecido en omega 3.

Tabla 2.5

Cálculo del Mercado de Suplementos de Omega 3 de Perú en Kg

Año	Mercado de Suplementos Omega 3 en Perú	Costos en soles / gr de suplemento omega 3	Mercado de Suplementos Omega 3 en Perú	Consumo Anual Per cápita de Omega 3 en Perú
	Millones S/.	soles / gr	Kg	gr
2016	62.44	1.3168	47417.7	1.55
2017	64.17	1.3168	48731.1	1.57
2018	67.43	1.3168	51204.3	1.63
2019	70.55	1.3168	53575.2	1.68
2020	73.70	1.3168	55971.6	1.72
2021	77.80	1.3168	59084.5	1.80
2022	82.35	1.3168	62538.5	1.88

(continuación)

Año	Mercado de Suplementos Omega 3 en Perú	Costos en soles / gr de suplemento omega 3	Mercado de Suplementos Omega 3 en Perú	Consumo Anual Per cápita de Omega 3 en Perú
	Millones S/.	soles / gr	Kg	gr
2023	87.43	1.3168	66397.6	1.97
2024	93.36	1.3168	70900.5	2.08
2025	99.84	1.3168	75821.4	2.21
2026	106.09	1.3168	80570.6	2.31

Por otro lado, para calcular el consumo per cápita de EE. UU., en base a su proyección de mercado, vamos a usar el dato de 520 dólares americanos por cada kg comprado; este es el valor promedio que obtuvo Blue Future en la investigación citada en el presente trabajo.

Tabla 2.6

Cálculo del consumo per cápita de suplementos de omega 3 en EE. UU.

Año	Mercado de Suplementos Omega 3 en EE. UU.	Costos en USD / Kg de suplemento omega 3	Mercado de Suplementos Omega 3 en EE. UU.	Consumo Anual Per cápita de Omega 3 en EE. UU.
	Millones USD	USD / Kg	Kg	gr
2016	1,550	520	2,980,769	9.23
2017	1,592	520	3,061,324	9.40
2018	1,650	520	3,172,825	9.67
2019	1,690	520	3,249,546	9.82
2020	1,893	520	3,639,781	10.92
2021	1,891	520	3,635,905	10.83
2022	1,979	520	3,804,961	11.25
2023	2,064	520	3,969,201	11.64
2024	2,150	520	4,134,035	12.04
2025	2,238	520	4,304,257	12.44
2026	2,334	520	4,488,949	12.87

2.4.3 Definición del mercado objetivo

Para el presente proyecto nos enfocaremos en un mercado objetivo definido por dos criterios base: geográfico y demográfico.

Geográficamente abarcaremos la zona de Lima Metropolitana, debido a que buscamos comenzar a vender el producto en zonas con la mayor densidad poblacional y

mayor movimiento económico. Para el 2020, Lima Metropolitana representaba el 32% del Perú, según APEIM.

Demográficamente está conformado por las personas que tienen entre 21 y 75 años; que basándonos en los datos del INEI (2020) fueron aproximadamente el 61,8% del Perú. Consideramos que dentro de este rango encontramos a personas con un poder adquisitivo más estable, con excedentes y con mayor inversión en cuidado personal y salud.

Cabe resaltar que para el presente cálculo estamos obviando los criterios psicográficos y de perfil del consumidor, pues estos ya están siendo considerados en la demanda obtenida del estudio de mercado realizado por Euromonitor.

Tabla 2.7
Criterios del Mercado Objetivo

Sector	Porcentaje
Geográfico	32%
Demográfico	61.8%

2.4.4 Diseño y aplicación de encuestas

Para determinar la cantidad de encuestas a aplicar se utilizó la siguiente fórmula con un tamaño de población conocida: población de Perú 2020

Figura 2.6
Fórmula para la obtención de muestra con tamaño de población conocida

Fórmula:

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

Dónde:

Tamaño de población (N): Población Lima Metropolitana = 11 046 220 de habitantes.

Z con un nivel de confianza al 95% = 1.96

Proporción esperada (p) = 0.9

Probabilidad de fracaso (q) = 0.1

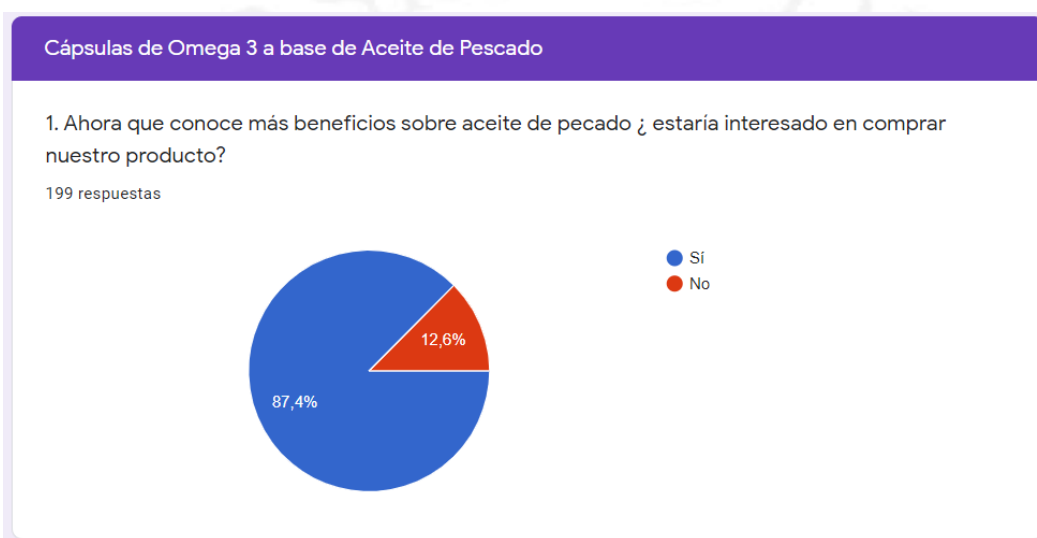
Precisión (d) = 0.055

Se obtuvo n = 115

2.4.5 Resultados de la encuesta

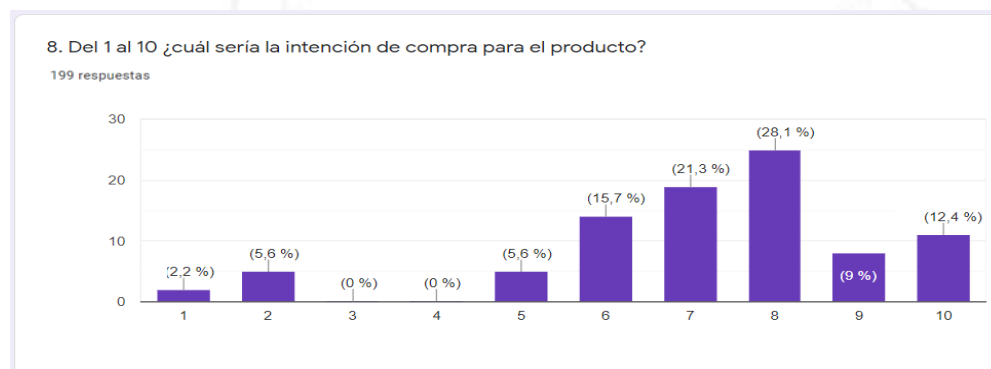
Realizamos 199 encuestas a clientes potenciales, pertenecientes a nuestro público objetivo, con la finalidad de determinar la intención e intensidad de compra.

Figura 2.7
Intención de Compra



El 87.4% de los encuestados nos confirman que sí están interesados en comprar el producto, demostrando el potencial que tiene el producto en el mercado.

Figura 2.8
Intensidad de Compra



Para efectos de hacer el estudio lo más real y riguroso posible, vamos a tomar como una intensidad de compra eficaz del 8 hacia arriba; en otras palabras, un 49.5% de los encuestados nos confirman que sí desean comprar el producto.

2.4.6 Determinación de la demanda del proyecto

Para culminar, vamos a determinar la demanda del proyecto utilizando los resultados de la encuesta para la intención e intensidad de compra, y los criterios del mercado objetivo. Si los multiplicamos nos da un factor de corrección de la demanda igual a 0.086.

Adicionalmente, aspiramos una cuota de mercado del 25% para el primer año y un crecimiento anual decreciente para alcanzar una participación final del 40.26% en el último año. Proyectamos una participación moderadamente agresiva en el mercado, debido a que este aún está en una etapa de introducción y los competidores o líderes no está consolidados. Además, ofrecemos un producto de mayor calidad y a un precio menor que el precio promedio del mercado, con el propósito/ estrategia de obtener una penetración del mercado agresiva.

Tabla 2.8

Participación del mercado 2022 – 2026

Año	Participación	Crecimiento Anual %
2022	25,00%	25,0%
2023	31,25%	14,5%
2024	35,77%	8,3%
2025	38,74%	3,9%
2026	40,26%	

De esta forma, multiplicando la demanda total del mercado de suplementos de omega 3 proyectado para Perú por el factor de corrección y la participación de mercado anual, obtenemos la demanda del proyecto.

Tabla 2.9

Cálculo de la demanda del proyecto

Año	Demanda total de Suplementos de Omega 3 en Perú (Kg)	Factor de Corrección	Participación del Mercado	Demanda del Proyecto (Kg)
2022	62538	0.086	25,00%	1263.77
2023	66398	0.086	31,25%	1672.06
2024	70901	0.086	35,77%	2032.01
2025	75821	0.086	38,74%	2349.93
2026	80571	0.086	40,26%	2611.74

2.5 Análisis de la oferta.

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.

En la actualidad existe oferta de suplementos de Omega 3, siendo las principales marcas competidoras Herbalife, GNC Fish Oil, Nature Made, Mason Natural, Nature Bounty, entre otros. Ya sea a base de aceite de pescado, origen vegetal o aceite de krill estas marcas ofrecen productos de diferentes calidades (varía según el porcentaje de omega 3 que se ofrece por capsula) y precios para todo tipo de consumidor.

De las marcas mencionadas anteriormente, ninguna es de producción peruana. Si uno va a la farmacia, supermercado o en internet y busca para comprar capsulas de suplemento de omega 3, es muy probable que solo encuentre marcas extranjeras. Es fácil darse cuenta de esto, pues en el rotulado encontrarán las descripciones en inglés e incluso si encuentra una en español al buscar la marca verá que esta es del exterior.

Por ende, este mercado está caracterizado por productores prácticamente inexistente en Perú, la oferta es en su gran mayoría, por no decir en su totalidad, de marcas importadas (Canadá, Estados Unidos, México, Colombia, etc) y una comercialización focalizada con presencia en las farmacias, pequeños puestos en el canal retail (Wong, centros comerciales, etc) y en menores casos en la venta online al por menor P2P.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Con el mercado aún en proceso de consolidación y los pocos esfuerzos de las empresas encuestadores para obtener estudios sobre los competidores y sus participaciones correspondientes en el Perú, no hemos podido obtener la suficiente información hoy en día para plasmar en el presente estudio un porcentaje de la “torta” para cada marca en específico.

2.5.3 Competidores potenciales

Como se mencionó en el análisis de las fuerzas de Porter, existe un riesgo de competidores potenciales: nuestros proveedores de aceite de pescado.

Ellos ya tienen en su poder todo el proceso de producción y refinación del aceite de pescado y, aunque es poco probable por el riesgo de entrar a un nuevo sector, tienen el

capital para invertir en maquinaria y expertos para entrar a la fabricación de suplementos de omega 3. Algunos son: Colpex, Tasa, Austral, etc.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

El producto en estudio será comercializado en Lima Metropolitana a través de 3 canales diferentes.

El canal con mayor alcance y puntos de venta son las farmacias (Farmacias-Peruanas); además apuntamos a tener presencia en las tiendas retail de Cencosud (Wong y Metro). En ambos canales de comercialización contaremos con una política de pago a crédito de 60 días calendario; además de contar con políticas de recambio para productos defectuosos a fin de garantizar un mejor servicio al cliente.

Por último, aprovecharemos el boom de las compras online con las ventas por internet a través de un Marketplace propio. Mantendremos los mismos precios de venta que en la venta retail y por farmacias por acuerdo con nuestros distribuidores. Asimismo, aplica para este canal la política de recambio y la distribución al cliente final será por motorizado propio.

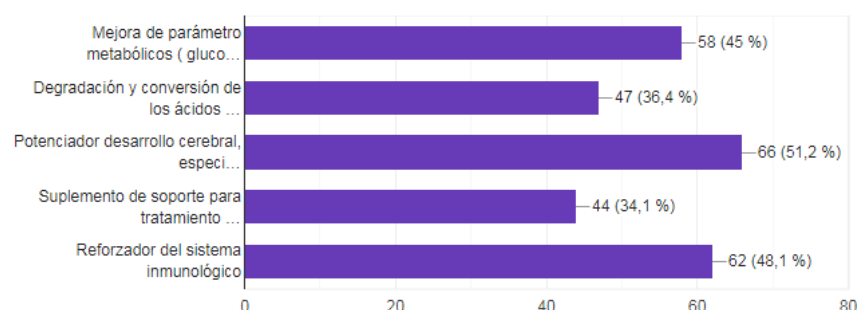
2.6.2 Publicidad y promoción

Mediante los resultados de la encuesta aplicada se obtuvieron los principales beneficios que el público objetivo valora del producto y en los cuales se basará como principales factores para la publicidad, como se observa en la siguiente imagen:

Figura 2.9

Resultados de encuesta sobre principales beneficios valorados

1. De los beneficios más destacados del aceite de pescado ¿Cuáles le resultan más atractivos e interesantes? (Puede seleccionar más de un beneficio)



Nota. Encuesta de elaboración propia con la herramienta Google forms

Además, como estrategia de lanzamiento incluiremos una promoción de venta cruzada con un descuento del 20% sobre el precio original por la compra de diferentes alimentos (vegetales, frutos secos, etc.) que sean complementarios y potencien los beneficios destacados en la imagen de arriba.

El objetivo principal es impactar en el consumidor y que logren asociar a Pur-O3 con salud y bienestar para su cuerpo; así como reforzar nuestro compromiso por promover una dieta rica en nutrientes que mejoren su calidad de vida, respecto su salud.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Dado que no hay un estudio de mercado que realice seguimiento de precio de estos tipos de productos, nosotros los hemos seguido desde el 2019 teniendo un precio promedio de 79 soles por envase de 60 capsulas de aceite de pescado; dicho precio se ha mantenido constante hasta el presente.

2.6.3.2 Precios actuales

Revisamos los precios de los productos competidores en diferentes supermercados, farmacias, puntos de venta de suplementos y tiendas online en Lima y Callo; obtuvimos lo siguiente:

Tabla 2.10

Precio de venta de suplementos de omega 3 en capsulas

Marca	Modelo	Precio actual	Contenido (en capsulas)	Principio activo (EPA y DHA)
ZEAL NATURALS	KRILL OIL	S/ 359.00	180	120 EPA 80 DHA
GNC	Triple Strength Fish Oil	S/ 117.00	60	367 EPA 128 DHA
KIRKLAND SIGNATURE	KRILL OIL	S/ 199.00	160	60 EPA 30 DHA
KIRKLAND SIGNATURE	FISH OIL	S/ 285.00	400	-
ANTARTIC KRILL OIL	ANTARTIC KRILL OIL	S/ 299.00	120	80 EPA 40 DHA
MICROINGREDIENTS	PURE KRILL OIL	S/ 279.90	300	160 EPA 80 DHA
PURITANS PRIDE	OMEGA 3 FISH OIL	S/ 180.00	90	-
NUTRABIO	OMEGA 3 FLAXSEED OIL	S/ 150.00	92.5	194/120
Nordic Naturals	Omega 3	S/ 75.00	60	330/220
Nordic Naturals	Ultimate Omega 2x	S/ 170.00	60	562/438
NATURE MADE	FISH OIL	S/ 170.00	200	180/120
SPRING VALLEY	FISH OIL OMEGA 3	S/ 210.00	200	EPA + DHA 285
Herbalife	OMEGA 3 FATTY ACIDS	S/ 120.00	60	114/75
Mason Natural	Omega 3 Fish Oil 1000 Mg	S/ 59.60	60	180/120
Nature Bounty	Fish oil 1200 mg	S/ 31.90	60	-
OMEGANATUR	capsula blanda 1000mg	S/ 36.50	60	250/100
OMEGA UP	Ultrapure 120cap	S/ 99.90	120	400/200
SUNVIT LIFE	Fish Oil 1000 Mg x 100 Softgel – Sunvit life	S/ 104.90	100	180/120
BETANCOURT NUTRITION	OMEGA 3 EFA 1000 MG – 270 CÁPSULAS	S/ 200.00	270	180/120
TERBONOVA	Omega 3 Fish Oil 1000 Mg	S/ 135.00	90	62/120

2.6.3.3 Estrategia de precio

Luego de que realizamos el análisis de los precios, definimos y fijamos el precio de nuestro producto con base a su propuesta de valor y bajo la estrategia de penetración de mercado. En otras palabras, vamos a ofrecer una calidad alta del producto, expresada en porcentaje de omega 3 por capsula (520 EPA, 410 DHA), pero al precio promedio del mercado, 70 soles, para competir con los productos promedios (180 EPA, 120 DHA).

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para la identificación de la localización óptima y más adecuada para la planta se analizarán los siguientes factores.

- Índice de desarrollo humano
- Costo de energía
- Disponibilidad de agua
- Disponibilidad de mano de obra
- Proximidad al mercado
- Calidad de Materia Prima
- Seguridad del distrito
- Costo de M2
- Proximidad al proveedor
- Vías de Acceso

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Dada la importancia de la proximidad con los proveedores se decidirá la localización de la planta en base a las localizaciones de los potenciales proveedores. Los proveedores elegidos se ubican en regiones pesqueras, en la costa del Perú y son los principales proveedores mapeados en términos de calidad y volumen de aceite de pescado.

3.3 Evaluación y selección de la localización.

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización.

A nivel de macro localización se utilizaron factores que permitan discriminar entre los proveedores y las provincias en las que están ubicadas. Asimismo, se usó el método de ranking de factores para evaluar los criterios mencionados anteriormente y que se detallan en este punto.

3.3.1.1 Disponibilidad y calidad de las materias primas

Se considera que uno de los principales factores para la localización de la planta es la disponibilidad de materia prima, ya que sin el constante flujo de insumos no se lograrán los objetivos operativos de planta. El producto pertenece al sector pesquero y la materia prima principal tienen un grado de perecibilidad medio por lo que se debe procesar en el menor tiempo posible después de haber sido expuesta al aire.

Se consideró para fines de la investigación y para la macro localización los siguientes proveedores y sus respectivas localizaciones.

Tabla 3.1
Localización y calidad de proveedores

Proveedor	Región	Puntuación
Colpex	Lima, Barranca, Supe	10
Austral	Lima, Huaral, Chancay	6
Austral	Ica, Pisco,	7
Tasa	Lima, Lima, Pucusana	7
Diamante	Callao	8
Copeinca	Lima, Huaral, Chancay	7
Hayduk	Lima, Huaura, Vegueta	7
Exalmar	Callao	7

El análisis que se hace cualitativamente a cada proveedor se basa en la capacidad de producción, certificados obtenidos, ficha técnica del aceite de pescado, variedad de productos de valor similar o superior como aceite de pescado refinado, esterificado o concentrado. Si bien todos los proveedores mencionados cumplen con los mínimos de calidad no todos manejan los mismos estándares.

3.3.1.2 Cercanía al mercado

Es de alta importancia que el centro de producción de la empresa se posicione de manera estratégica respecto al mercado objetivo.

La localización de la planta tomando en cuenta este factor llevara por consiguiente una operación con menores costos logísticos de transporte de productos terminados

(mano de obra, combustible, etc.), menores tiempos de transporte y por lo tanto un menor lead time y un menor nivel de riesgo de producto en tránsito.

Si bien el producto final no es un perecible que se deba distribuir a gran velocidad, estar cerca del mercado objetivo brinda importantes ventajas respecto al nivel logístico y tiempos de reacción a las necesidades del cliente.

Otro de los principales índices a evaluar será la distancia aproximada desde los potenciales proveedores al mercado objetivo que se define como Lima, Centro de Distribución Cencosud y Centro de Distribución Inkafarma.

3.3.1.3 Costo de energía

Se analiza el factor del costo de energía dado que la planta cuenta con máquinas de alto consumo eléctrico que pueden generar costos elevados para la producción de forma que afecten directamente a los márgenes operativos. Además, se debe analizar cualitativamente el servicio eléctrico y la disponibilidad que se puede llegar a tener dependiendo de la localización a elegir.

Tabla 3.2
Costos de Energía por región

Proveedor	Región	Ahorro de Corriente cent./MWh
Colpex	Lima, Barranca, Supe	1.8
Austral	Lima, Huaral, Chancay	1.8
Austral	Ica, Pisco,	3.5
Tasa	Lima, Lima, Pucusana	1.8
Diamante	Callao	1.7
Copeinca	Lima, Huaral, Chancay	1.8
Hayduk	Lima, Huaura, Vegueta	1.8
Exalmar	Callao	1.7

3.3.1.4 Disponibilidad de agua.

Es importante contar con servicio de agua para el proyecto ya que se utilizará constantemente en los mantenimientos rutinarios y mantenimientos entre lotes para asegurar la inocuidad total del proceso. A continuación, se muestra la disponibilidad porcentual de agua por región.

Tabla 3.3
Disponibilidad de agua por región

Proveedor	Región	Disponibilidad de Agua %
Colpex	Lima, Barranca, Supe	83.3
Austral	Lima, Huaral, Chancay	83.3
Austral	Ica, Pisco,	91.2
Tasa	Lima, Lima, Pucusana	83.3
Diamante	Callao	88
Copeinca	Lima, Huaral, Chancay	83.3
Hayduk	Lima, Huaura, Vegueta	83.3
Exalmar	Callao	88

3.3.1.5 Disponibilidad de mano de obra.

Es de vital importancia contar con mano de obra preparada para el mantenimiento de la maquinaria especializada con la que se cuenta en la planta. Además, es importante contar un mercado competitivo de mano de obra calificada de manera que podamos ofrecer sueldos competitivos.

Tabla 3.4
Disponibilidad de mano de obra

Proveedor	Región	PEA Ocupada (Miles)	Variación (2016/2007)	Tasa de ocupación %	Disponibilidad
Colpex	Lima, Barranca, Supe	5577	852	0.652	2976680
Austral	Lima, Huaral, Chancay	5577	852	0.652	2976680
Austral	Ica, Pisco,	411	66	0.684	189877
Tasa	Lima, Lima, Pucusana	5577	852	0.652	2976680
Diamante	Callao	5577	852	0.652	2976680
Copeinca	Lima, Huaral, Chancay	5577	852	0.652	2976680
Hayduk	Lima, Huaura, Vegueta	5577	852	0.652	2976680
Exalmar	Callao	5577	852	0.652	2976680

3.3.1.6 Índice de Desarrollo Humano.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador desarrollado por la Naciones Unidas en el que se sintetizan dimensiones consideradas fundamentales para el desarrollo humano.

Según los desarrolladores del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), estas dimensiones básicas son tener una vida larga y saludable, adquirir conocimientos y disfrutar de un nivel de vida digno. (PNUD, 2013) Es así como un mayor IDH indicará que hay mejores condiciones económicas iniciales para iniciar un negocio. No obstante, para este estudio se decidió darle una mayor calificación a aquella región que tenga menor IDH, pues se busca dar mayor crecimiento y trabajo para las zonas menos desarrolladas.

Tabla 3.5
Índice de desarrollo por región

Proveedor	Región	IDH
Colpex	Lima, Barranca, Supe	0.645
Austral	Lima, Huaral, Chancay	0.651
Austral	Ica, Pisco,	0.577
Tasa	Lima, Lima, Pucusana	0.619
Diamante	Callao	0.685
Copeinca	Lima, Huaral, Chancay	0.651
Hayduk	Lima, Huaura, Vegueta	0.615
Exalmar	Callao	0.685

Con los criterios anteriormente mencionado se procede a realizar un Ranking de Factores comparando los factores anteriormente descritos. En la siguiente Tabla 3.3 se muestra cómo se codificaron los factores de macro localización.

Tabla 3.6
Factores para macro localización

Factor	Código
IDH	A
Energía Eléctrica	B
Disponibilidad de Agua	C
Disponibilidad de Mano de Obra	D
Distancia a Mercado	E
Calidad de Materia Prima	F

Se procede a realizar la matriz de enfrentamiento en la cual se denotan los factores E y F como los más importantes mientras que los B y C son de menor importancia.

Figura 3.1

Enfrentamiento de factores de macro localización

	A	B	C	D	E	F		
A		1	1	1	0	0	3	17%
B	0		1	0	0	0	1	6%
C	0	1		0	0	0	1	6%
D	1	1	1		0	0	3	17%
E	1	1	1	1		1	5	28%
F	1	1	1	1	1		5	28%
Total							18	100%

Tras haber calculado el peso ponderado de cada factor para la Macro localización se procede a realizar el Ranking de Factores con las potenciales localizaciones; calificó proporcionalmente según las diferencias entre los valores de las provincias para cada criterio.

Tabla 3.7*Ranking de Factores macro localización*

		Colpex		Austral		Austral		Tasa		Diamante		Copeinca		Hayduk		Exalmar	
Alternativas		Lima, Barranca, Supe		Lima, Huaral, Chancay		Ica, Pisco,		Lima, Lima, Pucusana		Callao		Lima, Huaral, Chancay		Lima, Huaura, Vegueta		Callao	
Factor	Peso	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
A	17%	7.5	1.25	8	1.33	6	1.00	7	1.17	9	1.50	8	1.33	7	1.17	9	1.50
B	6%	8	0.44	8	0.44	10	0.56	8	0.44	7.5	0.42	8	0.44	8	0.44	7.5	0.42
C	6%	8	0.44	8	0.44	9	0.50	8	0.44	9	0.50	8	0.44	8	0.44	9	0.50
D	17%	8	1.33	8	1.33	6	1.00	8	1.33	8	1.33	8	1.33	8	1.33	8	1.33
E	28%	5.5	1.53	8	2.22	4.5	1.25	8	2.22	10	2.78	8	2.22	6	1.67	10	2.78
F	28%	10	2.78	6	1.67	6	1.67	7	1.94	8	2.22	7	1.94	7	1.94	7	1.94
Total			7.78		7.44		5.97		7.56		8.75		7.72		7.00		8.47

Finalmente, se obtiene como resultado que las opciones con mayor puntaje son Diamante y Exalmar, ambas ubicadas en el Callao, por lo que se descartara toda opción que no se encuentre geográficamente cercana a las plantas, es decir Callao y distritos aledaños.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Para la micro localización se tomaron en consideración cuatro factores que determinaran cual es la ubicación ideal para la planta dentro de la región lima. Se trabajará con uno de los 2 proveedores que obtuvieron mayor puntuación en el acápite anterior que son Diamante y Exalmar, ambos ubicados en el Callao.

Un beneficio adicional de tener una ubicación estratégica respecto al Callao es que se tendrá facilidad para realizar el recojo de otros insumos que se aprovisionan mediante la importación.

Los factores de micro localización son el costo del metro cuadrado y su respectivo costo de alquiler, Cercanía al Cliente y proveedor, Disponibilidad de vías de acceso y el índice de seguridad del distrito como se muestra en la Tabla 3.6.

Tabla 3.8
Codificación de los Factores

Factor	Símbolo
Costo del M2	A
Cercanía al Cliente/ Proveedor	B
Vías de Acceso	C
Seguridad	D

Los factores A y B contarán con un nivel de importancia similar y superior al de los factores C y D. Los factores C y D contarán con niveles de importancia similares. El factor B brinda beneficios logísticos que se reflejarán en forma de menores costos y mayor control de la cadena de aprovisionamiento de los insumos. El factor A afectará directamente a los costos fijos del proyecto en forma de alquiler o en forma de gastos financieros.

A continuación, se muestra la matriz de enfrentamiento de los factores anteriormente mencionados y su ponderación resultante.

Tabla 3.9*Matriz de enfrentamiento de factores de Micro localización*

	A	B	C	D		
A		1	1	1	3	38%
B	1		1	1	3	38%
C	0	0		1	1	13%
D	0	0	1		1	13%
Total					8	100%

En la siguiente Tabla 3.11 se muestra la información de los potenciales locales a elegir para el proyecto. El análisis se realizó con 4 opciones que se consideraron convenientes por sobre los demás inmuebles disponibles.

