

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE CLARA Y YEMA DE HUEVO EN POLVO PASTEURIZADA EN ENVASE DOSIFICADOR

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Daniela Aida Cuba Balbuena

Código 20160422

Ovenia Elizabeth Munguía Matos

Código 20160954

Asesor

Araken Andres Ingar Cangalaya

Lima – Perú

Julio del 2023

**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PLANT TO PRODUCE
PASTEURIZED POWDERED EGG WHITE
AND YOLK IN DOSING CONTAINER**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO

XVIII

ABSTRACT

XIX

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES 1

1.1 Problemática 1

1.2 Objetivos de la investigación..... 2

1.2.1 Objetivo general 2

1.2.2 Objetivos específicos 2

1.3 Alcance de la investigación 3

1.4 Justificación del tema 3

1.4.1 Justificación económica..... 3

1.4.2 Justificación técnica..... 4

1.4.3 Justificación social y ambiental 4

1.5 Hipótesis de trabajo 5

1.6 Marco referencial..... 5

1.7 Marco conceptual 9

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO..... 1

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado 1

2.1.1 Definición comercial del producto 1

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios 2

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio 2

2.1.4 Análisis del sector industrial..... 3

2.1.5	Modelo de negocios.....	16
2.2	Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	32
2.3	Demanda potencial	32
2.3.1	Patrones de consumo	32
2.3.2	Determinación de la demanda potencial.....	33
2.4	Determinación de la demanda de mercado.....	34
2.4.1	Demanda del proyecto	34
2.5	Análisis de la oferta	42
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	42
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	44
2.5.3	Competidores potenciales.....	44
2.6	Definición de la estrategia de comercialización	46
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	46
2.6.2	Publicidad y promoción.....	47
2.6.3	Análisis de precios.....	48
	CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA	52
3.1	Identificación y análisis detallado de factores de macro localización....	52
3.1.1	Identificación y descripción de las alternativas de macro localización..	53
3.1.2	Evaluación y selección de la macro localización	56
3.2	Identificación y análisis detallado de factores de micro localización	56
3.2.1	Identificación y descripción de las alternativas de micro localización ..	58
3.2.2	Evaluación y selección de la micro localización	60
	CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA	62
4.1	Relación tamaño-mercado	62
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	62

4.3	Relación tamaño-tecnología	64
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	65
4.5	Selección del tamaño de planta	67
CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO		68
5.1	Definición técnica del producto.....	68
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	68
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	71
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	72
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	72
5.2.2	Proceso de producción.....	79
5.3	Características de las instalaciones y equipos	83
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	83
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	84
5.4	Capacidad instalada	89
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	89
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada.....	89
5.5	Resguardo de la calidad e inocuidad del producto	93
5.5.1	Calidad de materia, insumos, proceso y del producto (HACCP)	93
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	99
5.7	Seguridad y salud ocupacional	102
5.8	Sistema de mantenimiento.....	103
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	104
5.10	Programa de producción	106
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	107
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	107

5.11.2	Servicios	108
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	111
5.11.4	Servicios de terceros	111
5.12	Disposición de planta	112
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	112
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	115
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	116
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	118
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	119
5.12.6	Disposición general	122
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	125
CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		126
6.1	Formación de la organización empresarial.....	126
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	127
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	129
CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA....		130
7.1	Inversiones.....	130
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)..	130
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo	131
7.2	Costos de producción	132
7.2.1	Costos de las materias primas.....	132
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	133
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación.....	134
7.3	Presupuesto Operativo	135
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	135

7.3.2	Presupuesto operativo de costos	136
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	137
7.4	Presupuestos Financieros.....	138
7.4.1	Presupuesto de Servicio.....	138
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados.....	139
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	140
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	142
7.5	Evaluación Económica y Financiera	143
7.5.1	Evaluación económica VAN, TIR, B/C, PR	145
7.5.2	Evaluación financiera VAN, TIR, B/C, PR.....	146
7.5.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros	147
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	148
	CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	150
8.1	Indicadores sociales	150
8.2	Interpretación de indicadores sociales.....	150
	CONCLUSIONES	152
	RECOMENDACIONES	153
	REFERENCIAS	154
	BIBLIOGRAFÍA	160
	ANEXOS	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Principales indicadores de la actividad avícola	3
Tabla 2.1 Claims nutricionales para huevos	3
Tabla 2.2 Aportes nutricionales	4
Tabla 2.3 Precios de productos Ovosur	7
Tabla 2.4 Consumo Per Cápita de huevos frescos en Argentina	33
Tabla 2.5 Demanda Potencial	34
Tabla 2.6 Conversión de kg. de huevo fresco a kg. de huevo en polvo.....	34
Tabla 2.7 Población de Lima Metropolitana en los últimos 5 años.....	35
Tabla 2.8 Valores para R ²	36
Tabla 2.9 Proyección de la Población de Lima Metropolitana.....	37
Tabla 2.10 Cálculo del tamaño del mercado meta.....	38
Tabla 2.11 Cálculo de la población segmentada proyectada	41
Tabla 2.12 Cálculo de la demanda del proyecto	42
Tabla 2.13 Importaciones de huevos deshidratados	43
Tabla 2.14 Precios de mercado de productos sustitutos	49
Tabla 3.1 Porcentaje de población de 15 años a más según el nivel de educación	55
Tabla 3.2 Tabla de enfrentamiento	56
Tabla 3.3 Escala de puntuación	56
Tabla 3.4 Ranking de factores	56
Tabla 3.5 Distancia desde principales parques industriales.....	58
Tabla 3.6 Precio por metro cuadrado	59
Tabla 3.7 Número de delitos contra el patrimonio	59

Tabla 3.8	Tabla de porcentaje promedio de humedad por distrito	60
Tabla 3.9	Tabla de enfrentamiento de factores para micro localización	60
Tabla 3.10	Criterios de calificación	61
Tabla 3.11	Ranking de factores para Micro localización	61
Tabla 4.1	Demanda del proyecto	62
Tabla 4.2	Producción histórica de huevos de gallina.....	63
Tabla 4.3	Producción proyectada de huevo en polvo	63
Tabla 4.4	Capacidad máxima de máquinas y equipos	64
Tabla 4.5	Cálculo de capacidad máxima productiva	65
Tabla 4.6	Cálculo de horas requeridas según demanda	65
Tabla 4.7	Costos fijos	66
Tabla 4.8	Costo variable unitario (por envase).....	66
Tabla 4.9	Selección de tamaño de planta.....	67
Tabla 5.1	Composición química del huevo fresco.....	68
Tabla 5.2	Cuadro de especificaciones del producto terminado	69
Tabla 5.3	Insumos y materia prima para fabricación de una tonelada de producto	70
Tabla 5.4	Norma Técnica Peruana de Ovoproductos	71
Tabla 5.5	Selección de la tecnología	78
Tabla 5.6	Proporción de aditivos por tonelada de clara o yema líquida.....	81
Tabla 5.7	Selección de maquinaria y equipos.....	83
Tabla 5.8	Requerimiento de máquinas y operarios.....	89
Tabla 5.9	Capacidad de planta hasta etapa de cascado y separación.....	91
Tabla 5.10	Capacidad de planta desde tratamiento de clara hasta deshidratación.....	91
Tabla 5.11	Capacidad de planta desde tratamiento de yema hasta deshidratación.....	92
Tabla 5.12	Capacidad de planta desde clara y yema unificadas hasta envasado.....	92

Tabla 5.13 Capacidad productiva del flujo consolidado.....	92
Tabla 5.14 Especificaciones de calidad de los huevos frescos	93
Tabla 5.15 Identificación de los puntos críticos de control	95
Tabla 5.16 Matriz HACCP	96
Tabla 5.17 Requerimientos de calidad del producto terminado	98
Tabla 5.18 Impactos en la etapa de la construcción	99
Tabla 5.19 Impactos en la etapa de operación	100
Tabla 5.20 Evaluación de impactos etapa de construcción y operaciones	101
Tabla 5.21 Plan de Manejo Ambiental	102
Tabla 5.22 Peligro y riesgo por proceso	102
Tabla 5.23 Detalle de mantenimiento por máquina.....	103
Tabla 5.24 Stock de seguridad anual	106
Tabla 5.25 Programa de producción anual	107
Tabla 5.26 Requerimientos de materia prima e insumos anual	108
Tabla 5.27 Requerimientos de energía eléctrica por máquina.....	109
Tabla 5.28 Requerimientos energía eléctrica oficinas	109
Tabla 5.29Requerimientos energía eléctrica total.....	110
Tabla 5.30 Requerimientos de agua potable por proceso	110
Tabla 5.31 Requerimientos de agua potable totales	110
Tabla 5.32 Personal administrativo	111
Tabla 5.33 Cobertura por materia prima e insumo	116
Tabla 5.34 Requerimiento de muebles y pasadizos en almacén de materia prima.....	117
Tabla 5.35 Requerimiento de muebles y pasadizos en almacén producto terminado ..	117
Tabla 5.36 Área requerida para zona de materia prima e insumos.....	117
Tabla 5.37 Área de zonas adicionales.....	118

Tabla 5.38 Códigos de proximidad.....	119
Tabla 5.39 Códigos de motivo.....	120
Tabla 5.40 Análisis de Guerchet.....	123
Tabla 6.1 Características de una sociedad anónima cerrada.....	126
Tabla 7.1 Valor de los equipos	130
Tabla 7.2 Método de Peter & Timmerhaus.....	131
Tabla 7.3 Capital de trabajo.....	132
Tabla 7.4 Cálculo inversión total.....	132
Tabla 7.5 Costo unitario de materia prima e insumos	133
Tabla 7.6 Costo de materia prima e insumos.....	133
Tabla 7.7 Inflación estimada por año (%).....	134
Tabla 7.8 Costos de mano de obra.....	134
Tabla 7.9 Costo indirecto de fabricación	135
Tabla 7.10 Presupuesto de ingreso por ventas.....	135
Tabla 7.11 Cálculo de Depreciación de Activos Tangibles.....	136
Tabla 7.12 Cálculo de Amortización de Activos Intangibles	136
Tabla 7.13 Cálculo de Depreciación y Amortización Total	136
Tabla 7.14 Presupuesto operativo de costos	137
Tabla 7.15 Presupuesto operativo de gastos	138
Tabla 7.16 Cálculo de relación deuda/capital.....	138
Tabla 7.17 Cronograma de servicio a la deuda.....	139
Tabla 7.18 Estado de resultados (en S/.).....	140
Tabla 7.19 Estado de situación financiera en año 0 (S/.).....	141
Tabla 7.20 Estado de situación financiera en año 1 (S/.).....	141
Tabla 7.21 Inventario final año 1	142

Tabla 7.22 Flujo neto de fondos económicos (S/)	142
Tabla 7.23 Flujo neto de fondos financieros (S/)	143
Tabla 7.24 Valor actual de flujos económicos (S/)	145
Tabla 7.25 Indicadores económicos	145
Tabla 7.26 Valor actual de flujos financieros (S/)	146
Tabla 7.27 Indicadores financieros	146
Tabla 7.28 Análisis de ratios	147
Tabla 7.29 Escenarios para el análisis de sensibilidad del proyecto	148
Tabla 7.30 Indicadores económicos y financieros	148
Tabla 7.31 Cálculo de VAN económico probabilístico	149
Tabla 7.32 Cálculo de VAN financiero probabilístico	149
Tabla 8.1 Valor agregado	150

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Prototipo del envase del producto final.....	1
Figura 2.2 Modelo Canvas.....	16
Figura 2.3 Gráfico de la Población de Lima Metropolitana	36
Figura 2.4 Gráfico de intención de compra	39
Figura 2.5 Gráfico de intensidad de compra.....	40
Figura 2.6 Anuncio publicitario de Enkelfoods.....	44
Figura 2.7 Envase de Torti-ya!	45
Figura 2.8 Presentación de Ovopower.....	45
Figura 2.9 Huevos frescos	46
Figura 2.10 Gráfico de plaza.....	47
Figura 2.11 Gráfico de la tendencia histórica de precios (2015 - Junio 2020).....	48
Figura 2.12 Gráfico del precio	51
Figura 3.1 Porcentaje de producción de huevos frescos por departamentos	53
Figura 3.2 Cobertura eléctrica por departamentos.....	54
Figura 5.1 Diseño del producto.....	70
Figura 5.2 Diseño de la caja.....	70
Figura 5.3 DOP para producción de clara y yema de huevo en polvo	83
Figura 5.4 Balance de materia	84
Figura 5.5 Especificaciones de cargador industrial	84
Figura 5.6 Especificaciones de máquina de ovoscopia y lavado.....	84
Figura 5.7 Especificaciones de máquina de cascado y separado	85
Figura 5.8 Especificaciones de filtro	85

Figura 5.9 Especificaciones de tanque homogenizador.....	86
Figura 5.10 Especificaciones de pasteurizador.....	86
Figura 5.11 Especificaciones de máquina de secado.....	87
Figura 5.12 Especificaciones de máquina tamizadora.....	87
Figura 5.13 Especificaciones de máquina envasadora.....	88
Figura 5.14 Especificaciones de máquina encajadora	88
Figura 5.15 Diseño de cadena de suministro	104
Figura 5.16 Lista de materiales para la producción de clara y yema en polvo.....	107
Figura 5.17 Señalización de seguridad y salud en el trabajo	119
Figura 5.18 Tabla relacional	121
Figura 5.19 Diagrama relacional de espacios	121
Figura 5.20 Disposición general de planta.....	124
Figura 5.21 Cronograma de Implementación del proyecto	125
Figura 6.1 Diagrama organizacional.....	129

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Preguntas de la encuesta.....	161
---------------------------------------	-----

RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente, el mundo se encuentra en una etapa de cambios que impactarán en la vida de todos no solo a corto plazo sino también a largo plazo. Las personas buscan no solo productos de una buena calidad y a un precio razonable, sino también buscan practicidad y versatilidad.

El presente estudio tiene como finalidad determinar la factibilidad para la instalación de una planta productora de clara y yema de huevo en polvo pasteurizada en envase dosificador

Se desarrolló el estudio de mercado en Lima Metropolitana determinando que el producto tiene una intención de compra del 89% y una intensidad de 67% del mercado objetivo determinando una demanda de 229 toneladas de huevo en polvo (clara y yema en polvo) en el quinto año del proyecto.

Posteriormente, se analizaron los diferentes factores que impactan en la localización de la planta del producto obteniendo como resultado el distrito de Lurigancho.

Respecto a la tecnología, se determinó contar con máquinas especializadas para el procesamiento de huevo en polvo obteniendo una capacidad de 305 TM anuales de producto terminado.

Finalmente, se estimó que la inversión para la implementación asciende al monto de 1,98 millones, de los cuales 62,5% será aporte propio y el 37,5% restante será aportado por el banco BanBif. Por otro lado, se calculó un TIR financiero de 79,4% y un VAN financiero de S/ 4 064 769 de esta forma concluyendo que el proyecto es financiera y económicamente viable.

Palabras clave: clara de huevo, yema de huevo, huevo en polvo, pasteurización, dosificador

ABSTRACT

Currently, the world is in a stage of changes that will impact everyone's life not only in the short term but also in the long term. People are looking not only for good quality products at a reasonable price, but also for practicality and versatility.

The purpose of this study is to determine the feasibility for the installation of a plant that produces pasteurized egg white and yolk powder in dosing container.

The market study was developed in Metropolitan Lima, determining that the product has a purchase intention of 89% and an intensity of 67% of the target market, determining a demand of 229 tons of powdered egg (white and powdered yolk) in the fifth year of the project.

Subsequently, the different factors that impact on the location of the product plant were analyzed, resulting in the district of Lurigancho.

Regarding technology, it was determined to have specialized machines for the processing of powdered egg, obtaining a capacity of 305 tons annual of finished product.

Finally, it was estimated that the investment for the implementation amounts to 1,98 million, of which 62.5% will be its own contribution and the remaining 37,5% will be contributed by the BanBif bank. On the other hand, a financial internal rate of return of 79,4% and a financial net present value of S/ 4 064 769 were calculated. In this way, it concludes that the project is financially and economically viable.

Keywords: egg white, egg yolk, egg powder, pasteurization, dosing device

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El entorno económico en todo sector industrial del Perú se ha visto afectado tras la crisis sanitaria que ha desatado la propagación del Coronavirus en el país y el mundo. Tal como menciona el Servicio de Asesoría Empresarial (SAE), el desenvolvimiento de la producción y negocios ahora se encuentran sujetos al desarrollo de eventos como: cuarentenas, restricciones a actividades económicas, ajustes de empresas y familias, recesión económica mundial y respuesta por parte de las autoridades políticas y económicas (SAE, 2020).

Aunque el consumo de comida envasada y preparada, comida fresca o congelada y alimentos básicos como aceite, arroz, huevos, conservas, legumbre, leche, pasta, sopas, lácteos y agua embotellada se ha incrementado hasta en un 130%, si bien es cierto, a inicios de la cuarentena impuesta en el mes de marzo, gremios tales como Confiep, CCL, SIN, Adex y otros, aseguraron que la cadena de producción y distribución de alimentos y productos de limpieza se mantendría (Gestión, 2020)

A la actualidad, se puede observar deficiencias que afectan a la cadena de suministro, aunque sin una tendencia clara, como la del encarecimiento del transporte, debido a la reducción de oferta de transportistas e, incluso, de mercadería para transportar, lo cual genera un impacto en el costo del flete y en el alza de precios de determinados productos. Esto pone en duda lo decretado por los gremios en el mes de marzo, abriendo la posibilidad de un futuro desabastecimiento que podría repercutir en toda la cadena. (Chilealimentos, 2020)

Por otro lado, en el escenario actual, es necesario realizar cambios estructurales que permitan afrontar diferentes puntos tales como el distanciamiento social, el corto tiempo de vida de los alimentos perecibles y el hecho de que los consumidores, debido a los puntos anteriormente mencionados, han cambiado sus modelos de compra, se hace

imprescindible el refuerzo del canal online, disminución, en lo posible, de recurrir a tiendas físicas, lo que podría incrementar, como ya se observa, el consumo de productos envasados como el producto que se tratará en este trabajo , los cuales tienen un ciclo de vida más largo (Monitor Deloitte, 2020).

Asimismo, un punto a resaltar es que el consumo de huevo está por debajo del promedio de Latinoamérica. En Perú, se cuenta con un consumo per cápita de 9,03 kilogramos por persona, a nivel de Latinoamérica el consumo es de 11,1 kilogramos por persona lo que indica que hay una tendencia a que el consumo nacional aumente (Euromonitor, 2019).

Finalmente, la tendencia hacia recurrir a lo práctico crea una gran oportunidad en la forma del consumo del huevo (Kantar Worldpanel, 2020). Esta información es muy importante ya que determina que se desarrolle un envase que permita agilizar y ahorrar tiempo a los clientes finales.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, económica, financiera, medioambiental y social de la instalación de una planta productora de clara y yema de huevo en polvo pasteurizada en envase dosificador.

1.2.2 Objetivos específicos

- Definir el producto final en los diferentes niveles, posicionamiento y estrategia de comercialización.
- Estimar la demanda del proyecto, así como también el crecimiento proyectado.
- Determinar los recursos materiales, técnicos, humanos y logísticos necesarios y también la localización e infraestructura del proyecto.
- Evaluar los aspectos económicos y financieros del proyecto.
- Medir el impacto ambiental del proyecto e identificar los aspectos que intervienen en cada actividad.
- Evaluar socialmente el proyecto calculando los indicadores respectivos; tales como la densidad de capital, intensidad de capital, entre otros.

1.3 Alcance de la investigación

El alcance del proyecto es Lima Metropolitana y se está trabajando con cinco años de datos históricos de consumo de huevos frescos. El proyecto desarrollado tendrá un tiempo de implementación de aproximadamente 1 año y 8 meses.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Justificación económica

El huevo forma parte de la canasta básica peruana y su consumo se ha visto en incremento durante los últimos años (Agraria.pe, 2019). Actualmente se consumen 236 unidades de huevo per cápita, lo que ubica al Perú entre los 10 países latinoamericanos con mayor consumo de este alimento. El boletín Estadístico de Producción y Comercialización de Productos Avícolas del 2019 presentado por el Ministerio de Agricultura y Riego muestra un consumo creciente per cápita mensual, tal como lo muestra la Tabla 1.1, lo cual permite identificar un panorama alentador para el producto del proyecto en cuestión, de esta demanda será posible desglosar, aplicando las herramientas adecuadas, la demanda del proyecto.

Tabla 1.1

Principales indicadores de la actividad avícola

Variable	Año	Unid. Medida	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene-Dic
COLOCACIÓN DE POLLO "BB" A NIVEL NACIONAL															
Línea carne	2018 ^P	(Miles)	62,955.7	56,935.2	65,221.1	62,423.0	64,669.3	63,118.4	64,949.3	66,129.9	63,493.1	66,410.2	64,207.8	64,311.0	764,824.0
	2019 ^P	(Miles)	67,376.3												
Línea postura	2018 ^P	(Miles)	2,181.4	2,098.8	2,398.0	2,193.3	2,639.3	2,314.9	2,315.0	2,362.5	2,475.0	2,579.6	2,276.0	2,391.6	28,225.3
	2019 ^P	(Miles)	2,009.1												
PRODUCCIÓN NACIONAL:															
Carne ave ¹	2018 ^P	(toneladas)	132,522	119,408	134,665	139,019	143,161	142,719	147,975	149,982	144,571	146,110	139,600	147,904	1,687,636
	2019 ^P	(toneladas)	139,841												
Carne pollo	2018 ^P	(toneladas)	124,475	111,882	126,737	131,563	135,011	134,283	138,488	140,442	134,571	136,487	130,281	137,548	1,581,767
	2019 ^P	(toneladas)	131,638												
Huevo de gallina	2018 ^P	(toneladas)	34,871	35,099	35,769	36,372	37,075	37,576	37,790	38,508	38,992	39,468	40,066	40,648	452,234
	2019 ^P	(toneladas)	40,058	0											
PERÚ: CONSUMO PERCÁPITA															
Carne pollo	2018 ^P	(Kg./hab.)	3.93	3.53	3.97	4.12	4.22	4.19	4.32	4.39	4.22	4.26	4.05	4.26	49.45
	2019 ^P	(Kg./hab.)	4.30												
Huevo	2018 ^P	(Unidades)	17	17	18	18	18	19	19	19	19	19	20	20	224
	2019 ^P	(Unidades)	19 /b,913												
LIMA METROPOLITANA: CONSUMO PERCÁPITA															
Carne pollo	2018 ^P	(Kg./hab.)	6.71	5.99	6.19	6.36	6.34	6.43	7.27	7.09	7.02	7.02	6.81	7.24	80.47
	2019 ^P	(Kg./hab.)	7.29												
Huevo	2018 ^P	(Unidades)	21	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	25	276
	2019 ^P	(Unidades)	22												

Nota. De Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización de Productos Avícolas (p. 12), por Ministerio de Agricultura y Riego, 2019, Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/519920/produccion-comercializacion-avicola-dic19-070220.pdf?v=1581349417>)

1.4.2 Justificación técnica

La industria a nivel internacional viene explorando nuevas alternativas que le permitan aprovechar sus ventajas comparativas y competitivas, tratando de reaccionar a tiempo frente al cambio climático y su impacto en las condiciones de producción y almacenamiento, asimismo, la propagación o desarrollo de enfermedades que alteran sustancialmente el desarrollo de la industria. Este esfuerzo por lograr que el sector avícola sea sostenible en el mediano y largo plazo a llevado a desarrollar alternativas de producción más sofisticadas y que permitan el aseguramiento de la calidad e inocuidad de los alimentos procesados. (AviNews, 2019)

El Proyecto Final “Planta de Ovoproductos” sustentado a la Universidad Tecnológica Nacional Facultad - Regional La Plata muestra el proceso productivo específico de huevo en polvo, yema en polvo y clara en polvo, además detalla las máquinas requeridas para cada etapa (sanitización, cascado, filtración, separación, pasteurización y deshidratado) (Gabalec & Girod, 2017). Asimismo, muestra las técnicas empleadas. Dicho proyecto es considerado de gran utilidad, dado que el proceso productivo y propuesta de instalación presentadas servirán de principales referencias para la elaboración del presente proyecto.

1.4.3 Justificación social y ambiental

El presente proyecto, tiene como uno de los principales objetivos, el apoyo a pequeños y medianos productores que enfrentan la coyuntura actual. Dicho apoyo tiene base en la adquisición de un porcentaje fijo de su producción. Tal como informa SENASA existen aproximadamente “... seis mil pequeños y medianos avicultores de las provincias de Virú, Trujillo, Ascope, Pacasmayo y Chepén, zonas vulnerables por la presencia de aves migratorias y concentración de granjas tecnificadas.” (SENASA, 2019)

Asimismo, con la finalidad de agilizar el traslado de la materia prima, se tendrá en cuenta la ubicación de esta red de pequeñas y medianas empresas dedicadas a la producción de huevo, para la localización de planta para el proyecto en cuestión.

Por otro lado, cabe resaltar que el insumo principal del proyecto en cuestión serán los huevos enteros frescos por lo que la cáscara de huevo será el principal y más abundante residuo del proceso de producción para la obtención de huevo en polvo, debido

a esto, el tratamiento de este antes de su desecho o su aprovechamiento es crucial para el proyecto. El procesamiento de la cáscara para la obtención de un subproducto: carbonato de calcio, es una alternativa frente al común comportamiento de la industria, la que usualmente desecha como relleno sanitario sin tratamiento previo, generando olores putrefactos y posibles riesgos de plaga por la contaminación. (Castañeda & Stechina, 2017)

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de yema y clara de huevo en polvo en envase dosificador es viable a nivel del mercado, técnica, económica, financiera, social y medioambientalmente.

1.6 Marco referencial

Con el propósito de poder desarrollar de una manera adecuada el estudio, se ha considerado tres investigaciones las cuales están vinculadas al mismo tipo de estudio. Las seleccionadas fueron encontradas en bibliotecas de diferentes universidades del Perú y Sudamérica.

Muñoz (2017) presenta de manera detallada los métodos que pueden utilizarse en el proceso de producción para la obtención de clara en polvo y como según sean aplicados, afectan al producto final. Por ejemplo, si se desea que el producto pueda ser usado con fines pasteleros (formación de espuma), usado en la elaboración de pastas y empanizados (formación de gel) o simplemente usado como un insumo más dentro de la cocina.

Nuestro proyecto también analizará las diferentes operaciones que se involucran en el proceso para obtener la clara del huevo en polvo. Asimismo, se aplicarán operaciones para producir la clara deshidratada a partir del huevo fresco.

La diferencia entre este proyecto y el nuestro redunda en dos puntos. El primero es el producto final asociado al proceso de separación de la yema y la clara. El segundo es que el enfoque del trabajo de Muñoz no es comercial.

Gabalec y Girod (2017) presentan una investigación sobre el huevo deshidratado a partir de huevos frescos, limpios y sanos. Describen los principales procesos de producción (filtrado, homogenizado, pasteurizado y secado) manteniendo las propiedades físico-químicas que tiene el huevo fresco. Teniendo como ventaja la reducción de pesos y volúmenes.

Nuestro proyecto muestra el proceso de producción detallado de pasteurización de huevo entero, clara por separado y yema por separado, poniendo énfasis en las especificaciones y requerimientos de sus equipos y flujos.

El proyecto de Gabalec y Girod fue desarrollado en La Plata (Argentina), por tanto el estudio de mercado, los temas que se derivan de este y los aspectos legales están orientados a dicho país. Además, la presentación final del producto en el mencionado proyecto es en bolsas de polietileno en costales de papel *kraft* con un contenido de 20 kg.

Francioni y Martínez (2016) presentan un estudio para la instalación de una planta de procesamiento de huevo. La utilidad de este trabajo radica en el proceso productivo detallado como referencia.

El desarrollo de nuestra investigación abarca el aspecto comercial, técnico y financiero del proyecto para la instalación de una planta productora de huevo en polvo.

El enfoque comercial del trabajo de Francioni y Martínez está direccionado a satisfacer la demanda de este ovoproducto como insumo del mercado de helado artesanal en Argentina.

Peña (2016) presenta un artículo científico que tiene como finalidad evidenciar la viabilidad tanto financiera como económica de la producción y comercialización del huevo en polvo. Considerando los indicadores financieros como el valor actual neto y la tasa interna de retorno, se determina si es viable financieramente el proyecto.

Nuestro trabajo muestra datos tales como el crecimiento del mercado de ovoproductos (aproximadamente 9% anual) y que está en pleno desarrollo.

La investigación de Peña fue realizada en Paraguay y muestra un crecimiento del consumo de huevo a través de los años como en Perú, pero no tiene el mismo contexto por las diferencias entre ambos países.

Cardoso (2016) presenta un estudio que muestra el mercado para ovoproductos (huevo en polvo) en Paraguay. Con este objetivo, analiza el mercado de huevos en general no solo en Paraguay sino también a nivel internacional. Cardoso realiza una investigación exploratoria con la finalidad de obtener la información.

Una de las similitudes del estudio de Cardoso con nuestra tesis es que se tiene en claro los beneficios que se tienen entre el huevo fresco frente al huevo en polvo. Cualidades que incentivan a las personas que puedan adquirir el producto y por la que surge la importancia de saber si el huevo en polvo cuenta con un mercado.

La investigación de Cardoso se enfoca bastante en estudiar el mercado en el cual empresas del sector de repostería, mayonesas, platos cocinados y panificados compran los productos para producción. En este punto nuestra tesis difiere del estudio puesto que se enfoca en la venta de la clara y yema en polvo al cliente final. Asimismo el estudio se realizó en Paraguay y el contexto del Perú es diferente.

Galindo y Jaime (2021) detallan el contexto de la producción de los ovoproductos en Colombia y a nivel mundial. Se resalta la importancia del nuevo sector que ha logrado que el 30% de producción de huevos frescos sea destinada a los ovoproductos, lo cual significa una ventaja en la industria alimentaria debido a los procesos que brindan valor agregado a un producto básico impulsando el interés en desarrollo tecnológico, la innovación en nuevos productos y alineándose con las tendencias de alimentación saludable que rigen internacionalmente. El estudio plantea la oportunidad de mercado de ovoproductos en Latinoamérica que, a diferencia de países desarrollados, aún no los tiene como productos de consumo diarios.

El estudio de Galindo y Jaime plantea oportunidades de desarrollo de mercado de ovoproductos en general, y tiene un enfoque en la conveniencia hacia el usuario final, tal como se plantea en la nuestra tesis.

A diferencia de nuestra tesis, el estudio de Galindo y Jaime está basado en datos de producción y consumo de Colombia, propone un enfoque de oportunidad comercial y no tiene un enfoque técnico.

Ramírez et al (2022) elaboran un artículo de revisión para explicar la importancia del manejo de los tratamientos térmicos en el procesamiento de los ovoproductos, dado que la proteína del huevo fresco es sensible a las condiciones de temperatura para el

proceso de desnaturalización. A partir de ello, plantean la necesidad de tecnologías nuevas y mejoradas que permitan la pasteurización y deshidratación a menores temperaturas o menores tiempos de proceso. Bajo esta premisa, los autores presentan los tratamientos térmicos convencionales como la pasteurización, pasteurización en seco, ultrapasteurización y congelación, detallando los efectos bajo determinadas temperaturas y tiempo. Asimismo, presentan las tecnologías emergentes, como las de altas presiones, calentamiento óhmico, campos eléctricos pulsados, ultrasonido, entre otros. Los autores brindan un enfoque técnico respecto al procesamiento de los ovoproductos y detallan métodos que permiten la inhibición de microorganismos patógenos, eliminación de la salmonella, prolongando la vida útil y manteniendo sus propiedades funcionales, los cuales son puntos críticos para la obtención del huevo en polvo. El artículo de revisión no presenta un enfoque comercial respecto a la producción de ovoproductos y tampoco se refiere a un país específico.

Mendoza et al (2016) analizan la tendencia de consumo per cápita de huevo para plato en México, el mayor consumidor per cápita de huevo en el mundo. Mediante un modelo de ecuaciones en diferencia de segundo orden, lineales, no homogéneas y con equilibrio móvil determinan que el consumo de huevo ha llegado al límite de consumo saludable, frente a ello, plantean a los pequeños y medianos productores de huevo una estrategia económica a seguir: producción y comercialización de los huevos diferenciados, concepto dentro del cual se incluyen los ovoproductos como el huevo en polvo, el cual se mantiene como un alimento saludable que ayuda a cubrir requerimientos nutricionales específicos sin exceder límites.

Los autores analizan y demuestran la factibilidad de comercialización de huevos diferenciados en un contexto en el que se ha alcanzado el consumo límite de huevo fresco. Asimismo, se evidencia que, el consumidor está dispuesto a pagar más por un alimento que significa una fuente alternativa y saludable.

El concepto de huevos diferenciados es general e incluye productos como el huevo orgánico, de “gallinas libres”, enriquecidos y ovoproductos como las yemas o claras líquidas o en polvo. El enfoque geográfico de los autores está centrado en México y solo demuestra la factibilidad comercial a partir de proyecciones de tendencia y modelos matemáticos. Sin embargo, no propone tecnologías apropiadas que deberían de emplearse para obtener el huevo diferenciado.

1.7 Marco conceptual

Ovoproducto: Producto derivado de huevos frescos enteros, claras o yemas, las cuáles fueron transformadas mediante un proceso industrial, obteniéndose en forma líquida o en polvo, presentando la ventaja de haber sido pasteurizados, homogenizados y estandarizados. (Kobashikawa, 2017)

Albúmina: Conocida como clara, considerada uno de los componentes principales del huevo de gallina. Es una solución viscosa, de color blanco translúcido soluble en agua. Conformada por 88% agua y 12 % de proteínas, las cuales están compuestas, en un 54%, por ovoalbúmina, la proteína que le aporta las propiedades gelificantes, espumantes y coagulantes a determinada temperatura y manejo mecánico. (Edualimentaria.com, 2018)

Carbonato de calcio: Componente principal (93,6%) de los minerales que conforman la cáscara de huevo de gallina. Asimismo, tiene participación como materia fertilizante en el rubro agrícola, desempeñando una función de corrección de p H, variable que influye en el crecimiento de las plantas, absorción de nutrientes, actividad de microorganismos y humidificación del suelo. (Esto es agricultura, 2019)

Sanitización: Proceso de lavado del huevo mediante un sistema automático de inmersión y suspensión, para posteriormente poder retirar la cutícula de la cáscara. Dicho proceso debe ser realizado a determinadas temperaturas y condiciones que aseguren el estado óptimo del huevo.

Cascado: Proceso mecánico o automatizado de separación de la cáscara y pulpa del huevo, según el requerimiento, la separación también puede darse entre clara y yema.

Pasteurización: Proceso de calentamiento a una temperatura elevada, según la exigencia por las condiciones de los microorganismos patógenos, durante un tiempo prolongado para asegurar la inhibición de estas y asegurar la inocuidad del producto. Dicho proceso, puede llevarse a cabo en un sistema de intercambiadores de calor de placas.

Salmonelosis: Infección causada por la bacteria salmonella. Enfermedad de transmisión alimentaria, siendo los principales portadores: reptiles y aves. Dicha

infección intestinal, también puede propagarse mediante una contaminación cruzada, es decir, mediante el contacto de quien ya se encuentra infectado. La actividad de dicho microorganismo puede verse favorecida si se consume en alimentos crudos o poco cocidos. (FAO.ORG, 2005)

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

PractiEgg es, como se mencionó en un inicio, un producto el cual viene en una presentación de 400 g que equivalen alrededor de 32 huevos frescos. Todo el polvo vendrá contenido en un envase práctico y sencillo de usar, el cual tendrá una separación para yemas y claras. Mediante este se dosificará el equivalente a una yema o una clara de huevo fresco cada vez que se gire la tapa del envase.

Figura 2.1

Prototipo del envase del producto final



En su nivel básico, *PractiEgg* es un producto hecho a base de huevo que sirve como alimento.

En su nivel real, este producto viene en un envase el cual es muy práctico y fácil de usar que permite dosificar la cantidad exacta que equivale el huevo fresco en huevo

en polvo. Además, permite almacenar por mayor tiempo los huevos y al mismo tiempo ocupa menor espacio que los frescos.

En su nivel aumentado, es que se ofrecen recetas fáciles y rápidas utilizando el producto y también que contamos con el servicio de post-venta para realizar cualquier duda, consulta, queja o recomendación por nuestra página de internet y cuentas de Instagram y Facebook.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

- Usos del producto

Los usos del producto en la cocina pueden ser variados, dado que por su versatilidad pueden ser combinados con otros insumos tales como verduras, harina, leche, embutidos, etc. Asimismo, el proceso productivo asegura la conservación de las propiedades y nutrientes del huevo fresco, por lo que puede ser usado en la preparación de tortillas, batidos, merengues, masas, etc.

La presentación en un envase de polipropileno permite la dosificación tanto de clara como yema, pues estas se encuentran separadas en el frasco.

- Bienes sustitutos y complementarios

El consumo tradicional de huevos frescos en el Perú se ha mantenido durante años; sin embargo, actualmente se puede observar el desarrollo de la industria de ovoproductos en el mercado.

Se considera como principales bienes sustitutos a los siguientes productos:

-Huevos frescos

-Proteínas de albúmina

-Claros líquidos

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio de mercado se realizará a nivel de Lima Metropolitana, que está conformado por 50 distritos, siendo esta el área metropolitana más extensa y poblada del Perú (INEI, 2020).

2.1.4 Análisis del sector industrial

A) Amenaza de nuevos participantes

Se considera un nivel de intensidad bajo de amenaza de ingreso de nuevos participantes, principalmente debido a que la inversión en tecnología es alta. A continuación, se detallan los aspectos que componen el contexto para nuevos entrantes en el sector:

- **Regulaciones:** Las especificaciones con las que cumple el huevo fresco y los Valores Dietéticos Referenciales, según el Parlamento Europeo y del Consejo sobre declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) con los que estos cumplen son:

Tabla 2.1

Claims nutricionales para huevos

CLAIM NUTRICIONAL	CONDICIONES APLICABLES	CONDICIÓN EN 100 g DE HUEVO ENTERO
Alto en proteína	≥ 20% del valor de energía es proporcionada por la proteína / 100 g	33.5%
Bajo en azúcares	< 5 g de azúcar / 100 g	0.75 g
Fuente de...		
Vitamina E	≥ 15% del VRN*	17%
Riboflavina (B2)	≥ 15% del VRN*	21%
Niacina	≥ 15% del VRN*	19%
Ácido pantoténico	≥ 15% del VRN*	27%
Hierro	≥ 15% del VRN*	15%
Alto en...		
Vitamina A	≥ 30% del VRN*	35%
Vitamina D	≥ 30% del VRN*	58%
Vitamina K	≥ 30% del VRN*	64%
Ácido fólico	≥ 30% del VRN*	33%
Vitamina B12	≥ 30% del VRN*	80%
Biotina	≥ 30% del VRN*	50%
Fósforo	≥ 30% del VRN*	31%
Selenio	≥ 30% del VRN*	45%

Nota. De Propiedades Tecno-Funcionales de los Ovoproductos Destinados para Exportación (p. 5), K. Kobashikawa, 2017, UNALM (<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3032/Q02-K6-T.pdf?sequence=4&isAllowed=y>).

Debido a la concentración en peso ofrecida por el proceso productivo de los ovoproductos, los aportes nutricionales que estos alcanzan por cada 100 g son los siguientes:

Tabla 2.2*Aportes nutricionales*

NUTRIENTE POR 100 g	LÍQUIDOS / CONGELADOS				DESHIDRATADOS		
	HUEVO	YEMA	YEMA SALADA	CLARA	HUEVO	YEMA	CLARA
Proteína (g)	12.0	15.3	14.9	9.3	48.4	33.7	84.6
Humedad	75.2	56.8	50.9	89.0	3.7	2.7	6 / 5
Grasa (g)	9.7	23.0	20.9	0.076	39.2	52.9	0.4
Cenizas (g)	0.8	1.4	10.4	0.4	3.4	3.3	3.6
Carbohidratos (g)	2.2	3.6	3.8	1.3	5.4	7.3	4.8
Calorías (cal)	144.0	282.0	259.3	43.0	568.0	640.0	361.0
Colesterol (mg)	400.0	991.0	912.0	3.3	1630.0	2307.0	20.0
Grasas Trans (g)	0.11	0.24	0.18	0.02	0.35	0.63	< 0.004

Nota. De Propiedades Tecno-Funcionales de los Ovoproductos Destinados para Exportación (p. 12), K. Kobashikawa, 2017, UNALM
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3032/Q02-K6-T.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

- Norma Técnica Peruana de Ovoproductos (NTP 146.001:2016): Esta NTP establece las definiciones, requisitos y la clasificación que deben cumplir los ovoproductos que son comercializados para consumo humano, con el fin de asegurar un producto de calidad que cumpla con las disposiciones sanitarias vigentes.
- **Tecnología:** Investigaciones tales como las realizadas por (Gabalec & Girod, 2017) detallan el procesamiento para la obtención de clara, yema y huevo en polvo, se indican los equipos involucrados en cada etapa. Existe la tecnología; sin embargo, la inversión en ella es alta.
- **Inversión inicial:** Significa una barrera de entrada puesto que exige, según la capacidad de producción, una alta inversión, principalmente por concepto de maquinaria y equipos.
 - Producción: 3500 toneladas de huevo en polvo anual / Inversión: 2 163 936,6 dólares - Argentina
 - Producción: 134 114 toneladas de huevo en polvo anual / Inversión: 1 146 717 dólares - Argentina

- **Estado del mercado:** Existe una empresa líder en el mercado de ovoproductos: Ovosur. Se considera como competencia indirecta, pues su cliente no es el consumidor final.

B) Poder de negociación de los proveedores

Se considera un bajo poder de negociación por parte de los proveedores, puesto que el mercado en La Libertad se encuentra fragmentado y existe una gran cantidad de potenciales proveedores. A continuación, se analiza la producción de huevos a nivel nacional:

A finales del 2019 el Perú alcanzó una producción mensual de 488,3 miles de toneladas de huevo, mostrando un crecimiento del 3,5% en comparación al año anterior (MINAGRI, 2019).

Las principales regiones productoras de huevo (MINAGRI, 2016) son:

- Ica (36,4%)
- Lima (28,4%)
- La Libertad (18,2%)

Considerando que, existen aproximadamente “... seis mil pequeños y medianos avicultores de las provincias de Virú, Trujillo, Ascope, Pacasmayo y Chepén, zonas vulnerables por la presencia de aves migratorias y concentración de granjas tecnificadas” (MINAGRI, 2019) y la justificación social del proyecto es el apoyo a pequeños y medianos productores que enfrentan la coyuntura actual, mediante la compra de un porcentaje fijo de su producción.

En todo el Perú, La Libertad se posiciona como la tercera región productora de huevos, con un total de 76 mil toneladas (t.) de este alimento al año. La provincia Ascope lidera el ranking regional, con el 36% de la producción; le sigue Trujillo con el 29% y luego Chepén, donde se identifica el 22%. (Gobierno regional La Libertad, 2018)

C) Poder de negociación de los compradores

Se considera una intensidad media de negociación de los compradores puesto que, si bien es cierto, se cuentan con productos sustitutos al huevo

en polvo, no se tienen productos que aporten la misma cantidad de nutrientes bajo la facilidad de un envase dispensador y con un tiempo de vida prolongado. A continuación, se muestra la clasificación de los clientes:

- **Personas con un estilo de vida saludable:** Generalmente estas personas buscan productos que brinden saciedad (en caso de que se quiera bajar o mantener el peso corporal), asimismo, que aporten nutrientes esenciales como lo es la proteína, la cual ayuda a prevenir el desgaste muscular y, en combinación con una adecuada rutina de ejercicios, permite el fortalecimiento y desarrollo muscular.
- **Personas que cocinen en su casa:** Buscan contar con producto disponible en casa (para evitar salir a comprar) y que este permanezca en óptimas condiciones de uso por un tiempo prolongado.
- **Niños, ancianos y embarazadas:** El consumir huevo (en este caso las claras), ayuda al desarrollo de músculos y también a prevenir la desmineralización de huesos. Las personas anteriormente mencionadas necesitan estos beneficios por lo que se recomienda incluirlas en su dieta.
- **Puntos de venta físicos:** Se consideran tiendas de alimentos saludables, autoservicios y supermercados. Mediante la exhibición y promoción del producto en estos establecimientos el producto llegará al consumidor final.

Productos estandarizados:

Al brindar un producto diferenciado (adición de vitaminas y con un empaque práctico y atractivo) se obtiene una ventaja competitiva frente a los diferentes competidores con los que contamos. En este caso, el poder de negociación es bajo por parte de los compradores.

Manejo de información:

Se contará con un poder alto por parte de nuestros clientes ya que actualmente es muy fácil acceder a todo tipo de información y precios mediante el internet.

Integración hacia atrás:

Por último, en este caso el poder de negociación sería bajo por parte de los compradores, ya que se necesita una gran cantidad de dinero para poder invertir en la maquinaria necesaria para poder fabricar el producto ofrecido.

D) Amenaza de los sustitutos

Se puede concluir que, por parte de los huevos frescos se tiene una intensidad alta de amenaza debido a la tradición de que existe de comer huevos frescos actualmente y, además, de la accesibilidad de encontrar estos en cualquier punto de venta nacional.

- **Huevos frescos** → La Calera, San Fernando.
- **Proteínas de albúmina** → EggTreme, EggPremium y Ovosur
- **Claras líquidas** → Ovosur y Truegg

E) Rivalidad entre los competidores

Se considera una baja intensidad respecto a la rivalidad de los competidores, puesto que el principal competidor (Ovosur) es una empresa favorecida por el grupo económico al que pertenecen debido a que obtienen beneficios en lo que respecta a materia prima (La Calera), permitiendo así, disminuir en costos. Sin embargo, el canal de ventas de Ovosur es principalmente B2B.

Los precios que ofrecen se pueden observar en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3

Precios de productos Ovosur

ITEN	PRODUCTO	ITEN	PRESENTACION	PRECIO X Kg Inc. IG
1	Huevo Deshidratado Pasteurizado	HD01	BOLSA x 20 Kg.	S/ 35.40
2	Yema Deshidratado Pasteurizado	YD05	BOLSA x 20 Kg.	S/ 36.93
3	Clara Deshidratado Pasteurizado	CD12	BOLSA x 20 Kg.	S/ 44.84

Nota. Precios brindados por asesor comercial de Ovosur al realizar la consulta vía correo electrónico.

2.1.5 Modelo de negocios

Figura 2.2

Modelo Canvas

Socios clave -Productores de huevos frescos. - Fabricante de packaging. -Autoservicios y tiendas especializadas. -Proveedor de logística. - Proveedor de servicios web.	Actividades clave -Producción: Procesamiento de los huevos frescos para obtener clara y yema, pasteurizadas en polvo. -Control de calidad de materia prima. -Alianzas estratégicas con cadenas de autoservicios y tiendas especializadas, -Esfuerzos de marketing para el posicionamiento del producto.	Propuesta de valor Huevo pasteurizado envasado el cual brinda beneficios tales como: - Aumento del tiempo de vida de los huevos - Practicidad/ Diseño estético - Disminución de espacios - Disminución de merma - Mayor valor nutricional	Relaciones con clientes - Indirecta (a través de los distribuidores) y directa (mediante nuestras redes sociales). - Estrategia de venta cruzada (ya que buscamos conseguir mayor ganancia al vender los repuestos a los mismos clientes).	Segmentos de clientes - Personas que residan en la zonas 6 y 7. - Personas que pertenezcan al nivel socioeconómico A y B. - Personas o familias en que los padres tengan menos de 35 años. - Personas que compren en autoservicios.
	Recursos clave -Inventario de materia prima: Huevos frescos. -Mobiliario e instalaciones para producción. -Personas		Canales - Tiendas saludables (Flora y Fauna). - Autoservicios - Marketplace (Ripley, Linio, Juntoz, Shopstar, falabella.com)	
Estructura de costos -Costos fijos: Salarios, costos de producción -Costos variables: gastos de venta, tercerización de transporte.		Fuente de ingresos - Venta del producto: * El producto con las claras y yemas en polvo Precio de venta al intermediario (sin IGV): S/ 13,69 Precio de venta al consumidor final (con IGV): S/ 19,00		

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para el levantamiento de información respecto a la investigación de mercado se consideran fuentes secundarias y primarias y se accedió a ellas mediante revisiones de literatura, en el caso de fuentes secundarias, mientras que, entrevistas y encuestas para las fuentes primarias.

Cabe resaltar el uso de entrevistas como herramienta para la investigación en el microentorno y para acceder a la opinión de expertos respecto a la idea del producto, asimismo, se usaron encuestas como herramienta para determinar la demanda y aspectos referidos a producto, precio, plaza y promoción.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo

La determinación de la demanda potencial estará basada en el consumo de huevos frescos. Por ello, la definición de patrones de consumo será de este alimento.

Según el Boletín Estadístico Mensual Avícola, el 2019 se tuvo un consumo per cápita de 308 unidades de huevo fresco en Lima Metropolitana, frente a un consumo per cápita de 239 unidades de huevo fresco en el Perú (MINAGRI, 2020).

La Asociación Peruana de Avicultura (APA) refuerza la iniciativa de festejar el “Día Mundial del Huevo” con el objetivo de promover bondades y beneficios propios que aporta contra la lucha de anemia y desnutrición. Con dicha iniciativa se propone alcanzar el consumo per cápita más alto del mundo, el cual es liderado por México con 367 unidades de huevo fresco.