Tabla 3.10*Características de los potenciales locales para la planta*

Distrito	Área (m2)	Precio (USD)	Precio/M2	Frontis	Fondo	Alquiler Mes	Vías de Acceso
Callao	760	USD 450,000.00	USD 592.11	20	38	USD 450	7
Cercado de Lima	998	USD 950,000.00	USD 951.90	20	49.9	USD 950	5
Rímac	896	USD 650,000.00	USD 725.45	20	44.8	USD 650	6
San Juan de Lurigancho	500	USD 625,000.00	USD 1,250.00	10	50	USD 625	6

La distancia de la planta a los clientes y al proveedor determinará una ubicación óptima a nivel logístico ya que reducirá los tiempos de trayecto, y el consumo de combustible de los procesos de aprovisionamiento.

Tabla 3.11*Distancia al cliente y proveedor*

Distrito	Distancia a Inkafarma	Ruta	Distancia a Cencosud	Ruta	Distancia a Proveedor	Ruta	Puntaje
Callao	23	Circuito de Playas	29.5	Panamericana Norte	10	Gambetta	8
Cercado de Lima	30.6	Panamericana Sur	22	Panamericana Norte	17.3	Av. Argentina	7
Rímac	26.8	Circuito de Playas	23.4	Panamericana Norte	20.3	Panamericana Norte	7
San Juan de Lurigancho	25.6	Panamericana Sur	27	Panamericana Norte	22.3	Línea Amarilla	6

La seguridad del distrito es un factor relevante ya que determinara el nivel de riesgo frente a siniestros de índole no operativa.

Tabla 3.12
Índice de seguridad por distrito

Distrito	Denuncias	Seguridad
Callao	7,391	3
Cercado de Lima	NA	8
Rímac	3,971	6
San Juan de Lurigancho	12,206	2

Tomando en cuenta los factores anteriormente mencionados se realiza el análisis de Ranking de Factores mediante el cual se ponderan las calificaciones de cada factor respecto a cada potencial ubicación y se determina la ubicación optima en base a los factores seleccionados. Mediante este análisis se determinó que la ubicación ideal para la implementación de la planta del proyecto es en el Callao.

Tabla 3.13
Ranking de Factores de Micro localización

Alternativas	Factor	Peso	Callao		Cercado de Lima		Rímac		San Juan de Lurigancho	
			Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
A	38%	10	3.75	7	2.63	8	3.00	8.5	3.19	
B	38%	7	2.63	6	2.25	6	2.25	5.5	2.06	
C	13%	7	0.88	5	0.63	6	0.75	6	0.75	
D	13%	3	0.38	8	1.00	6	0.75	2	0.25	
Total			7.63	6.50	6.75	6.25				

El ganador del ranking de factores es el distrito del Callao.

CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

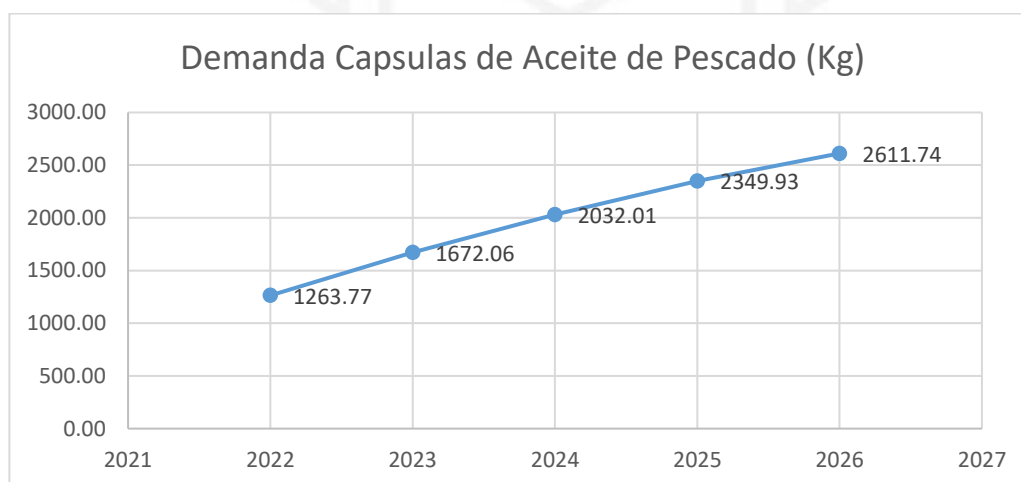
4.1 Relación tamaño- mercado

Para el cálculo del tamaño de planta respecto al mercado se tomará en consideración el cálculo de la demanda y su proyección hacia el año 2026, siendo este el año con la demanda máxima del periodo operativo del proyecto. Dichos cálculos se realizaron en el Capítulo 2: Estudio de Mercado y se obtuvo la demanda del proyecto expresada en frascos y kilogramos de producto terminado a continuación. En la tabla 4.1 y 4.2 se detallan los resultados obtenidos:

Tabla 4.1
Demanda por año en frascos y envases

Año	Demanda (Fracos)	Demanda Aceite (Kg)	Demanda Gel (Kg)
2022	21063	1263.77	252.75
2023	27868	1672.06	334.41
2024	33867	2032.01	406.40
2025	39165	2349.93	469.99
2026	43529	2611.74	522.35

Figura 4.1
Línea de tendencia del crecimiento anual de la demanda en Kg



Se observa el cálculo de la demanda en unidades de envases, así como en kilogramos de producción para facilitar la visualización de la capacidad de producción de la planta respecto a su tamaño de mercado.

Consideraciones para el cálculo:

- Cada capsula contiene aproximadamente 1000 miligramos de concentrado de Omega 3.
- Cada envase contiene 60 cápsulas.

4.2 Relación tamaño - recurso productivo

Para el cálculo del tamaño de planta respecto a los recursos productivos primero se debe tomar en cuenta cuales son los recursos productivos para el proceso. Los insumos del proceso productivo son aceite de pescado refinado, dióxido de carbono (balón), etanol, gel grado farmacéutico, envases, sellos y cajas para el almacenaje.

El insumo principal es el aceite de pescado, el cual es provisto por una empresa exportadora de aceite de pescado con capacidad de producción superior a las 100 ton/h, superando en gran manera los requerimientos máximos del proyecto. El dióxido de carbono también se usa intensivamente en el proceso de producción, sin embargo, el proveedor cuenta con una producción superior a las 1000 ton/mes. Los demás insumos tienen una situación similar, no se cuenta con limitantes por parte de los recursos productivos, sin embargo, si se cuenta con dificultades logísticas en la solicitud de lotes mínimos. En la tabla 4.2 se puede ver un resumen del análisis.

Tabla 4.2

Requerimiento de insumo vs disponibilidad del proveedor

Año máxima demanda	Aceite de Pescado (L)	Dióxido de Carbono anhidrido (Kg)	Etanol (Kg)	Gel grado farmacéutico (Kg)	Envases y Sellos (un)	Caja (un)
Demanda 2026	11,038.42	4,231.39	3,469.74	522.35	43,528.93	967.31
Capacidad proveedor	100 ton/H	1000 ton/mes	10000 ton/mes	100 ton/mes	MOQ: 10000 un/orden	MOQ: 1000 un/orden

Tabla 4.3*Demanda semanal de materia prima para el proyecto en Kg*

Año	Demanda Semanal (Kg)	Requerimiento Semanal (Kg)	Barriles Necesarios
2022	24.57	95.54	2.12
2023	32.51	126.41	2.81
2024	39.51	153.62	3.41
2025	45.69	177.65	3.95
2026	50.78	197.44	4.39

4.3 Relación tamaño- tecnología

Para analizar la relación tamaño – tecnología se deben conocer las especificaciones de las máquinas a utilizar en el proceso, en especial la capacidad de procesamiento o producción que tienen. A continuación, se muestran las capacidades de producción por máquina que se utilizaran en el proceso completo. Se detallan en Kg por hora y año respectivamente.

Tabla 4.4*Capacidad de Producción por máquina y actividad manual*

Maquina	Capacidad de Producción en Kg de PT (CO / (F/Q))	Capacidad de Producción en Unidades de PT (CO / (F/Q))
Balanza Industrial	336,970.14	5,616,169
Concentrador de Fluidos Supercríticos	2,591.58	43,193
Balanza Industrial	985,292.81	16,421,546
Encapsuladora Automática	21,019.58	350,326
Túnel de enfriamiento	21,834.74	363,912
Mesa de Envasado	327,564.51	5,459,408

Como se detallará en el Capítulo 5.4 Capacidad Instalada, la máquina con una mayor relación de requerimiento-capacidad es la Concentradora por Fluidos Supercríticos. Es en esta operación donde se encuentra el cuello de botella del proceso en

lo que a maquinaria respecta. (especificar porque se eligió el tamaño de planta estrategia y técnicamente)

La capacidad nominal de la Concentradora por Fluidos Supercríticos es de 10 L de aceite por lote, resultando en 18.46 kg por lote. El tiempo de procesamiento del lote es de 2 horas que se reparten en 1 hora 45 minutos de procesamiento neto y 15 minutos de mantenimiento y tiempos muertos. Este proceso da como resultado 4.747 kg de concentrado de Omega 3 o 79 frascos por lote.

Para el cálculo de la capacidad de la maquina se debe tomar en cuenta un factor de ajuste de tal manera que permita comparar dos máquinas en diferentes procesos con entradas de insumo diferentes y por lo tanto con requerimientos diferentes en el proceso de producción. El factor será determinado por la relación de Kg a la salida de un proceso sobre los Kg de producto terminado a la salida del proceso total.

Tabla 4.5
Cálculos de ajuste de capacidad del cuello de botella

Concentrador de Fluidos Supercríticos	Kg/h	Kg/año
Capacidad Teórica	9	8398.39
Capacidad Proporcional	2.78	2591.58
Relación:		
Salida de Concentradora de Fluidos Super Críticos/ Salida de PT		0.31

4.4 Relación tamaño- punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio se realizó el presupuesto del proyecto contando con el presupuesto proyectado mes a mes de las ventas con sus respectivas particiones por canal, tipo de ingreso, costo fijo y variable.

A continuación, presupuestamos la inversión del proyecto y los gastos financieros tanto para la compra de máquinas e infraestructura para la operación. Se realiza también el presupuesto de los costos operativos y costos administrativos. En base a la segmentación de costos variable y fijos se realiza el cálculo del punto de equilibrio.

Las variaciones que se perciben en el punto de equilibrio son a causa de las variaciones en el presupuesto de marketing y publicidad, inflación, aumento de MOI y

MOD, cese de amortizaciones a deudas, variación del precio de los insumos, entre otros motivos. Es así como la demanda del proyecto se va acomodando a la realidad proyectada de la operación.

Tabla 4.6
Cálculo de Punto de Equilibrio en Envases

Punto de Equilibrio		2022	2023	2024	2025	2026
Ingresos	Ventas Canal Moderno	368,600.00	682,758.62	1,185,339.35	1,562,702.96	1,980,566.25
	Ventas de Red de Mercadeo	589,760.01	682,758.62	640,083.25	630,564.35	609,405.00
	Ventas Directa online	516,040.01	585,221.67	545,256.10	548,316.83	457,053.75
Egresos variables	MP e Insumos	162,708.30	215,274.97	261,617.68	302,549.17	336,256.28
	Gastos de Ventas (var.)	272,764.00	365,763.54	451,614.29	525,013.36	594,169.88
	Gastos Administrativos	244,401.33	251,251.40	246,823.97	258,345.17	270,442.43
Egresos Fijos	Gastos de Ventas (fijo)	363,400.00	396,760.00	437,200.00	480,280.00	535,624.00
	MOD	70,040.00	74,964.00	90,780.40	96,738.44	113,692.28
	MOI	170,698.67	179,233.60	188,195.28	197,605.04	207,485.30
	CIF	84,244.71	91,149.97	102,941.70	108,722.85	118,266.36
	Depreciación	61,002.66	61,002.66	61,002.66	61,002.66	61,002.66
	Gastos Financieros	59,666.33	45,440.22	29,266.57	10,878.73	-
	Total	1,053,453.70	993,358.97	1,065,941.35	1,141,691.50	1,245,510.36
Demanda	21,063	27,868	33,867	39,165	43,529	
Margen Unitario	49.33	49.15	48.94	48.87	48.63	
Punto de Equilibrio	21,357	20,211	21,781	23,362	25,615	

4.5 Selección de tamaño de planta

Para la selección de tamaño de planta se debe analizar los resultados de las relaciones anteriormente calculadas; en la tabla 4.7 se hará la comparación del tamaño de planta entre los factores.

Tabla 4.7
Tamaño de cada factor del tamaño de planta

Año	Punto de Equilibrio (frascos)	Tamaño Mercado (frascos)	Tamaño Tecnología (frascos)
2022	21,357	21,063	43,193
2023	20,211	27,868	43,193
2024	21,781	33,867	43,193
2025	23,362	39,165	43,193
2026	25,615	43,529	43,193

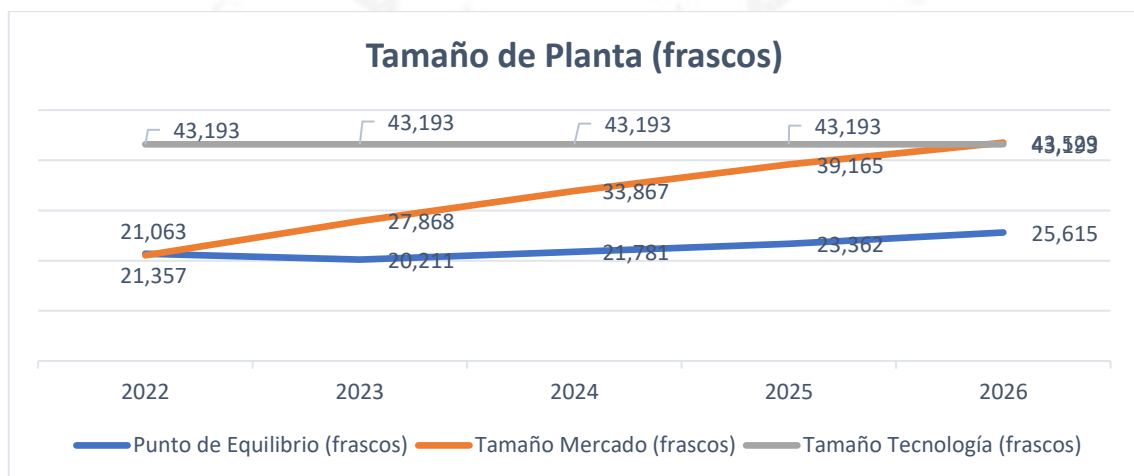
Al analizar los recursos productivos se pudo notar que, si bien se requieren grandes cantidades de materia prima para la producción, están lejos de ser una limitante para el proyecto.

El análisis de tamaño- tecnología da como resultado una holgura de producción a lo largo de los 5 años del proyecto.

El análisis de punto de equilibrio nos da como resultado la capacidad y demanda mínima que debería ofrecer el proyecto para ser viable. En este caso al realizar una comparativa de la demanda año a año de los análisis de demanda y punto de equilibrio del proyecto se demuestra su factibilidad operativa.

En conclusión, el factor limitante es el tamaño del mercado con 43, 529 envases o 2611.7 kg para el año 2026 y el límite inferior de operación del proyecto es el punto de equilibrio con 25,234 envases o 1816 kg para el mismo año.

Figura 4.2
Grafica de tamaño de planta del proyecto (frascos)



CAPITULO V: INGENIERIA DE PROYECTO

5.1 Definición del producto basado en sus características

5.1.1 Especificaciones técnicas del producto

Las capsulas de Omega 3 se caracterizan por ser capsulas blandas con un contenido de concentrado de Omega 3. Se encuentra en diferentes composiciones, concentraciones e incluso diferentes presentaciones en forma y sabor. En la actualidad todo producto puesto en venta, en especial los productos alimenticios, deben cumplir con ciertas especificaciones técnicas establecidas en las normas técnicas que son específicamente elaboradas para ellos por organizaciones reconocidas con experiencia e investigaciones tecnológicas sobre el producto.

Las normas técnicas tienen como misión asegurar una calidad mínima del producto (estandarización de parámetro) para su utilización o consumo; y así garantizar la inocuidad de este sobre sus consumidores y su entorno.

Para su mejor apreciación se definirá el producto, su composición química y uso.

Tabla 5.1
Descripción del producto en estudio

Descripción del Producto	Composición Química	Uso
Envase de plástico con 60 unidades. Cápsulas blandas de color amarillento, de líquido oleoso e insolubles en agua; marca O - megamente	Cada cápsula blanda contiene 1000 mg de aceite de pescado con (520 mg de EPA, 410 mg de DHA, 20 mg de otros AG Omega 3, 50 mg AG Omega 6 y 9) Adicionalmente 200 mg de gel blando	Suplemento alimenticio

A continuación, se muestra la tabla de especificaciones técnicas para las cápsulas de aceite de pescado.

Tabla 5.2
Especificaciones técnicas para las cápsulas de aceite de pescado

Información Nutricional		
Tamaño de la porción: 1 cápsula		
Porciones por envase: 60 porciones		
Cantidad por porción:		
Energía	Calorías (Kcal)	10 (0.01)
Carbohidrato	mg	0
Proteína	mg	0
Grasas	mg	1000
Total Capsula Omega 3	mg	1000
EPA (ácido eicosapentaenoico)	mg	520
DHA (ácido docosahexaenoico)	mg	410

Además, se usará de base los parámetros fisicoquímicos de calidad planteados por el Codex Alimentarius Commission en su 40° reunión celebrada en Ginebra (CAC40) en julio del 2017 y para los parámetros de la composición química se utilizará los criterios establecidos por Aduanas para el control de ingreso y salida de suplementos de capsulas de aceite de pescado.

Tabla 5.3

Parámetro de calidad para el aceite de pescado.

Variable	Parámetros
Acidez (% ácido oleico)	$\leq 3\text{mg KOH/ g}$
Peróxidos (meq/kg)	$\leq 5\text{ meq oxígeno activado/kg aceite}$
Anisidina	≤ 20
Oxidación total	$\leq 26\text{ (Totox)}^2$

Nota. Adaptado de CODEX STAN 329, 2017

Tabla 5.4

Composiciones mínimas de ácidos grasos para cápsulas de aceite de pescado

Componente	Especificación
EPA (como % de área)	Min. 52%
DHA (como % de área)	Min. 41%
EPA + DHA (como % de área)	Min. 93%
Total, Omega 3 (como % de área)	Min. 95%

Nota. (Aduanas,2016)

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Dentro del marco normativo y regulatorio peruano existen documentos oficiales que afectan de manera directa al producto en estudio, ya sea tanto para el producto principal en sí, como para el rotulado respectivo.

El Reglamento Sanitario de los Alimentos (DS 977/96) tiene como propósito exponer las normas que regulan a todo tipo de aceites. Esta norma exige los siguientes requerimientos:

Tabla 5.5

Requisitos del Reglamento Sanitario de los Alimentos

Variable	Parámetros
Acidez libre (ácido oleico)	$\leq 0.25\%$
Peróxidos (meq/kg)	≤ 2.5 meq oxígeno activado/kg graso
Peróxidos (meq/kg) en su vida útil	≤ 10 meq oxígeno activado/kg graso
Partículas de Jabón	≤ 50 ppm
Características organolépticas alteradas	Ausente
Almacenamiento	Según lo estipulado en la rotulación

Nota. Adaptado de Reglamento DS 977/96; 2009

Asimismo, se debe cumplir con la norma técnica peruana para el rotulado de alimentos envasados NTP 209.038, la cual indica la información obligatoria que debe estar expuesta de manera clara y explícita sobre el producto. Esta se basa en dos principios y cada de uno de ellos comprende una serie de requisitos a cumplir.

El primer principio indica que los alimentos envasados no deben presentar un etiqueta falsa, equivocada o engañosa y los requisitos para ello son:

- El nombre del alimento debe ser específico.
- La lista de ingredientes se ordenará por orden decreciente del peso de los aditivos.
- El contenido neto se debe indicar en unidades del sistema métrico internacional.

Mientras que el segundo principio indica que la etiqueta no debe presentar palabras, ilustraciones u otras representaciones que sugieran a otro producto con el cual puedan confundirse. Con sus requisitos correspondiente:

- Se debe indicar nombre y domicilio legal del fabricante
- Se debe indicar país de origen.

- Se debe indicar fecha de vencimiento por día, mes y año incluyendo las palabras "consumir preferentemente antes del"
- Se debe indicar en el rotulado el código de registro sanitario.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Para comprender el proceso de producción de capsulas de omega 3 en base al aceite de pescado es fundamental entender la composición del aceite de pescado y el significado de un ácido graso.

El aceite de pescado se compone por una variedad de ácidos grasos entre los que podemos encontrar los saturados, monoinsaturados y los polinsaturados, en lo que tamaño y estructura de cadena respecta.

Los ácidos grasos que no cuentan con doble enlace son los saturados, los de un doble enlace son los monoinsaturados y los que tiene múltiples enlaces dobles son los polinsaturados; tal como podemos observar en la tabla 5.4, donde se ve la clasificación por longitud de cadena y numero de enlaces dobles.

Tabla 5.6*Tipos de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados*

Tipo	Nombre común	Numero de Carbonos	Numero de Enlaces dobles	Formula
Ácidos Grasos Saturados	Ác. Butírico	4	0	C4:0
	Ác. Caprónico	6	0	C6:0
	Ác. Cáprilico	8	0	C8:0
	Ác. Cáprico	10	0	C10:0
	Ác. Láurico	12	0	C12:0
	Ác. Mirístico	14	0	C14:0
	Ác. Palmítico	16	0	C16:0
	Ác. Esteárico	18	0	C18:0
	Ác. Araquídico	20	0	C20:0
	Ác. Behénico	22	0	C22:0
	Ác. Lignocérico	24	0	C24:0
Ácidos Grasos Monoinsaturados	Ác. Palmitoléico	16	1	C16:1 n-9
	Ác. Oléico	18	1	C18:1 n-9
	Ác. Gadoléico	20	1	C20:1 n-9
	Ác. Gondóico	20	1	C20:1 n-11
	Ác. Erúxico	22	1	C22:1 n-13
	Ác. Linoléico	18	2	C18:2 n-6
Ácidos Grasos Poliinsaturados	Ác. γ -Linoléico	18	3	C18:3 n-6
	Ác. Dihomo	20	3	C20:3 n-6
	Ác. Araquinódico	20	4	C20:4 n-6
	Ác. α -Linoléico	18	3	C18:3 n-3
	Ác. Estearidónico	18	4	C18:4 n-3
	EPA	20	5	C20:5 n-3
	DPA	22	5	C22:5 n-3
DHA	22	6	C22:6 n-3	

Nota. Adaptado de Conchillo, A., Valencia, I., Puente, A., Ansorena, D., & Astiasarán, I. (2006).

Esta configuración hace que sean difíciles de encontrar en estado puro en la naturaleza; sin embargo, el aceite de pescado cuenta con una muy buena concentración de estos ácidos.

En la figura 5.1 podemos ver la composición general del aceite de pescado. Se puede notar que los ácidos grasos omega 3 componen un 33.75% del contenido en masa del aceite de pescado, de los cuales 30.36% corresponden al EPA y DHA.

Es por ello por lo que el insumo principal para este proceso es el aceite de pescado que primero debe ser extraído, para luego, concentrado, encapsulado y envasado.

Figura 5.1

Perfil de ácidos grasos en el aceite de pescado

	Aceite de pescado	Aceite de alga	NS
Láurico C12:0	0,16; 0,01	0,32; 0,00	***
Mirístico C14:0	7,04; 0,35	9,09; 0,00	***
Palmítico C16:0	17,33; 0,59	22,86; 0,00	***
t-Palmitoleico C16:1t	0,57; 0,18	0,07; 0,00	***
Palmitoleico C16:1	7,96; 0,40	0,21; 0,00	***
Esteárico C18:0	3,50; 0,07	0,57; 0,00	***
Elaídico C18:1t	1,17; 0,11	0,01; 0,00	***
Oleico C18:1(ω-9)	8,69; 0,29	1,11; 0,02	***
Vaccénico C18:1(ω-7)	3,11; 0,11	0,13; 0,01	***
t-Linoleico C18:2t	0,06; 0,02	0,06; 0,00	ns
Linoleico C18:2(ω-6)	1,26; 0,05	0,46; 0,02	***
Araquídico C20:0	0,20; 0,01	0,00; 0,00	***
γ-Inolénico C18:3(ω-6)	0,22; 0,02	0,22; 0,00	ns
α-linolénico C18:3(ω-3)	1,16; 0,07	0,09; 0,00	***
Behénico C22:0	0,05; 0,00	0,03; 0,00	***
Brasídico C20:1t	1,84; 0,02	0,41; 0,00	***
Erúico C22:1	0,05; 0,00	1,71; 0,00	***
Araquidónico C20:4(ω-6)	1,14; 0,10	0,51; 0,01	***
Eicosapentaenoico C20:5(ω-3)	16,92; 2,03	1,25; 0,01	***
Docosapentaenoico C22:5(ω-6)	0,00; 0,00	15,44; 0,00	***
Nervónico C24:1	0,60; 0,00	0,00; 0,00	***
Docosapentaenoico C22:5(ω-3)	2,23; 0,00	0,22; 0,00	***
Docosahexaenoico C22:6(ω-3)	13,44; 0,58	42,41; 0,02	***

NS: Nivel de significación; ***: $p < 0,001$; ns: no significativo: $p > 0,05$.

Nota. Adaptado de Conchillo, A., Valencia, I., Puente, A., Ansorena, D., & Astiasarán, I. (2006).

El proceso para la fabricación de cápsulas de aceite de pescado consta de tres etapas principales: la extracción del aceite de pescado; la refinación y concentración del aceite de pescado; el encapsulamiento y empaque.

Como explicamos en un inicio, el aceite de pescado lo vamos a adquirir ya extraído y concentrado; por lo que, a continuación, explicaremos los diferentes procesos existentes para la concentración y encapsulamiento de este.

Concentración:

- **Hibernación:** El método de la hibernación consiste en someter el aceite de pescado a temperaturas bajas de tal manera que generara la separación de los ácidos grasos saturados de los insaturados. Los ácidos grasos saturados al tener

temperaturas fusión elevadas se cristalizan primero seguidos de los ácidos grasos monoinsaturados. Este enfriamiento paulatino debe contar con condiciones de presión y temperatura rigurosas para alcanzar niveles de eficiencia óptimos. Esta primera etapa es denominada cristalización. Posteriormente se realiza el filtrado para separar el aceite cristalizado del aceite polinsaturado de cadena larga. Este método suele ser potenciado mediante el uso de solventes orgánicos para apoyar a la separación de fases y aumentar la eficiencia de la cristalización diferenciada. En el 2009 se realizaron optimizaciones a nivel estadístico alcanzando niveles de eficiencia muy prometedores para la industria. La mezcla de solventes para el experimento fue de cetona (40%) y hexano (60%) (Cunha et al., 2009).

- **Métodos Enzimáticos:** El método Enzimático tiene como principio la selectividad de determinadas lipasas por los ácidos grasos. Las lipasas catalizan los procesos de hidrólisis, alcoholólisis o transesterificación según sea el caso (Correa et al., 2017; Miranda et al., 2013; Rubio et al., 2010). Posteriormente se realizan etapas de separación como la destilación molecular o la filtración de membranas. Se realizaron múltiples estudios con múltiples lipasas y aceites logrando eficiencia de catalización de hasta 89.37% de omega 3. Además, se realizaron estudios respecto a la alcoholólisis en presencia de Lipozyme IM-60 como catalizador enzimático en el proceso de fluidos super críticos dada la presencia de dióxido de carbono. Este fue exitoso al emplearse en un tipo específico de aceite sin embargo no presento rendimientos significativos al emplearse en aceite de pescado.
- **Fluidos Super Críticos:** El Método de fluidos super críticos que fue explicado con anterioridad, se conoce en tres formas: Extracción por Fluidos Super críticos (EFSC), Cromatografía por Fluido Super Críticos (CFSC) y el Fraccionamiento por Fluidos Super Críticos (FFSC). Diversos estudios, innovaciones y optimizaciones se realizaron a este proceso entre los cuales se destacan: la hidrólisis previo de los triacilgliceroles (TAG), alquilación de ácidos grasos, método de solventes orgánicos con etanol, la definición de temperatura y presión óptima para el proceso (40° a 60° C, 140 - 300 bar), definición de concentración óptima de CO₂ (800 kg/m³), entre otros. La idea es buscar acompañar al proceso principal con optimizaciones fisicoquímicas que permitan la máxima eficiencia y de deliberen la mejor calidad de Omega 3 DHA y EPA.

- **Cromatografía:** La cromatografía es básicamente un proceso de adsorción selectiva. La fase estacionaria puede constar de un sólido o un líquido mientras que la fase móvil será un líquido o un gas (dando lugar también a los fluidos super críticos). Los principales tipos de cromatografía son la cromatografía de gas (GC), líquida (HPLC), la argento métrica y de fluidos super críticos (SCFC).

Por otro lado, el proceso de encapsulamiento utilizaremos las capsulas Softgel. Esta es una tecnología muy utilizada hoy en día en la industria farmacéutica y da como resultado unas capsulas de gel blandas fácil de ingerir con un contenido líquido que no entra en emulsión con el agente encapsulante.

Para el proceso de encapsulamiento primero se deben pesar las sustancias que van a entrar al proceso, una será la sustancia encapsulada y la otra será la sustancia encapsuladora las cuales no entraran en reacción ni mezcla en ningún momento.

El encapsulamiento se puede iniciar en un tanque de agitación o con tecnología de ultrasonido la cual tiene limitaciones industriales dado su elevado costo de implementación. Es importante que la emulsión quede lo más homogénea posible, pues de esto dependerá la calidad de la cápsula resultante del proceso.

Finalmente, para la operación de encapsulado se puede optar por usar un proceso mecánico de los cuales debe elegir entre las variantes existentes: encapsulamiento por lecho fluidizado, el encapsulamiento por secado de aspersion y el encapsulado mediante laminado y matrizado.

5.2.1.2 Selección de la tecnología.

Para la concentración emplearemos el método de cromatografía de fluidos supercríticos con CO₂ apoyado de hidrolisis por cosolventes orgánicos, como el etanol, ya que, entre todos los procesos explicados, este es aquel con un enfoque y rendimiento para maximizar la obtención de los ácidos grasos EPA y DHA.

Para la última etapa del proceso, el encapsulamiento, se elige el procedimiento de encapsulamiento de softgel centro liquido por laminado y matrizado, debido a que es el proceso utilizado en la industria con mejor rendimiento, velocidad de procesamiento y el más automatizable.

5.2.2 Proceso de producción.

5.2.2.1 Descripción del Proceso.

Abastecimiento

El aceite de pescado es adquirido en planta y transportado en tanques especiales de acero inoxidable de grado alimentario que cuentan con surtidores para el correcto dispensado en planta. Las condiciones de almacenamiento requieren un ambiente seco y fresco. Los tanques son de 50 litros cada uno y se reabastecerán cada vez que se consuma uno de los tres tanques disponibles.

El gel encapsulante de grado farmacéutico es importado en lotes de 500 o 1000 kg. Cuenta con certificación del proveedor para fabricación de grado farmacéutico y de consumo humano. Debe ser almacenado en un lugar seco e inocuo.

El Dióxido de carbono o anhídrido carbónico se almacena en tanques de presión en un ambiente de baja temperatura. En su estado de almacenamiento debe mantener su temperatura debajo de los 20° C y a una presión de 5.7 MPa. Se contará con un stock de 6 tanques adicionales a los 2 que estarán instalados en la máquina, cuando se hayan consumido 4 tanques se enviarán a rellenar en planta. (tiempo estimado de entrega de 2 días). Las condiciones de almacenamiento contemplan temperaturas bajas, aislamiento hermético de las demás áreas por riesgo a asfixia, ambiente libre de humedad y pedestales anticorrosivos.

El cosolvente orgánico, etanol anhídrido será comprado en presentación cilindros de 200 litros. Se almacenarán en un ambiente fresco, oscuro e inocuo. Se contará con tres cilindros y se reabastecerán cuando se hayan consumido dos de ellos.

Los frascos que son la carta de presentación de la marca son importados con la etiqueta y marca incluidas en lotes de un millar. Se almacenan en las estanterías en la zona de almacenaje junto a los precintos de sellado térmico.

Cromatografía de fluidos supercríticos

Los lotes de producción se trabajarán de la siguiente manera, 2 lotes de producción de la maquina concentradora serán acopiados en un tanque de grado alimentario de donde se

producirá un lote de encapsulado. El lote de producción completo durara 4 horas y se realizaran 2 lotes al día.

Los lotes de producción de la maquina concentradora son de 10 litros de aceite de pescado para lo cual se requerirán 7.5 kg de CO₂ y 8.17 litros de etanol. El tiempo de procesamiento por lote será de 2 horas y se obtendrá 4.747 litros de omega, equivalente a 4,747 capsulas o 79.12 frascos. Los parámetros principales del proceso son la presión, temperatura, polaridad y capacidad de solvencia.

El proceso inicia cuando se introducen los insumos en las cantidades respectivas a los tanques de almacenaje de CO₂, tanque de almacenaje de etanol anhidrido y tanque de extracción. El CO₂ es calentado y sufre un aumento de presión con la finalidad de llegar a su estado super crítico, mientras es transportado a la cámara de extracción. Esto sucede en condiciones superiores a 73.8 bar y 31° C. Nuestra máquina soporta condiciones de alta temperatura y presiones de hasta 35 MPa, por lo tanto, hemos determinado condiciones de operación de 60° C y 30 MPa para obtener una eficiencia optima sin someter a demasiado calor el aceite.

Asimismo, el etanol es surtido como cosolvente de los ácidos grasos. El cosolvente ayuda a la separación y aumenta la eficiencia de la extracción de los ácidos grasos de cadena larga mediante los procesos de alcoholisis e hidrolisis. El CO₂ en estado super critico actúa como solvente principal y al entrar en contacto con los ácidos grasos logra una extracción eficiente de la omega 3 obteniendo un rendimiento aproximado de 95%.

El CO₂ cargado (20° C; 5.7 MPa) con el omega 3 es transportado al tanque de separación donde se aumenta la temperatura a 65° C y se baja la presión por debajo de la presión crítica 7.38 MPa de tal manera que este pase a fase geaseosa y pierda sus propiedades supercríticas de alta solvencia. En este proceso se logra liberar una parte de los ácidos grasos omega 3. El proceso se repite con un calentamiento en un segundo tanque de separación donde se termina de separar el producto del solvente. (70° C; < 7.38 MPa) El CO₂ pasa por una ligera alza de presión y por un filtrado a fin de purificarlo y separarlo de cualquier residuo. Finalmente, el CO₂ es recirculado al inicio del proceso para reaprovecharse múltiples veces en el lote de manera que se alcanza mayor eficiencia del uso del insumo. Según la especificación del proveedor, cada 8 horas de trabajo se

consumen 30 Kg, por lo que cada proceso de 2 horas en el concentrador se consume un 25% del tanque y recicla lo restante.

El aceite de pescado es primero fraccionado al contacto con el cosolvente. Luego es separado por cromatografía de fluidos super críticos. Al proceso entran 10 litros de aceite de pescado, de los cuales se aprovechan el 30% es decir 5.13 litros de ácidos grasos omega 3 con una pureza del 95%. Los ácidos grasos omega 3 separados del resto del aceite de pescado son llevados a los tanques de separación donde son separados del CO₂ supercrítico y luego se dirigen a la salida de la máquina.

El aceite de pescado restante será retirado de los tanques extractores al terminar de procesar el lote. El aceite de pescado sobrante es en su mayoría ácido graso saturado y ácidos grasos de cadena corta. Los desechos deben almacenarse en un tanque para su posterior despojo con los respectivos cuidados medioambientales. Tras terminar el ciclo de procesamiento de cada lote se debe dar el mantenimiento y limpieza respectivos al equipo.

Por último, el omega 3 es almacenado en un tanque especial para evitar el contacto con el aire, ya que podría generar la oxidación del aceite. Cada dos lotes de concentración de omega 3 se pasará al siguiente proceso: el encapsulado.

Encapsulado Softgel

El encapsulado inicia con el precalentado y mezclado de los insumos, en especial el agente encapsulante. Para esto se dosifica por peso en gramos el gel grado farmacéutico a la tolva del precalentador de la encapsuladora donde mediante unas resistencias eléctricas se llegará a la temperatura de fusión del gel entre 120 °C y 180 °C.

Una vez que el gel se encuentra en fase líquida y homogénea, este pasa al proceso de laminado. En el laminado el gel inicia su retorno al estado sólido en forma de una lámina de gel que será finalmente la capsula Softgel que cubrirá el aceite omega 3. Esta lamina se dirige al cabezal de la matriz de la maquina donde se ejecutará el llenado y matrizado de la capsula Softgel.

En el matrizado la maquina ejecuta de manera automatizada el relleno de las capsulas en simultaneo al moldeo y prensado. La lamina de gel se amolda a la matriz que son dos rodillos con agujeros en forma del producto final que al llegar al punto preciso ejercen presión uno con otro de manera que quedan fusionadas ambas medias capsulas

de gel. En simultaneo la maquina está inyectando el omega 3 dentro de las capsulas justo antes que la matriz prene ambas partes.

Es así como se obtiene la capsula de 1000 mg de Omega 3 (al 95%) y 200 mg de Softgel envolvente. Las capsulas de Omega 3 siguen en un estado de endurecimiento ya que se encuentran a temperaturas relativamente altas. Es por ello por lo que a la salida de la encapsuladora caen a una faja transportadora que las llevara a la cámara de enfriamiento donde se bajara la temperatura logrando así un estado totalmente sólido y resistente. Tras pasar por el enfriamiento las capsulas serán acopiadas en envases grandes para su posterior envase, etiquetado y sellado.

Envasado

Posterior al encapsulado y el enfriado se revisará la calidad de los productos descartando cualquier cápsula con alguna imperfección y finalmente se procederá al envasado donde se envasarán 60 cápsulas en un envase de plástico previamente etiquetado. Para ello, con la ayuda de una balanza se pesan 72 gramos por envase para estar seguros de tener el contenido acordado y luego con la ayuda de un equipo de sellado de inducción manual se coloca la lámina de aluminio en cada envase y se coloca la tapa. De esta forma queda listo el producto final para su posterior disposición al cliente.

5.2.2.2 Diagrama de Proceso (DOP)

Figura 5.2

Diagrama de Operaciones para el proceso de producción de cápsulas de aceite de pescado

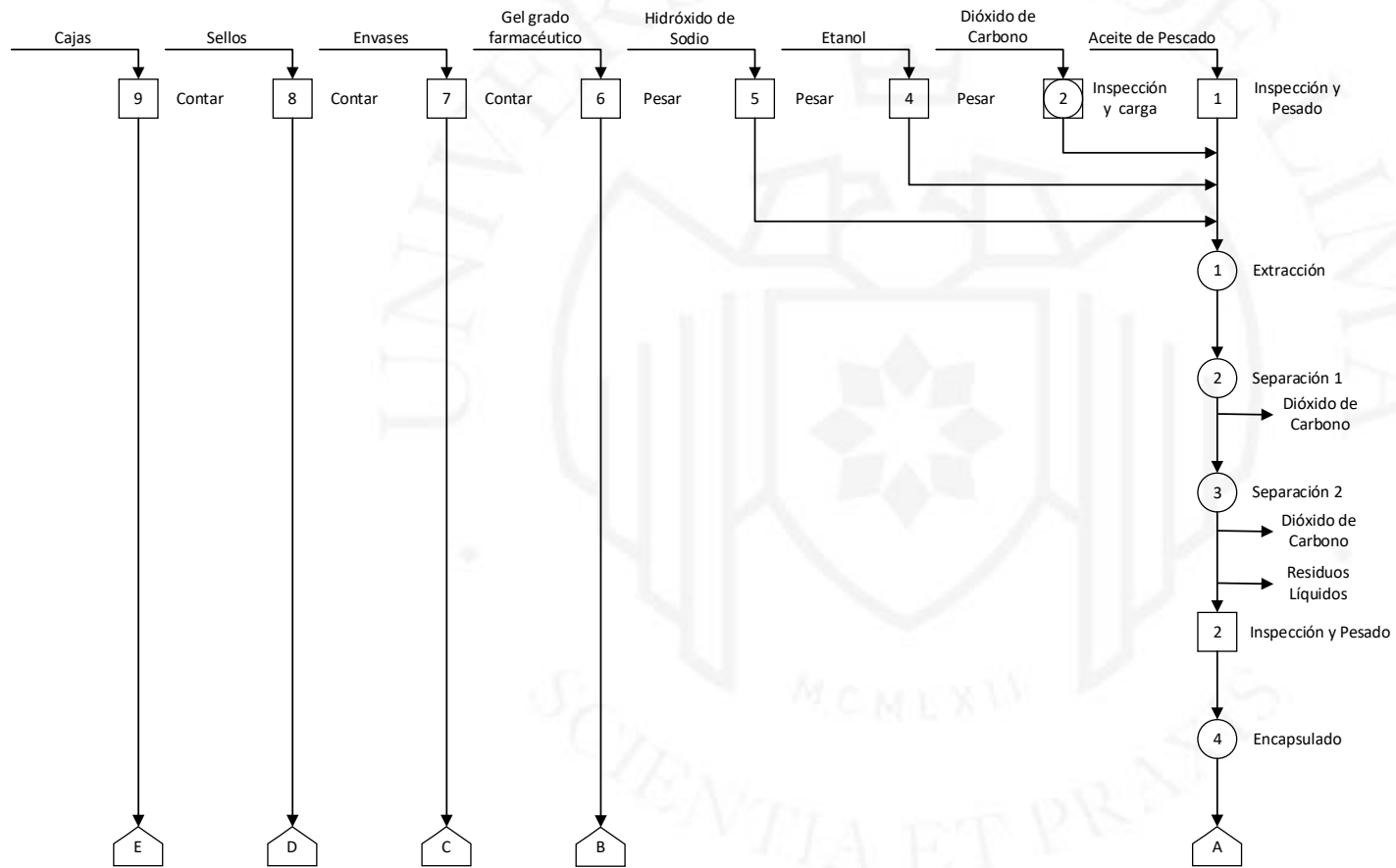
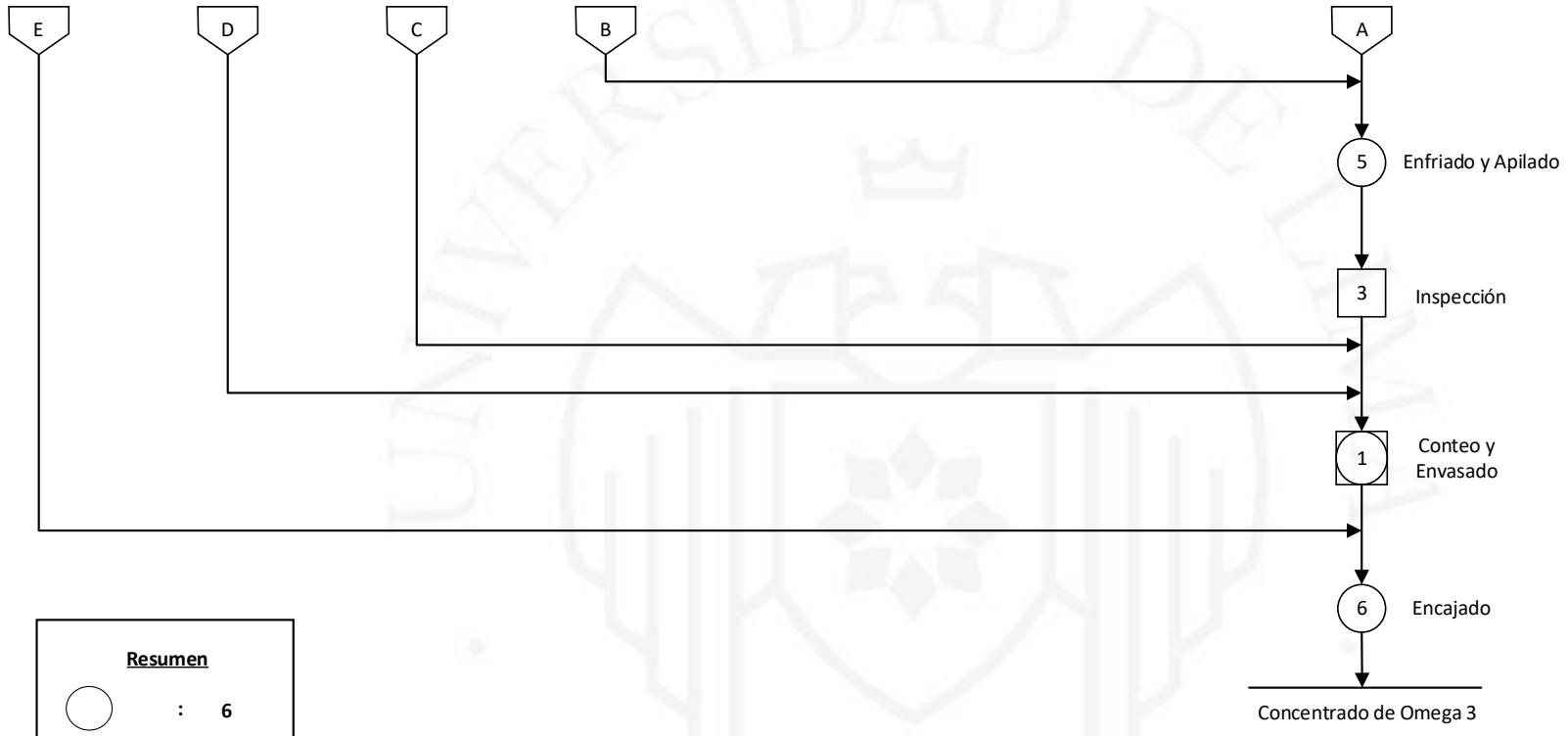


Figura 5.3

Diagrama de Operaciones para el proceso de producción de cápsulas de aceite de pescado (segunda parte)

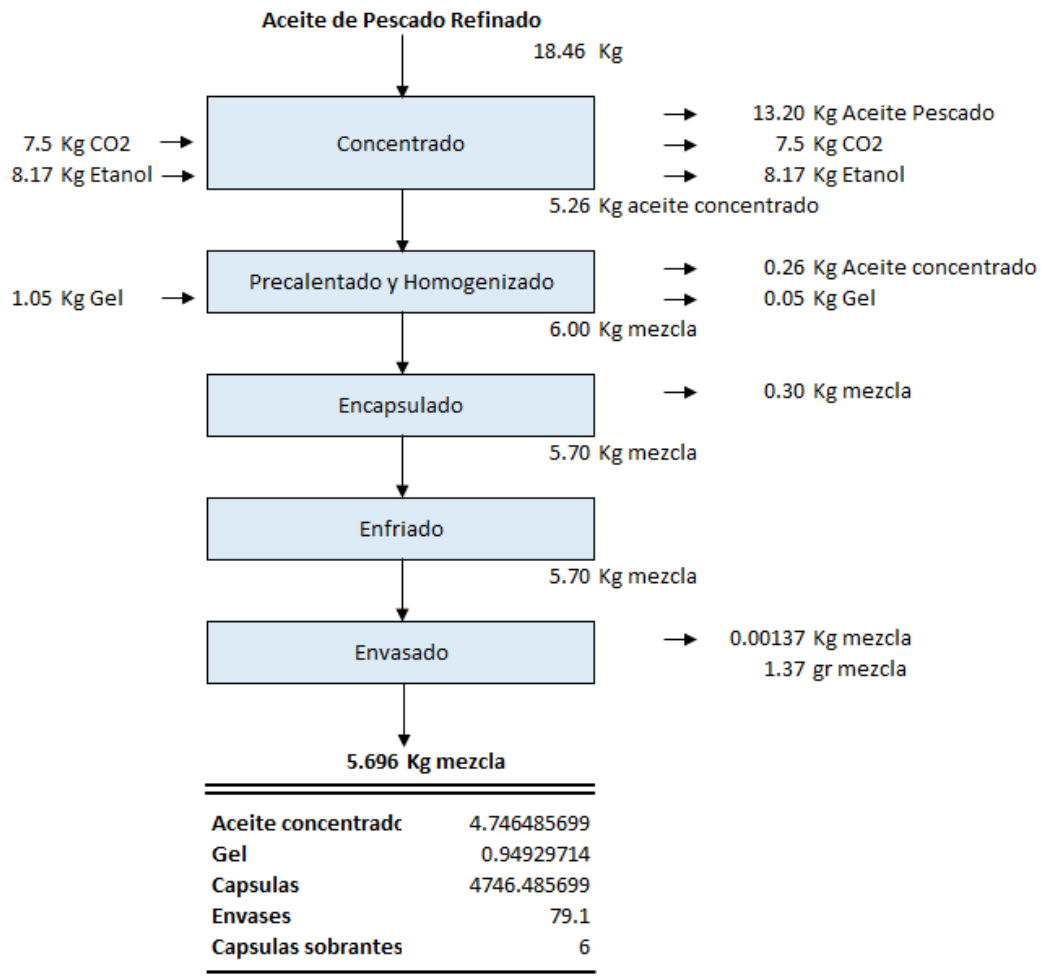


Resumen	
○	: 6
□	: 9
◻	: 2
<hr/>	
17	

5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.4

Diagrama de Bloques – proceso producción de cápsulas de aceite de pescado



5.3 Características de las instalaciones y equipo

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo

Dentro del alcance del proceso de producción se cuenta con 2 fases principales. En la primera fase encontramos la concentración del aceite de pescado y en la segunda fase realizaremos el encapsulado y su posterior envasado.

Dentro del primer proceso se contarán con las siguientes máquinas y equipos:

- Balanza Industrial
- Concentrador por Fluidos Supercríticos

Para la última fase se necesita de las siguientes máquinas y equipos:

- Balanza Industrial
- Encapsuladora automática
- Túnel de enfriamiento
- Mesas de inspección y envasado
- Sellador por inducción manual

Tras el encapsulado procedemos a realizar una rápida inspección visual de las capsulas y su envasado de manera manual; para esto, requerimos de unas mesas de trabajo y los respectivos asientos para brindar la mayor comodidad a los operarios durante el proceso.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria y equipo

Realizamos la búsqueda de las máquinas y equipos mencionados y nos aseguramos de que las especificaciones estén de acuerdo con la capacidad, potencia y precio necesario. A continuación, compartimos las especificaciones técnicas de cada maquinaria o equipo.

Tabla 5.7

Especificaciones técnicas por maquina

Máquina o Equipo	Foto Referencial	Especificaciones
Meza de Trabajo Acero Inoxidable (Empacado) Modelo: JESW206A Marca: JES GLOBAL		Capacidad: - Largo: 1.5 m Ancho: 0.7 m Altura: 1.2 m Precio: \$150
Pesaje industrial de acero inoxidable		Capacidad: 750 kg Largo: 0.75 m Ancho: 0.75 m Altura: 0.25 m Precio: \$318
Supercritical CO2 extraction machine Modelo: HSFE5		Capacidad: 10 litros / lote Largo: 4.5 m Ancho: 2.5 m Altura: 2.5 m Potencia: 20 KW Precio: \$ 48860
Encapsuladora Automática Modelo: RJN-115 Marca: NOAH		Capacidad: 12800 pcs/h Largo: 2.2 m Ancho: 1.2 m Altura: 1.8 m Potencia: 4 KW Precio: \$15000
Túnel de Enfriamiento Modelo: ZL250B Marca: ZOYI		Capacidad: 12 Kg/h Largo: 4.2 m Ancho: 0.85 m Altura: 1.26 m Potencia: 0.8 KW Precio: \$5000

(continua)

Máquina o Equipo	Foto Referencial	Especificaciones
Meza de Trabajo Acero Inoxidable (Inspección) Modelo: JYG-230A Marca: JES GLOBAL		Capacidad: - Largo: 1.5 m Ancho: 0.71 m Altura: 1.21 m Precio: \$1990.9
Faja transportadora Marca: GDBENCHMARK		Capacidad: - Largo: 1 m Ancho: 0.6 m Altura: 1 m Potencia: 0.12 KW Precio: \$250
Selladora de láminas de aluminio por inducción Modelo: HF – 500 B Marca: Feiyue Company		Capacidad: 40 botellas / min Largo: 0.2 m Ancho: 0.25 m Altura: 0.1 m Potencia: - Precio: \$90
Carretilla – Coche de Carga Marca: Lupa Chick Company		Capacidad: 362 kg Largo: 0.51 m Ancho: 0.47 m Altura: 1.22 m Potencia: - Precio: \$219
Balanza digital Modelo: WT-GF Marca: Want		Capacidad: 10 kg Largo: 0.2 m Ancho: 0.45 m Altura: 0.15 m Precio: \$30.8

Nota. Adaptado de Alibaba, 2021

5.4 Capacidad instalada

Se realizará el cálculo del número de maquinarias y operarios con la finalidad de obtener la capacidad instalada que definirá la producción.

5.4.1 Calcula detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo del número de maquinarias a usar en el proceso de producción se utilizó la teoría enseñada en clase.

Figura 5.5

Fórmula para el cálculo de número de máquinas

$$\# \text{ Máq} = \frac{P \times T}{U \times E \times H}$$

- P: **Producción del recurso maquinaria** (en und/periodo)
 T: Tiempo por unidad
 U: Factor de utilización
 E: Factor de eficiencia
 H: Tiempo del periodo

Nota. Adaptado de Universidad de Lima (2019)

Al aplicar la fórmula para cada máquina que se usa durante el proceso de producción podemos identificar, según su respectiva capacidad y exigencia del proceso, cuántas se necesitan para completar la actividad satisfactoriamente y sin colas de espera. A continuación, se muestra el cálculo en Tabla 5.5, donde se usó un periodo de tiempo anual.

Tabla 5.8

Tabla de Requerimiento de maquinaria

Maquina	Capacidad de Producción (P) Kg por Año	Horas por Kg (T)	Factor Eficiencia (E)	Factor Utilización (U)	Tiempo del periodo (H)	# de Maquinas
Concentrador de Fluidos Supercríticos	2592	0.2167	88%	89%	2340	0.31
Encapsuladora Automática	21020	0.0781	88%	89%	2340	0.90
Túnel de enfriamiento	21835	0.0833	88%	89%	2340	1.00

De la misma forma, se emplea la fórmula para el cálculo de los operarios necesarios para el ejercicio.

Tabla 5.9
Cálculo de número de operarios

Proceso	Unidad	Capacidad de Producción (P)	Horas por Unidad (T)	Factor Eficiencia (E)	Factor Utilización (U)	Tiempo del periodo (H)	# de Operarios
Inspección	capsulas por año	4936880	0.000092	0.90	89%	936	0.6
Envasado	envases por año	82281.3	0.012500	0.90	89%	936	1.4
Sellado	envases por año	82281.3	0.008333	0.90	89%	936	0.9
Encajado	envases por año	82281.3	0.002778	0.90	89%	936	0.3

Para las actividades anteriores, dado los tiempos que necesita cada actividad hemos emparejado la inspección con el envasado que nos da un total de 2 operarios. De igual forma, emparejamos el sellado y el encajado de los envases, que nos da otros 2 operarios. Cabe resaltar que no habrá 1 operario por actividad, sino 1 operario que hará la mitad del trabajo en cada actividad emparejada; teniendo así los 2 operarios de igual manera. Además, estos operarios serán contratados bajo modalidad part time.

Por otro lado, estamos considerando 1 técnico de planta para la supervisión y operación de la máquina concentradora y otro, para la máquina encapsuladora. Ambos técnicos estarán bajo planilla y trabajando 9 horas por día, 5 días a la semana por 52 semanas al año; mientras que los operarios harán part time.

5.4.2 Cálculo de la Capacidad instalada

En la Tabla 5.9 se puede apreciar que la actividad de concentración de la omega 3 por fluido supercrítico es el cuello de botella en el proceso, pues cuenta con la capacidad de producción anual más baja entre todas las otras actividades.

Para este cálculo se multiplicó la capacidad de procesamiento anual por su respectivo factor de conversión. La Capacidad de Procesamiento Anual (CO) se obtiene de la multiplicación de la capacidad de procesamiento por hora por las horas trabajado en 1 año.

Mientras que para hallar el valor del Factor de Conversión (FC) se tuvo de dividir la cantidad de producto terminado saliente del todo el proceso, 5.7 Kg, entre la Cantidad Entrante (QE) de cada máquina o actividad manual.