Se recomienda un consumo moderado de 1 unidad de huevo fresco al día, en una dieta variada y saludable. El huevo fresco es considerado una fuente de proteína de alta calidad asequible y sostenible (Avicultura, 2020).

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

Para determinar la demanda potencial se analizó el consumo per cápita de Argentina del huevo fresco, uno de los países con mayor consumo a nivel de Latinoamérica

Tabla 2.4

Consumo Per Cápita de huevos frescos en Argentina

Año	Consumo Per Cápita América (kg/persona)	Consumo Per Cápita Argentina (und/persona)
2019	13,47	232

Nota. De *Market Sizes* por Passport Euromonitor, 2020. (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>).

Como se puede observar en la Tabla 2.4, el consumo per cápita en el año 2019 es de 13,47 kilogramos de huevos frescos por cada persona lo que equivale a un aproximado de 232 unidades de huevos frescos. Esto se halló tomando en cuenta que cada huevo fresco tiene un peso de aproximadamente 58 gramos (Segura, 2018).

Para calcular la demanda potencial, se multiplicó el consumo per cápita de huevo fresco de Argentina por el total de población peruana en el año 2019, según el informe de APEIM, adicionalmente se consideró la multiplicación por un factor para poder ajustarla, dicho factor representa la cantidad de personas que cambiarían el consumo de huevo fresco por del huevo en polvo.

El factor fue obtenido mediante una entrevista al experto de canastas de consumo de hogares Rodrigo Flores Bazán.

Se puede estimar que, de cien personas, cinco cambiarían el huevo fresco por el huevo en polvo aproximadamente. Hay que tener en consideración que es un alimento de primera necesidad ya que obtiene un 100% de penetración en los hogares peruanos en el último trimestre del año (Flores Bazán, 2020).

Es decir, se considerará un factor de 0.05 para ajustar la demanda considerando el porcentaje de personas que estarían dispuestas a reemplazar el huevo fresco por el huevo en polvo.

Del producto de lo anteriormente explicado, se obtuvieron los resultados expuestos en la Tabla 2.5.

Tabla 2.5*Demanda Potencial*

Año	CPC Perú (kg. de huevo fresco/persona) ^a	CPC Argentina (kg. de huevo fresco/persona) ^a	Población de Perú (personas) ^b	Factor del especialista	Demanda potencial (kg. de huevo fresco)
2019	9,03	13,47	32 495 000	0,05	21 885 383

^aEuromonitor (2020). ^bAPEIM (2020).

Se determinó que la demanda potencial es de 21 885 383 kilogramos de huevos frescos. Asimismo, se cuenta con el dato de que 1 kilogramo de huevo en polvo equivale a 4,64 kilogramos de huevo fresco (Compañía Avícola, 2014).

Con esta información y lo obtenido como demanda potencial de huevos frescos, se calculó una demanda potencial de 4 727 243 kilogramos de huevo en polvo como se observa en la Tabla 2.6

Tabla 2.6*Conversión de kg. de huevo fresco a kg. de huevo en polvo*

Factor de conversión (kg de huevo en polvo/ kg de huevo fresco)	Demanda potencial (kg de huevo fresco)	Demanda potencial (kg de huevo en polvo)
0,22	21.885.383	4.727.243

2.4 Determinación de la demanda de mercado**2.4.1 Demanda del proyecto**

- **Cuantificación y proyección de la población**

Se determinó Lima Metropolitana como la zona del público objetivo al que se dirigirá el producto por tres principales motivos:

- Consumo de huevo per cápita

Según el Boletín Estadístico Mensual de la “Producción y Comercialización de Productos Avícolas”, el consumo de huevo per cápita de Lima Metropolitana es de 26 unidades mensuales, en promedio; resultando ser mayor que el consumo per cápita mensual del país, siendo este último de 20 unidades (MINAGRI, 2020).

- Concentración de la población

Tal como se muestra en el *Mark Report*, Lima Metropolitana se encuentra en primer lugar dentro de la lista de las 60 principales ciudades, albergando al 50,6% de la población peruana (CPI, 2019).

- Concentración del nivel socioeconómico A y B

El más reciente boletín ofrecido por (APEIM, 2019) en el que se detalla la composición porcentual del Perú y los niveles socioeconómicos, muestra que el NSE A y B representan el 16,1% de la población del Perú Urbano; mientras que, en Lima Metropolitana el NSE A y B representan el 27.6%, siendo este valor mayor al de todos los departamentos e incluso del Perú en su totalidad.

A partir de lo anteriormente mencionado, se presenta en la Tabla 2.7 la población de Lima Metropolitana de los últimos 5 años:

Tabla 2.7

Población de Lima Metropolitana en los últimos 5 años

Año	Población de Lima Metropolitana
2015	9 904 700
2016	10 055 300
2017	10 209 300
2018	10 365 300
2019	10 580 900

Nota. Adaptado de *Market Report - Perú: Población 2019*, por CPI, 2019 (http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf).

Con los datos ofrecidos en la Tabla 2.7 fue posible construir el gráfico mostrado en la Figura 2.3 en la que se muestra la línea de tendencia según el modelo polinómico, siendo este el que mejor se ajusta a la distribución de los datos, tal como se puede observar en la Tabla 2.8, con base en el valor de R^2 (correlación).

Figura 2.3

Gráfico de la Población de Lima Metropolitana

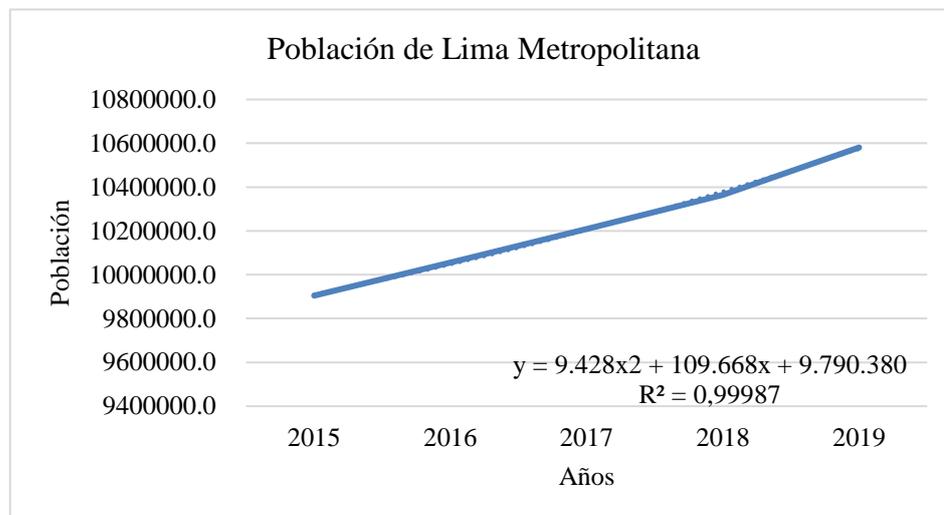


Tabla 2.8

Valores para R²

Modelo	R ²
Exponencial	0,9955
Lineal	0,9942
Logarítmica	0,9165
Polinómica	0,9987
Potencial	0,9219

Tal como se puede observar, el modelo de regresión polinómico ofrece un mayor valor para R², por lo que se considerará la ecuación polinómica para la proyección según el horizonte del proyecto, siendo este de 5 años.

La proyección de la población de Lima Metropolitana hasta el año 2025 será calculada según la siguiente ecuación polinómica de segundo grado:

$$y = 9428x^2 + 109\,668x + 9\,790\,380$$

Finalmente, la Tabla 2.9 muestra la proyección de la población de Lima Metropolitana considerando el año 2020 como el año 0.

Tabla 2.9

Proyección de la Población de Lima Metropolitana

Año	Población Lima Metropolitana
2020	10 787 820
2021	11 020 060
2022	11 271 157
2023	11 541 111
2024	11 829 923
2025	12 137 591

- **Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación**

Los criterios de segmentación utilizados para la determinación del mercado objetivo son los siguientes:

- **Criterio de segmentación geográfica**

Tal como se mencionó anteriormente, se define Lima Metropolitana como la localización geográfica para el proyecto, debido a la concentración de la población (50,6% de la población peruana), la concentración de los NSE A y B (Lima Metropolitana cuenta con el mayor porcentaje entre las ciudades: los NSE A y B representan el 27,6%) y adicionalmente se está considerando personas que residan en las zonas 6 y 7.

- **Criterio de segmentación demográfica**

El enfoque del mercado objetivo está centrado en las personas o familias en los cuales los padres tengan como máximo 35 años. Esto debido a que personas con una edad superior a esta tienden a seguir la costumbre de consumir el huevo fresco.

- **Criterio de segmentación psicográfica**

La definición del mercado objetivo para el presente proyecto considera a las personas perteneciente a los NSE A y B, dado son ellos principalmente quienes están dispuestos a llevar un régimen alimentario con el fin de alcanzar una vida saludable, según (DATUM, 2018).

- **Criterio de segmentación conductual**

Debido al canal principal por el que se adquirirá el producto, se está segmentando la población por el porcentaje de personas que adquieren productos en autoservicios.

- **Diseño y aplicación de encuestas (muestreo de mercado)**

Considerando los criterios de segmentación anteriormente mencionados, se calculó el tamaño del mercado meta, tal como se puede observar en la Tabla 2.10.

Tabla 2.10

Cálculo del tamaño del mercado meta

Población Lima Metropolitana (2019) ^a		10 581 000	
Factores	A	B	
NSE ^b	5,00%	22,60%	
Zona 6 y 7 ^b	72,10%	25,20%	
Limeños del NSE A y B en las zonas 6 y 7	381 445	602 609	
Suma	984 054,16		
Familias Jóvenes ^c	26%		
Autoservicios ^d	39%		
Tamaño de mercado meta	99 783		

^a CPI (2019). ^b APEIM (2019). ^c. ^d.

En seguida, se procede a calcular el tamaño de muestra para el levantamiento de información de fuente primaria; es decir, a través de encuestas, para determinar el nivel de aceptación por parte de los potenciales consumidores. Para determinar el número de muestras se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{p * q}{\frac{e^2}{z^2} + \frac{p * q}{N}}$$

Considerando:

p: probabilidad de que ocurran los hechos = 0,5

q: complemento de p = 0,5

z: 1,96 (nivel de confianza del 95%)

e: margen de error de 5%

N: tamaño del mercado meta = 99 783 personas

De esta manera, se obtiene una muestra de 383 personas, a las que se les aplicará la encuesta que permitirá conocer principales aspectos, tales como la intención, intensidad y frecuencia de compra, valores que permitirán el cálculo de la demanda del proyecto. Asimismo, será posible extraer información acerca de las preferencias de los potenciales consumidores sobre los usos del producto, hábitos de consumo del huevo fresco, aspectos relacionados a promoción plaza y producto.

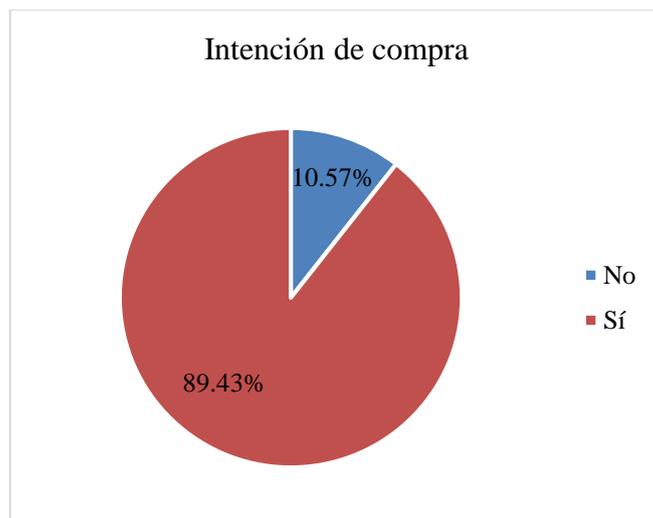
2.4.1.1 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada.

Tras la aplicación de la encuesta a 383 personas, se pudo determinar la intención, intensidad y frecuencia de compra.

Para determinar la intención de compra se realizó la pregunta “¿Estaría dispuesto a adquirir el producto?” tras haber explicado el contenido, la funcionalidad y los beneficios de adquirir Practi-Egg. Tal como se puede observar en la Figura 2.4, el 89,43% de los encuestados estaría dispuestos a comprar el producto, significando la intención de compra del proyecto.

Figura 2.4

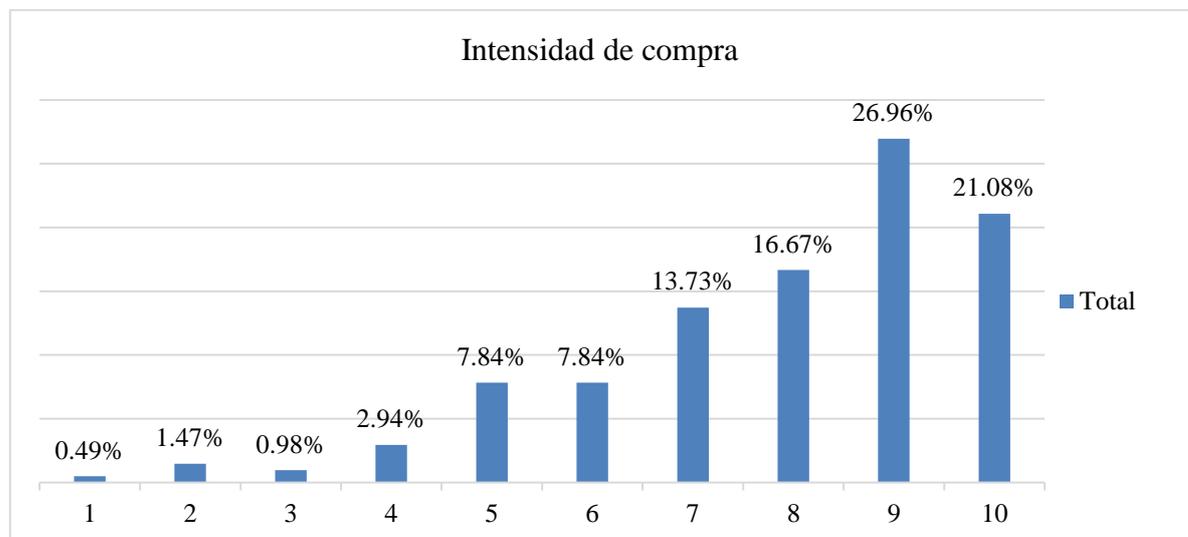
Gráfico de intención de compra



A continuación, se presenta la Figura 2.5 en la que se muestra el gráfico construido a partir de la determinación de la intensidad de compra a través de la pregunta “En una escala del 1 al 10, ¿Qué tan probable es que adquieras el producto?” Para lo que se consideró 1 como “muy poco probable” y 10 como “muy probable”. Para el cálculo de la demanda del proyecto se considerarán los valores 9 y 10 como potenciales compradores, por lo que se obtiene un 48.04% de intensidad de compra.

Figura 2.5

Gráfico de intensidad de compra



2.4.1.2 Determinación de la demanda del proyecto

Con los valores anteriormente obtenidos se prosigue a calcular la demanda del proyecto para los siguientes 5 años. Considerando la población de Lima Metropolitana pertenecientes a los NSE A y B y zonas 6 y 7. Además, se aplicó el porcentaje de personas pertenecientes a familias en las cuales los padres tengan como máximo 35 años y, asimismo, el porcentaje que corresponde al consumo en autoservicios tal como se muestra en la Tabla 2.11.

Tabla 2.11*Cálculo de la población segmentada proyectada*

Año	Población Lima Metropolitana	NSE A y B 5,00% 22,6%	Zona 6 y 7 72,10% 25,2%	Familias jóvenes 26%	AASS 39%
2021	11 020 060	3 041 537	1 024 888	266 471	103 924
2022	11 271 157	3 110 839	1 048 240	272 542	106 292
2023	11 541 111	3 185 347	1 073 346	279 070	108 837
2024	11 829 923	3 265 059	1 100 206	286 054	111 561
2025	12 137 591	3 349 975	1 128 820	293 493	114 462

A partir de la proyección del mercado meta, se calcula la demanda del proyecto, la cual es mostrada en la Tabla 2.12, para la que se ha considerado una intención de compra de 89,43%, intensidad de compra de 68,67%, frecuencia de compra de 8,13 unidades de frascos anuales. Para el cálculo de la frecuencia, se determinó que las personas consumirán 5 huevos frescos a la semana y 260 huevos frescos al año. Considerando que 1 frasco de huevo en polvo contiene 32 huevos frescos, resultaría 8,13 frascos al año.

$$Frecuencia = 5 \frac{\text{huevos frescos}}{\text{semana}} \times 52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ frasco huevo en polvo}}{32 \text{ huevos fresco}}$$

$$Frecuencia = 8,13 \frac{\text{frascos huevo en polvo}}{\text{año}}$$

Finalmente, se multiplica por un factor de conversión 400 g de contenido por frasco para obtener los datos en kilogramos.

Tabla 2.12*Cálculo de la demanda del proyecto*

Año	Mercado meta	Intención 89,43%	Intensidad 68,67%	Frecuencia (8,13 unidades de frascos)	Demanda del proyecto (kg)	Demanda del proyecto (cajas master)
2021	103 924	92 939	63 823	518 561	207 424	43 213
2022	106 292	95 057	65 277	530 376	212 151	44 198
2023	108 837	97 333	66 841	543 079	217 232	45 257
2024	111 561	99 769	68 513	556 670	222 668	46 389
2025	114 462	102 364	70 295	571 147	228 459	47 596

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

El principal productor de ovoproductos en el Perú es Ovosur, empresa del grupo Alimenta perteneciente a La Calera, es una empresa especializada en la producción de ingredientes clave para la industria de alimentos principalmente. Actualmente, son un agente importante en lo que respecta a investigación y desarrollo de los ovoproductos (OVOSUR, s.f.).

Sus categorías están divididas en 5 líneas:

Huevo

- Huevo líquido pasteurizado (mezcla de clara y yema).
- Huevo en polvo pasteurizado (mezcla de clara y yema).

Clara

- Clara líquida pasteurizada
- Clara en polvo pasteurizada

Yema

- Yema líquida pasteurizada
- Yema en polvo pasteurizada

Suplementos

- Ovopower: Suplemento vitamínico elaborado a partir de claras de huevo en polvo pasteurizadas, mezclada con vitaminas, minerales y saborizantes.

Ovopráctico

- Tortilla instantánea de huevo en polvo
- Huevos cocidos cascados, envasados en salmuera y refrigerados.

Por otro lado, respecto a las importaciones de los ovoproductos, principalmente de los huevos deshidratados, se evidencia que, en los últimos 5 años hubo una importación de 5.310 kg. de huevo deshidratado, con destino a la empresa PAL-HARMONY PERU S.A.C., organización dedicada a la elaboración y comercialización de salados (snacks, sopas, salsas e industria cárnica), panificados, lácteos (helados, yogurt, postres y margarinas), dulces, golosinas, bebidas, aditivos alimentarios, edulcorantes y mezclas nutricionales. El proveedor fue OVOBRAND S.A., de origen argentino. En la tabla 2.13 Se muestra las importaciones de los últimos 5 años registradas en Veritrade.

Tabla 2.13

Importaciones de huevos deshidratados

Descripción de la Partida Aduanera	Fecha	Importador	Embarcador / Exportador	Kg Neto	País de Origen	Vía
Huevos de ave sin cascara, secos	16/12/2019	PAL-HARMONY PERU S.A.C	OVOBRAND S.A.	250,00	Argentina	Aérea
Huevos de ave sin cascara, secos	23/09/2019	PAL-HARMONY PERU S.A.C	OVOBRAND S.A.	25,00	Argentina	Marítimo
Huevos de ave sin cascara, secos	23/09/2019	PAL-HARMONY PERU S.A.C	OVOBRAND S.A.	20,00	Argentina	Marítimo
Huevos de ave sin cascara, secos	23/09/2019	PAL-HARMONY PERU S.A.C	OVOBRAND S.A.	15,00	Argentina	Marítimo
Huevos de ave sin cascara, secos	13/05/2020	PAL-HARMONY PERU S.A.C	OVOBRAND S.A.	5000,00	Argentina	Marítimo

Nota. Adaptado de 040891: *Huevos de Ave Sin Cascara, Secos* por Veritrade, 2020 (<https://www.veritradecorp.com/es/peru/importaciones-y-exportaciones/secos/040891>).

En dicho registro se menciona que los productos importados son usados como aditivos en industrias de alimentos, es decir, no se dirigen al consumidor final.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Actualmente, el único productor de huevo en polvo en el Perú es Ovosur.

2.5.3 Competidores potenciales

Dentro de los competidores potenciales se han considerado a los siguientes productos:

- Enkel (Claras líquidas)

Es un producto hecho a base de claras líquidas pasteurizadas. Tal como se observa en la Figura 2.6 el producto también se encuentra dirigido a personas con un estilo de vida saludable.

Figura 2.6

Anuncio publicitario de Enkelfoods.



Nota. De ENKELFOODS por ENKELFOOS, 2019 (<https://enkelfoods.com/>).

- Ovosur (Torti-ya!)

Producto hecho a partir de huevo pasteurizado en polvo con aditivos como harina y estabilizantes que le permiten adquirir la consistencia apropiada para ser consumido como una tortilla de huevo instantánea. En este sentido, Torti-ya! cubriría una parte de las necesidades que Practi-Egg buscaría cubrir: practicidad y reducción de residuos; sin embargo, en este producto la claras y yemas se encuentran mezcladas.

Figura 2.7

Cara frontal de envase Torti-ya!



Nota. Imagen brindada por asesor comercial de Ovotur al realizar la consulta vía correo electrónico.

- **Ovopower**

Suplemento proteico elaborado a partir de claras de huevo, a diferencia de las proteínas comunes las cuales tienen como insumo principal el suero de leche. Es posible encontrar dos presentaciones: Chocolate y vainilla. Cabe resaltar que una ración de Ovopower (2 cucharadas de 12,5 g.), aportan 25 g. de proteína de rápida asimilación.

Figura 2.8

Presentación de Ovopower



Nota. De OVOPOWER por OVOPOWER, 2020 (<https://www.ovopower.pe/>).

- Huevos frescos de gallina

El producto sustituto principal. Un kilogramo de huevos pardos en tamaño mediano puede contener entre 14 a 16 huevos medianos. El huevo de gallina es uno de los 532 productos que componen la canasta familiar peruana, por lo que su accesibilidad a ellos es amplia (Cámara de Comercio, 2017). Según el tipo de granja en el que las gallinas producen los huevos, estos pueden clasificarse en huevos de gallinas de jaula, huevos de gallinas criadas en suelo, huevos de gallinas camperas y huevos de producción ecológica (Instituto de Estudios del Huevo, s.f.). Para una óptima conservación, este no puede ser expuesto a cambios bruscos de temperatura y se debe considerar un tiempo de caducidad de 4 semanas a partir de la puesta (La Vanguardia, 2019).

Figura 2.9

Huevos frescos



Nota. De *¿Cuánto tiempo aguantan los huevos fuera de la nevera?* por Ensegundos.do, 2019 (<https://ensegundos.do/2019/06/04/cuanto-tiempo-aguantan-los-huevos-fuera-de-la-nevera/>).

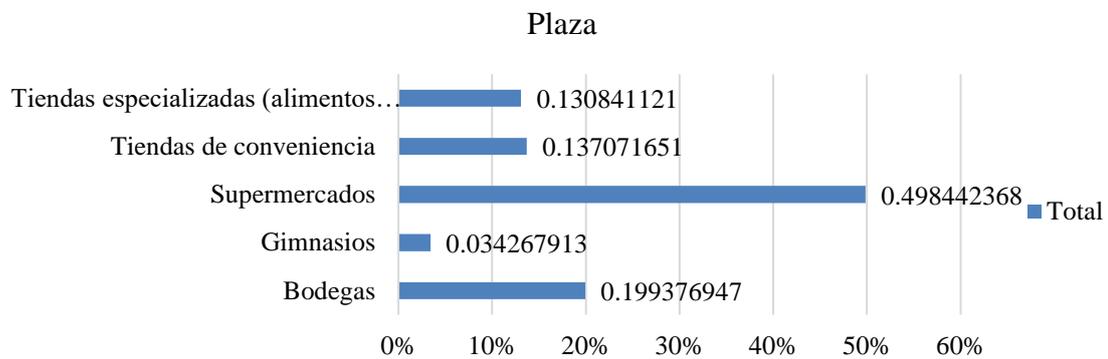
2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Por otro lado, en el caso de la distribución o plaza, el producto llegará al consumidor por medio de canal moderno; es decir, autoservicios y supermercados, siendo estos las preferidas por el público, tal como se puede observar en la Figura 2.10, la cual muestra el gráfico obtenido a partir de las respuestas de la pregunta “¿En qué establecimiento le gustaría adquirir el producto?” incluida en la encuesta.

Figura 2.10

Gráfico de plaza



En el caso de supermercados, se plantea no solo ubicarse en el área de huevos, sino también la zona de productos saludables y colocar *displays* que haga más llamativo a la sección del producto en las góndolas. Se contará con alrededor de 70 puntos de venta físicos (considerando las cadenas de Wong, Metro, Plaza Vea, Tottus y Flora y Fauna) y ingresaremos a las plataformas de marketplaces (Ripley.com, Falabella.com, Juntos, Linio, Shopstar)

2.6.2 Publicidad y promoción

En el caso de publicidad y promoción se ha determinado las siguientes acciones a realizar:

- Colocar anuncios a través de redes sociales (Facebook e Instagram). Esto debido a que en las encuestas se obtuvo que el mayor porcentaje de personas prefiere anuncios por esta plataforma.
- Se realizarán activaciones y degustaciones en nuestros puntos de venta. El tú a tú ha sido siempre la mayor estrategia de venta (Emprendedores, 2018)
- Contar con el apoyo de líderes de opinión que prueben y hagan uso del producto mostrando su versatilidad y practicidad.
- Ser *sponsors* en eventos, por ejemplo, carreras deportivas o gimnasios.
- Realizar eventos de lanzamiento del producto.

2.6.3 Análisis de precios

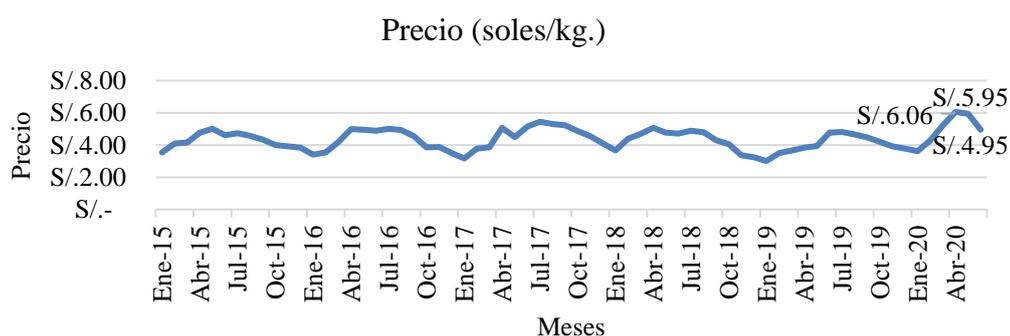
A) Tendencia histórica de los precios

Tras la revisión del Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización Avícola ofrecido por el MINAGRI, en colaboración con la SIEA (Sistema Integrado de Estadística Agraria) fue posible construir el gráfico mostrado en la Figura 2.11, el cual plasma la tendencia histórica del precio mayorista del huevo de gallina en el Mercado de Productores de Santa Anita.

Tal como se puede observar, existe una estacionalidad respecto a este producto, pues entre los meses de julio y agosto se visualiza un pico entre todos los años y se tiene el precio menor para los meses de diciembre y enero. El precio promedio por año ha sufrido variaciones, mostrando un incremento hasta el año 2017 y a partir de él, un descenso de 5,6% por año. Sin embargo, en el presente año se puede observar un crecimiento sostenido a partir del mes de enero, alcanzándose el mes de abril, el precio más alto de los últimos 5 años: 6,06 soles/ kg. de huevo. Finalmente, al 1 de julio se tiene un precio de 4,95 soles/kg, el que ya es un precio habitual para la época del año.

Figura 2.11

Gráfico de la tendencia histórica de precios (2015 - Junio 2020)



Nota. Adaptado de *Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización de Productos Avícolas*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2019, Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/519920/produccion-comercializacion-avicola-dic19-070220.pdf?v=1581349417>)

B) Precios actuales

A través de cotizaciones realizadas, se pudo conocer los precios ofrecidos por los principales productos sustitutos, tal como se muestra en la Tabla 2.14.

Tabla 2.14

Precios de mercado de productos sustitutos

PRODUCTO	PRECIO
ENKEL (CLARAS LÍQUIDAS)	17 soles / 500 g. (16 claras líquidas)
OVOSUR (HUEVO EN POLVO)	35,4 soles / 20 kg.
OVOSUR (TORTI-YA!)	9,9 soles / bolsa 250 g.
HUEVOS FRESCOS	7,9 soles / kg. (14 – 16 huevos)

A continuación, se presenta una breve descripción de los productos sustitutos de Practi-Egg:

- Enkel (Claras líquidas): Es un producto hecho a base de claras líquidas pasteurizadas, el contenido es de 16 claras aproximadamente, en un envase de 500 g.
- Ovosur (Huevo en polvo): Producto ofrecido en sacos de 20 kg., contenido de huevo pasteurizado en polvo, también es posible encontrar sacos de claras y yemas pasteurizadas en polvo por separado. Es un producto usado dentro de las industrias panificadoras.
- Ovosur (Torti-ya!): Producto hecho a partir de huevo pasteurizado en polvo con aditivos como harina y ácido fólico que le permiten adquirir la consistencia apropiada para ser consumido como una tortilla de huevo instantánea, la presentación del producto es en cajas de cartón contenidas de una bolsa de 250 g.
- Huevos frescos: El producto sustituto principal. Un kilogramo de huevos pardos en tamaño mediano puede contener entre 14 a 16 huevos medianos. El precio ofrecido al cliente final puede variar según el punto de venta,

encontrándose un precio menor en las bodegas locales (hasta 6,50 soles/kg.) y un precio relativamente más alto para supermercados (7,9 soles/kg.).

C) Estrategia de precios

La metodología de fijación de precios expuesta por (Kotler & Keller, 2012), detalla los siguientes pasos, los cuales serán considerados para la determinación del precio de Practi-Egg:

1. Establecer la meta que persigue la fijación de precio.
2. Determinar demanda y sensibilidad.
3. Cálculo de costos.
4. Análisis de precios del mercado
5. Elección del método de fijación de precios:
 - Fijación mediante márgenes
 - Fijación para alcanzar una tasa de rentabilidad sobre la inversión
 - Fijación de precios con base en el valor percibido
 - Fijación de precios con base en una propuesta de valor
 - Fijación de precios con base en la competencia
6. Selección del precio final

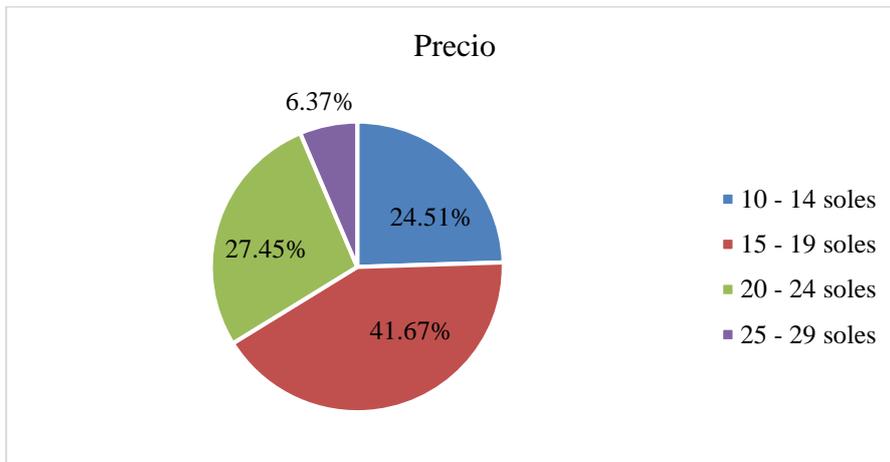
Se tendrá en cuenta que, el impacto de calidad relativa alta y publicidad relativa alta permiten cobrar los precios más altos, permitiendo así una mayor rentabilidad.

De esta manera, se ha definido la diferenciación como estrategia competitiva para alcanzar una posición ventajosa en el mercado. Considerando que el precio comunica al mercado el posicionamiento de valor del producto buscado por la empresa, se tendrá en cuenta la relación precio-calidad.

Para la determinación de la demanda y sensibilidad es necesario saber cuánto sería lo máximo que los potenciales clientes estarían dispuestos a pagar. Tras la recopilación de información primaria a través de las encuestas, se puede determinar el precio máximo que el cliente pagaría por Practi-Egg. La pregunta realizada fue “Considerando que el envase contiene 400 g. de huevo en polvo, peso equivalente a 32 unidades de huevo fresco, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto?”. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 2.12.

Figura 2.12

Gráfico del precio



Tal como se puede observar, el 41,67% de los encuestados estaría dispuesto a pagar entre 15 y 19 soles; sin embargo, el segundo mayor porcentaje, 27,45%, optó por un precio entre 20 y 24 soles, siendo este el límite superior que podría alcanzar el precio al cual será ofrecido Practi-Egg.

Por otro lado, respecto al cálculo de costos, este será realizado en los siguientes capítulos, dicho valor será tomado como el límite inferior dentro de las referencias para la fijación del precio.

Continuando con la secuencia para la fijación de precios, se considerará como orientadores los precios de los productos sustitutos, siendo el precio de las claras líquidas pasteurizadas ofrecidas por Enkel Foods la principal referencia debido a que se dirigen al mismo público objetivo que el presente proyecto: personas que llevan un estilo de vida saludable. El valor de venta a los intermediarios (sin IGV) de dicho producto sería de S/12,25 soles y el precio de venta al público (con IGV) de S/ 17,00 por un envase contenido de 500 g, equivalente a 16 claras líquidas.

Finalmente, el método de fijación de precios este tendrá base en el valor percibido, para lo que se tendrá en cuenta los siguientes factores que deberán ser evidentes para el público: Rendimiento del producto, cercanía al consumidor (mediante redes sociales), calidad e inocuidad, servicio al cliente y confiabilidad.

CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de factores de macro localización

Para determinar la macro localización del proyecto, se tendrá en cuenta factores como la disponibilidad de materia prima, cercanía al mercado objetivo, disponibilidad de energía y mano de obra, de modo que se pueda analizar, comparar y elegir el departamento como alternativa óptima. A continuación, se detalla cada factor y la relevancia de este:

Disponibilidad de materia prima: La importancia de este factor radica en la necesidad de disponibilidad permanente del insumo, dado que el huevo fresco es un alimento altamente perecible y solo se debe de tener un periodo de 2 días entre la extracción y uso en el proceso de producción, por ello se tendrán requerimientos continuos.

Cercanía al mercado objetivo: La importancia de este factor radica en asegurar el nivel de servicio y abaratamiento de costos por flete, considerando que el público objetivo vive en Lima Metropolitana, exactamente de las zonas 6 y 7 y NSE A y B.

Disponibilidad de energía: La importancia de la disponibilidad de este recurso radica en que a lo largo de todo el proceso productivo se requiere de diferentes maquinarias las cuales accionan con el uso de la electricidad.

Disponibilidad de mano de obra: La importancia de este factor radica en la necesidad de personal capacitado que accione y controle el funcionamiento de las máquinas. Asimismo, de personal que apoye con la supervisión de la operación de la planta. Debido a esto se requiere a personas con educación secundaria completa y con estudios técnicos básicos.

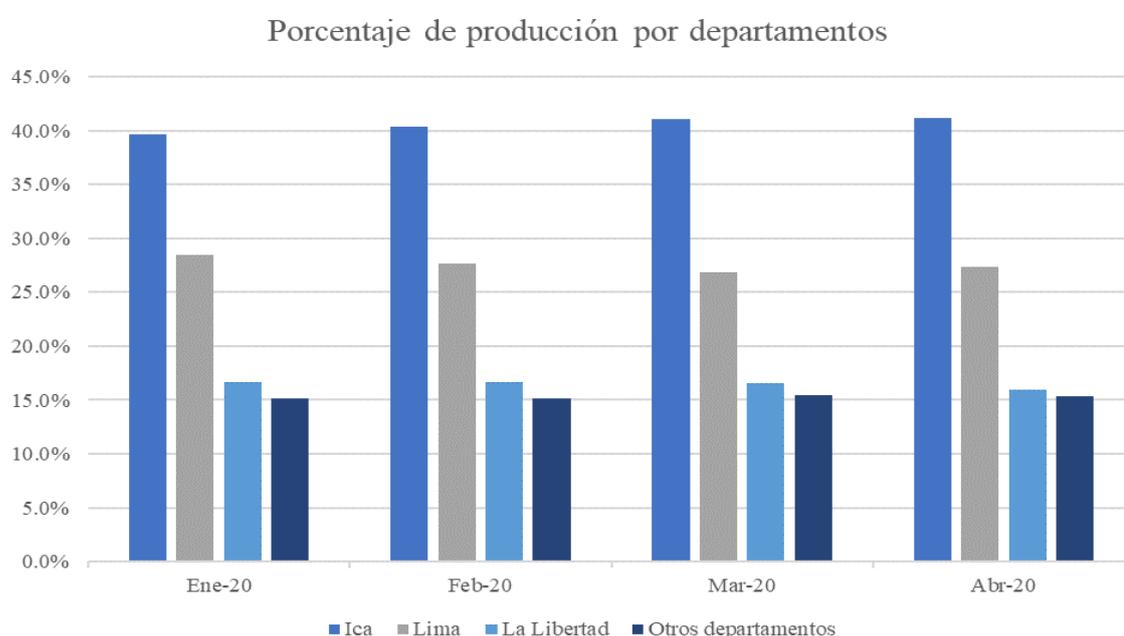
3.1.1 Identificación y descripción de las alternativas de macro localización

A) Disponibilidad de materia prima

La producción de huevos frescos se concentra básicamente en tres departamentos Ica, Lima y La Libertad. En la Figura 3.1, se expone el porcentaje de producción de huevos a nivel nacional por los departamentos anteriormente especificados desde enero a abril del 2020.

Figura 3.1

Porcentaje de producción de huevos frescos por departamentos



Nota. De “Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización de Productos Avícolas”, por MINAGRI, 2020 (https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_estadisticas/mensual/Avicola/2020/avicola_07_2020.pdf)

Se evidencia que Ica lidera la producción a lo largo del presente año. Esto principalmente debido a que la empresa con la mayor participación de mercado en la categoría de huevos frescos, La Calera, tiene su centro de producción más grande en Chincha (Ruberto, 2017).

Asimismo, hay que considerar que uno de los productos sustitutos son aquellos ovoproductos de Ovosur, la cual pertenece al grupo de La Calera quien es proveedor de los huevos frescos.

B) Cercanía al mercado objetivo

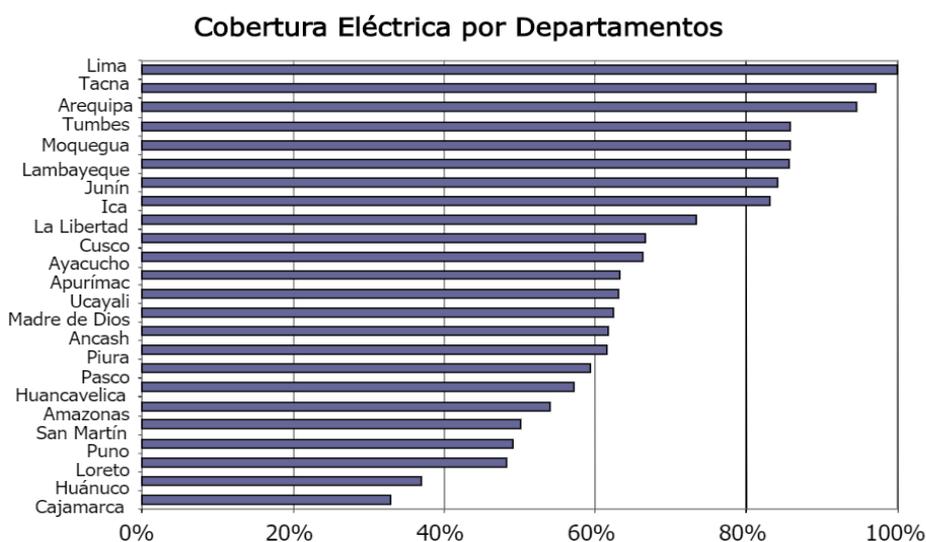
El proyecto tiene como un mercado objetivo al consumidor final que viva en Lima Metropolitana, exactamente de las zonas 6 y 7 y NSE A y B. Debido a esto claramente, el departamento que más conviene en ubicar la planta sería en Lima.

C) Disponibilidad de energía

Este factor también es importante evaluar en el desarrollo del proyecto ya que a lo largo de todo el proceso productivo se requiere de diferentes maquinarias las cuales accionan con el uso de la electricidad. A continuación, en la Figura 3.2 se muestra la cobertura de energía eléctrica en el Perú por departamentos.

Figura 3.2

Cobertura eléctrica por departamentos



Nota. De “*Baja inversión en generación de energía y sus consecuencias*”, por Instituto Peruano de Economía, 2008 (<https://www.ipe.org.pe/portal/comentario-diario-24-3-2008-baja-inversion-en-generacion-de-energi-y-sus-consecuencias/amp/>)

Claramente, el departamento de Lima alcanza prácticamente una cobertura al 100% por lo que definitivamente sería la mejor opción entre todas las provincias.

D) Disponibilidad de mano de obra

Por otro lado, también se requerirá de personal capacitado para que accione y controle el funcionamiento de las máquinas. Asimismo, de personal que apoye con la supervisión de la operación de la planta.

Debido a esto se requiere a personas con educación secundaria completa y, asimismo, con estudios técnicos básicos. En la Tabla 3.1 se observa el porcentaje de personas por provincia con un nivel de secundaria y superior no universitario alcanzado

Tabla 3.1

Porcentaje de población de 15 años a más según el nivel de educación

		2014	2015	2016	2017	2018
Lima	Secundaria	49,5	50,2	47,6	48,4	47,7
	Superior no universitaria	15,1	14,8	16,3	15,6	15,7
	TOTAL	64,6	65,0	63,9	64,0	63,4
Ica	Secundaria	47,6	47,9	49,1	50,1	47,6
	Superior no universitaria	17,7	17,7	19,2	17,4	19,1
	TOTAL	65,3	65,6	68,3	67,5	66,7
La Libertad	Secundaria	40,1	38,2	40,7	40,2	40,5
	Superior no universitaria	13,5	13,1	12,3	13	13,9
	TOTAL	53,6	51,3	53,0	53,2	54,4
Arequipa	Secundaria	42,1	44,4	44	43,4	43,2
	Superior no universitaria	18	17,1	18,3	18,1	17,7
	TOTAL	60,1	61,5	62,3	61,5	60,9

Nota. De “Características Educativas de la Población de 15 a 29 Años de Edad por INEI, 2019 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1680/cap09.pdf).

En el caso de macrolocalización, se ha considerado como alternativas las provincias de Lima, Ica y La Libertad debido a que son las que cumplen con la mayoría de los criterios escogidos en la evaluación de la localización.

Por otro lado, Arequipa no fue incorporado ya que el nivel de producción de materia prima es muy bajo que inclusive solo se incorpora dentro de otros departamentos.

3.1.2 Evaluación y selección de la macro localización

Tabla 3.2

Tabla de enfrentamiento

Letra	Factores	A	B	C	D	Total	Ponderación
A	Disponibilidad de materia prima	X	1	1	1	3	0,38
B	Cercanía al mercado objetivo	1	X	1	1	3	0,38
C	Disponibilidad de energía	0	0	X	1	1	0,13
D	Disponibilidad de mano de obra	0	0	1	X	1	0,13
						8	1

Para el ranking de factores se utilizará la siguiente escala:

Tabla 3.3

Escala de puntuación

Valor	Representa
10	Excelente
8	Muy bueno
6	Bueno
4	Regular
2	Deficiente

Tabla 3.4

Ranking de factores

Factores	Ponderación	Lima		Ica		La Libertad	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,38	8	3	10	3,75	6	2,25
B	0,38	10	3,75	6	2,25	4	1,5
C	0,13	10	1,25	6	0,75	6	0,75
D	0,13	10	1,25	10	1,25	8	1
		9,25		8		5,5	

Finalmente, tras la evaluación de macrolocalización en la tabla 3.4 se concluye que el lugar elegido es Lima.

3.2 Identificación y análisis detallado de factores de micro localización

A partir del resultado obtenido de la macro localización, se procede a determinar el distrito en el que la empresa llevará a cabo sus operaciones, definiendo así la micro localización.

Las zonas tradicionales de Lima, como San Juan de Lurigancho, El Agustino, Ate y Cercado de Lima se encuentran saturadas y ofrecen elevados precios por lote (Gestión, 2017). En respuesta a esto han desarrollado parques industriales en otras zonas de Lima, dichos lotes industriales permiten la oportunidad de expansión de negocios ya existentes o facilitan el desarrollo de emprendedores, pequeñas y medianas empresas, que requieren de lotes desde 1.000 m² (PQS, 2019). La solución de los parques industriales ofrece terrenos en zonas destinadas exclusivamente al desarrollo de comercios y servicios, asimismo, se consideran socialmente responsables, pues en algunos casos se encuentran alejados de centros poblados, evadiendo cualquier posibilidad de molestia; unas de las principales ventajas son el abastecimiento de suministros de energía, agua, servicios como vigilancia, tratamiento de aguas servidas e incluso facilidades logísticas.

La oferta de parques industriales se viene desarrollando en diferentes distritos de Lima; sin embargo, se evaluarán tres distritos, según la lista mostrada en dicho artículo, los cuales concentran importantes parques industriales: Lurín, Lurigancho y Chilca. (Perú Retail , 2018)

Los factores a evaluar para la selección de la locación son los siguientes:

Distancia: Cercanía a un punto de referencia que permita la distribución a los distritos que conforman el mercado objetivo: zona 6 y 7 de Lima Metropolitana. Se identificó el Trébol de Javier Prado como punto de referencia por lo que la distancia desde los parques industriales a él serán el indicador.

Costos de Terreno: La importancia de este factor radica en el porcentaje que compone en el costo total del proyecto, debido a esto, se evaluará el precio por m².

Seguridad: La importancia de la seguridad para la organización radica en el aseguramiento para los colaboradores y el patrimonio, por lo que se evaluará la cantidad de delitos contra el patrimonio reportados a las respectivas comisarías, dichos delitos implican: robo, hurto, apropiación ilícita, usurpación y estafa contra una organización o persona jurídica (COPROSEC, 2019).

Factor climático – Humedad: Con el fin de llevar un almacenamiento y conservación óptimos del producto, se puede mantener una temperatura ambiente; sin embargo, es imperante evitar la absorción de humedad del producto, puesto que esto podría comprometer su inocuidad

3.2.1 Identificación y descripción de las alternativas de micro localización

Distancia

Con el fin de optimizar los costos de transporte se evaluará la distancia al Trébol de Javier Prado, siendo este un punto de referencia entre los distritos considerados para el mercado objetivo. De este modo, el abastecimiento y la distribución del producto se verían favorecidos. Con el fin de determinar una distancia de referencia con mayor precisión, se tendrá en cuenta la localización de los principales parques industriales de cada distrito, para los cuales:

Tabla 3.5

Distancia desde principales parques industriales

	Parque Industrial	Distancia al Trébol de Javier Prado (km.)
Lurín	Macropolis	42
Lurigancho	Bryson Hills	24,5
Chilca	La Chutana	63

Nota. De Google Maps por Google, 2020 (<https://www.google.com/maps>).

Costo de terrenos

Entre los parques industriales seleccionados, es posible encontrar lotes a partir de 1.000 m², las áreas de estos conglomerados se encuentran habilitadas de tal forma que facilitan el transporte hacia y dentro del parque industrial mediante vías diseñadas para el tránsito pesado; asimismo, es posible encontrar zonificaciones según el tipo de industria y la facilidad de acceso de suministros de electricidad, agua y comunicaciones, en todos los casos. Cabe resaltar que los tres parques industriales a evaluar cuentan con una PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales). En la Tabla 3.6 se visualiza el precio por área de m² para cada parque industrial.

Tabla 3.6*Precio por metro cuadrado*

Distrito	Parque Industrial	Precio (\$/m²)
Lurín	Macropolis	220
Lurigancho	Bryson Hills	205
Chilca	La Chutana	110

Nota. Precios cotizados en Urbania (2020).

Seguridad

Si bien es cierto, cada parque industrial brinda también un sistema de seguridad, es necesario conocer la situación actual respecto a este tema dentro del distrito en el que están ubicados. En la Tabla 3.7 Se observa el número de delitos contra el patrimonio reportados entre enero y diciembre del 2019, asimismo, se muestra la población al mismo año. Con estos datos, se procederá a calcular el indicador de delitos cometidos cada mil habitantes.

Tabla 3.7*Cálculo de Indicador de delitos cometidos por cada mil habitantes.*

Distrito	Delitos reportados contra el patrimonio	Población (miles de personas)	Indicador (delitos/mil habitantes)
Lurín	708 ^a	97.9 ^c	7.23
Lurigancho	915 ^a	267.6 ^c	3.42
Chilca	768 ^b	18.05 ^d	42.55

^a INEI (2020). ^b COPROSEC (2019). ^c CPI (2019). ^d JNE (2019).