Tabla 5.10*Cálculo de la capacidad de producción anual por actividad*

Máquina	Cantidad Entrante en Kg (QE)	Capacidad de Procesamiento en Kg/Hora	N° de máquinas (M)	Semanas/ Año (S/A)	Días/ Semana (D/S)	Horas por Turno (H/T)	Turno/ Día (T)	Factor Eficiencia (E)	Factor Utilización (U)	Capacidad de Procesamiento (CO)	Factor de Conversión (FC)	Capacidad de Producción en Kg de PT (CO / (F/Q))	Capacidad de Producción en Unidades de PT (CO / (F/Q))
Concentrador de Fluidos Supercríticos	9.23	4.61	1	52	5	9	1	88%	89%	8,398.39	0.31	2,591.58	43,193.02
Encapsuladora Automática	3.16	12.8	1	52	5	9	1	88%	89%	23296	0.90	21,019.58	350,326.33
Túnel de enfriamiento	2.85	12	1	52	5	9	1	88%	89%	21840	0.9998	21,834.74	363,912.40
Producción PT en Kg			2.85										

Nota. El cuello de botella del proceso está representado por el concentrador de fluidos supercríticos con 2 591.58 kg/ año.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

Los suplementos de omega 3 en cápsulas de aceite de pescado están dirigidos para el consumo humano, desde adultos de tercera edad hasta niños y madres gestantes; por ello el producto de cumplir con altos estándares de calidad que aseguren el bienestar de sus consumidores.

5.5.1 Calidad de la MP, de los insumos, del proceso y del producto

5.5.1.1 Calidad de la Materia Prima

La calidad de los insumos será controlada por los parámetros y especificaciones descritos en su respectiva ficha técnica.

El aceite de pescado será comprado de un proveedor con años de experiencia en el rubro, que cuenta con certificaciones de calidad de aceite de pescado y provee nacional e internacionalmente a grandes empresas.

Tras la adquisición del aceite de pescado, este será almacenado en tanques/barriles especiales para su transporte y almacenamiento, mientras espera para ser utilizado en el proceso de producción.

Todo el aceite comprado tendrá una planificación de uso en producción no mayor a dos semanas; con el fin de evitar cualquier riesgo de oxidación en el almacenamiento.

El Dióxido de carbono debe ser almacenado en un ambiente libre de humedad y temperaturas menores a 20° C. Se deben realizar revisiones constantes para asegurar que no haya fugas del gas ya que podría generar un peligro de asfixia dentro del almacén y planta. El aire de la zona de almacenamiento y producción debe recircularse constantemente.

El Etanol se almacenará en un tanque plásticos y se debe tener especial cuidado que el envase cubra herméticamente el insumo de manera que el alcohol no se disperse y pierda sus propiedades.

El gel de grado farmacéutico debe ser almacenado en condiciones inocuas y libre de humedad. Este insumo ira directamente a la etapa final del proceso y será la

presentación exterior de las capsulas por lo que mantener sus condiciones óptimas es muy importante.

Los envases, sellos y cajas deben ser almacenados en condiciones inocuas y libre de suciedad. Se realizarán inspecciones y limpiezas continuas a fin de mantener su perfecto estado ya que son la cara de la marca y su presentación debe impecable.

5.5.1.2 Calidad e Inocuidad del Proceso

Con el objetivo de mantener la calidad del proceso se capacitará a los operarios sobre los requisitos y procedimientos exigidos por Digesa para contar con un registro sanitario y de salubridad en la planta.

Asimismo, adoptarán y difundirán las buenas prácticas establecidas en la ISO9001 del Sistema de Gestión de la Calidad, de esta forma establecer procesos, procedimientos y una coordinación interna efectiva en el control y aseguramiento de la calidad del proceso. La documentación de los procesos estándar y su constante actualización, difusión y mejora será uno de los pilares de la operación manteniendo los estándares de calidad y de seguridad en planta.

Es necesaria la implementación de un sistema HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points o Análisis de riesgos y de puntos críticos de control) debido al rubro de la empresa. De esta forma se tendrán mapeados los puntos críticos del proceso donde puedan generar ineficiencias y pérdida de calidad del producto.

Este sistema facilita la inspección de los criterios de inocuidad y eficiencia en el proceso. Además, facilita el trabajo de auditoria por parte de las autoridades encargadas de regular el control de productos alimenticios. En la siguiente tabla se muestra el análisis y puntos críticos del proceso de producción:

Tabla 5.11
Análisis de Puntos Críticos

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	Evaluación de Riesgos (Probabilidad/Severidad)		¿El peligro es significativo para la inocuidad del alimento?	Justificación	Medidas Preventivas	¿Es un PPC (punto crítico de control)?
Balanza	Biológicos	D	5	No	Medición errónea podría alterar los procesos (Baja de Eficiencia, Aumento de mermas, Baja de calidad total de producción)	El técnico encargado de operar la máquina realiza el proceso de dosificación respetando los procedimientos y cumpliendo los protocolos. Se hará mantenimiento a las balanzas mensualmente.	No
	Químicos	E	5	No			
	Físicos	D	5	No			
Concentración por Fluidos supercríticos y solventes orgánicos	Biológicos	D	4	Si	Al terminar el lote se debe extraer los residuos de ácidos grasos (saturados, monoinsaturados, poliinsaturados) en mezcla con el cosolvente.	Se realiza el mantenimiento al termino de cada lote con los implementos de seguridad apropiados por parte del personal. Los residuos son retirados del proceso con los cuidados del caso.	Si
	Químicos	D	4	No			
	Físicos	D	5	No			
Encapsulamiento	Biológicos	C	4	Si	Aceite residual en las tuberías de la inyectora por largos periodos de tiempo sufre riesgo de oxidación.	Al final de cada periodo productivo se realiza el mantenimiento y limpieza de las respectivas tuberías almacenando los residuos en los tanques.	Si
	Químicos	C	4	No			
	Físicos	E	5	No			
Envasado	Biológicos	E	5	No	Capsulas o envases en mal estado podría generar malestar e inseguridad en el consumidor.	Se realiza inspección visual a las capsulas antes del envasado. Se realiza inspección visual de los envases al recibir del proveedor y antes de iniciar proceso de envasado.	No
	Químicos	E	5	No			
	Físicos	C	4	No			

(continua)

Etapa del Proceso	Peligros Potenciales	Evaluación de Riesgos (Probabilidad/Severidad)		¿El peligro es significativo para la inocuidad del alimento?	Justificación	Medidas Preventivas	¿Es un PPC (punto crítico de control)?
Manipuleo entre etapas (aceite)	Biológicos	C	4	Si	Mal seleccionado y filtrado de insumo en posible estado de descomposición.	Proceso con mayor cantidad de operarios para evitar la fatiga visual, durante el pesado el operario verificara visualmente	No
	Químicos	C	4	No			
	Físicos	C	5	No			
Manipuleo de Insumos (CO2)	Biológicos	D	2	Si	El CO2 en contacto con humedad puede reaccionar en ácido carbónico. Residuos de ácido carbónico en el suministro de la concentradora podría suponer un riesgo a la calidad del proceso.	El ambiente de trabajo debe ser un ambiente seco. Las tuberías serán inspeccionadas como parte del mantenimiento entre lotes de producción.	Si
	Químicos	D	2	SI			
	Físicos	D	5	No			
Manipuleo de Insumos (Etanol)	Biológicos	C	5	No	El etanol en contacto con el ambiente tiende a evaporarse y pierde sus propiedades.	Se realizan inspecciones y pruebas en laboratorio a fin de determinar la capacidad de solvencia del insumo, para asegurar la eficiencia del proceso.	No
	Químicos	C	5	SI			
	Físicos	E	5	No			
Etilesterificación	Biológicos	C	5	No	El etanol en contacto con el ambiente tiende a evaporarse y pierde sus propiedades.	Se realizan inspecciones y pruebas en laboratorio a fin de determinar la capacidad de solvencia del insumo, para asegurar la eficiencia del proceso.	No
	Químicos	C	5	SI			
	Físicos	E	5	No			

Tras analizar los procesos se determinaron los procesos críticos. Es importante enfatizar que se dará un cuidado especial a todos los procesos y riesgos mencionados en el análisis completo.

Los riesgos a la calidad y la eficiencia son altos de no cumplir con estándares bien definidos en cada uno de los procesos. Sin embargo, los procesos a los que se le hará un seguimiento exhaustivo son la concentración por fluidos super críticos, el encapsulamiento del aceite de pescado concentrado y el manejo de los insumos de almacén a proceso e interproceso.



Tabla 5.12

Puntos Críticos del proceso

Punto Crítico de Control	Peligros Potenciales	Limites Críticos para cada Medida	Monitoreo				Acciones Correctivas
			¿Qué?	¿Como?	¿Cuándo?	¿Quien?	
Concentración por Fluidos super críticos	Biológicos	Temperatura de 60° C	Temperatura y presión elevadas para asegurar el estado supercrítico a lo largo del proceso de extracción logrando la máxima eficiencia del proceso y calidad del producto.	Sensor de temperatura	Durante la producción de cada lote	Técnico encargado del proceso	Calibración constante de los sensores y monitoreo constante mediante la pantalla PLC.
		Presión de 30 Mpa		Sensor de presión			
Encapsulamiento	Biológicos	Temperatura de 95° C	Temperatura apropiada para el punto de fusión del gel	Termómetro	Durante la producción de cada lote	Técnico encargado del proceso	Mantenimiento preventivo e inspecciones continuas al sistema de laminado del gel encapsulante
		Capsulas defectuosas < 5%	Cantidad mínima de fallos para evitar desperdicios de material procesado.	Inspección visual			
Manipuleo de Insumos	Biológicos	Ambiente seco y fresco	Condiciones adecuadas de almacenaje de insumos para preservar sus propiedades y la calidad del proceso además de minimizar riesgos en planta.	Sistema de ventilación y aire acondicionado	Semanal	Técnico de Calidad	Controlar de manera automatizada la temperatura y la humedad del área de producción y almacén.
		Correcto nivel de oxigenación ambiental		Inspecciones preventivas constantes			

5.6 Impacto ambiental

Es de vital importancia para todo proyecto de ingeniería tomar en cuenta los factores ambientales al momento del estudio de prefactibilidad; se debe tener en cuenta las zonas aledañas y el impacto que se causará en ellas durante la ejecución del proyecto.

Tabla 5.13

Tabla de operaciones por impacto ambiental

Entrada	Proceso	Salidas	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Norma Aplicable
Aceite de Pescado Refinado Etanol CO2	Concentrado	Mezcla de Aceite de pescado y Etanol Agua sucia del enjuagado CO2	Generación de Efluentes	Contaminación de los suelos Contaminación de los cuerpos de agua Generación de Insumos para otros empleos	ECA del Agua Ley General de los residuos sólidos
Aceite de Pescado Concentrado Gel Suave	Precautado y Homogenizado	Merma	Generación de residuos solidos	Contaminación de los suelos	Ley General de los residuos sólidos
Aceite de Pescado Concentrado Gel Suave	Encapsulado	Defectuosos (Capsulas) Agua sucia del enjuagado	Generación de residuos sólidos Generación de Efluentes	Contaminación de los suelos Alimento nutritivo para animales Contaminación de los cuerpos de agua	Ley General de los residuos sólidos ECA del Agua
Capsulas de Aceite de Pescado	Enfriado	Aire Tibio	Generación de aire tibio en el ambiente		
Capsulas de Aceite de Pescado Envases con etiquetas Tapas de envases	Envasado	Bolsas y cajas	Generación de residuos solidos	Contaminación de los suelos	Ley General de los residuos sólidos

Asimismo, la matriz de Leopold nos da a conocer los impactos positivos y negativos de la implementación del proyecto en cuestión.

Figura 5.6
Matriz de Leopold

		Proceso de Producción					Resultado
		Concentrado	Precautado y Homogenizado	Encapsulado	Enfriado	Envasado	
Características físicas y químicas	Calidad del Agua	-9 / 8		-6 / 7			-15 / 15
	Calidad del aire						0 / 0
	Calidad del Suelo	-6 / 6	-3 / 5	-3 / 5		-3 / 5	-15 / 21
Factores Biológicos	Fauna			+3 / 4			+3 / 4
Factores Culturales	Nivel de Empleo	+7 / 7					+7 / 7
Resultado		-8 / 21	-3 / 5	-6 / 16	0 / 0	-3 / 5	

Entre ellos, consideramos a los efluentes residuales de la concentradora como el impacto ambiental más grande y potencialmente dañino. Para evitar cualquier contaminación, estos efluentes serán almacenados en tanques y entregados a la empresa Green Care Perú, empresa especializada en gestión de residuos y autorizada por Digesa, para el tratamiento y disposición final de estos efluentes.

Cabe mencionar que los residuos en presentación de mezcla de aceite y etanol son recuperables, por lo que entra como insumo a otra empresa y genera un mayor nivel de empleo en la comunidad. La empresa nos hará un cobro de tres mil soles anuales por la elaboración del reporte final y los Certificados de Disposición Final para su presentación ante las entidades fiscalizadoras ambientales.

Por otro lado, de la encapsuladora salen productos defectuosos en presentación de capsulas deformes o que no cumplen con el tamaño o peso especificado; estos productos los donamos y ponemos a disposición a casas de animales, ya que por lo menos en el caso de los perros, una suplementación con omega 3 potencia su salud y calidad de vida.

Por último, analizando la Matriz de Leopold, evidenciamos que la calidad del suelo y de la calidad del agua son los medios por vigilar y realizar las acciones preventivas necesarias para evitar o disminuir cualquier tipo de impacto ambiental negativo; mientras las actividades de concentrado y encapsulado, resultaron ser aquellas con mayor impacto y magnitud para un impacto ambiental negativo.

5.7 Seguridad y Salud Ocupacional

Se cuenta con el plan de seguridad y salud ocupacional, el cual debe integrar a todos los participantes de las operaciones diarias de la planta.

Se debe lograr un compromiso alto de parte de los colaboradores a las políticas de la empresa enseñándoles cómo deben reaccionar ante cualquier situación de riesgo. Algunos aspectos para tomar en cuenta en este acápite son la seguridad y salud ocupacional, la defensa contra desastres naturales y la seguridad contra incendios y otros siniestros.

5.7.1 Seguridad y Salud ocupacional

A fin de evitar accidentes con los equipos se detallará claramente al personal los potenciales riesgos identificados dentro de la planta y almacén. Además, se utilizará señalética para tener advertido al personal. Cada equipo y tanque que almacene un material químico contará con su respectiva hoja de seguridad.

Respecto a la ergonomía las oficinas están diseñadas tomando en cuenta medidas estándar y el personal contará con sillas regulables de manera que trabajen en un ambiente lo más cómodo posible.

En la zona de producción, se cuenta con un diseño para evitar sobreesfuerzos, sobre desplazamientos y mala postura. El personal de producción contará con indumentaria especial y con todo el equipo necesario para realizar transporte de insumos con el mínimo esfuerzo y de manera eficiente.

Se establecerán una política general de salud y seguridad ocupacional la cual se basará en la certificación OSHA 18001. Esta permitirá identificar y controlar cualquier actividad que se pueda considerar riesgosa y tomar medidas de seguridad según la legislación nacional la cual será supervisada por INDECI. Se establecerán los actos subestándares y se inspeccionará constantemente para eliminar las condiciones subestándares.

5.7.2 Defensa contra desastres naturales

En el caso de la defensa contra desastres naturales, se realizarán simulacros con la finalidad de mantener a los trabajadores informados sobre el comportamiento y los procedimientos que deben llevar a cabo durante un desastre natural real. Estos simulacros se realizarán de manera cuatrimestral asegurando así que incluso las personas recientemente llegadas a la empresa puedan participar de algún simulacro. Los principales parámetros para dichos simulacros serán:

- El conocimiento de las zonas seguras
- El manejo emocional con responsabilidad y seriedad de la situación
- La designación de encargados de cuadrilla para situaciones de emergencia. A este grupo se le brindarán capacitaciones y horas de práctica adicionales para que

puedan estar preparados para ayudar al resto de los colaboradores de la empresa en caso de algún desastre natural

5.7.3 Seguridad contra incendios y otros siniestros

Por otro lado, se contará con señalización y con equipamiento especial para la mitigación de incendios de baja magnitud o para el soporte al escape del personal de las instalaciones. A fin de estar preparados para cualquier imprevisto, sea incendio o cualquier otro siniestro laboral, se realizarán capacitaciones a todo el personal dos veces al año, para asegurar que todos sepan usar los equipos contra incendios y comprendan el significado de cada símbolo de seguridad puesto en la planta.

Para este proyecto se realizó el análisis de riesgos de las principales máquinas del proceso de producción de cápsulas de aceite de pescado determinando cuáles pueden ser los posibles accidentes y proponiendo algunas acciones preventivas para mitigar estos riesgos.

Tabla 5.14*Análisis de riesgo por máquina*

Máquina/ Equipo	Riesgo	Causa	Consecuencia	Gravedad	Medidas Preventivas
Precautado para Encapsulado	Riesgo Físico	Tanque metálico a temperatura elevada, con agitación constante en el interior. Fuente de poder eléctrica de moderada capacidad.	Quemadura de primer o segundo grado; Riesgo eléctrico	Moderado	Señalar perímetro con distancia considerable y señalética que indique los riesgos de calor y eléctrico.
Encapsuladora	Riesgo Físico	Riesgo mecánico en los rodillos, riesgo mecánico en la matriz de formado y la inyección; Riesgo eléctrico en la fuente de poder.	Atrapamiento, pérdida de extremidades	Moderado	Pedal de frenado de emergencia, Instrucciones claras de no manipular la maquina mientras esté en funcionamiento, quitar poder para realizar cualquier mantenimiento.
Concentradora FSC	Riesgo Físico/ Riesgo Biológico	Riesgo mecánico por sistema operando a alta presión; Riesgo Biológico por fugas de gas inerte CO2 y baja de saturación de oxígeno del aire.	Riesgo de asfixia por fugas de gas inerte	Moderado	Revisiones constantes de fugas en los tanques de CO2; aseguramiento del ambiente optimo (seco y fresco)
Mesas Envasado	Riesgo Físico	Objeto contundente de metal con esquinas y soportes para las patas a la altura de las canillas	Riesgo de impacto con objeto contundente	Tolerable	Marcar perímetro alrededor de las mesas; Usar esquineros para evitar tener esquinas punzo cortantes
Faja Transportadora	Riesgo Físico	Riesgo mecánico por rodillos; Riesgo mecánico por faja en movimiento.	Riesgo de atrapamiento	Tolerable	Mecanismos de la faja totalmente cubiertos; Pedal de apagado de seguridad

(continua)

Máquina/ Equipo	Riesgo	Causa	Consecuencia	Gravedad	Medidas Preventivas
Túnel de Enfriamiento	Riesgo Físico	Estructura contundente metálica	Riesgo de golpeo con estructura metálica mientras se movilizan en el área de producción.	Tolerable	Marcar perímetro alrededor de los estantes; Usar esquineros para evitar tener esquinas punzo cortantes
Balanza Industrial	Riesgo Físico	Acción repetitiva de pesado a una altura baja, casi al nivel del piso	Riesgo de lesión en la espalda por mala postura	Tolerable	Uso de equipo de manipuleo a fin de evitar sobreesfuerzo y riesgos de impacto
Barriles de 200 litros de etanol	Riesgo Biológico y Físico	Barril plástico de gran volumen almacenando una gran cantidad de alcohol etílico alcanzando un alto peso. Potencial riesgo de fugas o de impacto o aplastamiento durante el manipuleo.	Riesgo de derrame; Riesgo de resbalones y caídas	Tolerable	Revisiones constantes de fugas en el tanque de etanol
Tanques de aceite alimentario	Riesgo Físico	Tanques metálicos que al ser cargados de aceite llegan a pesar más de 70 kg.	Riesgo de impacto durante manipuleo.	Moderado	Uso de equipo de manipuleo a fin de evitar sobreesfuerzo y riesgos de impacto
Tanques de Dióxido de Carbono	Riesgo Biológico	Gas almacenado en fase líquida a alta presión y baja temperatura.	Potencial generación de ácido ante un ambiente húmedo, potencial causa de asfixia por fuga en espacio cerrado.	Moderado	Revisiones constantes de fugas en los tanques de CO ₂ ; aseguramiento del ambiente óptimo (seco y fresco)
Estantería Almacén	Riesgo Físico	Objeto contundente de metal con múltiples niveles de estantes, con esquinas, objetos almacenados a altura.	Riesgo de golpe y contusión	Tolerable	Marcar perímetro alrededor de los estantes; Usar esquineros para evitar tener esquinas punzo cortantes

La planta contará con zonas de seguridad anti-sismos, zonas del escape, extintores, etc.; además de equipos de protección personal (EPP) como protectores, trajes especiales, mascarillas y guantes. La señalización anteriormente mencionada pertenece a la ley número 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo y se muestra en la Figura 5.5 en la que se detallan las diferentes simbologías que se pueden encontrar en una planta.

Figura 5.7
Código de Señales y Colores

Color	Significado	Aplicación
Rojo	Parada Prohibición Equipos contra incendios	Señal de Parada Señal de Prohibición
Amarillo	Atención Zona Riesgo	Señalización de Riesgos Señalización de Pasillos, Obstáculos, etc.
Verde	Situación de Seguridad Primeros Auxilios	Señalización de Pasillos y Rutas de Emergencia Duchas de Emergencia, Primeros Auxilios
Azul	Obligaciones Indicaciones	Medidas Obligatorias Emplazamiento de teléfono, talleres, etc.

Nota. Adaptado de Ministerio de Energía y Minas (2019)

5.8 Programa de mantenimiento

A fin de brindar la mayor eficiencia a un proceso productivo se debe realizar el correcto mantenimiento de la maquinaria. Un planeamiento del mantenimiento inadecuado o una incorrecta aplicación de los mantenimientos podría llevar al deterioro de la maquinaria y su rápida degradación, gracias a esto las empresas podrían incurrir en mayor cantidad de mermas o productos defectuosos y, a la larga, en pérdidas por el resultado de la compra de nueva maquinaria.

El mantenimiento preventivo es considerado el más relevante de todos los tipos de mantenimiento, ya que un buen programa de mantenimiento preventivo puede optimizar el ciclo de vida de un activo encontrando errores y defectos en la maquinaria a tiempo y realizar correcciones antes de tener que hacer paros correctivos.

También se deben programar overhauls en aquellas máquinas que sean muy complejas de evaluar e inspeccionar de manera superficial; el overhaul consiste en abrir la máquina y hacer un mantenimiento que deje su núcleo como nuevo. Este tipo de procedimientos son necesarios para maquinarias con mucha exigencia y mucha

complejidad de mantenimiento. Sucederá en el caso de la concentradora de fluidos supercríticos y la encapsuladora.

El proceso de producción se trabaja en lotes y entre cada lote se realizará un ligero mantenimiento y limpieza de áreas críticas en la maquina concentradora. Además, se cuenta con la filosofía de que cada operario encargado de una máquina o de un grupo de máquinas debe realizar al final de la jornada 1 limpieza e inspección de las maquinarias apoyado de sus compañeros, esto a fin de encontrar defectos en las maquinarias y de depurar residuos orgánicos que puedan quedarse en ellas de un día para otro.



Tabla 5.15*Programa de mantenimiento del proceso*

Equipo	Actividad por realizar	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia (un)	Frecuencia (t)	Propio/Tercero	Costo aprox. (S/.)	Centro de Costos
Van	Mantto. Preventivo M1, M2, Filtros	Preventivo	25000 km		Tercero	500	Pago de servicio a terceros
	Orden de trabajo por anomalías o accidentes	Correctivo			Tercero	1000	Pago de servicio a terceros
	Limpieza de tuberías, tolvas, cabezales y rollos	Preventivo		Diario	Propio		Mano de obra
Encapsuladora	Inspección de Piezas mecánicas	Preventivo	20 ciclos de producción	4 semanas	Propio		Mano de obra
	Inspección a sistema eléctrico	Preventivo	40 ciclos de producción	8 semanas	Mixto	40	Pago de servicio a terceros
	Orden de trabajo por anomalías o incidentes	Correctivo			Mixto	200	Pago de servicio a terceros
	Inspección a sistema de calor	Preventivo	40 ciclos de producción	8 semanas	Propio		Mano de obra
	Inspección sistema electrónico	Preventivo	50 ciclos de producción	10 semanas	Mixto	40	Pago de servicio a terceros
	Limpieza de tanques de PT, Cosolvente, Residuos	Preventivo	1 vez por lote	Diario	Propio		Mano de obra
	Inspección de Piezas mecánicas y tuberías de gas	Preventivo		2 semanas	Propio		Mano de obra
	Inspección a sistema eléctrico	Preventivo		8 semanas	Mixto	40	Pago de servicio a terceros
Concentradora FSC	Orden de trabajo por anomalías o incidentes	Correctivo			Mixto	200	Pago de servicio a terceros
	Inspección a sistema de presión y tuberías	Preventivo		8 semanas	Propio		Mano de obra
	Inspección sistema electrónico	Preventivo		10 semanas	Mixto	40	Pago de servicio a terceros
	Cambio de empaque de silicio	Preventivo	60 ciclos de Producción	15 días	Propio		Mano de obra

(continuación)

Equipo	Actividad por realizar	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia (un)	Frecuencia (t)	Propio/Tercero	Costo aprox. (S/.)	Centro de Costos
Concentradora FSC	Mantenimiento y reutilización de empaques	Preventivo		Mensual	Propio		Mano de obra
	Mantenimiento a tanque separador	Preventivo		8 semanas	Propio		Mano de obra
Mesas Envasado	Limpieza e inspección de deterioro	Preventivo		Diario	Propio		Mano de obra
Faja Transportadora	Limpieza e inspección de piezas mecánicas	Preventivo		Diario	Propio		Mano de obra
Túnel de Enfriamiento	Inspección de fallos mecánico o eléctricos	Preventivo		Inter diario	Propio		Mano de obra
Balanza industrial	Calibración	Preventivo		Mensual	Propio		Mano de obra
Barriles 200 litros de etanol	Inspección visual de fisuras o daños	Preventivo		Semanal	Propio		Mano de obra
	Limpieza y enjuague del tanque	Preventivo		Mensual	Propio		Mano de obra
	Inspección visual de fisuras o daños	Preventivo		Semanal	Propio		Mano de obra
Tanques de aceite alimentario	Inspección de surtidor	Preventivo		Semanal	Propio		Mano de obra
	Lavado y secado exhaustivo	Preventivo		Semanal	Propio		Mano de obra
Tanques de Dióxido de Oxígeno	Inspección visual de fisuras o daños	Preventivo		Semanal	Propio		Mano de obra
	Inspección de boquilla	Preventivo		Semanal	Propio		Mano de obra
Estantería Almacén	Limpieza e inspección de deterioro	Preventivo		Quincenal	Propio		Mano de Obra

5.9 Programa de producción para la vida útil del proyecto

5.9.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Elaboramos el programa de producción tomando algunas consideraciones. Se realizaron los cálculos correspondientes a nivel logístico y de producción:

- Demanda proyectada mensual en los 5 años
- Lead time
- Lote económico y viajes por mes
- Stock de seguridad (SS)
- Inventarios promedio
- Inventarios iniciales y finales

Tabla 5.16

Inventario promedio y Stock de seguridad del proyecto

Año	Demanda (mes)		Lead Time		Lote Económico (frascos)	Viajes por mes	Inv. Prom.	Ss. (Frascos)
	Desv. Est.	Prom.	Desv. Est.	Prom.				
2022	335.50	1755.24	0	0.0667	1,028.9	4	182.43	177.58
2023	55.58	2322.31	0	0.0667	772.40	6	168.70	29.42
2024	483.79	2822.24	0	0.0667	849.31	7	145.10	256.07
2025	307.25	3263.79	0	0.0667	917.97	8	230.13	162.63
2026	488.93	3627.41	0	0.0667	959.27	9	170.90	258.79

Asimismo, se dan a conocer los lotes de producción que se trabajaran en la planta. Este dato es importante para el cálculo de la producción mensual.

Tabla 5.17

Lotes de producción para el proyecto

Lote de Producción	
Kg de insumo	Frascos de PT
18.458	79.00

5.9.2 Programa de producción para la vida útil del proyecto

El programa de producción para la vida útil del proyecto se calculó en base a una demanda mensual simulada, respetando los parámetros del proyecto del estudio de mercado; los lotes de producción y las capacidades de stock se respetaron.

Tabla 5.18

Producción en unidades y kilogramos por año

Año	Inventario Inicial	Producción (unid/año)	Producción (Kg/año)	Inv. Final
2022	-	21,172	1,270	109
2023	109	27,966	1,678	207
2024	207	33,812	2,029	153
2025	153	39,500	2,370	487
2026	487	43,134	2,588	92

Además, se calculó el porcentaje de utilización de la capacidad de planta total frente a la demanda anual.