Humedad

Con el fin de llevar un almacenamiento y conservación óptimos del producto, se puede mantener una temperatura ambiente; sin embargo, es imperante evitar la absorción de humedad del producto, puesto que esto podría comprometer su inocuidad. En este sentido, cabe resaltar que Lima, debido a un factor topográfico, por la presencia de cerros, laderas, cuencas y la cercanía al mar pueden generar variaciones respecto a la humedad, lo cual determinaría la presencia de, entre 6 y 8 microclimas (SENAMHI, 2013). De este modo, se determina que la concentración de humedad relativa es un factor a tomar en cuenta para la localización de planta.

Tabla 3.8*Tabla de Porcentaje promedio de humedad por distrito*

Distrito	% Promedio de humedad relativa
Lurín	80%
Lurigancho	74%
Chilca	81%

Nota. Datos obtenidos de Weather (2020).**3.2.2 Evaluación y selección de la micro localización**

Se asignan las siguientes letras a cada factor para la correspondiente evaluación en una matriz de enfrentamiento, teniendo en cuenta la importancia para determinar una ponderación, la cual será aplicada a la calificación asignada.

A: Distancia

B: Precio por m²

C: Seguridad

D: Humedad

De esta manera, se establece la jerarquía, el factor A, distancia al Trébol de Javier Prado, debido a que los costos de logística serán constantes y pueden incrementarse con la operación de la empresa; el factor B, precio por m², tiene la misma importancia que el factor A, puesto que dicha inversión será fija; mientras que, el factor C de seguridad, sigue en importancia a los dos primeros; finalmente, el factor D, respecto a la humedad tiene igual importancia que el factor C. Se puede observar en la Tabla 3.8 la ponderación obtenida por factor.

Tabla 3.9*Tabla de enfrentamiento de factores para micro localización*

Factores	A	B	C	D	Total	Ponderación
A	X	1	1	1	3	0,38
B	1	X	1	1	3	0,38
C	0	0	X	1	1	0,13
D	0	0	1	X	1	0,13
					8	100%

De este modo, se procede a calificar cada opción en la Tabla 3.10, según los siguientes criterios de calificación de los factores en efecto para el proyecto:

Tabla 3.10

Criterios de calificación

Valor	Representa
10	Excelente
8	Muy bueno
6	Bueno
4	Regular
2	Deficiente

Tabla 3.11

Ranking de factores para Micro localización

Factores	Ponderación	Macropolis-Lurín		Bryson Hills-Lurigancho		La Chutana-Chilca	
		Puntuación	Total	Puntuación	Total	Puntuación	Total
A	37,5%	6	2,25	8	3	2	0,75
B	37,5%	6	2,25	6	2,25	10	3,75
C	12,5%	4	0,5	2	0,25	4	0,5
D	12,5%	6	0,75	8	1	6	0,75
			5,75		6,5		5,75

De los resultados obtenidos en la tabla de ranking de factores se puede determinar la localización de la planta en el parque industrial de Bryson Hills ubicado en Huachipa en el distrito de Lurigancho.

CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

De acuerdo con el capítulo 2, estudio de mercado, la demanda del proyecto para los años desde 2021 al 2025 es la siguiente:

Tabla 4.1

Demanda del proyecto

Año	Demanda del proyecto (kg)
2021	207 424
2022	212 151
2023	217 232
2024	222 668
2025	228 459

La demanda máxima estimada del proyecto desarrollado es de 228 459 kg. equivalentes a 571 147 frascos de huevo en polvo de 400 g. cada uno.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

La materia prima de Practi-Egg son los huevos frescos de gallina. Dicho insumo forma parte de la canasta básica familiar y su producción está distribuida en el Perú de la siguiente forma según las estadísticas del MINAGRI:

- Ica: 36,4%
- Lima: 28,4%
- La Libertad: 18,2%
- Regiones varias: 17%

Asimismo, cabe resaltar que el principal centro de distribución dentro de Lima Metropolitana y Callao es el Mercado Mayorista de Lima ubicado en el distrito de Santa Anita (Minagri, 2019)

Se revisó el Boletín Estadístico de la Producción y Comercialización de los Productos Avícolas de los últimos cinco años. La producción nacional de huevo de gallina para consumo se muestra en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2

Producción histórica de huevos de gallina

Año	Producción de Huevos de gallina (miles de toneladas)
2015	382
2016	402
2017	416
2018	452,4
2019	488,3

Nota. De Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización de Productos Avícolas, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2019, Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/519920/produccion-comercializacion-avicola-dic19-070220.pdf?v=1581349417>)

A partir de la data obtenida, se procede a proyectar la producción nacional de huevos de gallina con un horizonte de 5 años según una ecuación polinómica siendo esta la que más se ajusta al modelo, dado que presenta un mayor valor de R^2 (correlación). En la Tabla 4.3, se presenta la producción nacional de huevos de gallina proyectada al 2025 y la producción que se podría alcanzar a partir de este recurso, considerando que 1 kg. de huevo en polvo equivale a 4,64 kg. de huevo fresco.

Tabla 4.3

Producción proyectada de huevo en polvo

Año	Producción proyectada de Huevos de gallina (miles de toneladas)	Producción proyectada de huevo en polvo (miles de toneladas)
2021	502,76	108,35
2022	520,82	112,24
2023	538,87	116,14
2024	556,93	120,03
2025	574,99	123,92

Se concluye que la oferta de huevos frescos en Perú satisface la demanda del presente proyecto, siendo 123 920 000 kg. de huevo pasteurizado en polvo que se podría producir a partir de huevo fresco, frente a una demanda calculada de 789 221 kg. de huevo pasteurizado en polvo para el año 2025.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para la determinación del tamaño tecnología es necesario definir las principales etapas del proceso productivo para la elaboración de huevo pasteurizado en polvo, estas son: cascado, separado, filtrado, homogenización, pasteurización y deshidratado.

Con el fin de determinar la capacidad de planta a partir de la tecnología, se presentan las operaciones que se llevarán a cabo en determinadas máquinas con sus respectivas capacidades máximas de procesamiento, las cuales fueron calculadas a partir de un factor que determina la proporción de entrada-salida, de este modo se logra calcular el cuello de botella que limitará la capacidad de producción.

Tabla 4.4

Capacidad máxima de máquinas y equipos

Proceso	Máquina / Equipo	Capacidad máxima (kg/h)
Carga	OptiLoader 6C SANOVO	138,07
Ovoscopía	SANOVO Washing 6 – OptiScan	132,76
Sanitizado		141,24
Cascado / Separado	Optibreaker Compact 6 SANOVO	127,11
Filtrado Clara	Filtros SANOVO	129,09
Homogenizado Clara	Tanque homogenizador FRK	130,47
Pasteurizado Clara	Pasteurizador SANOVO	127,50
Secado Clara	Máquina Spray Dryer WSK - SD – 25	128,75
Tamizado Clara	Máquina Tamizadora EVERSUN Vibrating Screening Machine / S494-B	200,00
Envasado	Máquina envasadora Guangzhou Rifu RF – GEF	250,00
Encajado	Máquina encajadora LZL – CPA	200,00
Filtrado Yema	Filtros SANOVO	232,35
Homogenizado Yema	Tanque homogenizador FRK	234,84
Pasteurizado Yema	Pasteurizador SANOVO	229,50
Secado Yema	Máquina Spray Dryer WSK - SD – 25	231,75
Tamizado Yema	Máquina Tamizadora EVERSUN Vibrating Screening Machine / S494-B	200,00

Se observa que el cuello de botella se encuentra en la operación de cascado y separado con una capacidad de procesamiento de 127,11 kg/hora, sin considerar los factores de eficiencia y utilización. Asimismo, se considera una capacidad horaria laboral

de 8 horas por día, 6 días a la semana y 50 semanas al año, teniendo así, 2400 horas anuales.

Tabla 4.5

Cálculo de capacidad máxima productiva

Cuello de Botella	127,11	kg/h
Horas Disponibles	2400	h/año
Capacidad Máxima Productiva	305,07	ton/año

De esto modo, se puede observar en la Tabla 4.5 que se obtiene una capacidad máxima de 305,11 toneladas de huevo en polvo al año, equivalentes a 762 669 frascos al año. Asimismo, se observa en la Tabla 4.6 que, las horas de producción requeridas para la demanda proyectada del presente proyecto podrán ser cubiertas, considerando el cuello de botella del proceso.

Tabla 4.6

Cálculo de horas requeridas según demanda

Año	Demanda (TM)	Horas requeridas
2021	207	1632
2022	212	1669
2023	217	1709
2024	223	1752
2025	228	1797

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para poder determinar el punto de equilibrio, se hace uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

Cabe recalcar que se considera como costo fijo a aquellos que no tienen una dependencia con la producción. Por el contrario, los costos variables son aquellos que si están en función de la cantidad producida.

Tabla 4.7*Costos fijos*

Concepto	Monto (S/)
Energía eléctrica	14 251
Agua	8011
Telefonía e internet	4572
Personal administrativo	646 416
Transporte	21 759
Otros	38 400
Costos fijos anuales	733 408

Tabla 4.8*Costo variable unitario (por envase)*

Concepto	Monto (S/)
MP e insumos	7,20
MOD	0,52
CIF	0,96
Costo unitario variable	8,67

El último dato para poder hallar el punto de equilibrio es el precio de venta. Si bien, de acuerdo con los resultados de la encuesta, el precio de venta hacia el público será de S/19,00, el precio con el cual se estaría vendiendo el producto a los autoservicios tendría un descuento aproximadamente del 15% menos, adicionalmente, de descuenta el IGV (18%). Con el valor hallado se calcula el valor de venta que se utilizará en la fórmula que equivale a S/13,69.

Con todos los datos completos, se procede a calcular el punto de equilibrio:

$$Q = \frac{733\,408}{13,69 - 8,67}$$

Obteniendo como resultado a 146 172 envases de 400 g cada uno por año (se ha considerado todos los decimales para el cálculo).

Haciendo la conversión a kilogramos, se calcula 58 469 kg del producto anuales como punto de equilibrio.

4.5 Selección del tamaño de planta

A partir de los tamaños de planta calculados, se procede a realizar la comparación entre ellos, tal como se puede observar en la Tabla 4.9.

Tabla 4.9

Selección de tamaño de planta

Factor	Producción Anual (TM)	Producción Anual (Cajas Máster)
Mercado	228	47 596
Recursos Productivos	123 921	25 816 869
Tecnología	305	63 556
Punto de equilibrio	58	12 181

Dado que el tamaño de recursos productivos y el de tecnología no limitan la producción, se determina el tamaño de mercado como limitante para el tamaño de planta, el cual demanda 228 459 kg. de huevo en polvo, equivalentes a 571 147 unidades de 400 g. para el año 2025.

CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Para el producto desarrollado en el presente trabajo, se tiene como materia prima al huevo fresco. Cabe recalcar que este debe de presentar la siguiente composición química:

Tabla 5.1

Composición química del huevo fresco

Componente	Cantidad por huevo mediano (58 g)
Energía	78 kcal
Proteína	65 g
Colesterol	227 mg
Grasas saturadas	1,7 g
Grasas monoinsaturadas	2,3 g
Vitaminas D	0,9 μg
Riboflavina	0,24 mg
Vitamina B12	1.3 μg
Selenio	6 μg
Fósforo	103 mg
Hierro	1 mg
Folato	26 μg
Retinol	98 μg

A continuación, en la Tabla 5.2, se presentarán las características técnicas del producto final; clara y yema de huevo en polvo en envases dosificadores de 400 g.

Tabla 5.2*Cuadro de especificaciones del producto terminado*

CUADRO DE ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO TERMINADO					
Nombre del producto: Clara y yema de huevo en polvo en envase dosificador					
Función: Alimentar					
Insumos requeridos: Huevos frescos, Maxapal GO4, Maxapal C10 y ácido cítrico.					
Costo del producto: Por determinar			Fecha: 23/09/2020		
Características del producto	Tipo	V.N. +/- Tolerancia	Medio de control	Técnica	NCA
Olor	Atributiva/Crítica	-	Análisis sensorial (para clara y yema)	Muestreo	0%
Apariencia	Atributiva/Crítica	-	Análisis sensorial (para clara y yema)	Muestreo	0%
Nivel de ph	Variable/ Mayor	Clara - LSE: 9 - LIE: 6 Yema - LSE: 8 - LIE: 6	Método de ensayo AOAC 943.02	Muestreo	Hasta 1%
Humedad	Variable/ Mayor	Clara - LSE: 8% Yema - LSE: 7%	Horno de secado y balanza	Muestreo	Hasta 1%
Granulosidad	Variable/ Mayor	Clara - Pasa Mesh 60.100% Yema - Pasa Mesh 16.100%	Método Mesh	Muestreo	Hasta 1%
Presencia de aerobios mesófilos	Variable/ Mayor	Para clara y yema LSE: 10 ⁶ UFC/g LIE: 5x10 ⁴ UFC/g	Método de ensayo AOAC 990.12	Muestreo	Hasta 1%
Presencia de mohos	Variable/ Crítica	Para clara y yema LSE: 10 ² UFC/g LIE: 10 UFC/g	Método de ensayo AOAC 997.02	Muestreo	Hasta 1%
Presencia de coliformes	Variable/ Mayor	Para clara y yema LSE: 10 ² NMP/g LIE: 10 NMP/g	Método de ensayo ISO 4831	Muestreo	Hasta 1%
Presencia de <i>Salmonella sp.</i>	Variable/ Crítica	Para clara y yema LSE: 0,25% LIE: 0 (Ausencia)	Método de ensayo AOAC 967.25	Muestreo	0%

Adicionalmente, se detalla el consumo de insumos y materia prima que se necesitarán para la elaboración del producto final.

Tabla 5.3

Insumos y materia prima para fabricación de una tonelada de producto

Insumo	Cantidad	Unidad
Huevos frescos	3766,17	Kg/tonelada de PT
Maxapal C10	0,03	Kg/tonelada de PT
Maxapal GO4	0,31	Kg/tonelada de PT
Ácido cítrico	134,86	Kg/tonelada de PT

Por el lado del diseño, se tiene las siguientes vistas con dimensiones en centímetros del envase del producto final como también de la caja que contendrá 12 envases.

Figura 5.1

Diseño del producto

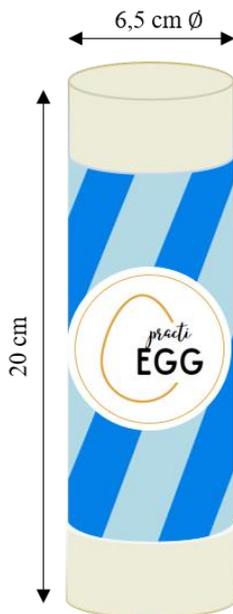


Figura 5.2

Diseño de la caja



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Las normas técnicas peruanas (NTP) son empleadas para la normalización de productos y servicios, en las cuales se establece estándares para asegurar la calidad y el orden del proceso.

A continuación, en la Tabla 5.4 se presenta los datos de la norma técnica que guarda una relación directa con el producto que se desarrolla en este trabajo.

Se tomó en consideración ésta, para establecer los límites permisibles y tolerancias que se expusieron en la Tabla 5.2, y de esta forma asegurar durante el proceso que los parámetros del producto final se tengan en claro y respeten.

Tabla 5.4

Norma Técnica Peruana de Ovoproductos

Código	NTP 146.001:2016
Título	OVOPRODUCTOS. Definiciones, requisitos y clasificación
ICS	67.120.20
Resumen	Establece las definiciones, requisitos y la clasificación que deben cumplir los ovoproductos

Asimismo, en la norma se especifica datos importantes a tomar en cuenta en el presente proyecto. Por ejemplo, los envases que contengan el producto en polvo deben de ser inocuos, de primer uso, resistentes y que no transmitan olores, colores o sabores extraños como también que el producto terminado debe de contar con el respectivo rotulado y deberá de ser en el idioma español. (INACAL, 2016)

Por otro lado, también se especifican puntos acerca del almacenaje del producto final, el cual deberá de permanecer en un lugar fresco, ventilado y apartados de olores, como también del correcto transporte, en el que se especifica que se debe de distribuir en vehículos cerrados y en buen estado.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

La producción de ovoproductos requiere en determinadas etapas maquinaria especializada para el transporte, fraccionamiento (en clara, yema y cáscaras) y procesamiento. Con el fin de asegurar la inocuidad y el tratamiento óptimo del producto se ha optado por tecnología automatizada que, en lo posible, salvo el control y supervisión, será llevado a cabo por los equipos instalados, evitando el contacto físico entre operarios y producto.

A continuación, se detallará las tecnologías existentes para cada etapa del proceso de producción del huevo pasteurizado en polvo.

Carga

El manejo del huevo fresco para la puesta en línea de producción debe llevarse a cabo de manera eficiente y estable, dada la fragilidad del elemento a tratar. Las tecnologías existentes en el mercado operan con la modalidad de succión por ventosas para la entrega de los huevos al rodillo o banda transportadora para la siguiente operación. Las variaciones entre equipos se dan por capacidad de procesamiento, método mecánico o automático y por sistema de auto-limpieza integrado al equipo.

Control de ingreso

La inspección del huevo puede llevarse a cabo de forma superficial, verificando la integridad de este de manera visual; sin embargo, es necesario comprobar macroscópicamente determinados detalles bajo un método no destructivo. Según la NTP 011.219.2015 acerca de Huevos de gallina, requisitos y clasificación, se deben observar las siguientes características:

- Cáscara: cutícula estándar, sana y fuerte.
- Cámara de aire (al interior del huevo): Fija y sana con una medida de hasta 5 milímetros.
- Yema: Céntrica, fija, de color uniforme y contorno difuso.
- Clara: Traslúcida, aspecto homogéneo y firme.
- Germen, embrión o cicatriz: Inexistente.

De este modo la tecnología encontrada en el mercado es la ovoscopía, la cual se basa en la translucidez de la cáscara, que permite visualizar diferencias debido a la transmisión lumínica en la estructura interna del huevo. Las diferencias entre máquinas pueden darse respecto a la observación y control en el procedimiento, pues este puede ser visual o automatizado.

Sanitizado

El sanitizado consta de tres principales etapas: hidratación, cepillado y secado con aire caliente. Es importante resaltar los riesgos presentes en el proceso de lavado, puesto que, para un óptimo sanitizado se debe manejar la temperatura del agua entre 60 °C y 80 °C; sin embargo, el tratamiento de los huevos con agua caliente puede eliminar la cutícula protectora presente en la cáscara, lo cual propiciaría la contaminación; y por otro lado, las altas temperaturas podrían expandir el CO₂ presente en el huevo generando la salida de este por los poros de la cáscara y al enfriarse, el vacío dejado podría permitir el ingreso de gases del exterior que arrastren bacterias consigo.

La variedad entre métodos de hidratación y desinfección externa de los huevos frescos empleados en los equipos que se encuentran en el mercado principalmente son los siguientes:

- Por caída de corriente continua: Los huevos son humedecidos por la caída de una corriente continua de agua mientras pasan a través de la faja de rodillos
- Por inmersión y suspensión: Los huevos son sumergidos con la finalidad de ser humedecidos y, en seguida, son retirados siendo suspendidos, de manera automatizada o mecánica, para pasar al cepillado.
- Por aspersión a baja presión: Los equipos cuentan con sistema de suministro de agua a baja presión y alto volumen, lo cual minimiza el riesgo de daño en los huevos.

Es importante mencionar que la limpieza puede ser realizada con agua o puede añadirse algún tipo de desinfectante según se requiera.

Cascado y separación

Para el proceso de cascado y separación se encuentran dos principales métodos:

- Golpeteo y separación automática: La máquina imita el golpeteo manual para el quebrado de cáscara y, mediante el paso por un colador, se puede realizar la separación entre clara y yema.
- Corte y drenaje: El equipo cuenta con un equipo de corte, el cual abre la cáscara dentro de una copa de separación que se encarga del drenaje de la clara mediante un orificio en la parte inferior de la copa.

Filtrado

Los tipos de filtración usados en la industria alimentaria serán seleccionados según la materia suspendida o disuelta que se desee separar del producto; en este caso, para la producción de ovoproductos, el material a separar serán residuos de cascarón, restos de membranas, cordones de chalaza y demás remanentes. La diferencia entre los procesos de membranas puede radicar principalmente en tres aspectos: fuerza matriz que propicia la filtración (potencial eléctrico o gradiente de presión), el tamaño del poro de membrana y el material de la membrana.

- Microfiltración: Método de filtración para la esterilización en frío, es una separación mecánica de sólidos en suspensión, partículas finas y microorganismos, los poros de las membranas varían entre $0.1\ \mu\text{m}$ – $10\ \mu\text{m}$.
- Ultrafiltración: Método de filtración mecánica utilizada para separación de sustancias orgánicas y macromoléculas, la porosidad de la membrana puede encontrarse en un rango entre $0,04$ y $0,1\ \mu\text{m}$.
- Nanofiltración: Método de filtración microporoso, cuyo rango puede encontrarse entre $0,1\ \text{nm}$ - $0,001\ \mu\text{m}$, permite la separación de sustancias orgánicas, microorganismos y algunas sales, asimismo, se vale de métodos de disolución y difusión de la membrana.
- Ósmosis Inversa: Método de filtración basado en la disolución y difusión a través de la membrana, es un proceso físico químico puesto que las interacciones entre moléculas del flujo a filtrar con las moléculas de la membrana pueden crear afinidad, lográndose así una disolución y

posteriormente una difusión a través de la membrana, por ello, el material de esta es decisivo.

- Electrodiálisis: Las membranas del equipo de electrodiálisis cuentan con grupos de cargas eléctricas diferentes, basándose así en la fuerza motriz de potencial eléctrico.
- Cabe resaltar que, debido a la naturaleza y características físicas del huevo líquido la etapa de filtración deberá tratarse de una operación neumática y continua de temperatura controlada.

Homogenizado

El proceso de homogenización para la producción de huevo pasteurizado en polvo tiene la finalidad de uniformizar el fluido, ya sea clara o yema, integrar los aditivos requeridos para ajustar el Ph y fermentar eliminando la glucosa presente. En este sentido, el equipo de tener paletas de agitación para una óptima uniformización, asimismo, deberá contar con un enchaquetado que acondicione la temperatura del homogenizador a 5 °C.

De este modo, los equipos a utilizar para esta etapa serán principalmente tanques con paletas de agitación e intercambiador de calor. La selección de la maquinaria estará basada en la capacidad a procesar.

Pasteurizado

El objetivo de la operación de pasteurizado es destruir los microorganismos patógenos sin alterar las condiciones o cualidades del producto, es decir, sin llegar al punto de ebullición. Para la producción de ovoproductos, el objetivo es la eliminación de hasta el 99.9% de población de Salmonella. bacteria presente en alimentos crudos derivados de aves.

La clasificación de pasteurizado está basada en el tiempo y la temperatura a la que se llevará a cabo.

- Proceso HTST: Por sus siglas High Temperature Short Time. El alimento es expuesto a altas temperaturas durante un breve periodo de tiempo. Puede llevarse a cabo bajo dos métodos: (Circuito Productivo, 2019)

- Batch: Se da en grandes lotes, la máxima temperatura es entre 63 °C – 68 °C, durante 30 minutos; y, es seguido inmediatamente de un enfriamiento a 4°C antes de pasar al siguiente proceso.
- Flujo continuo: El tratamiento se da de manera continua entre dos placas de metal, denominadas intercambiador de calor de placas
- Proceso UHT: Flujo continuo que somete el producto a más de 100 °C por, al menos, 2 segundos, de la misma forma, en seguida es enfriado a 4 °C. Dicha esterilización permite conservar en su mayoría el valor nutricional del alimento; sin embargo, al sobrepasar los 100 °C, puede afectar el producto.

Secado

Dentro de la industria de alimentos se encuentran tipos de secadores según los productos y en la forma en la que se desean obtener. A continuación, se presentan los tipos de secadores adecuados para obtención de productos en polvo:

- Secado por aspersión: El producto pasa por un atomizador y el flujo es atravesado por una corriente de aire caliente producida por una caldera y difundida por un ventilador. El choque produce una pulverización instantánea. Para una mejor eficiencia, se cuenta con un ciclón encargado de la purificación de vapor de salida y recirculación de producto.
- Secado de tambor: Consiste en tambores (cilindros) apoyados en un soporte, sistema de entrada de flujo y una cuchilla para recolección del producto. El secado se lleva a cabo mediante el giro constante del tambor, el cual trabaja a una temperatura determinada para producir el cambio de estado o evaporación del agua. Requiere de control cuidadoso y constante respecto al grosor de la película formada en el tambor, la velocidad de giro para la alimentación, asimismo, condiciones como: temperatura, humedad, velocidad del aire y presión.

Tamizado

La tecnología de las máquinas tamizadoras permite la separación, homogenizado e incluso control de calidad en los procesos productivos alimentarios

El proceso de tamizado puede realizarse en dos vías: vía seca, para aquellas mezclas que poseen escasa humedad y el producto final será polvo seco; y, vía húmeda, operación que requerirá la adición de agua o líquido que facilite el arrastre de o paso de partículas.

Los equipos usados para la operación de tamizado en la industria alimentaria son los siguientes:

- Tambores: Un marco cilíndrico abierto, rodeado por planchas porosas de determinado diámetro. El movimiento giratorio expulsa el producto y este atraviesa las planchas porosas.
- Tamices de agitación mecánica: Marco rectangular que sostiene la superficie tamizadora, el diámetro varía según el producto a tamizar. Dicho marco se encuentra ligeramente inclinado y es sostenido por resortes que propician la agitación.
- Tamices vibratorios: Proceso de tamizado de alta velocidad, ofrece gran rendimiento respecto al volumen de salida y a la selección de partículas. El método físico mecánico ofrecido por el equipo propicia movimiento para generar espacio entre el producto a tamizar y la superficie, de este modo, las partículas pueden coincidir ya travesar los poros de la superficie del tamiz.

He de considerar que la yema deshidratada pasa mesh 16 al 100% y clara deshidratada pasa mesh 60 al 100%

Equivalencias: mesh 16: 1,19 mm / mesh 60: 0.25 mm

Envasado

Las máquinas llenadoras están clasificadas bajo más de un criterio: el envase de llenado (bolsas, botellas, frascos o sacos), producto a llenar (líquidos, polvos, granulados) y capacidad de llenado (unitario, doble, rotativo).

Encajado

El equipo de encajado será seleccionado según el tamaño del frasco. Las opciones halladas en el mercado que se ajustan al tamaño del frasco varían según el modo en el que los envases son introducidos a la caja:

- Encajadora Wrap Around: El equipo cuenta con un alimentador automático y un transportador de acumulación, este mediante un pistón introduce la agrupación a la caja, la cual, a partir de una plancha plana troquelada, fue formada mediante un sistema electromecánico y neumático.
- Encajadora sistema cartesiano de carga: El equipo cuenta con dispositivos de agarre mecánico o neumático al vacío y mediante el brazo robótico con la ayuda del sistema de ejes cartesianos dirige los productos a la caja preformada.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Como se mencionó anteriormente, se utilizará tecnología automatizada con el fin de asegurar la inocuidad. Asimismo, durante la investigación de tecnologías existentes se encontró maquinaria especializada para la producción de ovoproductos, es así que se optó, en mayoría, por aquellas que se ajustan al requerimiento según la naturaleza del producto.

A continuación, se muestran las tecnologías seleccionadas por cada operación.

Tabla 5.5

Selección de la tecnología

Operación / Proceso	Tecnología	Descripción
Carga	Succión por ventosas y transporte automático	Las máquinas cargadoras de huevo reducen el tiempo de inactividad y aumentan la capacidad de manipulación de variedad de huevos. Dicha tecnología permite la manipulación a partir de cualquier tipo de bandeja y ofrece una entrega extremadamente suave con el fin de evitar cualquier daño. Incluye sistema de lavado en sitio, lo cual disminuye requerimiento de mano de obra y agua para dicha operación.
Control de ingreso	Ovoscopía láser	El módulo de ovoscopía permite un examen a trasluz, mediante el cual se podrá detectar automática y macroscópicamente huevos quebrados, incubados, que contengan residuos o contaminantes. La observación se servirá de las diferencias debido a la transmisión lumínica en la estructura interna del huevo.

(continúa)

(continuación)

Sanitizado	Lavado por aspersión a baja presión	Sistema de lavado que suministra agua a baja presión y alto volumen, maximizando la limpieza y evitando el daño de los huevos. Asimismo, está equipado de módulos de cepillo y aspersión que ofrecen un suave lavado.
Cascado y separado	Cascado y separado por corte y drenaje automático	Tecnología especializada y completamente automatizada para el tratamiento de huevos frescos. Cuenta con unidad de corte y separación equipadas con cuchillas y copas que evitan la entrada de cáscaras en el flujo y permiten una separación óptima. Equipado de sistema de lavado en sitio integrado y un sistema de escaneo por computadora para detectar presencia de yema en clara o viceversa y separar de ser necesario.
Filtrado	Ultrafiltración	Sistema de ultrafiltración con pistón vertical de operación continua, cero pérdida de producto y eliminación de cualquier desecho.
Homogenizado	Tanque homogenizador enchaquetado con paletas de agitación	Tanque de mezcla equipado con agitador, sistema de refrigeración y caja de control. Aislamiento térmico con espuma de poliuretano.
Pasteurizado	Pasteurizado HTST de flujo continuo	Tecnología que cuenta con tres tipos de secciones de calentamiento: placas, tubulares o combinación de ambas, estas serán usadas según el tiempo de calentamiento y caídas de presión. La pasteurización del huevo debe manejarse entre 63 °C – 65 °C durante 2 a 4 minutos.
Secado	Secado por aspersión	Tecnología de secado continuo en el que el flujo a secar es atomizado, formando una niebla y entra en contacto con aire caliente, logrando así la evaporación del agua. Cuenta con sistema de limpieza y recirculación gracias al ciclón equipado.
Tamizado	Tamizado vibratorio	Tecnología con eficiencia de separación superior, bajos niveles de ruido y cubierta removible. Alto rendimiento respecto al flujo de salida y materia separada.
Envasado	Envasado de doble alimentación	En orden con los requerimientos del producto (envasado separado de clara y yema) la tecnología a utilizar dispone de doble tolva de alimentación con un tornillo sinfín para el transporte del producto en polvo. Cada sección cuenta con prensado de tapa.
Encajado	Encajado <i>Wrap Around</i>	Tecnología de embalaje automático por acumulación, según el requerimiento, y armado de caja electromecánico y neumático. Realiza el sellado de caja.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

Tras la recepción de los huevos frescos, estos son almacenados considerando condiciones adecuadas para garantizar la conservación óptima de sus características y propiedades.

El proceso inicia con la carga de huevos, los cuales son succionados mediante la aspiración al vacío por las boquillas de Optiloader 6c, equipo que se encarga de colocar

los huevos en la línea de producción. A continuación, los huevos pasan al área de ovoscopía en el que, mediante un examen a trasluz, el cual es realizado en la máquina Sanovo Washing 6, se identifica y retira aquellos que son defectuosos o están dañados, en esta etapa se considera 6% de merma.

Siguiendo en la línea de producción los huevos en óptimo estado pasan por el área de sanitizado, en el que la máquina Sanovo Washing 6 gracias a sus módulos de cepillado, pinceles, aspersion y sistema de suministro de agua a baja presión proporcionan un lavado óptimo y seguro evitando así la eliminación de la cutícula protectora y la contaminación del huevo.

Continuando con el proceso, los huevos son transportados al OptiBreaker, un equipo especializado que realiza dos principales operaciones: cascado y separación. La unidad de corte está equipada con una cuchilla y pinza de quebrado, las cuales fueron diseñadas con el fin de evitar dejar cascarones en el producto. Dicha unidad se dirige y coloca dentro de la copa de separación en el punto de romper y abrir el cascarón, propiciando así, que la albúmina y yema se deslicen suavemente, mediante un vaciado óptimo, evitando la combinación entre ellas; mientras que la cascara es separada del proceso.

La copa de separación permite que la parte más gruesa de la albúmina se deslice por el borde de la copa, mientras que la parte más delgada es drenada por la ranura en la parte inferior de esta, dejando la yema intacta al interior de la copa. A continuación, el OptiScan equipado al OptiBreaker se encargará de detectar porciones significativas de yema que podrían haberse quedado en la albúmina y notificar para que estas sean retiradas.

El peso del huevo líquido (sin cáscara) está compuesto por 70% clara y 30% yema, en esta proporción se divide el proceso, y, el flujo de cada una pasa por una etapa de filtrado en máquinas por separado, en esta etapa se busca la eliminación de residuos como membranas, partículas de cáscara y sólidos remanentes, de modo que se alcance la pureza en el producto. Cada filtro trabaja a una capacidad de 2.200 kg/h.

Siguiendo en la línea de producción, clara y yema, por separado pasan por un tanque homogenizador en el que se añaden los siguientes aditivos en sus respectivas proporciones con el fin de alcanzar un óptimo desglucosado, lo cual permitirá conservar

las características físicas del producto, estabilizar el pH, el cual debe mantenerse entre 6.5 y 7; y, evitar el riesgo de contaminaciones microbiológicas. En la Tabla 5.6 se muestran los aditivos requeridos en sus respectivas proporciones por tonelada de clara o yema líquida.

Tabla 5.6

Proporción de aditivos por tonelada de clara o yema líquida

Aditivo	Proporción Kg/TM de clara o yema líquida
Maxapal GO4	0,1
Maxapal C10	0,01
Ácido Cítrico	43,64

Los tanques homogenizadores cuentan con paletas giratorias e intercambiadores de calor que garantizan el proceso a una temperatura adecuada y un homogenizado óptimo en 3 horas.

Los flujos de clara y yema son conducidos a las máquinas pasteurizadoras, con la finalidad de asegurar la inhibición de microorganismos patógenos y la reducción del 99.9% de la población de Salmonella. El control de temperatura es crucial en este punto, puesto que la desnaturalización de las proteínas solubles presentes en la clara y yema, producida por altas temperaturas, no deben exceder el 5%, dado que de lo contrario se produciría la coagulación del producto. La máquina pasteurizadora a la que se dirige la línea de clara opera a 60°C como máximo, mientras que, la línea de yema puede operar entre 65°C - 68°C, cabe resaltar que el tiempo adecuado de operar estas máquinas a dichas temperaturas es de 3 minutos.

A continuación, ambos productos líquidos resultantes son conducidos por separado al sistema de deshidratación por spray, en el que las máquinas realizan el secado de pulverización continuo. Tanto la clara como la yema son rociados por aspersion formando una niebla, la cual, en contacto con aire caliente presurizado, logra secarse y cae en forma de polvo, el ciclón equipado a las máquinas permite la recirculación y aprovechamiento del producto, permitiendo la descarga continua por la parte inferior de la torre; mientras que, el aire húmedo retirado del proceso es ventilado, filtrado, calentado y recirculado.

Las claras y yemas en polvo son dirigidas a las zarandas, en las que se realiza una última homogenización de producto e inspección antes del envasado. En seguida, ambos flujos de producto son juntados en la máquina de envasado mediante sus respectivas tolvas de alimentación, de modo que se realice el llenado de clara en polvo (226 g. por unidad) y a continuación, por el otro extremo, el llenado de yema en polvo (174 g. por unidad). Obteniéndose así, como producto terminado un envase dosificador de clara y yema en polvo con un contenido en total de 400 g.

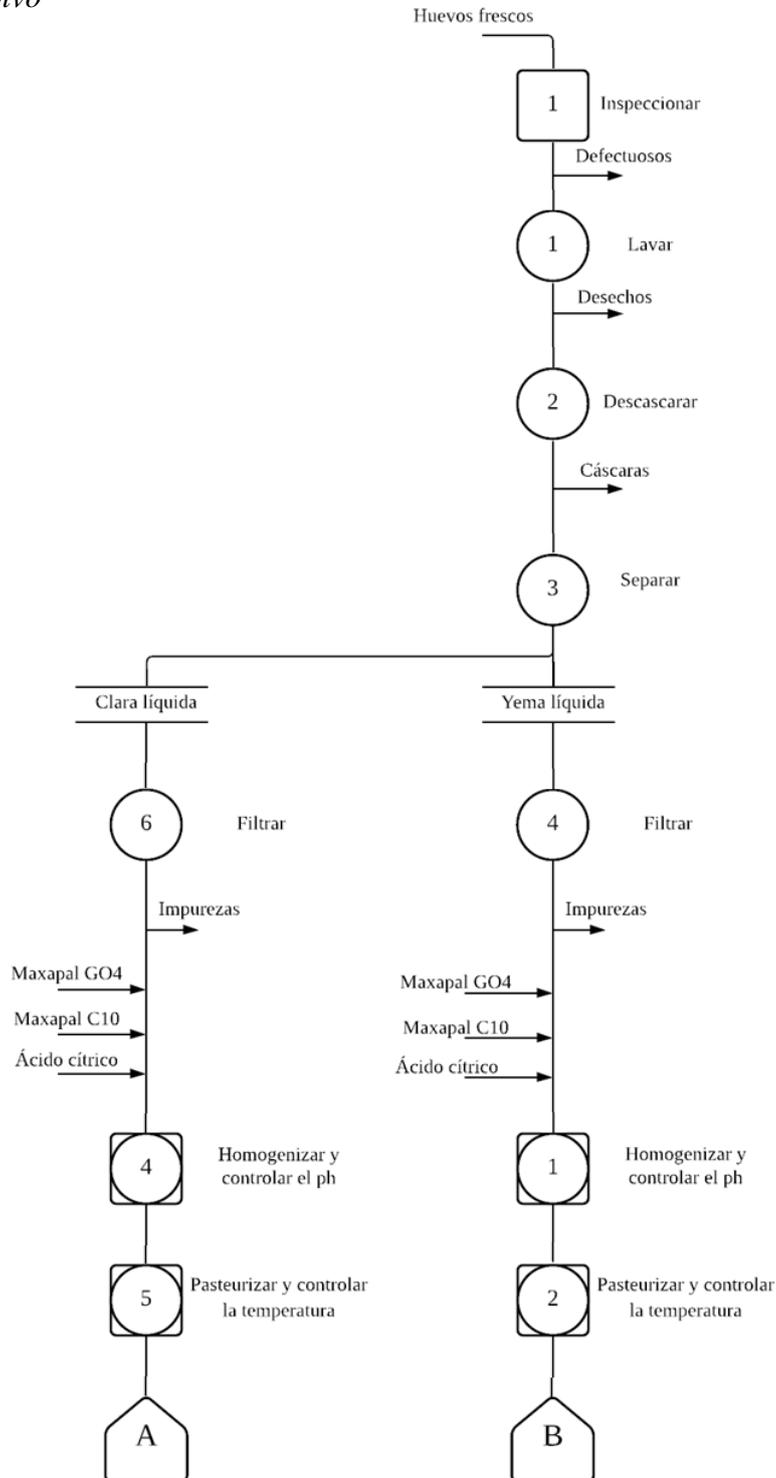
Finalmente, los envases son transportados a la máquina encajadora, de este modo, se obtienen cajas contenidas de 12 unidades de 400 g. para su posterior comercialización.

A continuación, en la Figura 5.3 se observa el Diagrama de operaciones de proceso para la producción de clara y yema de huevo en polvo de acuerdo a lo descrito en los anteriores párrafos.

5.2.2.2 Diagrama de procesos: DOP

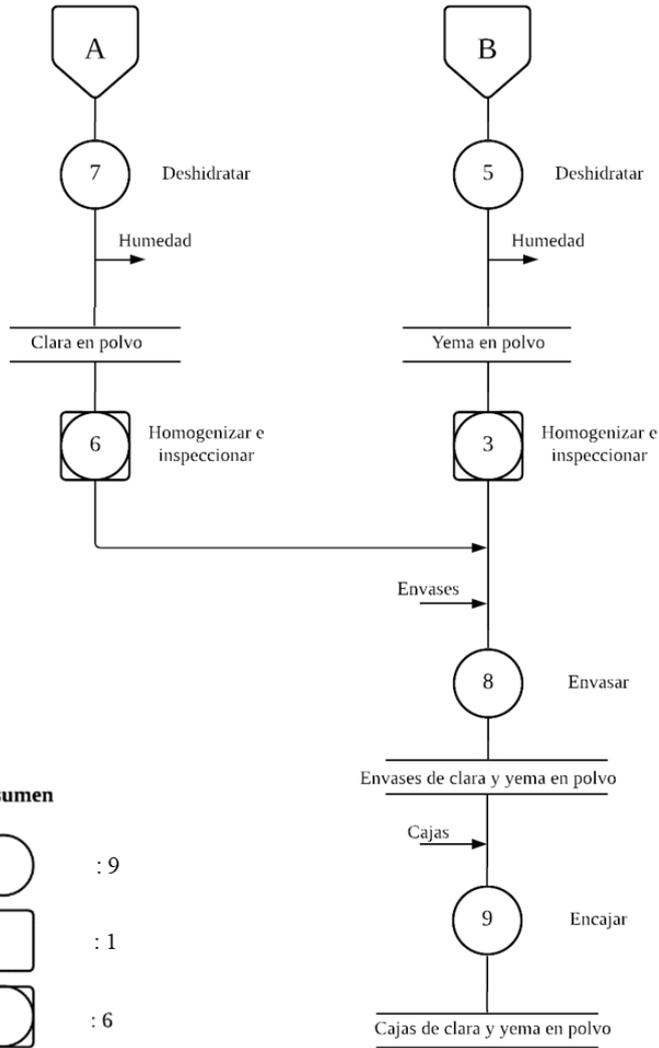
Figura 5.3

Diagrama de operaciones de proceso para la producción de clara y yema de huevo en polvo



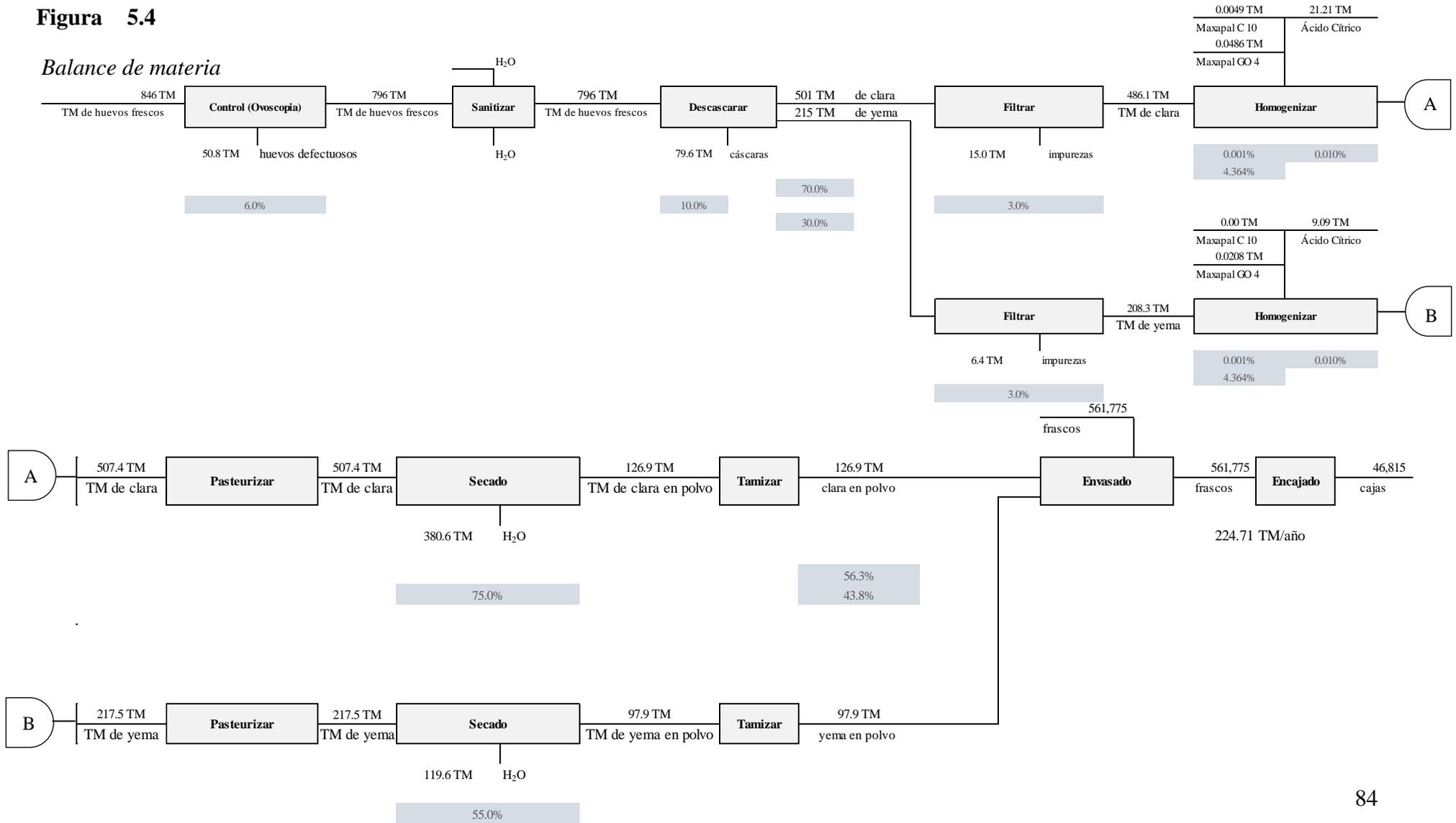
(continúa)

(continuación)



5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.4



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

A partir de la tecnología definida según cada proceso, se realizó la búsqueda de equipos y máquinas que cumplan con dichos requerimientos. En la Tabla 5.7 se observa la máquina o equipo seleccionado para cada operación.

Tabla 5.7

Selección de maquinaria y equipos

Operación / Proceso	Máquina / Equipo
Carga	OptiLoader 6C SANOVO
Control de ingreso	
Sanitizado	SANOVO Washing 6 – OptiScan
Cascado y separado	Optibreaker Compact 6 SANOVO
Filtrado	Filtros SANOVO
Homogenizado	Tanque homogenizador FRK
Pasteurizado	Pasteurizador SANOVO
Secado	Máquina Spray Dryer WSK - SD - 25
Tamizado	Máquina Tamizadora EVERSUN Vibrating Screening Machine / S494-B
Envasado	Máquina envasadora Guangzhou Rifu RF - GEF
Encajado	Máquina encajadora LZL - CPA

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Figura 5.5

Especificaciones de cargador industrial

Cargador de huevos industrial	
Marca: SANOVO	Modelo: OptiLoader 6C
Capacidad: 520 kg/h.	Precio: USD 5000
Dimensiones: <ul style="list-style-type: none">- Ancho: 4 m - Largo: 3 m- Altura: 2,1 m	
Características: <ul style="list-style-type: none">- Carga flexible de huevos y bandejas.- Sistema de suave alimentación y desapilado.- Unidades de succión al vacío con sistema de prevención de bloqueo- Sistema de limpieza integrado.	

Figura 5.6

Especificaciones de máquina de ovoscopia y lavado

Máquina de lavado y ovoscopia	
Marca: SANOVO	Modelo: Sanovo Washing 6
Capacidad: 500 kg/h.	Precio: USD 4500
Dimensiones: <ul style="list-style-type: none">- Ancho: 4,4 m - Largo: 6,8 m- Altura: 2,2 m	
Características: <ul style="list-style-type: none">- Control de ovoscopia integrado.- Módulos de cepillo.- Sistema de suministro de agua a presión.	

Figura 5.7

Especificaciones de máquina de cascado y separado

Máquina de cascado y separado	
Marca: SANOVO	Modelo: OptiBreaker Compact 6
Capacidad: 450 kg/h.	Precio: USD 7000
Dimensiones: <ul style="list-style-type: none">- Ancho: 1,5 m - Largo: 3,8 m- Altura: 2,6 m	
Características: <ul style="list-style-type: none">- Pinzas de quebrado, bajo riesgo de ingreso de cáscara al producto- Copas de separación efectivas- Sistema integrado de limpieza	

Figura 5.8

Especificaciones de filtro

Filtros	
Marca: SANOVO	Modelo: SAF 2000
Capacidad: 510 kg/h.	Precio: USD 1050
Dimensiones: <ul style="list-style-type: none">- Ancho: 0,5 m - Largo: 0,5 m- Altura: 2,1 m	
Características: <ul style="list-style-type: none">- Operación continua- Inexistente pérdida de producto- Expulsión automática de desechos- Sistema de limpieza integrado.	

Figura 5.9

Especificaciones de tanque homogenizador

Tanque homogenizador	
Marca: Wenzhou Qiangzhong	Modelo: FRK - 2000
Capacidad: 500 kg/h.	Precio: USD 5000
Dimensiones: - Ancho: 1,5 m - Largo: 2,4 m - Altura: 1,5 m	
Características: - Sistema de agitación integrado. - Sistema de enfriamiento integrado. - Alta resistencia a la corrosión (Acero 304). - Ideal para producción continua. - Fácil lavado.	

Figura 5.10

Especificaciones de pasteurizador

Pasteurizador	
Marca: Wenzhou Qiangzhong	Modelo: FRK – 2000
Capacidad: 510 kg/h.	Precio: USD 5000
Dimensiones: - Ancho: 1,5 m - Largo: 2,4 m - Altura: 1,5 m	
Características: - Variación de temperatura, según requerimiento entre 58 y 72 °C. - Producción de hasta 10 horas continuas sin limpieza requerida. - Sistema de limpieza automática integrado.	