Tabla 5.19

Utilización de la capacidad de planta

Año	Demanda (Kg)	Producción (Kg)	Capacidad de Planta	Utilización
2022	1263.77	1270.32	2591.58	49%
2023	1672.06	1677.96	2591.58	65%
2024	2032.01	2028.72	2591.58	78%
2025	2349.93	2370.00	2591.58	91%
2026	2611.74	2588.04	2591.58	100%

5.10 Requerimiento de Insumos, Personal y Servicios

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para la determinación de los requerimientos de los insumos y recursos productivos usamos de base la demanda del proyecto y plan de producción. Los factores de conversión se explican en el balance de materia; los principales recursos productivos para el proyecto son:

- Aceite de Pescado deodorizado
- Dióxido de carbono
- Etanol
- Gel grado farmacéutico
- Envases y Sellos
- Caja

En la tabla 5.17 se puede ver el requerimiento de cada uno de los insumos año a año en función a la producción.

Tabla 5.20
Demanda de insumos por año

Año	Producción (Envases)	Demanda (Kg)	Aceite de Pescado (L)	Dióxido de Carbono anhídrido (Kg)	Etanol (Kg)	Gel grado farmacéutico (Kg)	Envases y Sellos (un)	Caja (un)
2022	21063	1263.8	5341.3	2047.5	1679.0	252.8	21063	469
2023	27868	1672.1	7066.9	2709.0	2221.4	334.4	27868	620
2024	33867	2032.0	8588.2	3292.2	2699.6	406.4	33867	753
2025	39166	2349.9	9931.9	3807.2	3121.9	470.0	39166	871
2026	43529	2611.7	11038.4	4231.4	3469.7	522.4	43529	968

Como se muestra en la tabla anterior, los insumos de consumo más intensivo son el aceite de pescado, dióxido de carbono, etanol y gel encapsulante.

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

La empresa manejará el uso de servicios básicos como lo son el agua, la energía eléctrica y combustibles.

Para el cálculo de la energía eléctrica requerida y su respectivo costo se procedió a calcular el consumo anual de KW hora de cada máquina; la tarifa para calcular el costo anual se obtuvo de Luz del Sur (2021).

Tabla 5.21*Costo de electricidad por máquina*

Maquina	Potencia KW	Consumo Kwh/año	Costo Anual	
Concentradora FSC	8	15360	S/	7,529.04
Encapsuladora	4	7680	S/	3,764.52
Iluminación	0.42	806.4	S/	395.27
Refrigeración	6.7	12864	S/	6,305.57
Túnel de Enfriamiento	0.8	1536	S/	752.90
Faja	0.48	921.6	S/	451.74
	Total Variable		S/	19,199.05
	Total Fijo		S/	39.96
	Total		S/	19,239.01

A continuación, se presenta la tabla de cálculo para el consumo de agua y su respectivo costo.

Tabla 5.22*Costo de agua del proyecto*

N° Pers. Admin.	L/ Persona-día	Consumo Tot. L/año	Consumo Tot. m3/año	Costo S/. /m3	Costo Tot S/.
4.00	20	20800	20.8	5.79	120.4
N° Personal Planta	L/ Persona-día	Consumo Tot. L/año	Consumo Tot. m3/año	Costo S/. /m3	Costo Tot S/.
11	100	286000	286	5.79	1655.1
Rubro	Consumo L/año	Consumo Tot. L/año	Consumo Tot. m3/año	Costo S/. /m3	Costo Tot S/.
Planta	87135	87135	87	5.79	504.2
				Total, S/.	2279.7

5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Para el cálculo del número de operarios se realizaron tomas de tiempo empíricas de donde se obtuvieron los tiempos mostrados en la tabla. Los cálculos se realizaron solo para las operaciones manuales, ya que las demás operaciones solo requerirán de supervisión visual y programación de la maquinas.

Tabla 5.23*Número de operarios*

Área	Tareas	# de Operarios
Balanza	Retiro de almacén, revisión visual de calidad de los insumos, pesar cantidades exactas para el proceso, cargar maquina concentradora	1
Concentrador de Fluidos Supercríticos	Supervisar procedimiento, supervisar indicadores en la pantalla PLC, detener el proceso al término del ciclo, dar mantenimiento a la maquina	
Balanza	Supervisar la calidad de los insumos, pesar la dosificación exacta de los insumos, cargar los insumos a la encapsuladora	
Encapsuladora Automática	Supervisar el proceso, supervisar condiciones de operación estándar, detenerla maquina al término del lote	1
Túnel de enfriamiento	Supervisar el correcto funcionamiento del túnel de enfriamiento, vaciar las capsulas en envase consolidador	
Mesa de Envasado y Empaquetado	Contabilizar, Rellenar, Sellar, Tapar, Encajar	4

A continuación, se muestra el número de personal indirecto necesario para la producción.

Tabla 5.24
Personal indirecto para el proyecto

Puesto	Cantidad
Técnicos de Calidad	1
Jefe de Operaciones y Calidad	1
Conductores	1
Vigilancia	1
Almacén	1

5.10.4 Servicios de terceros

La empresa contara con múltiples servicios terceros para llevar a cabo la operación. Algunos de los servicios son el de seguridad, de limpieza, asistencia legal, entre otros. A continuación, se muestran los gastos anuales según rubro.

Tabla 5.25
Servicios tercerizados del proyecto

Rubro	Concepto/ Costo Anual (s/.)	2022	2023	2024	2025	2026
	Limpieza	S/ 5,200.00	S/ 5,200.00	S/ 5,200.00	S/ 5,200.00	S/ 5,200.00
	Servicio de Mantto.	S/ 4,886.00	S/ 4,886.00	S/ 4,886.00	S/ 4,886.00	S/ 4,886.00
Operativo	Auditoria de Calidad	S/ 9,000.00	S/ 9,000.00	S/ 9,000.00	S/ 9,000.00	S/ 9,000.00
	Despojo de Residuos Green Care	S/ 7,446.99	S/ 9,194.90	S/ 10,698.92	S/ 12,162.29	S/ 13,097.22
	Alquiler	S/ 31,590.00	S/ 31,590.00	S/ 31,590.00	S/ 31,590.00	S/ 31,590.00
	Asesoría Contable	S/ 10,400.00	S/ 10,920.00	S/ 11,466.00	S/ 12,039.30	S/ 12,641.27
	Asesoría RRHH	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00
	Asesoría Legal	S/ 7,200.00	S/ 3,600.00	S/ 3,600.00	S/ 3,600.00	S/ 3,600.00
Administrativo	Publicidad	S/ 240,000.00	S/ 264,000.00	S/ 290,400.00	S/ 319,440.00	S/ 351,384.00
	Mantenimiento TI	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00
	Servidor Remoto (Cloud)	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
	Posicionamiento Web	S/ 23,400.00	S/ 32,760.00	S/ 46,800.00	S/ 60,840.00	S/ 84,240.00
	Total	S/ 347,722.99	S/ 379,750.90	S/ 422,240.92	S/ 467,357.59	S/ 524,238.48

5.11 Características físicas del proyecto

5.11.1 Factor edificio

Se cotizo un local en alquiler en el callao cerca del proveedor y con buenos accesos de salida hacia los clientes. El local está semi construido por lo cual ya se realizaron previamente los trabajos de estudio de suelos, nivelación, afirmado y demás procedimiento además de la correcta construcción de las columnas estructurales en base a las cuales se puede continuar construyendo. Se deben realizar mayores implementaciones de infraestructura y equipo, de acondicionamiento de áreas de trabajo,

tomas de energía y condiciones de inocuidad en áreas de producción y calidad según su respectivo requerimiento.

Para la construcción se usará también una secuencia lógica respetando los diagramas previamente calculados, a fin de facilitar un buen tránsito dentro de la planta y que el flujo entre los procesos de producción dentro de la planta sean fluidos.

Se contará también con puertas de acceso en los puntos seleccionados y con paredes de material adecuado para aislar la temperatura y el ruido del exterior.

5.11.2 Factor servicio

5.11.2.1 Distribución de oficinas:

Para el área administrativa la empresa contará con 4 puestos administrativos entre jefatura/ gerencia y asistentes. Se contará también con espacio de trabajo para el personal administrativo tercerizado de ser necesaria su presencia en las oficinas de la planta.

5.11.2.2 Distribución de baños y vestidores:

La planta cuenta con 2 técnicos y 4 operarios en el área de producción y 9 colaboradores más entre administrativos, transporte y calidad. Se destinará un área de vestuarios a la planta y un baño de hombres y de mujeres respectivamente al área administrativa. En la tabla siguiente se muestran las medidas mínimas de la OSHA para la asignación e instalación de Servicios Higiénicos.

Figura 5.8

Especificaciones OSHA para servicios higiénicos

Número de empleados	Número mínimo W.C.
1 - 15	1
16 - 35	2
36 - 55	3
56 - 80	4
81 - 110	5
111 - 150	6
más de 150	un accesorio adicional por cada 40 empleados

Especificaciones de OSHA para W.C.

Nota. Adaptado de Díaz, B; Jarufe, B y Noriega, M (2015).

5.11.2.3 Aduana sanitaria:

Se contará con aduanas sanitarias en el punto de entrada a la zona de producción desde los vestuarios y desde las oficinas administrativas.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del Proyecto

Para la realización del proyecto requerimos de una zona de producción de 80 m², la cual debe permanecer inocua en todo momento y contar con un sistema de ventilación adecuado para permitir el ingreso de aire limpio y retirar cualquier tipo de gas, como el CO₂ utilizado, evitando así múltiples tipos de accidentes. Asimismo, las paredes y el suelo estarán unidos por un zócalo curvo sanitario para facilitar la limpieza del lugar.

- Tanto los operarios con los trabajadores administrativos necesitan un lugar donde puedan comer tranquilos y relajados, es por ello por lo que se contara con un comedor.
- El laboratorio de calidad estará ubicado cerca de la zona de producción para realizar los ensayos necesarios y asegurar la calidad del aceite y las capsulas.
- Para las oficinas administrativas no es necesario tener que estar lejos de la planta de producción puesto que no hay olores o ruidos fuertes que perturben su trabajo.
- Por último, debemos contar con un patio de maniobras amplio para realizar las operaciones de carga y descarga de los insumos, materia prima y productos terminados.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Según los servicios, oficinas y otras áreas mencionadas, se detallará las zonas físicas requeridas para el diseño de la planta:

- Patio de maniobras: donde se descargará los insumos y materia prima; además se cargará los productos terminados para su entrega
- Estacionamiento: lugar para que los trabajadores, socios, clientes y visitas puedan dejar su auto, moto o bicicleta mientras estén en la planta.

- Planta de producción: estarán ubicadas todas las máquinas y espacios necesarios para realizar el proceso de producción de las cápsulas de aceite de pescado.
- Laboratorio de calidad: aquí se realizan todo tipo de pruebas de calidad para asegurar que tanto la materia prima y el producto terminado cumpla con las especificaciones requeridas.
- Almacén de insumos: donde se guardarán los insumos mientras esperan ser usados en el proceso.
- Almacén de productos terminados: se ubicarán las cajas que contiene los envases del producto listas y a la espera de ser recogidas por el camión distribuidor.
- Oficinas administrativas: lugar de trabajo de todo el personal administrativo de la empresa.
- Comedor: lugar ambientado para que los colaboradores puedan descansar y tomar su refrigerio.
- Zona de Inocuidad: regula la limpieza e inocuidad en el proceso de producción controlando los requisitos sanitarios para ingresar a la planta.
- Vestidores y servicios higiénicos: indispensable en toda empresa con planta.
- Seguridad: controla la entrada y salida del personal en la empresa.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

En el cálculo del área para las oficinas administrativas consideramos cubículos separados en un área común, la cual contara con espacio para el gerente general, para cada jefe y para los asistentes. Sumando estas áreas y área libre de la oficina se contará con un total de 84 m².

El comedor tendrá un área de 50 m², se contará con microondas y una refrigeradora para almacenar y calentar la comida en el horario de refrigerio.

Para el laboratorio de calidad dispondremos de espacio suficiente para que el encargado de calidad pueda tener las herramientas necesarias y realizar todos los estudios al producto y los insumos; tendrá 16 m² de área.

Los vestidores de los operarios tendrán un área de 15 m². Los baños de la zona de producción contarán con separación para hombres y mujeres. Los vestidores y los baños de la zona de producción dan un total de 30 m².

Ambos almacenes, el almacén de materia prima e insumos y el almacén de productos terminados, dispondrán de sistemas de ventilación adecuados para conservar los productos y estarán en contacto directo con la planta de operaciones. El primero tendrá 25 m² para los tanques de CO₂, aceite y el gel; el segundo 25 m² para guardar las cajas con los envases en parihuelas.

Las aduanas sanitarias se encontrarán en la entrada de la zona de producción y el laboratorio de calidad, entre toda un área de 10 m² para desinfectar al personal.

A continuación, presentamos el cálculo de las áreas mínimas requeridas en la planta de producción a través del método de Guerchet.

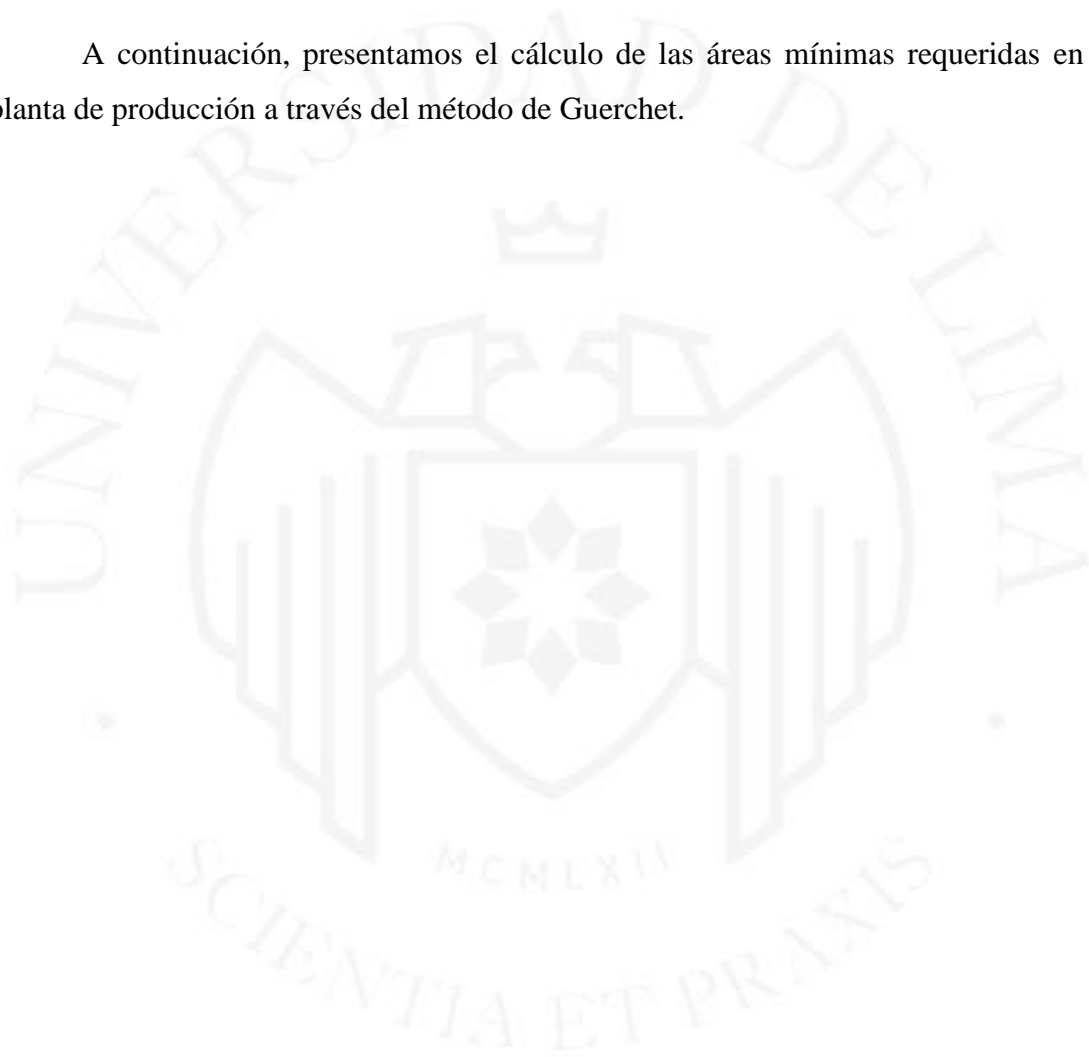


Tabla 5.26
Método Guerchet

Tipo	Maquina	L (m)	A (m)	H (m)	N	n	Ss.	Sg	Se	St.	HEM	HEE
Estáticos	Balanza	0.75	0.75	0.25	2	2	0.56	1.13	0.75	4.88		0.28 1.13
	Concentrador FSP	4	2.5	2.5	1	1	10.00	10.00	8.93	28.93		25.00 10.00
	Encapsuladora Automática	2.2	1.2	1.8	1	1	2.64	2.64	2.36	7.64		4.75 2.64
	Túnel de enfriado	4.2	0.85	1.26	1	1	3.57	3.57	3.19	10.33		4.50 3.57
	Mesa de inspección x2	1.5	0.71	1.21	1	2	1.07	1.07	0.95	6.16		2.58 2.13
	Mesa de envasado	1.5	0.7	1.2	2	1	1.05	2.10	1.41	4.56		1.26 1.05
	Faja transportadora	1	0.6	1	1	4	0.60	0.60	0.54	6.94		2.40 2.40
Mesa Sellado y Encajado	1.5	0.7	1.2	1	2	1.05	1.05	0.94	6.07		2.52 2.10	
Móviles	Operarios	0	0	1.65	0	5	0.50	0.00	0	0	4.125 2.5	
	Carretilla de carga	51	47	1.22	1	2	0.50	0.50	0.45	2.89	1.22 1	1.22 1.00
Área total (Guerchet)										78.40	5.345 3.5	44.51 26.02

Asimismo, se presentan las áreas requeridas de las demás zonas de la empresa.

Tabla 5.27

Áreas de la empresa

Áreas	m2	L	L/2	Área Total
Patio de Maniobras	52	28.28	14.14	400.00
Estacionamiento				
Planta de Producción	80.00			
Laboratorio de Control de Calidad	16			
Almacén de Insumos	25			
Almacén Productos Terminados	25	30.00	15.00	450.00
Oficinas Administrativas	84			
Comedor	50			
Vestuario y baños operarios	30			
Zonas de Inocuidad Seguridad	10			
Pasillos y otros	20			

Por lo tanto, se requiere un área total mínima de 400 m². El terreno encontrado en el Capítulo 3: Localización de planta es de 30 metros de largo con 15 metros de frontis.

Se recomienda usar las medidas establecidas por la siguiente fórmula obtenida por el Método de Guerchet.

$L \times L/2 = A$, donde:

A = área total del terreno; L = largo del terreno; L/2 = ancho del terreno

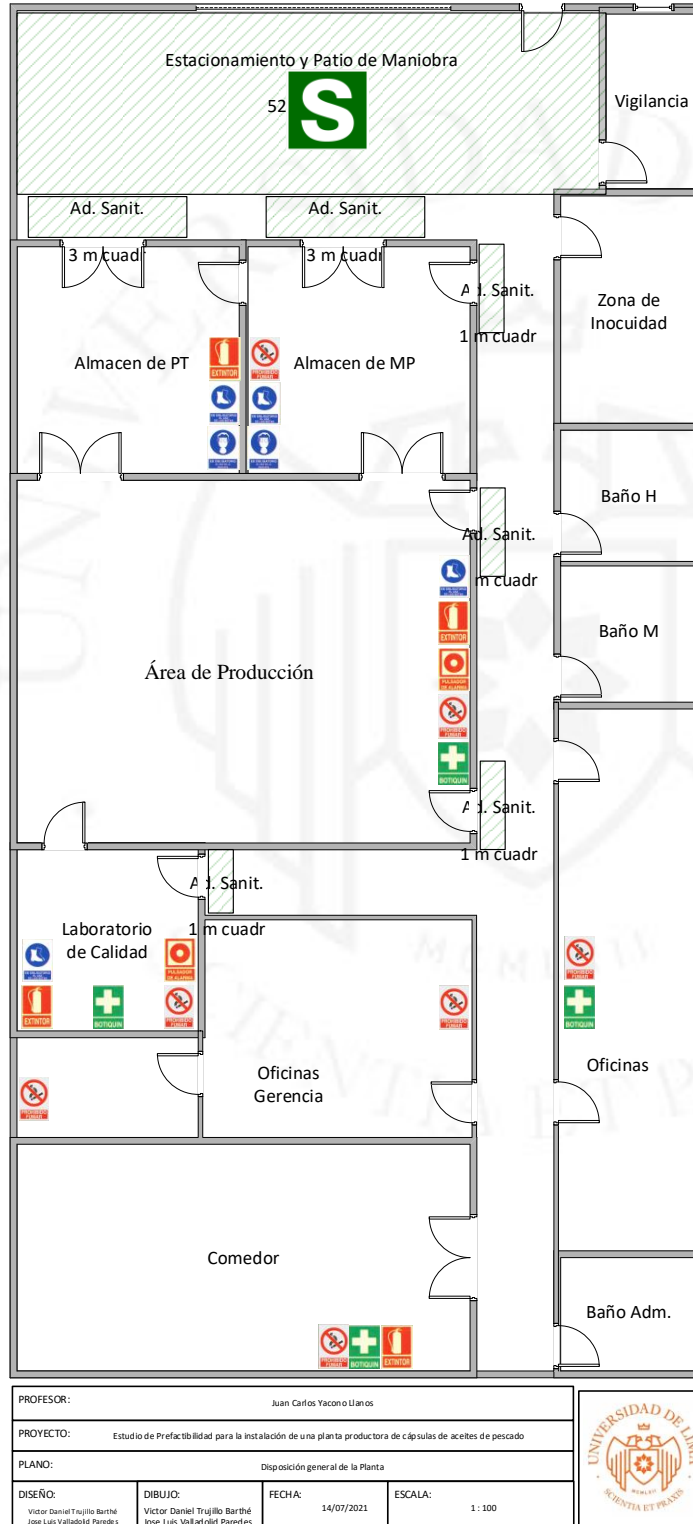
Por último, sabiendo que A es igual a 450 m², se despeja el valor de L y obtenemos:

Largo = 30 m² y Ancho = 15 m².

5.12.4 Disposición de seguridad industrial y señalización

Figura 5.9

Plano de Seguridad de la Planta



5.12.5 Disposición general

Mediante el uso de la teoría enseñada en clase, se realizará el análisis relacional correspondiente para identificar la proximidad y ubicación adecuada entre las áreas mencionadas en el trabajo; a continuación, la lista de tipo de relación entre áreas:

- Flujo de proceso
- Control
- Despacho/Recepción
- Ruido o Contaminación
- Servicio complementario

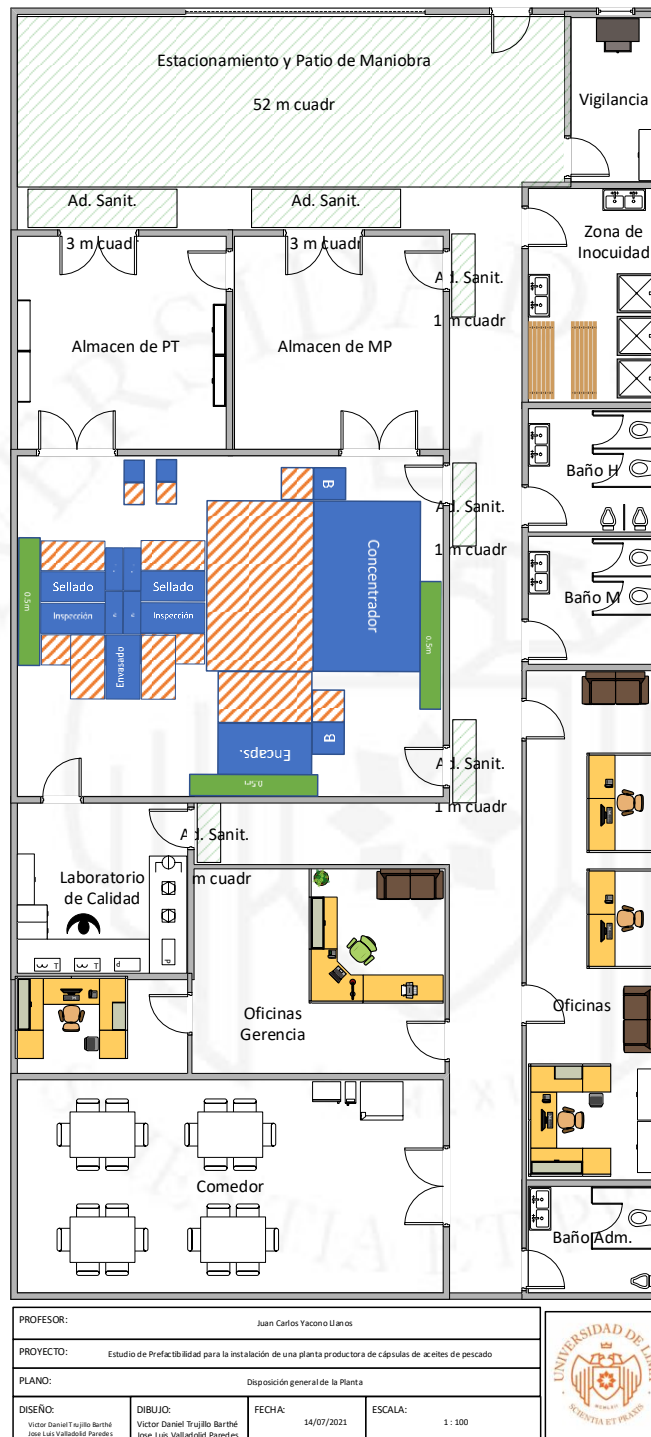
Figura 5.10
Cuadro de valor de proximidad entre áreas

Código	Valor de proximidad	Color, número y tipo de línea	
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia		-----
X	No recomendable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no recomendable	Negro	2 zig-zag

Nota: Adaptado de la Universidad de Lima (2021)

5.12.6 Disposición de detalle

Figura 5.13
Plano de Planta



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

A continuación, se puede apreciar el cronograma de implementación del proyecto. En la Tabla 5.25 se tienen las actividades críticas para la implementación del proyecto, sus respectivas fechas de inicio, duración y fin.

Tabla 5.28

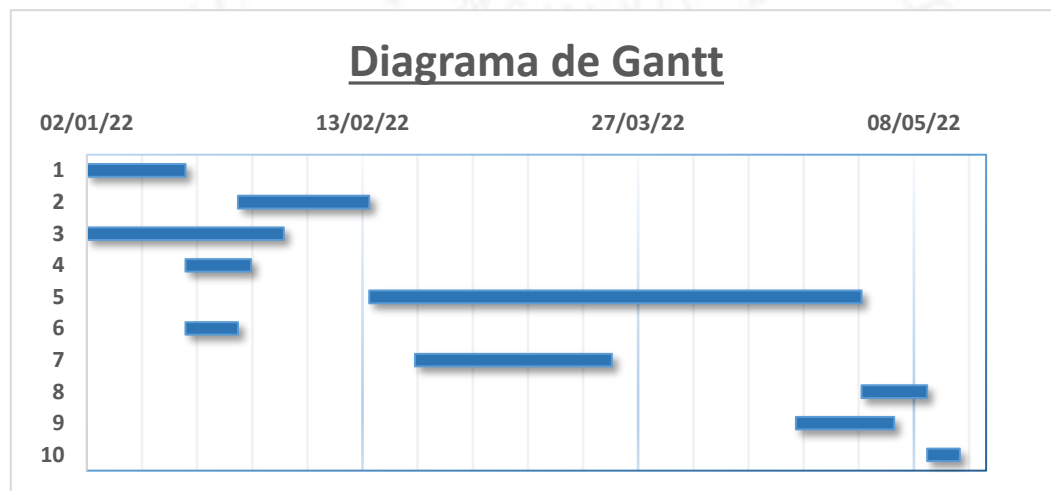
Leyenda de actividades y duración para Método Gantt

	Actividades	Fecha de Inicio	Duración (Días)	Fecha fin
1	Constitución de la empresa	2/01/2022	15	17/01/2022
2	Solicitud de financiamiento	25/01/2022	20	14/02/2022
3	Trámites legales	2/01/2022	30	1/02/2022
4	Alquiler de terreno	17/01/2022	10	27/01/2022
5	Acondicionamiento de planta	14/02/2022	75	30/04/2022
6	Negociación con proveedores	17/01/2022	8	25/01/2022
7	Compra y recepción de maquinaria, equipos y mobiliarios	21/02/2022	30	23/03/2022
8	Instalación de Maquinaria, equipos y mobiliario	30/04/2022	10	10/05/2022
9	Selección e inducción del personal	20/04/2022	15	5/05/2022
10	Pruebas de Funcionamiento de Planta	10/05/2022	5	15/05/2022

Finalmente, se realiza el Diagrama de Gantt a fin de mostrar de manera gráfica la evolución del proyecto a lo largo del 2022.

Figura 5.14

Diagrama de Gantt del proyecto



CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La organización empresarial es un elemento clave en el éxito de las empresas. Se encarga de establecer y mantener un orden entre los colaboradores que la constituyen; así como asegurar una comunicación efectiva, buen clima laboral y el uso eficiente de los recursos dentro de ella; todo esto con el fin facilitar el camino para alcanzar los objetivos propuestos.

Para ello es vital definir cuál es la razón de ser de la empresa y hacia dónde se dirige: la misión y la visión, respectivamente.

Misión: Promover el consumo de Omega 3 en la población peruana mediante el consumo de suplementos en cápsulas de aceite de pescado de alta calidad y pureza para asegurar una buena alimentación en el país.

Visión: Ser la empresa líder del país en la venta de cápsulas de Omega 3 para el consumo de la población peruana.

Asimismo, se debe determinar el tipo de estructura organizacional que va a regir en la institución. En este caso, se optó por una estructura funcional; es decir, de línea de mando vertical para cada área funcional de la empresa, como: área de producción, área de marketing, etc.

A continuación, se detallará cada puesto de trabajo dentro de la estructura organizacional de la empresa.

Gerente General y de Finanzas: Responsable de asegurar la productividad de la empresa; así como de los objetivos financieros de la empresa.

Jefe de Planta y Calidad: Responsable de asegurar la efectividad en los planes de producción y calidad; así como realizar las estrategias y programación de los planes de producción y compra para los siguientes meses y años.

Jefe Comercial y de Marketing: Responsable de asegurar la efectividad en los planes y estrategias de marketing, promoción y venta de la empresa.

Asistente de Administración: Encargado de asistir en las actividades administrativas, documentaria, contables y financieras de la empresa, como la elaboración de los estados de resultados y libros contables.

Asistente Comercial y de Marketing: Encargado de asistir en las actividades y estrategias de marketing, promoción y venta del producto.

Técnico de Calidad: Encargado de realizar las pruebas de calidad a las muestras de producción asegurando que la producción cumpla con las especificaciones técnicas establecidas.

Técnicos de planta: Encargado de la operación y manejo de las máquinas de producción para las cápsulas de aceite de pescado: concentradora y encapsuladora.

Operarios de planta: Encargado de realizar las actividades de inspección, pesado, envasado, sellado y encajado de las capsulas y envases, respectivamente.

Chofer de camión: Encargado del recojo, traslado y depósito de la materia prima o el producto terminado en la planta o centro de distribución del, respectivamente, según corresponda.

Almacenero: Encargado de apoyar en el acarreo dentro del área de almacén de insumos y productos terminados. Encargado de llevar conteo y trazabilidad de los ítems en los almacenes respectivos y presentar reportes logísticos al jefe de Operaciones.

Es importante además estandarizar los procesos administrativos en las diferentes áreas, definiendo responsables claros de los diversos procesos claves de la empresa. Generar manuales MOF y actualizar constantemente el organigrama y la distribución de funciones según los requerimientos de la empresa.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Personal directivo: Gerente General y de Finanzas; jefe de Operaciones y Logísticas y el jefe Comercial y de Marketing

Personal Administrativo: Asistente de administración y finanzas, Asistente Comercial y Marketing.

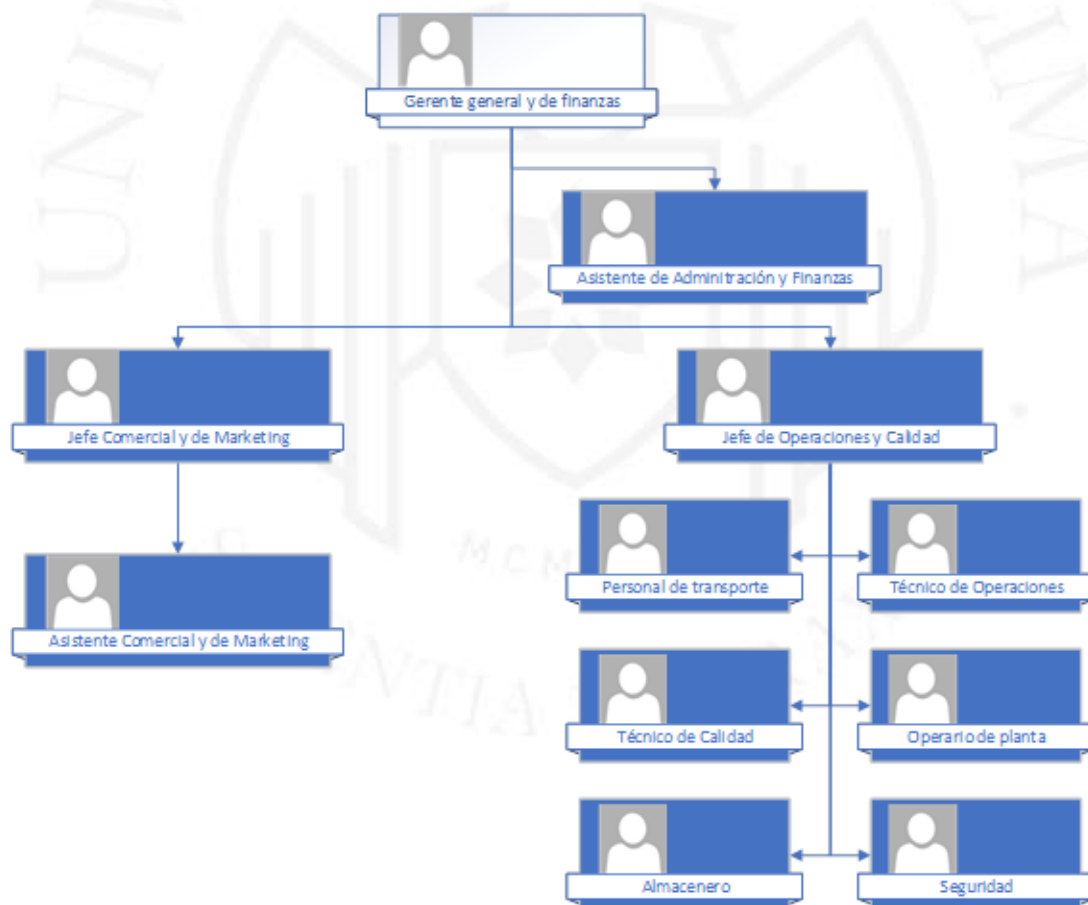
Personal Producción: Técnicos y operarios de planta

Personal Indirecto de Producción: Chofer de camión y motorizado, almacenero y técnicos de laboratorio de calidad.

Personal de servicio: personal de seguridad, personal de limpieza externo, asesoría legal externa, RRHH externo, contaduría externa.

6.3 Estructura Organizacional

Figura 6.1
Organigrama de la empresa



CAPITULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

El proyecto presenta una planta de 450 m² y una inversión moderada, comparado con otros proyectos de planta. A continuación, presentamos el estudio de costos del pre-proyecto y proyecto; se calculará la cantidad de apalancamiento que se debe adquirir y cuanto capital de trabajo se necesitará para que el proyecto sea viable. Además, se presentarán los estados financieros y las ratios de rendimiento del proyecto.

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

a) Terreno e Infraestructura

Según los cálculos obtenidos por el Método de Guerchet, se necesita un área igual a 450 m² (recomendación de 15 x 30 m). La planta será construida en el distrito de la Perla (Callao, Perú) con un costo de 700 dólares por metro cuadrado.

Realizamos el cálculo para hallar el valor del terreno:

$$450 \text{ m}^2 * 700 \$ / \text{m}^2 = 315 000 \$$$

El valor del alquiler del terreno será de 1.5 USD/m²

Para obtener el precio en soles se usará un tipo de cambio igual a 3.9 soles por dólar.

$$315 000 \text{ USD} * 3.9 \text{ soles} / \text{USD} = 1 228 500 \text{ soles.}$$

Por otro lado, la inversión en infraestructura, según el estudio realizado, haciende a un monto de 20 000 USD equivalente a S/. 78 000.

b) Maquinaria e inmuebles

Para determinar la inversión en maquinarias se armó la Tabla 7.1, donde se muestra el costo en soles por cada máquina.

Tabla 7.1
Costos por máquina (en soles)

N.º	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
2	Infraestructura	1.00	78,000.00	78,000.00
	Maquinaria:			-
3	Encapsuladora	1.00	71,760.00	71,760.00
4	Concentradora FSC	1.00	182,161.98	182,161.98
5	Mesas de Inspección y Envasado	2.00	7,800.00	15,600.00
6	Faja Transportadora	4.00	975.00	3,900.00
7	Túnel de enfriamiento	1.00	19,500.00	19,500.00
8	Balanza industrial	2.00	1,240.20	2,480.40
9	Balanza 10 kg precisión en gramos	2.00	120.00	240.00
10	Embudos	3.00	10.00	30.00
11	Mesa de Empacado	3.00	585.00	1,755.00
12	Selladora por inducción	2.00	351.00	702.00
	Subtotal			298,129.38
	Equipos de Calidad			4,973.96
	Transporte y Logística			82,564.10
	Costo de Mobiliarios y Otros:			44,775.00
	Total:			508,442.44

Asimismo, se muestran los cálculos para los inmuebles de oficina.

Tabla 7.2
Costo de mobiliarios y otros

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Archivadores	2	150	300.00
Armarios	1	250	250.00
Cajoneras	2	200	400.00
Computadoras	2	2350	4,700.00
Escritorio de Trabajo	5	300	1,500.00
Estanterías	1	150	150.00
Impresora	2	650	1,300.00
Laptops	5	1950	9,750.00
Mesa de Reuniones	1	500	500.00
Mueble de Recepción	1	250	250.00
Sillas de Oficina	7	250	1,750.00
Sofá de Recepción	1	250	250.00
Teléfono	1	100	100.00
Sub Total Oficina			21,200.00
EPP			1,455.00
EPP COVID19			920.00
Equipos de Limpieza			-
Total			44,775.00

Por lo tanto, sumando todos los valores mencionados se puede obtener el valor total de la inversión por concepto de bienes y servicios tangibles.

Tabla 7.3

Inversión tangible a largo plazo

Descripción	Monto (soles)
Inversión en infraestructura	78,000.00
Inversión en Maquinaria	298,129.38
Equipo de Logística	82,564.10
Equipos de Calidad	4,973.96
Inmuebles de Oficina y otros	44,775.00
Total:	508,442.44

c) Bienes y servicios intangibles

Los trámites de funcionamiento en la Municipalidad, creación de la empresa formalmente en la SUNARP y otros gastos varios como la puesta en marcha de la empresa son conceptos que componen la inversión para bienes y servicios intangibles.

Tabla 7.4

Inversión intangible a largo plazo

N.º	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Gastos de Constitución	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
2	Estudios Previo	1	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
3	Capacitación	1	S/ 15,000.00	S/ 15,000.00
4	Tramite de Licencia	1	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00
5	Inscripción de Registro Sanitario	1	S/ 1,534.00	S/ 1,534.00
6	Elaboración de Planillas	1	S/ 100.00	S/ 100.00
7	Gastos de Puesta en Marcha	1	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
8	Página Web	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
9	Implementación de ERP	1	S/ 19,500.00	S/ 19,500.00
10	Licencias de ERP	5	S/ 195.00	S/ 975.00
11	Hosting y Correos	1	S/ 795.60	S/ 795.60
Total:				S/ 47,904.60

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

Para el cálculo del Capital de Trabajo se corrió una simulación de los primeros meses de operación y se calculó en qué punto se alcanza el mínimo valor de caja. El capital de trabajo debe estar preparado para soportar este valle.

Tabla 7.5*Flujo de Caja año 1 del proyecto*

	Flujo de Caja año 2022											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Canal Moderno			24,859	25,288	25,716	26,359	27,216	28,074	29,359	31,074	33,003	35,574
Mercadeo	39,775	40,460	41,146	42,175	43,546	44,918	46,975	49,718	52,804	56,919	62,405	68,920
Venta Directa (online)	34,803	35,403	36,003	36,903	38,103	39,303	41,103	43,503	46,204	49,804	54,604	60,305
Otros Ingresos por servicio (Maquila)	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150
Ingresos	87,727	89,013	115,158	117,515	120,515	123,730	128,445	134,445	141,517	150,946	163,162	177,948
Working Capital	80,000											
Egresos												
Gastos de venta	43,707	43,939	49,142	49,575	50,123	50,715	51,581	52,678	53,977	55,708	57,945	60,659
Pagos a Proveedores	11,030	11,220	11,411	11,696	12,076	12,457	13,027	13,788	14,644	15,785	17,306	19,113
Gastos de Administración	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367
Mano de Obra Directa	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837
CIF	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245
Cuota Deuda	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632
Total Egresos	115,818	116,240	121,633	122,351	123,280	124,252	125,688	127,546	129,701	132,573	136,332	183,118
Saldo Inicial	0	51,909	24,683	18,207	13,371	10,607	10,085	12,841	19,740	31,556	49,929	76,759
(+) Ingresos de Caja Mensual	167,727	89,013	115,158	117,515	120,515	123,730	128,445	134,445	141,517	150,946	163,162	177,948
(-) Egresos de Caja Mensual	115,818	116,240	121,633	122,351	123,280	124,252	125,688	127,546	129,701	132,573	136,332	183,118
Saldo Final	51,909	24,683	18,207	13,371	10,607	10,085	12,841	19,740	31,556	49,929	76,759	71,589

Se puede apreciar que hasta el mes de septiembre la tendencia del resultado de la caja es negativo. Con el capital de trabajo de 80 000 soles se obtiene un flujo mínimo de 10 085 soles en el mes de septiembre. Esta holgura nos parece correcta para la envergadura del negocio.

En conclusión, nuestro capital de trabajo es igual a 80 000 soles y, dado esto, nuestra tabla de inversión para el proyecto queda de la siguiente manera:

Tabla 7.6
Inversión Total

Inversión Total			
Activos Tangibles	508,442.44		
Activos Intangibles	47,904.60		
Capital de Trabajo	80,000.00		
		Fondos propios	
Inversión total:	636,347.04	(20%)	127,269.41

Se puede apreciar en la Tabla 7.6 la composición de la Inversión total, de la cual el 20% de los fondos son propios y el 80% restante proviene de endeudamiento.

7.2 Costos de producción.

7.2.1 Costos de las materias primas e insumos.

El costo de las materias primas e insumos para el producto en estudio está compuesto por el precio del aceite, los agentes solvente y cosolvente, material encapsulante, catalizador, envases, cajas y sellos.

Tabla 7.7*Costos de Materia prima e insumos*

Datos Materia Prima			Demanda Materia Prima (SOL)				
Material	Costo	Unidad	2022	2023	2024	2025	2026
Aceite de Pescado (L)	17.55	PEN / kg	S/ 94,225.37	S/ 124,461.87	S/ 150,479.32	S/ 175,793.60	S/ 191,966.61
Etanol (Kg)	6.83	PEN / kg	S/ 11,518.18	S/ 15,214.31	S/ 18,394.70	S/ 21,489.14	S/ 23,466.14
Gel grado farmacéutico (Kg)	12.91	PEN / kg	S/ 3,279.71	S/ 4,332.16	S/ 5,237.75	S/ 6,118.87	S/ 6,681.80
Envases y Sellos (un)	1.79	PEN / unidad	S/ 37,982.57	S/ 50,171.00	S/ 60,658.73	S/ 70,863.00	S/ 77,382.40
Caja (un)	0.10	PEN / unidad	S/ 47.05	S/ 62.15	S/ 75.14	S/ 87.78	S/ 95.85
		N° envases/caja	S/ 163,551.42	S/ 216,034.34	S/ 261,194.06	S/ 305,133.24	S/ 333,205.50

7.2.2 Costo de mano de obra directa

Para determinar el costo de la mano de obra directa e indirecta se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se pagarán 12 sueldos más 2 gratificaciones
- 1 sueldo por concepto de CTS
- El sueldo de los operarios ascenderá a un valor de 1500.
- Se dará un incremento de sueldo anual del 10% por buen desempeño y como beneficio de línea de carrera en la empresa.

Tabla 7.8*Costo de Mano de Obra Directa*

MO	2022	2023	2024	2025	2026
Técnicos de operación	49,240	54,164	59,580	65,538	72,092
Mano de obra Envasado	20,800	20,800	31,200	31,200	41,600
Total	70,040	74,964	90,780	96,738	113,692

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

Dentro de los costos indirectos de fabricación (CIF) se encuentran la mano de obra indirecta; es decir, aquella que no interviene manualmente en las mismas operaciones del proceso, como los técnicos de calidad, almacenero, conductores y el jefe de operaciones y calidad.

Tabla 7.9*Gastos por Mano de obra indirecta*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
MO Indirecta	S/ 170,698.67	S/ 179,233.60	S/ 188,195.28	S/ 197,605.04	S/ 207,485.30

Asimismo, se consideran los gastos de servicios como agua y electricidad:

Tabla 7.10*Gasto anual por servicio de electricidad*

Maquina	Potencia Kw	Consumo Kwh/año	Costo Anual	
Concentradora FSC	8	15360	S/	7,529.04
Encapsuladora	4	7680	S/	3,764.52
Iluminación	0.42	806.4	S/	395.27
Refrigeración	6.7	12864	S/	6,305.57
Tunel de Enfriamiento	0.8	1536	S/	752.90
Faja	0.48	921.6	S/	451.74
	Total Variable		S/	19,199.05
	Total Fijo		S/	39.96
	Total		S/	19,239.01

Tabla 7.11
Gasto anual por servicio de agua

N° Pers. Admin	L/ Persona-día	Consumo Tot. L/año	Consumo Tot. m3/año	Costo S/ /m3	Costo Tot S/.
4.00	20	20800	20.8	5.79	120.4
N° Personal Planta	L/ Persona-día	Consumo Tot. L/año	Consumo Tot. m3/año	Costo S/. /m3	Costo Tot S/.
11	100	286000	286	5.79	1655.1
Rubro	Consumo L/año	Consumo Tot. L/año	Consumo Tot. m3/año	Costo S/. /m3	Costo Tot S/.
Planta	87135	87135	87	5.79	504.2
				Total S/.	2279.7

Por último, se añade al ejercicio los gastos por concepto de servicios, tales como vigilancia, limpieza y mantenimiento.

Tabla 7.12
Gastos en servicios CIF

Rubro	Concepto/ Costo Anual (s/.)	2022	2023	2024	2025	2026
	Limpieza	S/ 5,200.00	S/ 5,200.00	S/ 5,200.00	S/ 5,200.00	S/ 5,200.00
	Servicio de Mantto.	S/ 4,886.00	S/ 4,886.00	S/ 4,886.00	S/ 4,886.00	S/ 4,886.00
Operativo	Auditoria de Calidad	S/ 9,000.00	S/ 9,000.00	S/ 9,000.00	S/ 9,000.00	S/ 9,000.00
	Despojo de Residuos Green Care	S/ 7,446.99	S/ 9,194.90	S/ 10,698.92	S/ 12,162.29	S/ 13,097.22
	Alquiler	S/ 31,590.00	S/ 31,590.00	S/ 31,590.00	S/ 31,590.00	S/ 31,590.00
	Asesoría Contable	S/ 10,400.00	S/ 10,920.00	S/ 11,466.00	S/ 12,039.30	S/ 12,641.27
	Asesoría RRHH	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00
	Asesoría Legal	S/ 7,200.00	S/ 3,600.00	S/ 3,600.00	S/ 3,600.00	S/ 3,600.00
Administrativo	Publicidad	S/ 240,000.00	S/ 264,000.00	S/ 290,400.00	S/ 319,440.00	S/ 351,384.00
	Mantenimiento TI	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00	S/ 3,200.00
	Servidor Remoto (Cloud)	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
	Posicionamiento Web	S/ 23,400.00	S/ 32,760.00	S/ 46,800.00	S/ 60,840.00	S/ 84,240.00
	Total	S/ 347,722.99	S/ 379,750.90	S/ 422,240.92	S/ 467,357.59	S/ 524,238.48

Por lo tanto, el cálculo total del CIF es el siguiente:

Tabla 7.13
Costos Indirectos de Fabricación (CIF)

Costos Indirectos de Fabricación					
Criterio	2022	2023	2024	2025	2026
Consumo agua	2,280	3,011	3,641	4,253	4,644
Energía Eléctrica	19,239	25,413	30,725	35,894	39,196
MO Indirecta	170,699	179,234	188,195	197,605	207,485
Limpieza	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200
Combustible	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200
Alquiler	31,590	31,590	31,590	31,590	31,590
Implementos Logísticos	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Servicio Mantenimiento	4,886	4,886	4,886	4,886	4,886
Insumos					
Mantenimiento	5,850	5,850	11,700	11,700	17,550
Auditoria de Calidad	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000
Costo Total	254,943	270,384	291,137	306,328	325,752

7.3 Presupuestos Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingresos por ventas

Para el cálculo y la proyección de las ventas anuales nos basamos en el estudio de mercado del Capítulo 2. Se trabajó con un detalle mensual respetando los parámetros del modelo desarrollado en el estudio de mercado. Las ventas llegarán al cliente mediante 3 canales, a continuación, se muestran los canales y sus respectivos precios.

El canal moderno tiene un precio en tienda de 120% por 70 soles, más IGV, de precio base de los cuales el 20% adicional es la ganancia de la tienda. En la red de mercado se da un 25% de descuento para incentivar a la red a vender los productos. En el caso de la venta directa el descuento que se puede ofrecer es muy variable, para el ejercicio del cálculo presentamos un descuento promedio de 10%.

Tabla 7.14
Venta según canal

Tipo de Canal	Valor de Venta (soles)	Descuentos
Canal Moderno	70	Por volumen 20%
Mercadeo	70	Por volumen 25%
Venta Directa (online)	70	Estacional 10%

Todo canal tendrá como precio sugerido el valor de 70 soles por un envase de 60 cápsulas de aceite de pescado; se realiza la proyección de las ventas en unidades y soles:

Tabla 7.15*Presupuesto de ventas (en unidades)*

Ventas del Proyecto (Unidades)					
Tipo de Canal	2022	2023	2024	2025	2026
Canal Moderno	5,266	9,754	16,933	22,324	28,294
Mercadeo	8,425	9,754	9,144	9,008	8,706
Venta Directa (online)	7,372	8,360	7,789	7,833	6,529
Total	21,063	27,868	33,867	39,165	43,529

Tabla 7.16*Presupuesto de ventas (en soles)*

Ventas del Proyecto (Soles)					
Tipo de Canal	2022	2023	2024	2025	2026
Canal Moderno	368,600.00	682,758.62	1,185,339.35	1,562,702.96	1,980,566.25
Mercadeo	589,760.01	682,758.62	640,083.25	630,564.35	609,405.00
Venta Directa (online)	516,040.01	585,221.67	545,256.10	548,316.83	457,053.75
Total	1,474,400.01	1,950,738.91	2,370,678.71	2,741,584.14	3,047,025.00

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

El valor del presupuesto operativo se obtiene del presupuesto de amortización y depreciación, los cuales se muestra a continuación:

Tabla 7.17*Presupuesto de Depreciación y Amortización*

Criterio	2022	2023	2024	2025	2026
Edificios y Construcciones (20 años)					
Valor Inicial	78,000	74,100	70,200	66,300	62,400
Depreciación	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900
Depreciación acumulada	3,900	7,800	11,700	15,600	19,500
Valor Neto	74,100	70,200	66,300	62,400	58,500
Intangibles (5 años)					
Valor Inicial	47,905	38,324	28,743	19,162	9,581
Depreciación	9,581	9,581	9,581	9,581	9,581
Depreciación acumulada	9,581	19,162	28,743	38,324	47,905
Valor Neto	38,324	28,743	19,162	9,581	-

(Continúa)

Criterio	2022	2023	2024	2025	2026
Mobiliaria (5 años)					
Valor Inicial	44,775	35,820	26,865	17,910	8,955
Depreciación	8,955	8,955	8,955	8,955	8,955
Depreciación acumulada	8,955	17,910	26,865	35,820	44,775
Valor Neto	35,820	26,865	17,910	8,955	-
Depreciación Total					
Depreciación Fabril	42,467	42,467	42,467	42,467	42,467
Amortización de Intangibles	9,581	9,581	9,581	9,581	9,581
Depreciación no Fabril	8,955	8,955	8,955	8,955	8,955
Total	61,003	61,003	61,003	61,003	61,003

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Los gastos operativos se componen de los gastos administrativos, gastos de venta y promoción.

Tabla 7.18

Gastos administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS					
Criterio	2022	2023	2024	2025	2026
Remuneraciones	198,601.33	208,531.40	218,957.97	229,905.87	241,401.16
Sistemas y computo	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00
Servidor Remoto (Cloud)	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Telefonía e internet	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Presupuesto COVID	15,400.00	15,400.00			
Asesoría Contable	10,400.00	10,920.00	11,466.00	12,039.30	12,641.27
Asesoría RRHH	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Asesoría Legal	7,200.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
Total Gastos Administrativos	244,401.33	251,251.40	246,823.97	258,345.17	270,442.43

En cuanto a los gastos de ventas y promoción, se componen por gastos de venta en canal moderno, red de mercadeo y venta directa online, además de los gastos de promoción, publicidad posicionamiento web.

Tabla 7.19
Gastos de venta y promoción

GASTOS DE VENTAS					
Criterio	2022	2023	2024	2025	2026
Canal Moderno	73,720.00	136,551.72	237,067.87	312,540.59	396,113.25
Red de Mercadeo	147,440.00	170,689.65	160,020.81	157,641.09	152,351.25
Venta Directa (online)	51,604.00	58,522.17	54,525.61	54,831.68	45,705.38
Promoción	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00
Publicidad	240,000.00	264,000.00	290,400.00	319,440.00	351,384.00
Posicionamiento Web	23,400.00	32,760.00	46,800.00	60,840.00	84,240.00
Total Gastos de Ventas	636,164.00	762,523.54	888,814.29	1,005,293.36	1,129,793.88

7.4 Presupuesto Financiero

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

La inversión será financiada con 20% como inversión propia y el otro 80% será bajo el respaldo de una entidad financiera. Para ello se investigó cuál era la entidad financiera que ofreciera la mejor TEA del mercado para una MYPE.

Tabla 7.20
TEA según entidad financiera

Banco	TEA
Continental	13.93%
Comercio	No aplica
Crédito	15.89%
Pichincha	20.16%
BIF	No Aplica
Scotiabank	13.69%

Nota. Adaptado de SBS, 2021

El Scotiabank ofrecía la mejor tasa por tipo de empresa, por lo que lo tomamos como aliado estratégico para el financiamiento por ofrecer la TEA más rentable igual a 13.69%. A continuación, se calcula la tabla de pago del préstamo en cuotas constantes.

Tabla 7.21*Presupuesto de servicio de deuda*

Año	Deuda Inicial	Cuota	Interés	Amortización	Saldo
1	509,078	-163,582	59,666	103,916	405,162
2	405,162	-163,582	45,440	118,142	287,019
3	287,019	-163,582	29,267	134,316	152,704
4	152,704	-163,582	10,879	152,704	0

7.4.2 Presupuesto de estado de resultados (estado de ganancias y pérdidas)

Se precisa que debido a que se tiene menos de 20 trabajadores no se repartirá participaciones a los trabajadores; asimismo, se trabaja con un impuesto a la renta (IR) igual a 29,5%.

Tabla 7.22*Estado de resultados 2022 al 2026*

Detalle	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas Canal Moderno	368,600	682,759	1,185,339	1,562,703	1,980,566
Ventas de Red de Mercadeo	589,760	682,759	640,083	630,564	609,405
Ventas Directa online	516,040	585,222	545,256	548,317	457,054
Otras Ventas por Servicio Maquila	157,800	189,360	227,232	272,678	327,214
Ventas netas	1,632,200	2,140,099	2,597,911	3,014,263	3,374,239
Costo de ventas	232,748	290,239	352,398	399,288	449,949
Utilidad bruta	1,399,452	1,849,860	2,245,513	2,614,975	2,924,291
Gastos de venta y distribución	636,164	762,524	888,814	1,005,293	1,129,794
Gastos administrativos	244,401	251,251	246,824	258,345	270,442
CIF	254,943	270,384	291,137	306,328	325,752
Depreciación (Fabrill y no Fabrill)	51,422	51,422	51,422	51,422	51,422
Amortización	9,581	9,581	9,581	9,581	9,581
Utilidad Operativa	202,940	504,699	757,735	984,006	1,137,300
Gastos financieros	59,666	45,440	29,267	10,879	
Utilidad antes de participación e impuestos	143,274	459,259	728,468	973,127	1,137,300
Participación a los trabajadores	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	143,274	459,259	728,468	973,127	1,137,300
Impuesto a la renta	42,266	162,299	214,898	287,072	335,503
Utilidad neta	101,008	296,960	513,570	686,055	801,796
Reserva Legal	10,101	29,696	51,357	68,605	80,180
Utilidad Disponible	90,907	267,264	462,213	617,449	721,617

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera

A continuación, se muestran los estados de situación financiera al inicio del año 1 (enero del 2022) y al inicio del año 2 (enero del 2023) del primer año de operaciones.