Figura 5.11

Especificaciones de máquina de secado

Máquina de secado	
Marca: Henan Workers Machinery	Modelo: WKS – SD – 5
Capacidad: 515 kg/h.	Precio: USD 10 000
Dimensiones: <ul style="list-style-type: none">- Ancho: 2,7 m - Largo: 3 m- Altura: 4,3 m	
Características: <ul style="list-style-type: none">- Sistema de secado continuo.- Sistema de filtros integrado.- Evaporación de hasta 98% de agua en el flujo de aire caliente.- Sistema de recirculación integrado (ciclón).	

Figura 5.12

Especificaciones de máquina tamizadora

Máquina tamizadora	
Marca: EVERSUN Vibrating Screening Machine	Modelo: S494-B
Capacidad: 200 kg/h.	Precio: USD 900
Dimensiones: <ul style="list-style-type: none">- Ancho: 0,5 m - Largo: 0,8 m- Altura: 1,3 m	
Características: <ul style="list-style-type: none">- Eficiencia de cernimiento.- Bajos niveles de ruido- Sistema de vibración variable integrado.	

Figura 5.13

Especificaciones de máquina envasadora

Máquina envasadora	
Marca: Guangzhou Rifu	Modelo: RF - GEF
Capacidad: 300 kg/h.	Precio: USD 7000
Dimensiones: <ul style="list-style-type: none">- Ancho: 1,4 m - Largo: 2,9 m- Altura: 2,3 m	
Características: <ul style="list-style-type: none">- Máquina de llenado de doble alimentación.- Sistema de dosificado preciso.- Sistema de alimentación mediante tornillo sinfín (para polvos).- Sistema de prensado de tapa.	

Figura 5.14

Especificaciones de máquina encajadora

Máquina encajadora	
Marca: Guangzhou Rifu	Modelo: RF - GEF
Capacidad: 250 kg/h.	Precio: USD 4000
Dimensiones: <ul style="list-style-type: none">- Ancho: 1,4 m - Largo: 2,9 m- Altura: 2,3 m	
Características: <ul style="list-style-type: none">- Sistema automático de pre-formado de caja.- Sistema de control (PLC) integrado.- Alta adaptabilidad.- Sistema de sellado de caja integrado.	

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Al tratarse de un proceso de producción automatizado en su mayoría, sólo se requerirá un operario por máquina que realice las funciones de inspección y mantenimiento, de ser necesario. A continuación, en la tabla 5.8 Se muestra el requerimiento de máquinas y operarios calculado a partir de la capacidad de cada máquina o equipo por proceso y las horas disponibles considerando un turno de trabajo por 8 horas, durante 6 veces a la semana y 50 semanas al año.

Tabla 5.8

Requerimiento de máquinas y operarios

Proceso	Tiempo std (h/kg)	Horas anuales	Kg a procesar	#máquinas	# op
Carga	0,00249	2400	862 232	1	1
Ovoscopía	0,00259	2400	862 232	1	1
Sanitizado	0,00259	2400	810 498	1	1
Cascado Separado	0,00288	2400	810 498	1	1
Filtrado Clara	0,00254	2400	904 516	1	1
Homogenizado Clara	0,00259	2400	877 380	1	1
Pasteurizado Clara	0,00254	2400	915 766	1	1
Secado Clara	0,00252	2400	915 766	1	1
Tamizado Clara	0,00648	2400	228 941	1	1
Envasado	0,00518	2400	228 941	1	1
Encajado	0,00648	2400	228 941	1	1
Filtrado Yema	0,00254	2400	502 509	1	1
Homogenizado Yema	0,00259	2400	487 433	1	1
Pasteurizado Yema	0,00254	2400	508 759	1	1
Secado Yema	0,00252	2400	508 759	1	1
Tamizado Yema	0,00648	2400	228 941	1	1
Total				15	15

De este modo se determina la utilización de 15 equipos y 15 operarios encargados de cada máquina en su respectivo proceso.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

A partir del cálculo de maquinarias y equipo se procede a calcular la capacidad instalada en planta, considerando también los siguientes factores:

Para el cálculo del número de máquina a instalar se ha tomado en cuenta un factor de eficiencia del 95% debido a la tecnología de las máquinas.

$$E = 95,0\%$$

Asimismo, se ha considerado 45 minutos para la preparación de cada máquina al inicio de la jornada y 45 minutos para el refrigerio de los operarios, lo cual resulta en un factor de utilización, según la siguiente fórmula:

$$U = \frac{(8h. - 0.75h. \text{preparación maquinaria} - 0.75h. \text{refrigerio})}{8 h. \text{por turno}} = 81,25\%$$

Como se mencionó anteriormente, se considera un factor de salida – entrada para cada máquina y 2400 horas anuales (1 turno de 8 horas, 6 días a la semana, 50 semanas al año).

A continuación, se procede a calcular la capacidad instalada, productiva y se determinará el cuello de botella del proceso. Se debe tener en cuenta que, dada la estructura del proceso de producción, se calculará la capacidad productiva para cada uno de los 4 flujos: tratamiento de huevo fresco hasta la etapa de cascado y separación, tratamiento de clara y yema hasta la etapa de deshidratación por separado; y finalmente, tratamiento de clara y yema deshidratados unificados hasta la etapa del envasado y encajado.

En la Tabla 5.9, se observa el cálculo de la capacidad de procesamiento y capacidad productiva para el flujo de tratamiento de huevo fresco desde la carga de este hasta la etapa de cascado y separación. Cabe recalcar que se ha considerado 224,71 TM/año como la cantidad de salida de este flujo, para el cálculo del factor de conversión que se muestra en la Tabla 5.9.

En la Tabla 5.10, se observa el cálculo de la capacidad de procesamiento y capacidad productiva para el flujo de tratamiento de clara desde la etapa de separación hasta la deshidratación de esta. Cabe recalcar que se ha considerado 126,85 TM/año como la cantidad de salida de este flujo, para el cálculo del factor de conversión que se muestra en la Tabla 5.10.

En la Tabla 5.11, se observa el cálculo de la capacidad de procesamiento y capacidad productiva para el flujo de tratamiento de yema desde la etapa de separación hasta la deshidratación de esta. Cabe recalcar que se ha considerado 97,86 TM/año como

la cantidad de salida de este flujo, para el cálculo del factor de conversión que se muestra en la Tabla 5.11.

En la Tabla 5.12, se observa el cálculo de la capacidad de procesamiento y capacidad productiva para el flujo de tratamiento de yema y clara unificados hasta la etapa de envasado y encajado. Cabe recalcar que se ha considerado 224,71 TM/año como la cantidad de salida de este flujo, para el cálculo del factor de conversión que se muestra en la Tabla 5.12.

Tabla 5.9*Capacidad de planta instalada para el flujo de tratamiento hasta la etapa de cascado y separación*

Proceso	Cantidad Entrante (kg/h)	Capacidad de Procesamiento (kg/h)	# Máquinas	Horas anuales	Factor de Utilización	Factor de Eficiencia	Factor de Conversión	Capacidad de procesamiento (kg/año)	Capacidad productiva (kg/año)
Carga	846,30	520	1	2400	0,81	0,95	0,27	963 300	255 777,21
Ovoscopia	846,30	500	1	2400	0,81	0,95	0,27	926 250	245 939,62
Sanitizado	795,52	500	1	2400	0,81	0,95	0,28	926 250	261 637,90
Cascado Separado	795,52	450	1	2400	0,81	0,95	0,28	833 625	235 474,11

Tabla 5.10*Capacidad de planta instalada para el flujo de tratamiento de clara hasta la etapa de deshidratación*

Proceso	Cantidad Entrante (kg/h)	Capacidad de Procesamiento (kg/h)	# Máquinas	Horas anuales	Factor de Utilización	Factor de Eficiencia	Factor de Conversión	Capacidad de procesamiento (kg/año)	Capacidad productiva (kg/año)
Filtrado Clara	501,18	510	1	2400	0,81	0,95	0,25	944 775	239 131,41
Homogenizado Clara	486,14	500	1	2400	0,81	0,95	0,26	926 250	241 693,36
Pasteurizado Clara	507,41	510	1	2400	0,81	0,95	0,25	944 775	236 193,75
Secado Clara	507,41	515	1	2400	0,81	0,95	0,25	954 038	238 509,38
Tamizado Clara	126,85	200	1	2400	0,81	0,95	1,00	370 500	370 500,00

Tabla 5.11

Capacidad de planta instalada para el flujo de tratamiento de yema hasta la etapa de deshidratación

Proceso	Cantidad Entrante (kg/h)	Capacidad de Procesamiento (kg/h)	# Máquinas	Horas anuales	Factor de Utilización	Factor de Eficiencia	Factor de Conversión	Capacidad de procesamiento (kg/año)	Capacidad productiva (kg/año)
Filtrado Yema	214,79	510	1	2400	0,81	0,95	0,46	944 775	430 436,54
Homogenizado Yema	208,35	500	1	2400	0,81	0,95	0,47	926 250	435 048,05
Pasteurizado Yema	217,46	510	1	2400	0,81	0,95	0,45	944 775	425 148,75
Secado Yema	217,46	515	1	2400	0,81	0,95	0,45	954 038	429 316,88
Tamizado Yema	97,86	200	1	2400	0,81	0,95	1,00	370 500	370 500,00

Tabla 5.12

Capacidad de planta instalada para el flujo de tratamiento de clara y yema, unificado hasta la etapa de envasado

Proceso	Cantidad Entrante (kg/h)	Capacidad de Procesamiento (kg/h)	# Máquinas	Horas anuales	Factor de Utilización	Factor de Eficiencia	Factor de Conversión	Capacidad de procesamiento (kg/año)	Capacidad productiva (kg/año)
Envasado	224,71	250	1	2400	0,81	0,95	1	463 125	463 125
Encajado	224,71	200	1	2400	0,81	0,95	1	370 500	370 500

Finalmente, unificando el cálculo de la capacidad productiva para cada etapa, se procede a determinar el cuello de botella del proceso en la Tabla 5.13.

Tabla 5.13

Capacidad productiva del flujo consolidado

Proceso	Capacidad productiva (kg/año)
Carga	255 777,21
Ovoscopía	245 939,62
Sanitizado	261 637,90
Cascado Separado	235 474,11
Filtrado Clara	239 131,41
Homogenizado Clara	241 693,36
Pasteurizado Clara	236 193,75
Secado Clara	238 509,38
Tamizado Clara	370 500,00
Envasado	463 125,00
Encajado	370 500,00
Filtrado Yema	430 436,54
Homogenizado Yema	435 048,05
Pasteurizado Yema	425 148,75
Secado Yema	429 316,88
Tamizado Yema	370 500,00

Como se puede observar en la Tabla 5.13, la capacidad de procesamiento de cada máquina multiplicada por los factores anteriormente mencionados, permiten identificar el cuello de botella del proceso, siendo para este, el proceso de cascado y separado con una producción de 235 474,11 kilogramos de huevo en polvo al año.

5.5 Resguardo de la calidad e inocuidad del producto

5.5.1 Calidad de materia, insumos, proceso y del producto (HACCP)

5.5.1.1 Calidad de materia prima

En este caso, como anteriormente se especificó, la materia prima sería el huevo fresco. A continuación, en la Tabla 5.14 se especifican los requerimientos que deberán de ser inspeccionados de forma sensorial:

Tabla 5.14

Especificaciones de calidad de los huevos frescos

Característica	Valor
Aspecto	Forma ovalada, cáscara limpia sin fracturas ni deformaciones.
Color	Característico de la línea genérica
Olor	Característico del producto
Textura	Cáscara lisa
Sabor	Característico al huevo de gallina
Manchas de sangre	Ausencia de ellas

5.5.1.2 Calidad de los insumos

Para la producción de clara y yema de huevo en polvo, se considera tres aditivos: el Maxapal GO4, Mazapal C10 y ácido cítrico. El único requisito para estos tres insumos es que tengan un porcentaje del 100% de pureza. Asimismo, se plantea que estos pasen por un control sensorial para asegurar que el aspecto, color y olor sea el característico de estos materiales.

5.5.1.3 Calidad del proceso

Para asegurar el rendimiento y la efectividad de los procesos involucrados en la obtención del producto se implementará un Sistema de Gestión de la Calidad según la norma ISO 9001. De acuerdo con lo indicado por el portal (9001:2015, 2019), se tendrán en cuenta las siguientes etapas principales:

La implementación de dicho sistema contemplará desde la determinación del alcance de este y a partir de ello, se iniciará con el análisis del estado actual de la

organización y el mapeo de los procesos, de este modo se establecerán los objetivos y metas a alcanzar.

A continuación, se elaborará el Plan de Calidad, documento en el cuál se indicarán los procedimientos, instrucciones de trabajo, recursos, usuarios y contexto en el que deben ser aplicados según requiera cada etapa. Dicho documento sumado al Manual de Calidad y mediante las capacitaciones correspondientes permitirán alcanzar y acondicionar cada nivel de la organización que se encuentre involucrado en el proceso.

Una vez que se cuente con los procedimientos documentados y el personal debidamente capacitado, se procederá a implementar la herramienta. Ya con el Sistema de Gestión de la Calidad en funcionamiento, este se evaluará constantemente mediante auditorías internas y revisiones generales, procesos durante los cuales se identificarán oportunidades de mejora, observaciones y no conformidades, las cuales serán trabajadas y corregidas mediante acciones correctivas y preventivas, las cuales también deberán ser documentadas.

Después de haber concluido con el proceso de análisis y mejora a partir de las auditorías y revisiones internas, se deberá pasar por una auditoría gestada por un organismo externo para finalmente reformar y corregir las últimas observaciones.

Finalmente, se proseguirá a programar la auditoría externa por parte del ente certificador, de encontrarse No Conformidades, estas serán resueltas en el plazo estipulado de modo que se apruebe el proceso de certificación.

Por otro lado, respecto al resguardo de la inocuidad del proceso de elaboración del producto como también en procesos adicionales que intervienen se está aplicando el análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).

Primero, en la Tabla 5.15 se realizó un análisis de las fases que presentan riesgos y que podrían ser consideradas como puntos críticos.

Tabla 5.15*Identificación de los puntos críticos de control*

Tabla de riesgos o peligros			
Fase	Riesgos	Medidas preventivas	PCC
Recepción de huevos frescos	Químico: Materia prima proveniente de animales con alimentación adicionada con colorantes Biológico: Contaminación por flora bacteriana excesiva de cascarón y huevos con el cascarón roto o fracturado	No recibir paletas con signos de contar con materia prima contaminada y fracturada mediante una inspección. No utilizar huevos que provengan de granjas que adicionen productos no autorizados.	Sí
Lavado de huevos frescos	Biológico: Contaminación del huevo por las bacterias que se encuentren dentro del equipo	Contralar adecuadamente la temperatura de lavado para evitar la propagación de bacterias y asimismo controlar el paso de huevos fracturados no detectados anteriormente.	Sí
Descascarado	Físico: Mezclado indeseado de la clara y yema y contaminación con huevos en mal estado	Realizar un control mediante láser a cada huevo que se procesará en la máquina descascadora.	No
Separación	Físico: Contaminación con mezcla de materia prima indeseable, como también por el equipo sucio	Contar con la máquina en perfecto estado (previamente higienizado y sanitizado) y separar la mezcla indeseable sea el caso	No
Filtrado	Físico: Contaminación por la materia prima acumulada	Cambio de filtro periódicamente, de acuerdo con lo estipulado por el proveedor de la máquina.	No
Homogenizado	Físico: Contaminación por la materia prima acumulada o insumos y falta de sanitización del tanque	Realizar previamente la sanitización y limpieza completa de los tanques por cada lote.	No
Pasteurizado	Biológico: Presencia de microorganismos patógenos	Realizar el correcto control de calidad, como también el control de la temperatura y tiempo.	Sí
Envasado	Biológico: Contaminación por empaque primario sucio	Realizar un control mediante un muestreo de los envases primarios como también evitar el contacto con producto no pasteurizado.	Sí
Secado	Físico: Contar con un producto que supere o que este por debajo del porcentaje de humedad	Inspeccionar la humedad en el proceso	No

Una vez identificadas las fases consideradas como puntos críticos de control, se procedió a construir la matriz, que se aprecia en la Tabla 5.16.

Tabla 5.16

Matriz HACCP

Puntos críticos de control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Recepción	Materia prima proveniente de animales con alimentación adicionada con colorantes y contaminación por flora bacteriana excesiva de cascarón y huevos con el cascarón roto o fracturado	Huevos no provenientes de animales con mala alimentación	El contenido del huevo	Realizar una inspección microbiológica	Cada 6 meses	Encargado del área de calidad	Dejar de comprar al proveedor en caso no pase la prueba	Procedimiento de registros	Verificar según la frecuencia indicada
Lavado	Contaminación del huevo por las	Nivel de suciedad	Concentración	Inspección sensorial	Constante	Operario	Se rechaza el lote que	Procedimiento de lavado	Verificar según la

(continúa)

(continuación)

	bacterias que se encuentren dentro del equipo	Temperatura mayor a 11° C de la Temperatura	Temperatura de agua de lavado	Termostato	Constante	Automático	no cumpla con los estándares correctos	frecuencia indicada
Pasteurización	Presencia de microorganismos patógenos	entre 57°C- 63° en clara y en yema entre 61,75°C-71,4°C	Temperatura	Termostato	Constante	Automático	Procedimiento de pasteurización	Calibrar instrumentos
Envasado	Contaminación por empaque primario sucio	Sin contaminación dentro del envase	Limpieza dentro del envase	Inspección sensorial	Cada 2 semanas	Operario	Proceso de envase	Verificar según la frecuencia indicada

5.5.1.4 Calidad del producto

En este caso, anteriormente en el punto 5.5.1 se mostró la Tabla 5.14 con los requisitos que debe de presentar el producto, tanto como la clara como la yema en polvo según la NTP 146.001:2016. A continuación, en la Tabla 5.17, se presenta en breve resumen de estos requerimientos:

Tabla 5.17

Requerimientos de calidad del producto terminado

Características del producto	Requisitos
Olor	Característico del producto
Apariencia	Homogénea Clara Máximo: 9 Mínimos: 6
Nivel de ph	Yema Máximo: 8 Mínimo: 6 Clara
Humedad	Máximo: 8% Yema Máximo: 7% Clara
Granulosidad	Pasa Mesh 60.100% Yema Pasa Mesh 16.100%
Presencia de aerobios mesófilos	Para clara y yema Máximo: 10^6 UFC/g Mínimos: 5×10^4 UFC/g
Presencia de mohos	Para clara y yema Máximo: 10^2 UFC/g Mínimo: 10 UFC/g
Presencia de coliformes	Para clara y yema Máximo: 10^2 NMP/g Mínimo: 10 NMP/g
Presencia de <i>Salmonella sp.</i>	Para clara y yema Máximo: 0,25% Mínimo: 0 (Ausencia)

5.6 Estudio de impacto ambiental

Con el propósito de medir el impacto e identificar aquellos aspectos que intervienen en cada actividad de no solo de la producción del producto sino también de la etapa de la construcción.

Primero, se comenzó realizando un listado de los impactos que se tienen por cada actividad. Esta relación se detalla en las Tablas 5.18 y 5.19.

Tabla 5.18

Impactos en la etapa de la construcción

Actividad	Impacto
Traslado de materiales para la construcción	Contaminación del suelo por residuos sólidos Contaminación del aire por el polvo Riesgos de seguridad personal Generación de empleo
Adecuación y construcción en el terreno	Contaminación del agua Contaminación del suelo por residuos sólidos Contaminación del aire por el polvo y ruido Riesgos de seguridad personal Generación de empleo
Instalación de tuberías de desagüe	Contaminación del aire por polvo Riesgos de seguridad personal Generación de empleo
Instalación de cableado eléctrico	Contaminación del aire por polvo Riesgos de seguridad personal Generación de empleo
Instalación de equipos	Contaminación del aire por polvo Contaminación del suelo por residuos sólidos Riesgos de seguridad personal Generación de empleo

Tabla 5.19*Impactos en la etapa de operación*

Actividad	Impacto	ECA involucrado
Lavado	Contaminación del agua por residuos Riesgos de seguridad personal Generación de empleo	ECA del agua
Descascarado	Contaminación del suelo por residuos Riesgos de seguridad personal Generación de empleo	ECA del suelo
Filtrado	Contaminación del suelo por residuos (impurezas) Riesgos de seguridad personal Generación de empleo	ECA del suelo
Homogenizado	Contaminación del aire por polvo Riesgos de seguridad personal Generación de empleo	ECA del aire
Pasteurización	Contaminación del aire por vapor de agua Riesgos de seguridad personal Generación de empleo	ECA del aire
Deshidratado	Contaminación del aire por vapor de agua Riesgos de seguridad personal Generación de empleo	ECA del aire
Tamizado	Contaminación del aire por polvo Riesgos de seguridad personal Generación de empleo	ECA del aire
Envasado	Contaminación del suelo por residuos (envases defectuosos) Riesgos de seguridad personal Generación de empleo	ECA del suelo
Encajado	Contaminación del suelo por residuos (cajas defectuosas) Riesgos de seguridad personal Generación de empleo	ECA del suelo

Luego de identificar los impactos anteriormente mencionados, se definió el índice de significancia por cada actividad a través de la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{2 + d + e}{20} * s$$

Donde:

m: magnitud del impacto

d: duración del impacto

e: extensión del impacto

s: sensibilidad

Posteriormente, se realizó la matriz causa efecto completando con los índices calculados. Cabe recalcar que para aquellos impactos positivos se le está colocando el signo más (+) y para los negativos el signo menos (-).

Tabla 5.20

Evaluación de impactos etapa de construcción y operaciones

Factor ambiental	Elementos ambientales	Construcción					Operación								
		Traslado de materiales para la construcción	Adecuación y construcción en el terreno	Instalación de tuberías de desague	Instalación de cableado eléctrico	Instalación de equipos	Lavado	Descascarado	Filtrado	Homogenizado	Pasteurización	Deshidratado	Tamizado	Envasado	Encajado
Medio físico y químico	Agua	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aire	0,47	0,64	-	0,51	0,47	-	-	-	0,4	0,5	0,5	0,4	-	-
	Suelo	0,47	0,64	0,47	-	0,47	-	0,6	0,4	-	-	-	-	0,4	0,4
Medio biológico	Flora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fauna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Medio socioeconómico	Seguridad y salud	0,47	0,64	0,47	0,51	0,47	0,5	0,6	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
	Generación de empleo	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

Por último, después de identificar aquellos impactos con mayor importancia durante todo el proceso se realiza un Plan de Manejo Ambiental que se presenta en la Tabla 5.21

Tabla 5.21

Plan de Manejo Ambiental

Impacto	Medida de manejo ambiental
Contaminación del aire	<ul style="list-style-type: none"> - Para evitar que el polvo se levante, se regará periódicamente la zona de construcción. - Uso de equipos como audífonos o tapones para el ruido - Instalación de ciclones y de esta forma capturar material particulado
Contaminación del agua	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de tamices en las salidas de aquellas actividades que generen residuos sólidos. - Reutilización del agua mediante filtros
Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> - En el caso del desmonte se tendría que trasladar a una zona adecuada y para los residuos sólidos (de cada operación en el proceso de producción) realizar su respectiva clasificación y traslado, como por ejemplo en el caso de la cáscara se puede comercializar para materia prima para empresas que produzcan carbonato de calcio.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

A través de la Tabla 5.22 se detalla por proceso, los peligros, riesgos y cómo deberían de controlarlos.

Tabla 5.22

Peligro y riesgo por proceso

Proceso	Peligro	Riesgo	Control
Lavado	Cerdas giratorias	Lesiones en los dedos	Contar con guardas de seguridad y el uso de guantes.
Descascarado	Cuchillas	Cortes o amputaciones	Implementación de guardas de seguridad, guantes y señalización
Separado	Máquina OptiBreaker	Atrapamiento y lesiones en extremidades	Contar con guardas de seguridad y el uso de guantes
Filtrado	Máquina de filtrado	Atrapamiento	Implementación de guardas de seguridad, guantes y señalización
Homogenizado	Paletas dentro del tanque	Atrapamiento	Contar con guardas de seguridad
Pasteurizado	Alta temperatura de la máquina	Quemaduras medias y mayores	Uso de guantes térmicos. Contar con la señalización adecuada.
Deshidratado	Alta temperatura de la máquina	Quemaduras medias y mayores	Uso de guantes térmicos. Contar con la señalización adecuada.
Tamizado	Movimiento de los tamices	Atrapamiento y lesiones	Contar con guardas de seguridad y señalización adecuada.

(continúa)

(continuación)

Envasado	Dosificador	Atrapamiento y lesiones en los dedos	Contar con guardas de seguridad y señalización adecuada.
Encajado	Máquina encajadora	Lesiones en las extremidades superiores	Contar con guardas de seguridad y señalización adecuada.

5.8 Sistema de mantenimiento

Debido a que el proceso de producción hace uso de máquinas, estas tendrán una gran intensidad de uso diario. Es por esto, que se debe de asegurar el correcto funcionamiento de ellas utilizando diferentes tipos de mantenimiento y de estar forma mantener mínimo de paradas que perjudiquen el plan de producción y por consiguiente el nivel de servicio a nuestros clientes por no cumplir con las entregas programadas.

En tal sentido, es conveniente contar con un plan de mantenimiento por cada máquina que se detalla en la Tabla 5.23

Tabla 5.23

Detalle de mantenimiento por máquina

Máquina	Actividad	Tipo de mantenimiento	Frecuencia
Cargador OptiLoader	Carga de los huevos en línea	Predictivo	Cuando lo requiera según monitoreo
SanovoWashing	Ovoscopía y lavado de los huevos	Predictivo	Cuando lo requiera según monitoreo
OptiBreaker	Descascarado y separación de clara y yema	Predictivo	Cuando lo requiera según monitoreo
Filtro de Clara	Filtrar las impurezas de la clara	Preventivo	Cada 4 meses
Filtro de yema	Filtrar las impurezas de la yema	Preventivo	Cada 4 meses
Homogenizador de clara	Homogenizar la clara con aditivos	Preventivo	Cada 4 meses
Homogenizador de yema	Homogenizar la yema con aditivos	Preventivo	Cada 4 meses
Pasteurizador de clara	Eliminación de microorganismos	Preventivo	Cada 4 meses
Pasteurizador de yema	Eliminación de microorganismos	Preventivo	Cada 4 meses
Secadora de clara	Reducir humedad de la clara.	Preventivo	Cada 4 meses
Secadora de yema	Reducir humedad de la yema.	Preventivo	Cada 4 meses
Tamiz de clara	Acondicionamiento final de la clara en polvo	Preventivo	Cada 4 meses
Tamiz de yema	Acondicionamiento final de la yema en polvo	Preventivo	Cada 4 meses
Envasadora	Colocar el polvo en envases	Predictivo	Cuando lo requiera según monitoreo
Encajado	Colocar los envases en cajas	Predictivo	Cuando lo requiera según monitoreo

Como se detalló, la gran mayoría de máquinas recibirán mantenimientos preventivos trimestralmente; es decir, cada cuatro meses. Sin embargo, también se considera ideal realizar mantenimientos predictivos aquellas máquinas que son únicas. A estas se las mantendrá monitoreadas periódicamente y se realizarán las intervenciones en el momento indicado (cuando los parámetros principales superen los límites establecidos por los proveedores). Asimismo, se considera que los mantenimientos e intervenciones se realizarán fuera del horario de trabajo.

Cabe recalcar que aun realizando el mantenimiento correspondiente el riesgo, aunque sea mínimo, siempre existirá. Es por esto que también se tiene planteado realizar mantenimientos reactivos que se darán ante paradas inminentes.

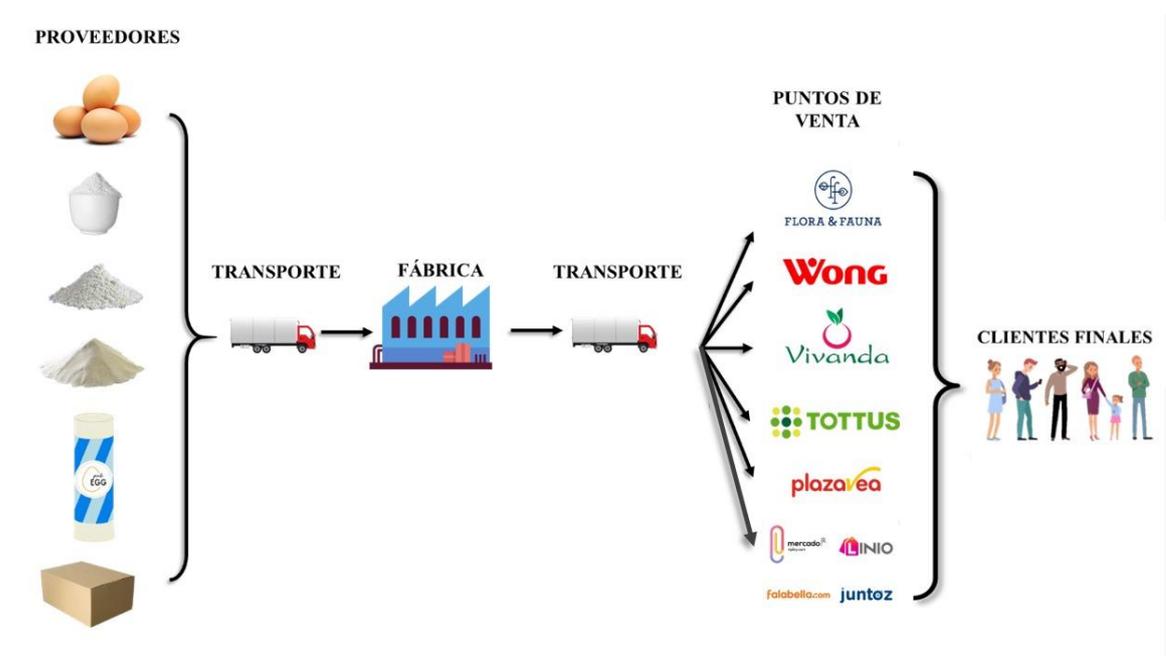
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

El diseño de la cadena es uno de los puntos a evaluar más importantes debido a que el buen trabajo y comunicación tanto con los proveedores y clientes es primordial y necesaria para la obtención de materia prima e insumo y comercialización del producto final.

PractiEgg, el producto final, será vendido a autoservicios tal como se muestra en la Figura 5.15. Aunque también se está planteado poder comercializar el producto directamente al cliente final mediante la venta online.

Figura 5.15

Diseño de cadena de suministro



La relación entre los proveedores, tanto de materia prima como de consumo, será B2B (*Business to business*), con los que se tendrá en consideración los siguientes puntos:

- El transporte de los materiales del centro de distribución a la planta de la empresa será asumido por el proveedor; es decir, el flete estará incluido en el precio con lo que se adquiere estos.
- Las empresas proveedores estipularán el lead time que se manejará para el abastecimiento de los materiales y se debe de cumplir con este.
- Los materiales entregados deben de estar paletizados.
- De contar con inconvenientes puntuales en las entregas, deben de ser comunicados con 2 días de anticipación.

Asimismo, se ha realizado un listado con los lineamientos con los que los proveedores se rigen.

Proveedor de huevos:

La empresa que proveerá de huevos frescos de gallina será Yosmel. Con ellos se maneja un *lead time* de 1 día a 2 días para despachar huevos hacia la fábrica. El lote mínimo de compra es de 1.15 TM.

Proveedor de Maxapal C10 y GO4

La única empresa que comercializa estos aditivos, que, aunque es mínimo el consumo en la producción, sí es necesaria e indispensable, es SANOVO.

Ellos manejan un lead time de 1 mes para que los aditivos lleguen a la fábrica ya que estos son importados desde España. El lote mínimo de compra para ambos aditivos es por bolsa de 10 kg.

Proveedor de ácido cítrico

La empresa nacional proveedora de ácido cítrico elegida fue Fratello, la cual se dedica exclusivamente a la producción de esencias, colorantes y productos químicos de

uso alimenticio. La empresa cumple con los estándares exigidos en el mercado y cuenta con un lead time de 3 días, asimismo, el lote mínimo de compra es 1 bolsa de 10 kg.

Proveedores de envases

Las empresas proveedoras consultadas fueron las siguientes:

Belia Trading: Empresa importadora de artículos desde China. Maneja un lead time de 2 meses de abastecimiento y un lote mínimo de compra de 5.000 envases.

Hangzhou Sinno Packaging Co.: Empresa importadora de envases que pueden ser diseñados según los requerimientos del cliente. Se maneja un lead time de 2 meses y un lote mínimo de 3.000 envases.

Con estos datos, se aptó tomar como proveedora a Hangzhou Sinno Packaging Co. ya que esta se adecuará y brindará un envase según las especificaciones que se tienen. Además, que tienen una mayor trayectoria en producción de envases.

Proveedores de cajas:

La empresa elegida para realizar las cajas que contendrán 12 envases en cada una es Papelera del Sur S.A. Con esta se maneja un lead time de 20 días útiles y un lote mínimo de compra de 500 cajas.

5.10 Programa de producción

Para poder realizar y determinar el programa de producción se usó el dato de la demanda anual calculada en el capítulo 2 y en base a esta se determinó el stock de seguridad que representa la mitad de un mes respecto a cada año. A continuación, se detalla las cantidades para los 5 años del proyecto.

Tabla 5.24

Stock de seguridad anual

Año	Demanda Frasco 400 g.	Stock de Seguridad
2021	518 561	21 607
2022	530 376	22 100
2023	543 079	22 629
2024	556 670	23 195
2025	571 147	23 798

Luego, se determinó el programa de producción, considerando que también se mantendrá un inventario equivalente al stock de seguridad, es decir de medio mes.

Tabla 5.25

Programa de producción anual

Año	Demanda Frasco 400 g	Inventario (Unidades)	SS (Unidades)	Prog. Prod (Unid/año)	Prog. Prod (Unid/mes)	Prog. Prod (Unid/día)
2021	518 561	21 607	21 607	561 775	46 815	1873
2022	530 376	22 100	22 100	531 362	44 281	1772
2023	543 079	22 629	22 629	544 137	45 345	1814
2024	556 670	23 195	23 195	557 802	46 484	1860
2025	571 147	23 798	23 798	572 353	47 697	1908

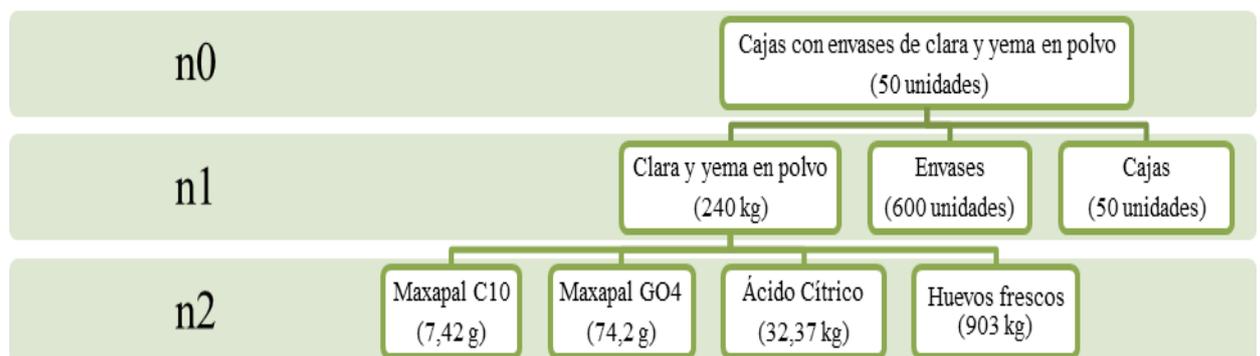
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para realizar el cálculo del requerimiento tanto de materia prima como de insumos se tomó como base los datos del balance de materia obteniendo los siguientes resultados para la producción de 600 envases. Este número es para mostrar datos exactos y que los aditivos tomen una cantidad significativa.

Figura 5.16

Lista de materiales para la producción de clara y yema en polvo



Para poder calcular los requerimientos anuales de los insumos, se consideró que se producirá la cantidad que se detalló en la Tabla 5.25 y también se mantendrá un stock de seguridad y la política de contar con inventario disponible en aditivos, envases y cajas

equivalente a medio mes. En el caso de la materia prima, al ser el huevo fresco un alimento perecible y contar con un corto tiempo de vida, no es recomendable tenerlo almacenado por más de 2 días por lo que no se consideró contar con stock de seguridad.

Tabla 5.26

Requerimientos de materia prima e insumos anual

Año	Huevos Frescos (ton)	Maxapal GO4 (ton)	Maxapal C10 (ton)	Ácido cítrico (ton)	Envases (unidades)	Cajas (unidades)
2021	846	0,053	0,0053	22,9666	608 589	50 716
2022	801	0,046	0,0046	19,9564	528 828	44 070
2023	820	0,047	0,0047	20,5745	545 202	45 434
2024	840	0,048	0,0048	21,0929	558 941	46 579
2025	862	0,050	0,0050	21,6449	573 566	47 798

5.11.2 Servicios

Energía eléctrica

Debido a que todas las operaciones para la producción del producto final son realizadas por máquinas, la energía es uno de los servicios más importantes en el proyecto. A continuación, se detalla el cálculo del consumo por cada tipo de máquina. Esta fue hallada considerando trabajar 6 días a la semana, por un turno de 8 horas diarias, por 50 semanas al año y un factor de utilización de 81,25%

Tabla 5.27*Requerimientos de energía eléctrica por máquina*

Máquina	Núm. de máquinas	Potencia (kW)	Energía eléctrica diaria (kWh)	Energía eléctrica anual (kWh)
Cargador Optiloader	1	6,6	43	12 870
Ovoscopio / Sanitizador	1	12,5	81	24 375
Cascadora Separadora	1	6,6	43	12 870
Filtros Clara	1	0,25	2	488
Homogenizador Clara	1	5	33	9750
Pasteurizador Clara	1	8	52	15 600
Secador Clara	1	10	65	19 500
Tamizador Clara	1	4	26	7800
Envasadora	1	5	33	9750
Encajadora	1	6	39	11 700
Filtros Yema	1	0,25	2	488
Homogenizador Yema	1	5	33	9 750
Pasteurizador Yema	1	8	52	15 600
Secador Yema	1	10	65	19 500
Tamizador Yema	1	4	26	7800
Total (kWh)			593	177 840

Por otro lado, no solo hay un consumo de energía por en producción, sino también en la zona administrativa. El detalle se muestra en la Tabla 5.28.

Tabla 5.28*Requerimientos energía eléctrica oficinas*

Aparato	Energía eléctrica diaria (kWh)	Energía eléctrica mensual (kWh)	Energía eléctrica anual (kWh)
Laptops	18,96	455	5460
Luces	40,63	975	11 700
Aire acondicionado	81,25	1950	23 400
Otros aparatos	13,54	325	3900
Total	154,38	3705,00	44 460,00

Por último, se tiene el total de consumo de energía, que es la suma del concepto de producción, áreas administrativas y “otros” que representa el consumo de energía adicional a las de las máquinas en planta (por ejemplo, la iluminación en la zona de operación).

Tabla 5.29*Requerimientos energía eléctrica total*

Concepto	Energía eléctrica diaria (kWh)	Energía eléctrica mensual (kWh)	Energía eléctrica anual (kWh)
Producción	593	14 820,00	177 840,00
Áreas administrativas	154	3705,00	44 460,00
Otros	78	1950,00	23 400,00
Total	825	20 475,00	245 700,00

Agua

Durante todo el proceso de producción, se hace uso de dos máquinas que consumen agua, Estas son el sanitizador (encargada del control y lavado) y el pasteurizador (encargada de eliminar el material microbiológico). A continuación, el detalle del consumo en m³:

Tabla 5.30*Requerimientos de agua potable por proceso*

Proceso	Consumo diario de agua (m3)	Consumo mensual de agua (m3)	Consumo anual de agua (m3)
Sanitizador	4,1	101	1217
Pasteurizador	2,0	50	600
Total	6,1	151	1817

En la siguiente tabla, se detalla el consumo general; es decir, el consumo por producción adicionándole el consumo del personal promedio, que equivale a 0,1 m³ diarios aproximadamente por persona.

Tabla 5.31*Requerimientos de agua potable totales*

Proceso	Consumo diario de agua (m3)	Consumo mensual de agua (m3)	Consumo anual de agua (m3)
Producción	6,1	151	1817
Consumo del personal	3,1	78	930
Total	9,2	229	2747

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Si bien ya se calculó el número de operarios que se necesitarán, también es indispensable contar con personal administrativo. El detalle de los diferentes cargos se detalla en la Tabla 5.32.

Tabla 5.32

Personal administrativo

Cargo	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de Comercial y Finanzas	1
Jefe de Operaciones	1
Asistente comercial	1
Asistente finanzas y contabilidad	1
Asistente de logística	1
Supervisor de calidad	1
Supervisor de mantenimiento	1
Técnico de mantenimiento	1
Supervisor de producción	1
Almaceneros	2
Total	12

En conclusión, se contará con 27 trabajadores, 15 operarios y 12 del personal administrativo.

5.11.4 Servicios de terceros

- Si bien el transporte de los insumo y materia prima a la planta de producción será asumido por el proveedor, la distribución de planta hacia los autoservicios será asumido por la empresa. Para ello, se tomarán los servicios de la empresa Transporte Tacsá, la cual cuenta con diferentes tipos de camiones desde 16 a 48 paletas por cada viaje y también cuenta con los permisos necesarios para la movilización de alimentos a nivel nacional.
- De acuerdo con el punto de mantenimiento, se realizarán con la empresa Promp la cual está dedicada al mantenimiento de máquinas de diferentes áreas. Se contactará a la empresa para que verifiquen el funcionamiento de las máquinas según la frecuencia anteriormente mencionada.

- Servicio de limpieza: Encargados de mantener el área de trabajo, tanto el área de producción como las zonas administrativas, en condiciones de óptima limpieza. Dicho servicio será llevado a cabo con la empresa BAX.
- Servicio de Vigilancia: Encargados de resguardar la seguridad de la empresa. Realizarán el control del ingreso de salida del personal interno y externo. Asimismo, en caso de que se retiren o recepcionen transportes con mercadería tendrán que revisar que salgan y/o reciban con la respectiva documentación.
- Por último, los servicios de telefonía e internet serán adquiridos por la empresa Movistar. Es conveniente tomar esta empresa, ya que ofrecen a los clientes paquetes según las necesidades que se presenten.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

El edificio es considerado un sistema de resguardo de las operaciones del proceso productivo, las cuales requieren llevarse a cabo de manera eficiente, resguardando la calidad del producto terminado y la seguridad de los colaboradores (Díaz Garay & Noriega, 2017). Por ello, se evaluarán los factores que tienen efecto, en materia de condiciones climáticas, suelo y edificación, sobre el desarrollo de las actividades involucradas al presente proyecto.

Como se mencionó anteriormente, en el acápite de microlocalización, se ha optado por un lote en el parque industrial de Bryson Hills ubicado en Huachipa en el distrito de Lurigancho, el cual brinda redes de agua potable y alcantarillado, suministro de potencia de energía eléctrica, así como factibilidad de fibra óptica y gas natural según la demanda; asimismo, brinda soluciones para el tratamiento de aguas residuales. En este sentido, se tiene a disposición lo requerido para la infraestructura de planta del presente proyecto. Se consideran los siguientes puntos a evaluar:

Estudio de suelos

Bryson Hills cuenta con el mejor suelo C.B.R. (índice de resistencia al esfuerzo cortante, evaluado en condiciones de humedad y densidad). Tiene características de un suelo no agresivo y la topografía del terreno con una suave pendiente de 3% aproximadamente. Asimismo, cuenta con una capacidad portante de 26,4 ton/m².

Cimiento y sobrecimentación

Se realizará la excavación de zanjas y vaciado de concreto, asimismo, se realizará el aseguramiento de columnas. Se rellenará, nivelará y compactará la superficie según el nivel escogido para el suelo.

Piso

Después de haber determinado las zonas sanitarias y la instalación de estas se procede a colocar el falso piso para obtener una superficie totalmente lisa, en seguida se coloca el contrapiso; y, finalmente, se prepara el piso de concreto armado (piedra chancada, arena, fierro y cemento) para la zona de producción, almacenes y patio de maniobras. Asimismo, cabe mencionar que el piso debe de contar con zócalos sanitarios con la finalidad de facilitar la limpieza. El piso de las zonas administrativas y demás puede ser elaborado a partir de concreto simple.

Techo

Se ha determinado que, por motivo de flexibilidad, manejo de equipo, flujo de materiales, insumos y producto terminado la planta será de un solo nivel. En este sentido se contará con techos altos, con un mínimo de 4,5 metros en el área de producción y zona de almacenes. Asimismo, se precisa de un material que limite, en lo posible la transferencia de calor, humedad y paso de luz de modo que la inocuidad del producto no se vea afectada en ningún punto, por lo que se opta por la opción de techos ligeros recubiertos de paneles de fibra aislante.

Pared

Se está considerando contar con paredes de superficies lisas y de colores claros. Esto permitirá evidenciar las zonas que necesitan una mayor limpieza y al ser lisas, brindarán una mayor facilidad al momento de realizar la limpieza.

Respecto a las vías de acceso para tránsito de personal, materiales y vehículos se ha determinado lo siguiente:

Pasillos

Las vías que conectan el patio de maniobras, zona de producción y almacenes tendrán un ancho no menor a 2,5 metros, con el fin de permitir el paso del montacargas, asimismo, funcionarán en doble sentido y serán rectos con el fin de no obstruir el acarreo de materiales, insumos o producto terminado.

Por otro lado, los pasillos en las zonas administrativas tendrán como mínimo 0,90m. de ancho, puesto que el tránsito será únicamente de personas. No existe restricción respecto a trayectorias no rectas, siempre que estas no se vean obstaculizadas.

Rampas

Se contarán con rampas en caso de existir desniveles entre áreas, con la finalidad de facilitar el acarreo de materiales y productos dentro de almacenes, zonas de producción y patio de maniobra.

Dentro de las zonas administrativas, se contará con rampas debidamente señalizadas para personas con discapacidad, la pendiente de esta será como máximo 0,12 según las recomendaciones (Díaz Garay & Noriega, 2017).

Puertas

Las puertas deben contar como mínimo con un ancho de 2,5 metros para las zonas de producción, almacenes y la conexión al patio de maniobra. Mientras que, las puertas en las zonas administrativas deberán tener un ancho mínimo de 0,9 metros considerando el tránsito de personas con discapacidad. Asimismo, estas deben ser hacia afuera de los corredores en caso de que conecten con pasillos, con la finalidad de evitar accidentes.

Respecto a la puerta de entrada de vehículos, esta no debe ser menor a 3 metros y se precisa que se encuentren de lado opuesto a las puertas de ingreso de personal.

Iluminación y ventilación

Se precisa la instalación de iluminaria requerida para cada área, asimismo, se determina la utilización de colores claros para las paredes del interior en todas las zonas con la finalidad de optimizar la iluminación existente en las áreas.

Respecto a ventilación, se considera la instalación de equipos para garantizar las condiciones óptimas de almacenaje, producción y estadía del personal.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Factor servicio

Relativo al personal

El bienestar de todo el personal, tanto como los administrativos como quienes apoyan en las operaciones de producción, es primordial en la empresa.

Uno de los importantes requerimientos es contar con un área para que todos puedan tener un momento de ocio y que también puedan tomar su refrigerio. Este contará con microondas, dispensadores de agua caliente y fría con una mesa para que puedan preparar la bebida que prefieran, una refrigeradora, asientos cómodos, lavaderos con lavavajillas, etc.

Asimismo, se dispondrá de servicios higiénicos con lavamanos, retretes, vestidores y duchas. Un punto importante también es contar con sillas ergonómicas para el personal y una iluminación y ventilación adecuada.

Relativo a los materiales

Como se determinó en el capítulo 3, la planta se localizará en el distrito de Lurigancho. Esta será solo de un piso y contará con altos techos.

Es sumamente importantes contar con la señalización pertinente para el tránsito tanto de personas y equipos para disminuir el riesgo de que ocurran accidentes.

Relativo a los almacenes

Se contará con dos almacenes. El primero será de materia prima e insumos, mientras que el segundo será de producto terminado. Para este último, se colocarán racks para un mejor aprovechamiento del espacio vertical.

Laboratorio de calidad y taller de mantenimiento

Se contará con un laboratorio de calidad para realizar los debidos muestreos tanto de materia prima como de producto terminado. Cabe recalcar que los productos no serán comercializados si no cuentan con liberación de calidad. Asimismo, se contará con un

taller de mantenimiento para realizar el monitoreo a las máquinas que cuentan con un mantenimiento predictivo.

Patio de maniobras

Es indispensable contar con un amplio patio de maniobras, que puedan entrar dos camiones y que puedan desplazarse sin ningún problema. En esta área se realizará los descargas y cargas de los insumos, materia prima y producto terminado.

Relativo a la maquinaria

Toda la maquinaria contará deberá de contar con la correcta disposición de electricidad y con la señalización y equipos adecuados para evitar accidentes durante la operación.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Según lo definido anteriormente se procede a calcular los requerimientos de área para las siguientes zonas.

Es importante mencionar que para el cálculo de área de almacenes se ha determinado el uso de parihuelas y racks con el fin de tener un manejo óptimo de