Tabla 7.23

Presupuesto de situación financiera al inicio del año 1 (enero del 2022)

Estado de situación financiera - PurO3 S.A.C				
Al 01 de enero del 2022 (Expresado en soles)				
Activo corriente			Pasivo corriente	
Efectivo y equivalente de efectivo	210,000.00		Tributos por pagar	-
Cuentas por cobrar comerciales	-		Remuneraciones por pagar	-
Inventario de productos terminados	-		Cuentas por pagar comerciales	-
Inventario de materia prima e insumos	-		Deuda por pagar a corto plazo	-
Gastos pagados por adelantado	-			
Total activo corriente	210,000.00		Total pasivo corriente	-
Activo no corriente			Pasivo no corriente	
Infraestructura	78,000.00		Deuda por pagar a largo plazo	623,253.17
Maquinaria y equipo	429,432.46			
Mobiliario y otros	35000		Total pasivo no corriente	623,253.17
Intangible	26,634.00			
Total activo no corriente	569,066.46		Patrimonio	
			Capital social	155,813.29
			Reserva legal	-
			Resultados acumulados	-
			Resultado del ejercicio	-
			Total patrimonio	155,813.29
TOTAL ACTIVO	779,066.46		TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	779,066.46

Tabla 7.24*Presupuesto de situación financiera al inicio del año 2 (enero del 2023)*

Estado de situación financiera al 31 de diciembre del 2022			
ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo y equivalente de efectivo	57,486.31	Tributos por pagar	-
Cuentas por cobrar comerciales	82,077.79	Remuneraciones por pagar	-
Inventario de productos terminados	3,283.92	Cuentas por pagar comerciales	16,415.56
Inventario de materia prima e insumos	-	Deuda por pagar a corto plazo	-
Gastos pagados por adelantado	-		
Total activo corriente	142,848.02	Total pasivo corriente	16,415.56
Activo no corriente		Pasivo no corriente	
Infraestructura	74,100.00	Deuda por pagar a largo plazo	496,030.92
Maquinaria y equipo	386,489.21		
Mobiliario y otros	28,000.00	Total pasivo no corriente	496,030.92
Intangible	21,307.20	Total Pasivo	512,446.48
Total activo no corriente	509,896.41	Patrimonio	
		Capital social	155,813.29
		Reserva legal	-
		Resultados acumulados	-
		Resultado del ejercicio	-15,515.33
		Total patrimonio	140,297.96
TOTAL ACTIVO	652,744.44	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	652,744.44

7.4.4 Flujo de caja a corto plazo

El flujo de caja del primer año es esencial para el cálculo del capital de trabajo requerido del proyecto. En base a los puntos mínimos de caja se calcula el capital de trabajo usando buscar objetivo y dando una ligera holgura de contingencia.

Tabla 7.25

Flujo de caja a corto plazo del 2022

Flujo de Caja año 2022												
Detalle	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Canal Moderno			24,859	25,288	25,716	26,359	27,216	28,074	29,359	31,074	33,003	35,574
Mercadeo	39,775	40,460	41,146	42,175	43,546	44,918	46,975	49,718	52,804	56,919	62,405	68,920
Venta Directa (online)	34,803	35,403	36,003	36,903	38,103	39,303	41,103	43,503	46,204	49,804	54,604	60,305
Otros Ingresos por servicio (Maquila)	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150	13,150
Ingresos	87,727	89,013	115,158	117,515	120,515	123,730	128,445	134,445	141,517	150,946	163,162	177,948
Working Capital (WK)	80,000											
Egresos												
Gastos de venta	43,707	43,939	49,142	49,575	50,123	50,715	51,581	52,678	53,977	55,708	57,945	60,659
Pagos a Proveedores	11,030	11,220	11,411	11,696	12,076	12,457	13,027	13,788	14,644	15,785	17,306	19,113
Gastos de Administración	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367	20,367
Mano de Obra Directa	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837	5,837
CIF	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245	21,245
Cuota Deuda	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632	13,632
Total Egresos	115,818	116,240	121,633	122,351	123,280	124,252	125,688	127,546	129,701	132,573	136,332	183,118
Saldo Inicial	0	51,909	24,683	18,207	13,371	10,607	10,085	12,841	19,740	31,556	49,929	76,759
(+) Ingresos de Caja Mensual	167,727	89,013	115,158	117,515	120,515	123,730	128,445	134,445	141,517	150,946	163,162	177,948
(-) Egresos de Caja Mensual	115,818	116,240	121,633	122,351	123,280	124,252	125,688	127,546	129,701	132,573	136,332	183,118
Saldo Final	51,909	24,683	18,207	13,371	10,607	10,085	12,841	19,740	31,556	49,929	76,759	71,589

7.5 Flujo de fondos netos

7.5.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.26

Obtención de la utilidad neta preparada el FFE

Detalle	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
U. Operativa (sin depreciación)		263,943	565,701	818,737	1,045,009	1,198,303
(-) Depreciación y Amortización		(61,003)	(61,003)	(61,003)	(61,003)	(61,003)
U. OPERATIVA NETA		202,940	504,699	757,735	984,006	1,137,300
Ingreso por Venta Equipo						231,400
Egreso por valor en libros						(192,834)
Utilidad antes impto. (UAI)		202,940	504,699	757,735	984,006	1,175,867
(-) Impto. Renta		(42,266)	(162,299)	(214,898)	(287,072)	(335,503)
UTILIDAD NETA		160,675	342,400	542,837	696,933	840,363

Tabla 7.27

Flujo de fondos económicos (FFE)

Detalle	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UTILIDAD NETA		160,675	342,400	542,837	696,933	801,796
(+) Depreciación y Amortización		61,003	61,003	61,003	61,003	61,003
NOPAT		221,677	403,402	603,839	757,936	862,799
INVERSION						
Activo fijo	-556,347					

(continua)

Detalle	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Capital trabajo (WK)	-80,000					
(+) Recuperación del WK						80,000
(+) Recuperación del Activo						231,400
FCL (Flujo Caja Económico)	-636,347	221,677	403,402	603,839	757,936	1,174,200

Cabe resalta que se preparó la utilidad neta restándole anteriormente los gastos en intereses y los valores en libro.

Flujo de fondos financieros

Tabla 7.28

Flujo de fondos financiero

Detalle	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FCL (Flujo Económico)	(636,347)	221,677	403,402	603,839	757,936	1,221,469
(+) Deuda	509,078					
(-) Amortización (Principal)		(103,916)	(118,142)	(134,316)	(152,704)	0
(-) Intereses		(59,666)	(45,440)	(29,267)	(10,879)	0
(+) Efecto Fiscal (EFI)		17,602	13,405	8,634	3,209	0
FCA (Flujo Caja Financiero)	(127,269)	75,696	253,225	448,891	597,563	1,221,469

CAPITULO VIII: EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C y PR

A continuación, se presenta la evaluación económica del proyecto la cual se compone de cuatro indicadores principales:

- VAN: Para el cálculo del Valor Actual Neto se trae el valor del resultado del flujo económico a un valor actual usando el WACC, y la cantidad de años transcurridos desde el inicio de operaciones. Se incluye en la ecuación el valor de la inversión, el cual se mantendrá igual ya que se sitúa en el instante cero de las operaciones.
- TIR: La Tasa Interna de Retorno es un indicador muy útil ya que se diferencia del VAN en que no se toma en cuenta la tasa WACC o algún coeficiente de riesgo, sino que calcula la viabilidad del proyecto dando como resultado una tasa de rentabilidad de bajo riesgo.
- B/C: Es un indicador que compara el beneficio del proyecto respecto a sus costos iniciales de implementación, es decir, la inversión. Para calcular el beneficio se trae a valor actual el flujo económico y se pone como denominador a la inversión en valor absoluto.
- PR: El periodo de recupero es el tiempo calculado desde el inicio de operaciones hasta que se logre recuperar toda la inversión y se comience a obtener ganancias netas.

Tabla 8.1
Indicadores de Evaluación Económica

Evaluación Económica	
VANE	1,320,458.95
TIRE	63.4%
B/C	3.08
PR	2.34

Los indicadores son aplicados a los flujos de caja económicos.

8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C y PR

La evaluación financiera será similar a la económica, ya que usará los mismos indicadores; sin embargo, tendrá algunas variantes:

- Los cálculos se basarán en los flujos de caja financieros.

Tabla 8.2

Indicadores de Evaluación Financiera

Evaluación Financiera	
VANF	1,441,466.92
TIRF	150%
B/C	12.33
PR	1.31

8.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto

Finalmente, se realiza un análisis de resultados económicos y financieros mediante indicadores de los siguientes rubros:

8.3.1 Ratios de Rentabilidad:

Tabla 8.3

Ratios de Rentabilidad

Ratios de rentabilidad	2022	2023	2024	2025	2026
Rentabilidad bruta	14.3%	13.6%	13.6%	13.2%	13.3%
Rentabilidad neta	6.2%	13.9%	19.8%	22.8%	23.8%
Rentabilidad del patrimonio (ROE)	44%	57.6%	49.9%	40.0%	33.9%
Rentabilidad del activo (ROA)	16%	36%	37%	38%	30%

Tabla 8.4

Ratios de Liquidez

Ratios de liquidez	2022	2023	2024	2025	2026
Razón Corriente	9.4	12.3	15.0	17.1	9.0
Prueba Ácida o Razón Ácida	9.4	12.3	15.0	17.1	9.0
Capital de Trabajo	138,095	367,868	808,125	1,402,479	2,116,240

Tabla 8.5
Ratios de Endeudamiento

Ratios de endeudamiento	2022	2023	2024	2025	2026
Razón de Endeudamiento	0.65	0.38	0.17	0.05	0.10
Razón de Propiedad	0.35	0.62	0.83	0.95	0.90
Razón Deuda / Patrimonio	1.85	0.62	0.20	0.05	0.11

8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad del proyecto contempla básicamente dos escenarios. El escenario optimista presenta un concepto de aumento de las ventas en un 10% en todos los canales, escenario que es totalmente alcanzable y realista según el estudio de mercado. El escenario pesimista presentará un resultado más ácido del desarrollo de las ventas en que se logra solo el 90% de las ventas proyectadas y además se desarrolla el riesgo de aumento de costos de fabricación. Dada la situación política que atraviesa el país este escenario de alza de precios y costes es probable que se dé, así como un mayor recelo de parte del consumidor con lo que se verían reducidas las ventas.

- Escenario optimista: Aumento de 10% en ventas

Tabla 8.6
Obtención de la utilidad neta preparada el FFE Optimista

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
U. Operativa (sin depreciación)		366,160	718,709	1,017,526	1,285,432	1,474,724
(-) Depreciación y Amortización		(61,003)	(61,003)	(61,003)	(61,003)	(61,003)
Utilidad Operativa		305,158	657,706	956,523	1,224,429	1,413,721
Ingreso por Venta Equipo						231,400
Egreso por valor en libros						(192,834)
Utilidad antes impto. (UAI)		305,158	657,706	956,523	1,224,429	1,452,288
(-) Impto. Renta		(42,266)	(162,299)	(214,898)	(287,072)	(335,503)
Utilidad Neta		262,892	495,407	741,625	937,357	1,116,784

Tabla 8.7*Flujo de fondos económicos (FFE) Optimista*

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad Neta		262,892	495,407	741,625	937,357	1,078,218
(+) Depreciación y Amortización		61,003	61,003	61,003	61,003	61,003
NOPAT		323,895	556,410	802,628	998,360	1,139,220
Inversión						
Activo fijo	(556,347)					
Capital trabajo (KW)	(80,000)					
(+) Recuperación del KW						127,269
(+) Recuperación del Activo						231,400
FCL (Flujo de Caja Económica)	(636,347)	323,895	556,410	802,628	998,360	1,497,890

Tabla 8.8*Flujo de fondos financiero Optimista*

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FCL (Flujo Económico)	(636,347)	323,895	556,410	802,628	998,360	1,497,890
(+) Deuda	509,078					
(-) Amortización (Principal)		(103,916)	(118,142)	(134,316)	(152,704)	0
(-) Intereses		(59,666)	(45,440)	(29,267)	(10,879)	0
(+) Efecto Fiscal (EFI)		17,602	13,405	8,634	3,209	0
FCA (Flujo Caja Financiero)	(127,269)	177,914	406,232	647,679	837,986	1,497,890

- Escenario pesimista: Disminución de 10% de las ventas y aumento de 10% de los costos de venta

Tabla 8.9*Obtención de la utilidad neta preparada el FFE Pesimista*

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
U. Operativa (sin depreciación)		16,446	261,665	462,704	642,651	754,881
(-) Depreciación y Amortización		(61,003)	(61,003)	(61,003)	(61,003)	(61,003)
Utilidad Operativa		(44,557)	200,662	401,701	581,648	693,878
Ingreso por Venta Equipo						231,400

(Continúa)

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Egreso por valor en libros						(192,834)
Utilidad antes impto. (UAI)		(44,557)	200,662	401,701	581,648	732,445
(-) Impto. Renta		(42,266)	(162,299)	(214,898)	(287,072)	(335,503)
UTILIDAD NETA		(86,823)	38,363	186,803	294,576	396,942

Tabla 8.10
Flujo de fondos económicos (FFE) Pesimista

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
UTILIDAD NETA		(86,823)	38,363	186,803	294,576	358,375
(+) Depreciación y Amortización		61,003	61,003	61,003	61,003	61,003
NOPAT		(25,820)	99,366	247,806	355,578	419,378
INVERSION						
Activo fijo	(556,347)					
Capital trabajo (KW)	(80,000)					
(+) Recuperación del KW						127,269
(+) Recuperación del Activo						231,400
FCL (Flujo Caja Económico)	(636,347)	(25,820)	99,366	247,806	355,578	778,048

Tabla 8.11
Flujo de fondos financiero Pesimista

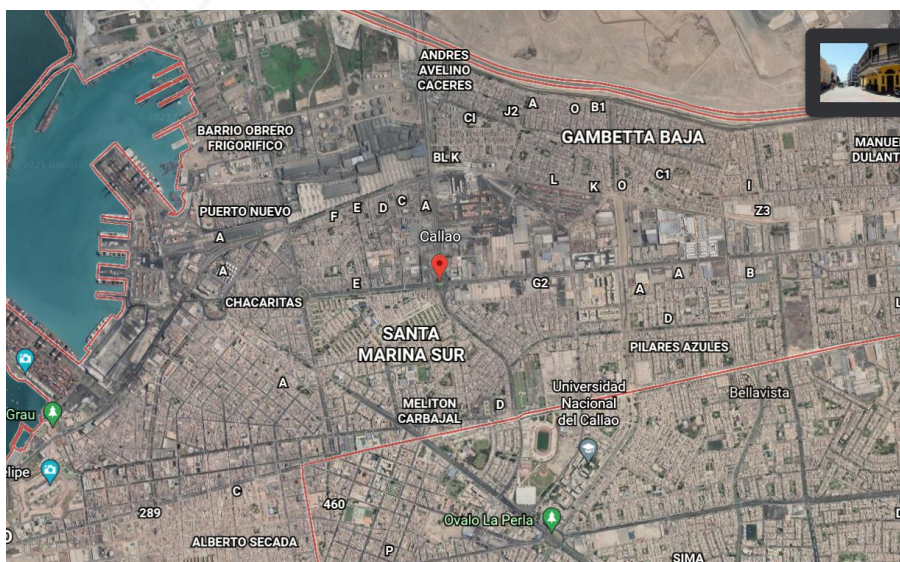
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FCL (Flujo Económico)	(636,347)	(25,820)	99,366	247,806	355,578	778,048
(+) Deuda	509,078					
(-) Amortización (Principal)		(103,916)	(118,142)	(134,316)	(152,704)	0
(-) Intereses		(59,666)	(45,440)	(29,267)	(10,879)	0
(+) Efecto Fiscal (EFI)		17,602	13,405	8,634	3,209	0
FCA (Flujo Caja Financiero)	(127,269)	(171,801)	(50,811)	92,857	195,205	778,048

CAPITULO IX: EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de la zonas y comunidades de influencia del proyecto

Como se mencionó en el Capítulo 3: Localización de planta, la planta debe ubicarse la provincia del Callao, distrito del Callao. Este distrito cuenta con una población de aproximadamente 406 760 personas para el 2020, según el INEI (2021). La superficie total es de 45.65 kilómetros cuadrados.

Figura 9.1
Mapa Grafico



Nota. Imagen obtenida de Google Earth, (2021)

9.2 Análisis de indicadores sociales (Valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas)

Valor Agregado:

A fin de calcular el valor agregado del proyecto tomamos en cuenta la tasa social de descuento con la finalidad transformar el valor actual de los flujos de las operaciones. Según el Ministerio de Economía y Finanzas, el valor de esta tasa es de 8%.

Tabla 9.1
Cálculo de Valor Agregado

Valor Agregado	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas	S/ 1,632,200	S/ 2,140,099	S/ 2,597,911	S/ 3,014,263	S/ 3,374,239
Insumos y MP	S/ 162,708	S/ 215,275	S/ 261,618	S/ 302,549	S/ 336,256
Valor Agregado	S/ 1,469,492	S/ 1,924,824	S/ 2,336,293	S/ 2,711,713	S/ 3,037,983
Valor Agregado Presente			S/ 8,926,282		
Tasa Social de Descuento			8%		

Densidad de Capital:

Al evaluar el indicador de Densidad de Capital se evalúa cuanto se está invirtiendo respecto a cuanto empleo se está dando. Para el proyecto se tiene una densidad de más de 122 mil soles por puesto de trabajo.

Tabla 9.2
Cálculo de la Densidad de Capital

Calculo Densidad de Capital	
Inversión Total	636,347
# de Empleados	15
Densidad de Capital	42,423

Intensidad de Capital:

Tabla 9.3
Cálculo de la Intensidad de Capital

Calculo Intensidad de Capital	
Inversión Total	636,347
Valor Agregado	8,926,282
Intensidad de Capital	0.07

Relación Producto/ Capital:

Tabla 9.4

Cálculo de la Relación Producto/Capital

Calculo Producto/Capital	
Inversión Total	636,347
Valor Agregado	S/ 8,926,282
Intensidad de Capital	14.0



CONCLUSIONES

- Con un mercado exponencial en constante crecimiento, el estudio de mercado nos ofrece unos prometedores 2611.7 kg como demanda del proyecto para el año 2026; esto gracias a la poca participación de las marcas actuales en hacer crecer este nicho de mercado y a la aplicación de nuestra estrategia de penetración de mercado.
- Los factores de cercanía a los proveedores y la calidad de la materia prima fueron los más determinantes para ubicar la planta en el distrito del Callao.
- Pese a que en el primer año de operaciones el tamaño del mercado es ligeramente inferior al tamaño punto de equilibrio, este al final de los 5 años de operaciones representa nuestro factor limitante de crecimiento del negocio por encima del punto de equilibrio: 1263 kg por año
- El tamaño de planta del proyecto está representado por el tamaño del mercado, debido a que el tamaño tecnología tiene la capacidad suficiente para para cubrir la producción total, la materia prima requerida no es un limitante y, en general, el proyecto está por encima del punto de equilibrio.
- La producción de la planta es 2588 kg en el año 2026 y nuestra capacidad instalada es de 2,591 kg al año
- El proyecto es económicamente viable, ya que posee un VAN 1,320,458 soles y un TIR igual a 63.4%

RECOMENDACIONES

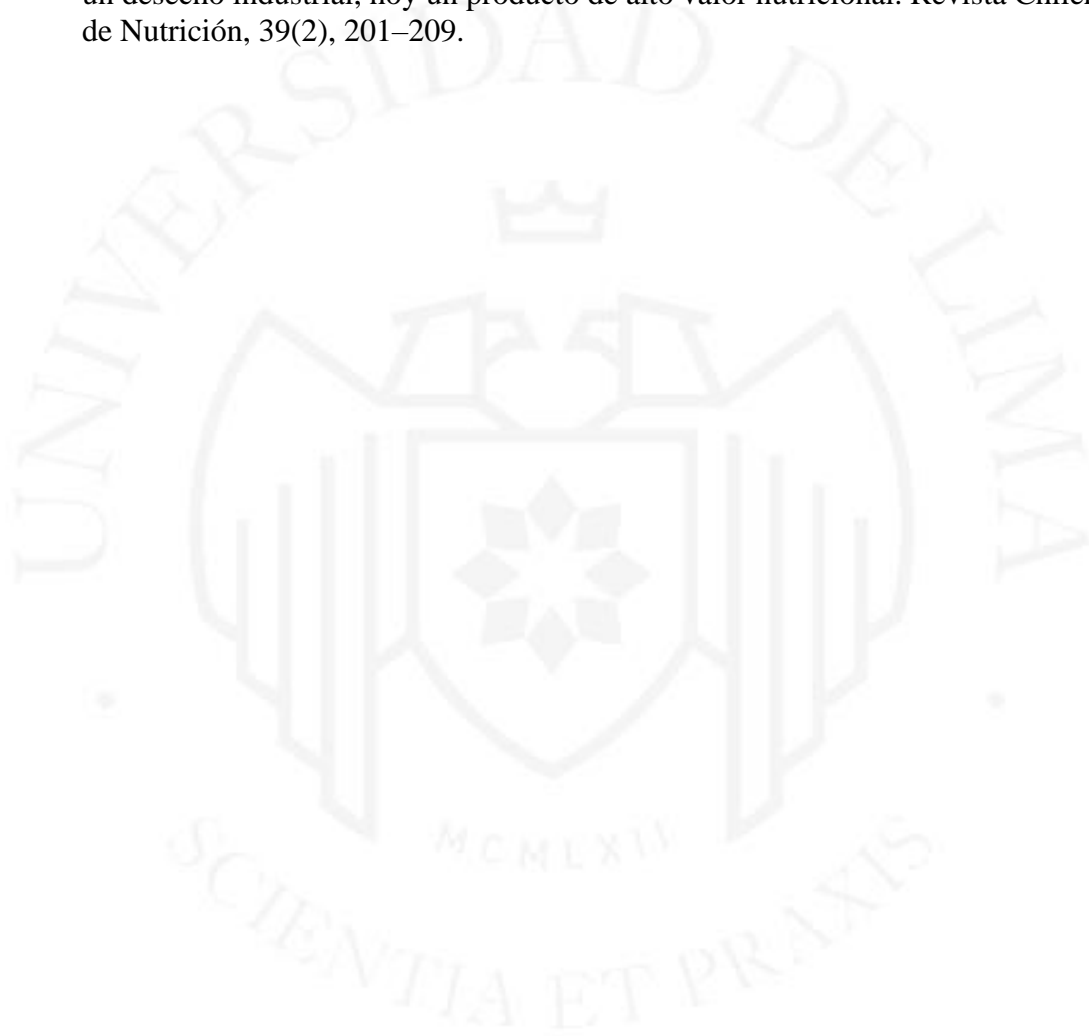
- Realizar un estudio de mercado más exhausto con la meta de buscar un mercado inicial de mayor volumen a fin de mitigar el periodo de perdida en el que se encuentra la empresa durante el primer año de operación.
- Tercerizar los esfuerzos comerciales inicialmente hasta conseguir el know how necesario para asumir la responsabilidad comercial.
- Enfocar esfuerzos en la popularización de producto, imagen de marca, presencia en redes sociales y optimización de motores de búsqueda en línea.
- Expandir la gama de presentaciones a futuro para lograr dar más opciones de compra a los clientes aumentando así las ventas en general.
- Contar con políticas de enfoque al cliente, ya que la principal meta de la empresa es conseguir la mayor cantidad de clientes fidelizados, impactarlos con beneficios a la salud y generar mayor volumen de reutilización de residuos pesqueros.
- Aprovechar la capacidad ociosa de la encapsuladora para realizar un servicio de encapsulado a terceros

REFERENCIAS

- Alibaba. (s.f.). Beer Barrel 30L Customized Open 200 Liter Stainless Steel Metal Beer Barrel Drum with Lock Collar. https://www.alibaba.com/product-detail/Beer-Barrel-30L-Customized-Open-200_62265226022.html?spm=a2700.9114905.0.0.1HJYBO
- Alibaba. (s.f.). 2.5lb 5lb 10lb 15lb 20lb 30lb 50lb DOT3AL de aluminio estándar co2 de co2 tanque co2 cilindro de gas para equipos de cerveza. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/2-5lb-5lb-10lb-15lb-20lb-30lb-50lb-dot3al-standard-aluminum-co2-bottle-co2-tank-co2-gas-cylinder-for-beer-equipment-1600052338244.html?spm=a2700.wholesale.0.0.8aa325290up1Bf>
- Alibaba. (s.f.). Mesa de trabajo de dos capas de acero inoxidable de alta calidad. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/High-Quality-Full-Stainless-Steel-Two-1600084960578.html>
- Alibaba. (s.f.). Línea de producción automática de cápsulas suaves, RJWJ-115. https://spanish.alibaba.com/product-detail/rjwj-115-full-automatic-soft-capsule-production-line-soft-gel-gelatin-capsule-making-machine-1600152536021.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.68215a59CZFs6
- Alibaba. (s.f.). Secadora de convección para cápsulas blandas y paintball, durabilidad. https://spanish.alibaba.com/product-detail/durability-convection-tumble-dryer-for-soft-capsules-and-paintball-60758914603.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.7e75b992XacYEn
- Alibaba. (s.f.). Máquina de cápsulas de softgel de aceite de pescado. https://spanish.alibaba.com/product-detail/fish-oil-softgel-capsule-machine-60743471545.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.68215a59CZFs6
- Alibaba. (s.f.). Gdbenchmark-Sistemas de cinta transportadora portátil para el hogar, cinta transportadora de cinta transportadora pequeña de Pvc, modelo OEM ODM. https://spanish.alibaba.com/product-detail/conveyor-conveyor-price-gdbenchmark-oem-odm-tapis-convoyeurs-mobile-belt-conveyor-systems-portable-small-pvc-conveyor-belt-system-belt-conveyor-1600212758794.html?spm=a2700.pccps_detail.normal_offer.d_title.2acb58eaTXLPQR&s=p
- Amazon. (s.f.). Omega 3 Aceite de Pescado 1000 mg Cápsulas – Aceite de Peces de Salud Cerebro y Corazón Omega 3 Suplemento con Sabor a Limón – Suplementos de alta EPA DHA (400 y 200 mg por cápsula) – 60 cápsulas blandas de alta potencia. <https://www.amazon.com/-/es/Omega-Aceite-Pescado-1000-C%C3%A1psulas/dp/B07WXKL2FV>

- Apeim. (julio 2020). Niveles Socioeconómicos 2020, 13-29. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>
- Bonilla-Mendez, J. R., & Hoyos-Concha, J. L. (2018). Métodos de extracción, refinación y concentración de aceite de pescado como fuente de ácidos grasos omega-3. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 19(3), 621-644.
- Codex Alimentarius Commission. (2017). Standard for fish oils Coex Stan 329, 2-3. https://www.iffco.net/system/files/Codex%20Standard%20for%20Fish%20Oils%20CXS_329e_Nov%202017.pdf
- Erausquin, R., Vargas, C., Randich, R., Medina, V., & Sattui, P. (2017). Aceite de Pescado Deodorizado, 15-34. https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1857/Rolando_Tesis_Maestria_2017.pdf?sequence=5
- Euromonitor Internacional (febrero 2019). *Dietary Supplements in Perú*. www.Euromonitor.com
- Euromonitor Internacional (febrero 2019). *Dietary Supplements in EE. UU*. www.Euromonitor.com
- Fondo de Innovación para la Competitividad de Chile (2018). *Estudio de Mercado de Bioproductos Marinos*, 4-12. <https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/12/taller-1-estudio-mercado-bioproductos.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Información. (s.f.). Población total estimada y proyectada al 30 de junio, por año quinquenal, según sexo y grupo de edad. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>
- John George. (2016). Omega-3 in food and beverage: time for a reboot. Passport, 1-44. 2019, De Euromonitor Base de datos.
- Kleeberg, F., & Rojas, M. (2012). *Pesquería y acuicultura en el Perú*. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima, 15-23.
- Mercado Libre. (s.f.). Carreta, Carretilla, Carrito, Coche De Carga 3 En 1 Plegable. https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-433317468-carreta-carretilla-carrito-coche-de-carga-3-en-1-plegable-_JM#reco_item_pos=0&reco_backend=machinalis-seller-items&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-seller_items-above&reco_id=0543b053-ac2d-4e1d-aa30-f6d87dfafa3d
- Ministerio de Energía y Minas. (2019). Código de Señales y Colores. <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/anterior/codigo%20de%20colores%20seguridad.pdf>
- Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. (2015). Boletín para la Industria General. <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3573.pdf>

- Ministerio de Producción. (2019). Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola.
<https://www.produce.gob.pe/>
- United Pharmatek USA. (s.f.). USG-372^a Máquina de Encapsulación.
<http://unitedpharmatek.com.es/Solid-Dosage/Softgel-Manufacturing/High-Speed-Softgel-Encapsulation.html>
- Valdez, A. (2019). *Capacidad de Planta*. Universidad de Lima: Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 10-11.
- Valenzuela B, A., Sanhueza C, J., & de la Barra D, F. (2012). El aceite de pescado: ayer un desecho industrial, hoy un producto de alto valor nutricional. *Revista Chilena de Nutrición*, 39(2), 201–209.



BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, A. (1991). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de conserva y congelados de pescado (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad de Lima.
- Ballou, R. (2004). Logística: administración de la cadena de suministro 5ta edición. México: PEARSON EDUCACION.
- Chapman, S. N. (2006). Planificación y Control de la Producción. México: Pearson.
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. (2007). Disposición de planta. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Chiavenato, I. (2009). Administración de recursos humanos. México DF: Mc Graw Hill.
- Flores, A. E. (2006). Estabilización de emulsiones alimentarias, aceite de pescado en agua en función del procesado y del contenido de emulsificantes, estabilizantes y antioxidantes.
- Google. (s.f.). Google Maps. <https://www.google.com.pe/maps>
- Hermasa. (s.f.). Hermasa. <http://www.hermasa.com/web/es/productos>
- Hoyos, F. (2014). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de Nuggets de trucha (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad de Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Información. (2013-2014). Precio promedio de principales productos. <https://www.inei.gob.pe/>
- Instituto del Mar del Perú (IMARPE). (23 de Julio de 2012). Imarpe. http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe/adj_rof_imarpe.pdf
- IPSOS APOYO. (2013). Liderazgo en productos comestibles. <https://www.ipsos.com/es-pe>
- IPSOS APOYO. (2013). Perfiles Zonales de Lima Metropolitana. <https://www.ipsos.com/es-pe>
- IPSOS PERU. (2013). Perfiles Zonales de Lima Metropolitana. <https://www.ipsos.com/es-pe>
- Leal, E., Díaz, E., Saavedra- Nievas, J., & Claramunt, G. (2013). Ciclo reproductivo, longitud y edad de madurez de jurel *Trachurus murphyi*, en la costa de Chile. Revista de Biología Marina y Oceanografía.

- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2018). Pliegos tarifario-aplicables al cliente final.
<http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>
- Ortiz, R. (2013). Consumo de conservas de pescado de tipo grated y su calidad física sensorial (Tesis presentada para optar el Título Profesional de Ingeniero Pesquero). Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Ministerio de Producción. (2013). Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola.
<https://www.produce.gob.pe/>
- Ministerio de Producción. (2015). Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola.
<https://www.produce.gob.pe/>
- Ministerio de Producción. (2017). Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola.
<https://www.produce.gob.pe/>
- Venancio, R. (2007). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una piscigranja de paiche para su exportación en forma de filete congelado a los Estados Unidos (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad de Lima.



Anexo 1: Estados de Situación Financiera

PurO3 S.A.C Estado de situación financiera Al 31 de diciembre del 2023 (Expresado en soles)
--

ACTIVO	PASIVO Y PATRIMONIO
Activo corriente	Pasivo corriente
Efectivo y equivalente de efectivo 140,819.65	Tributos por pagar -
Cuentas por cobrar comerciales 116,396.05	Remuneraciones por pagar -
Inventario de productos terminados 1,979.74	Cuentas por pagar comerciales 19,995.29
	Deuda por pagar a corto plazo -
	Total pasivo corriente 19,995.29
Total activo corriente 259,195.45	
Activo no corriente	Pasivo no corriente
Infraestructura 70,200.00	Deuda por pagar a largo plazo 351,391.94
Maquinaria y equipo 343,545.97	
Mobiliario y otros 21,000.00	Total pasivo no corriente 351,391.94
Intangible 15,980.40	Total Pasivo 371,387.23
Total activo no corriente 450,726.37	
	Patrimonio
	Capital social 155,813.29
	Reserva legal 19,823.66
	Resultados acumulados -15,515.33
	Resultado del ejercicio 178,412.96
	Total patrimonio 338,534.59
TOTAL ACTIVO 709,921.82	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO 709,921.82

PurO3 S.A.C
Estado de situación financiera
Al 31 de diciembre del 2024
(Expresado en soles)

ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo y equivalente de efectivo	290,886.01	Tributos por pagar	-
Cuentas por cobrar comerciales	245,640.56	Remuneraciones por pagar	-
Inventario de productos terminados	2,017.28	Cuentas por pagar comerciales	43,864.45
Inventario de materia prima e insumos	-	Deuda por pagar a corto plazo	-
Gastos pagados por adelantado	-		
		Total pasivo corriente	43,864.45
Total activo corriente	538,543.86	Pasivo no corriente	
Activo no corriente		Deuda por pagar a largo plazo	186,951.89
Infraestructura	66,300.00		
Maquinaria y equipo	300,602.72	Total pasivo no corriente	186,951.89
Mobiliario y otros	14,000.00	Total Pasivo	230,816.34
Intangible	10,653.60	Patrimonio	
		Capital social	155,813.29
Total activo no corriente	391,556.32	Reserva legal	55,898.59
		Resultados acumulados	162,897.63
		Resultado del ejercicio	324,674.33
		Total patrimonio	699,283.84
TOTAL ACTIVO	930,100.18	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	930,100.18

PurO3 S.A.C
Estado de situación financiera
Al 31 de diciembre del 2025
(Expresado en soles)

ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo y equivalente de efectivo	648,858.40	Tributos por pagar	-
Cuentas por cobrar comerciales	294,451.86	Remuneraciones por pagar	-
Inventario de productos terminados	142.99	Cuentas por pagar comerciales	70,693.81
Inventario de materia prima e insumos	-	Deuda por pagar a corto plazo	-
Gastos pagados por adelantado	-		
		Total pasivo corriente	70,693.81
Total activo corriente	943,453.26	Pasivo no corriente	
Activo no corriente		Deuda por pagar a largo plazo	-
Infraestructura	62,400.00		
Maquinaria y equipo	257,659.48	Total pasivo no corriente	-
Mobiliario y otros	7,000.00	Total Pasivo	70,693.81
Intangible	5,326.80	Patrimonio	
		Capital social	155,813.29
Total activo no corriente	332,386.28	Reserva legal	106,484.78
		Resultados acumulados	487,571.96
		Resultado del ejercicio	455,275.69
		Total patrimonio	1,205,145.72
TOTAL ACTIVO	1,275,839.53	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	1,275,839.53

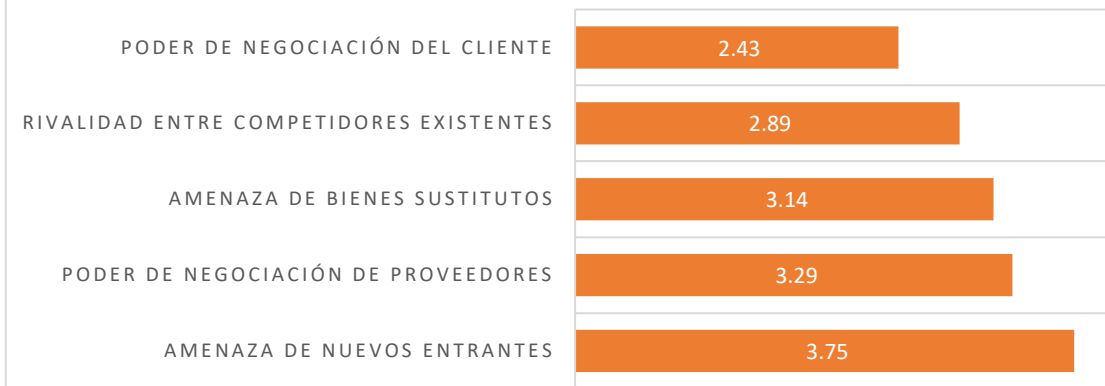
PurO3 S.A.C
Estado de situación financiera
Al 31 de diciembre del 2026
(Expresado en soles)

ACTIVO		PASIVO Y PATRIMONIO	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo y equivalente de efectivo	1,225,306.29	Tributos por pagar	-
Cuentas por cobrar comerciales	391,794.26	Remuneraciones por pagar	-
Inventario de productos terminados	610.77	Cuentas por pagar comerciales	206,812.59
Inventario de materia prima e insumos	-	Deuda por pagar a corto plazo	-
Gastos pagados por adelantado	-		
		Total pasivo corriente	206,812.59
Total activo corriente	1,617,711.32	Pasivo no corriente	
Activo no corriente		Deuda por pagar a largo plazo	-
Infraestructura	58,500.00		
Maquinaria y equipo	214,716.23	Total pasivo no corriente	-
Mobiliario y otros	-	Total Pasivo	206,812.59
Intangible	-	Patrimonio	
		Capital social	155,813.29
Total activo no corriente	273,216.23	Reserva legal	58,545.40
		Resultados acumulados	942,847.66
		Resultado del ejercicio	526,908.61
		Total patrimonio	1,684,114.96
TOTAL ACTIVO	1,890,927.55	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	1,890,927.55

Anexo 2: Porter

	Suma de Valoración
Amenaza de Bienes Sustitutos	
Altos Rendimiento	4
Costos	4
Desempeño	3
Practicidad	1
Precios	4
Ventaja Cultural	4
Ventaja Funcional	2
Amenaza de Nuevos Entrantes	
Acceso a Canales	3
Acceso Privilegiado a MP	5
Curva de Aprendizaje	3
Economías a Escala	5
Posición de Marca	4
Posición de Precio	4
Procesos Productivos especiales	3
Tecnología	3
Poder de Negociación de Proveedores	
Concentración	3
Costos de Cambio	2
Importancia del Insumo en el Proceso	4
Información Sobre el Comprador	3
Integración Hacia Adelante	4
Nivel de Ventaja	4
Presión de Sustitutos	3
Poder de Negociación del Cliente	
Costos de Cambio	2
Facilidad de Integración Hacia Atrás	1
Fidelidad	3
Grado de Concentración	3
Grado de Importancia del Producto	4
Percepción de Presión	3
Transparencia del Proveedor	1
Rivalidad entre Competidores Existentes	
Barreras de Salida del Sector	3
Capacidad de Respuesta	2
Costos de Cambio	4
Costos Fijos	4
Incrementos en la Capacidad	3
Nivel de Concentración	2
Posicionamiento de Precio	3
Presencia Extranjera	3
Velocidad de Crecimiento del Sector	2

RESUMEN 5 FUERZAS DE PORTER



Anexo 3: Data poblacional para modelado de demanda

Grupo Edad	2000	2005	2010	2015	2020	2025
0 - 4	2,994,965.00	2,927,304.00	2,972,504.00	2,753,811.00	2,788,624.00	2,786,794.00
5 - 9	3,083,195.00	2,942,259.00	2,838,000.00	2,927,049.00	2,595,446.00	2,776,905.00
10 - 14	3,021,559.00	3,036,245.00	2,858,084.00	2,761,491.00	2,740,067.00	2,586,533.00
15 - 19	2,769,050.00	2,860,182.00	2,868,938.00	2,682,454.00	2,466,305.00	2,727,275.00
20 - 24	2,495,399.00	2,593,847.00	2,620,528.00	2,659,123.00	2,691,365.00	2,446,065.00
25 - 29	2,243,753.00	2,335,035.00	2,355,909.00	2,392,765.00	2,712,305.00	2,665,002.00
30 - 34	1,958,491.00	2,106,659.00	2,134,504.00	2,227,036.00	2,581,587.00	2,682,563.00
35 - 39	1,694,663.00	1,852,970.00	1,950,871.00	2,057,657.00	2,449,530.00	2,550,329.00
40 - 44	1,415,160.00	1,603,353.00	1,733,077.00	1,896,445.00	2,245,222.00	2,415,034.00
45 - 49	1,168,500.00	1,326,509.00	1,513,497.00	1,681,854.00	1,937,925.00	2,206,597.00
50 - 54	906,573.00	1,098,354.00	1,247,986.00	1,457,876.00	1,759,908.00	1,895,372.00
55 - 59	736,417.00	833,336.00	1,029,911.00	1,210,320.00	1,517,226.00	1,708,164.00
60 - 64	618,476.00	681,493.00	770,742.00	1,012,959.00	1,209,353.00	1,455,259.00
65 - 69	495,720.00	554,311.00	624,239.00	752,736.00	1,011,888.00	1,137,801.00
70 - 74	359,939.00	426,758.00	487,213.00	590,792.00	744,094.00	915,792.00
75 - 79	237,685.00	296,618.00	349,717.00	440,272.00	527,748.00	629,635.00
80 - 84	125,605.00	161,588.00	218,858.00	287,564.00	396,892.00	402,212.00
85 - 89	51,008.00	64,848.00	88,682.00	126,988.00	177,738.00	252,045.00
90 - 94	12,293.00	17,754.00	24,820.00	37,466.00	58,949.00	86,986.00
95 - 99	1,581.00	2,719.00	4,435.00	7,069.00	12,292.00	20,914.00
100 y más	110.00	200.00	400.00	772.00	1,484.00	2,967.00
Total	26,390,142.00	27,722,342.00	28,692,915.00	29,964,499.00	32,625,948.00	34,350,244.00

Año	Población Lima	Población Perú	Relación P/L	Población USA	Relación USA/P
2013	9,540,996.00	29,243,542.17	3.07	315,487,127.67	10.79
2014	9,689,011.00	29,682,116.67	3.06	318,185,000.00	10.72
2015	9,838,251.00	29,964,499.00	3.05	320,573,304.92	10.70
2016	9,989,369.00	30,559,265.67	3.06	323,116,393.55	10.57
2017	10,143,003.00	30,997,840.17	3.06	325,659,482.17	10.51
2018	10,335,218.00	31,436,414.67	3.04	328,048,735.00	10.44
2019	10,582,487.00	31,874,989.17	3.01	330,745,659.42	10.38
2020	10,628,470.00	32,625,948.00	3.07	333,288,748.05	10.22
2021	10,764,428.00	32,752,138.17	3.04	335,831,836.67	10.25
2022	10,920,309.00	33,190,712.67	3.04	338,218,245.79	10.19
2023	11,076,223.00	33,629,287.17	3.04	340,918,013.92	10.14
2024	11,231,595.00	34,067,861.67	3.03	343,461,102.55	10.08
2025	11,381,472.95	34,350,244.00	3.02	346,004,191.17	10.07
2026	11,549,163.76	34,945,010.67	3.03	348,703,011.40	9.98
			3.04		10.36

Anexo 4: Hoja de Seguridad de Dióxido de Carbono
HOJA DE SEGURIDAD
(MSDS)
ALCOHOL ETILICO

Rótulo NFPA



Rótulos UN



Fecha Revisión: 24/08/2021

IDENTIFICACION

Sinónimos: Etanol, Alcohol anhidro, Metil carbinol, Alcohol Desnaturalizado.
Fórmula: CH₃CH₂OH
Composición: Etanol: 95.00°alcoholico
Número Interno:
Número CAS: 64-17-5
Número UN: 1170
Clases UN: 3.2
Usos: Disolvente para resinas, grasa, aceites, ácidos grasos, hidrocarburos, hidróxidos alcalinos. Como medio de extracción por solventes, fabricación de intermedios, derivados orgánicos, colorantes, drogas sintéticas, elastómeros, detergentes, soluciones para limpieza, revestimientos, cosméticos, anticongelante, antisépticos, medicina.



EFFECTOS PARA LA SALUD

Límites de exposición ocupacional:

TWA: 1000 ppm

STEL: N.R.

TECHO (C): N.R.

IPVS: N.R.

Inhalación: Altas concentraciones del vapor pueden causar somnolencia, tos, irritación de los ojos y el tracto respiratorio, dolor de cabeza y síntomas similares a la ingestión.

Ingestión: Sensación de quemadura. Actúa al principio como estimulante seguido de depresión, dolor de cabeza, visión borrosa, somnolencia e inconsciencia. Grandes cantidades afectan el aparato gastrointestinal. Si es desnaturalizado con metanol, puede causar ceguera.

Piel: Resequedad.

Ojos: Irritación, enrojecimiento, dolor, sensación de quemadura.

Efectos Crónicos: A largo plazo produce efectos narcotizantes. Afecta el sistema nervioso central, irrita la piel (dermatitis) y el tracto respiratorio superior. La ingestión crónica causa cirrosis en el hígado.

PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.

Ingestión: Lavar la boca con agua. Inducir al vómito. No administrar eméticos, carbón animal ni leche. Buscar atención médica inmediatamente (puede tratarse de alcohol desnaturalizado)

Piel: Lavar la piel con abundante agua. Retirar la ropa contaminada y lávela con abundante agua y jabón.

Ojos: Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica

RIESGOS DE INCENDIO Y/O EXPLOSION

Punto de inflamación (°C): 17 c.c.

Temperatura de autoignición (°C): 422

Límites de inflamabilidad (%V/V): 3.3 - 19

Peligros de incendio y/o explosión:

Inflamable. Se evapora fácilmente. Sus vapores se depositan en las zonas bajas y pueden formar mezclas explosivas con el aire si se concentran en lugares confinados.

Productos de la combustión:

Se liberan óxidos de carbono.

Precauciones para evitar incendio y/o explosión:

Evitar toda fuente de ignición o calor. Separar de materiales incompatibles. Conectar a tierra los contenedores para evitar descargas electrostáticas. Mantener buena ventilación y no fumar en el área de trabajo. Los equipos de iluminación y eléctricos deben ser a prueba de explosión.

Procedimientos en caso de incendio y/o explosión:

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Retirar los contenedores del fuego si no hay riesgo, en caso contrario, enfriarlos usando agua en forma de rocío desde una distancia segura.

Agentes extintores del fuego:

Polvo químico seco, espuma para alcohol, dióxido de carbono o agua en forma de rocío.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION

Almacenamiento: Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente. Depositar en contenedores herméticamente cerrados. Los equipos eléctricos y de iluminación deben ser a prueba de explosión.

Tipo de recipiente:

Manipulación: Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en donde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.

PROCEDIMIENTOS EN CASO DE ESCAPE Y/O DERRAME

Evacuar o aislar el área de peligro. Eliminar toda fuente de ignición. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Si el derrame es pequeño dejarlo evaporar, también se puede absorber con toallas de papel. Si es grande recolectar el líquido con equipos que no desprendan chispas para evitar que se encienda. Lavar el residuo con

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL/CONTROL EXPOSICION

Uso Normal: Guantes largos, monogafas. Si es muy concentrado se puede usar máscara con filtro para vapores, botas y overol.

Control de Emergencias:

Ropa de protección total que incluya gafas de seguridad, guantes, respirador para vapores. Si no se conocen las concentraciones o son muy altas use equipo de respiración autónomo (SCBA).

Controles de Ingeniería:

Ventilación local y general, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional. Debe disponerse de duchas y estaciones lavaojos.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Apariencia:	Líquido incoloro volátil de olor característico y agradable.
Gravedad Específica (Agua=1):	0.7893 / 20°C
Punto de Ebullición (°C):	78 - 79
Punto de Fusión (°C):	-114
Densidad Relativa del Vapor (Aire=1):	1.60
Presión de Vapor (mm Hg):	44.0 / 20°C
Viscosidad (cp):	N.R.
pH:	N.A.
Solubilidad:	Soluble en agua, alcohol metílico, éter, cloroformo, acetona y benceno.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo condiciones normales.

Incompatibilidades o materiales a evitar:

Agua: No **Aire:** No **Otras:** Reacciona violentamente con agentes oxidantes fuertes, ácido nítrico, ácido sulfúrico, nitrato de plata, nitrato mercúrico, perclorato de magnesio, cromatos, peróxidos. Reacciona ligeramente con hipoclorito de calcio, óxido de plata y amoníaco.

INFORMACION TOXICOLOGICA

DL50 (oral, ratas) = 7.06 g/kg.

INFORMACION ECOLOGICA

Es biodegradable. Nocivo para peces y placton a concentraciones mayores de 9000 mg/l en 24 h.
Toxicidad para peces:
LC50 mayor de 10 g/l.

CONSIDERACIONES DE ELIMINACION Y/O DISPOSICION

Se puede realizar una incineración controlada del material una vez ha sido absorbido o se puede dejar evaporar. Considere la posibilidad de utilizar el líquido como agente de limpieza.

INFORMACION DE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable. No transporte con sustancias explosivas, gases venenosos, sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, radiactivas, ni sustancias con riesgo de incendio.

INFORMACION DE REGULACION

Código Nacional de Tránsito Terrestre Decreto 1344/70, modificado por la Ley 33/86 Artículo 48: Transportar carga sin las medidas de protección, higiene y seguridad. Artículo 49: Transportar materiales inflamables, explosivos o tóxicos al mismo tiempo que pasajeros o alimentos. Artículo 50: Transportar combustible o explosivos en forma insegura. Suspensión de la Licencia de Conducción.

2. Los residuos de esta sustancia están considerados en: Ministerio de Salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hace necesario dictar normas especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos

OTRA INFORMACION

La información relacionada con este producto puede no ser válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular

Bibliografía:



Anexo 5: Hoja de Seguridad de Etanol

HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) ALCOHOL ETILICO

Rótulo NFPA



Rótulos UN



Fecha Revisión: 24/08/2021

IDENTIFICACION

Sinónimos: Etanol, Alcohol anhidro, Metil carbinol, Alcohol Desnaturalizado.
Fórmula: CH₃CH₂OH
Composición: Etanol: 95.00% alcoholico
Número Interno:
Número CAS: 64-17-5
Número UN: 1170
Clases UN: 3.2
Usos: Disolvente para resinas, grasa, aceites, ácidos grasos, hidrocarburos, hidróxidos alcalinos. Como medio de extracción por solventes, fabricación de Intermedios, derivados orgánicos, colorantes, drogas sintéticas, elastómeros, detergentes, soluciones para limpieza, revestimientos, cosméticos, anticongelante, antisépticos, medicina.

EFFECTOS PARA LA SALUD

Límites de exposición ocupacional:

TWA: 1000 ppm

STEL: N.R.

TECHO (C): N.R.

IPVS: N.R.

Inhalación: Altas concentraciones del vapor pueden causar somnolencia, tos, irritación de los ojos y el tracto respiratorio, dolor de cabeza y síntomas similares a la ingestión.

Ingestión: Sensación de quemadura. Actúa al principio como estimulante seguido de depresión, dolor de cabeza, visión borrosa, somnolencia e inconsciencia. Grandes cantidades afectan el aparato gastrointestinal. Si es desnaturalizado con metanol, puede causar ceguera.

Piel: Resequedad.

Ojos: Irritación, enrojecimiento, dolor, sensación de quemadura.

Efectos Crónicos: A largo plazo produce efectos narcotizantes. Afecta el sistema nervioso central, irrita la piel (dermatitis) y el tracto respiratorio superior. La ingestión crónica causa cirrosis en el hígado.

PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.

Ingestión: Lavar la boca con agua. Inducir al vómito. No administrar eméticos, carbón animal ni leche. Buscar atención médica inmediatamente (puede tratarse de alcohol desnaturalizado).

Piel: Lavar la piel con abundante agua. Retirar la ropa contaminada y lávela con abundante agua y jabón.

Ojos: Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

RIESGOS DE INCENDIO Y/O EXPLOSION

Punto de inflamación (°C): 17 c.c.

Temperatura de autoignición (°C): 422

Limites de inflamabilidad (%V/V): 3.3 - 19

Peligros de incendio y/o explosión:

Inflamable. Se evapora fácilmente. Sus vapores se depositan en las zonas bajas y pueden formar mezclas explosivas con el aire si se concentran en lugares confinados.

Productos de la combustión:

Se liberan óxidos de carbono.

Precauciones para evitar incendio y/o explosión:

Evitar toda fuente de ignición o calor. Separar de materiales incompatibles. Conectar a tierra los contenedores para evitar descargas electrostáticas. Mantener buena ventilación y no fumar en el área de trabajo. Los equipos de iluminación y eléctricos deben ser a prueba de explosión.

Procedimientos en caso de incendio y/o explosión:

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Retirar los contenedores del fuego si no hay riesgo, en caso contrario, enfriarlos usando agua en forma de rocío desde una distancia segura.

Agentes extintores del fuego:

Polvo químico seco, espuma para alcohol, dióxido de carbono o agua en forma de rocío.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION

Almacenamiento: Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente. Depositar en contenedores herméticamente cerrados. Los equipos eléctricos y de iluminación deben ser a prueba de explosión.

Tipo de recipiente:

Manipulación: Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en donde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.

PROCEDIMIENTOS EN CASO DE ESCAPE Y/O DERRAME

Evacuar o aislar el área de peligro. Eliminar toda fuente de ignición. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Si el derrame es pequeño dejarlo evaporar, también se puede absorber con toallas de papel. Si es grande recolectar el líquido con equipos que no desprendan chispas para evitar que se encienda. Lavar el residuo con

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL/CONTROL EXPOSICION

Uso Normal: Guantes largos, monogafas. Si es muy concentrado se puede usar máscara con filtro para vapores, botas y overol.

Control de Emergencias:

Ropa de protección total que incluya gafas de seguridad, guantes, respirador para vapores. Si no se conocen las concentraciones o son muy altas use equipo de respiración autónomo (SCBA).

Controles de Ingeniería:

Ventilación local y general, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional. Debe disponerse de duchas y estaciones lavajos.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Apariencia:	Líquido incoloro volátil de olor característico y agradable.
Gravedad Específica (Agua=1):	0.7893 / 20°C
Punto de Ebullición (°C):	78 - 79
Punto de Fusión (°C):	-114
Densidad Relativa del Vapor (Aire=1):	1.60
Presión de Vapor (mm Hg):	44.0 / 20°C
Viscosidad (cp):	N.R.
pH:	N.A.
Solubilidad:	Soluble en agua, alcohol metílico, éter, cloroformo, acetona y benceno.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo condiciones normales.

Incompatibilidades o materiales a evitar:

Agua: No **Aire:** No **Otras:** Reacciona violentamente con agentes oxidantes fuertes, ácido nítrico, ácido sulfúrico, nitrato de plata, nitrato mercurico, perclorato de magnesio, cromatos, peróxidos. Reacciona ligeramente con hipoclorito de calcio, óxido de plata y amoníaco.

INFORMACION TOXICOLOGICA

DL50 (oral, ratas) = 7.06 g/kg.

INFORMACION ECOLOGICA

Es biodegradable. Nocivo para peces y placton a concentraciones mayores de 9000 mg/l en 24 h.
Toxicidad para peces:
LC50 mayor de 10 g/l.

CONSIDERACIONES DE ELIMINACION Y/O DISPOSICION

Se puede realizar una incineración controlada del material una vez ha sido absorbido o se puede dejar evaporar. Considere la posibilidad de utilizar el líquido como agente de limpieza.

INFORMACION DE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable. No transporte con sustancias explosivas, gases venenosos, sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, radiactivas, ni sustancias con riesgo de incendio.

INFORMACION DE REGULACION

Código Nacional de Tránsito Terrestre. Decreto 1344/70, modificado por la Ley 33/86. Artículo 48: Transportar carga sin las medidas de protección, higiene y seguridad. Artículo 49: Transportar materiales inflamables, explosivos o tóxicos al mismo tiempo que pasajeros o alimentos. Artículo 50: Transportar combustible o explosivos en forma insegura. Suspensión de la Licencia de Conducción.

2. Los residuos de esta sustancia están considerados en: Ministerio de Salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hace necesario dictar normas especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos

OTRA INFORMACION

La información relacionada con este producto puede no ser válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular

Bibliografía: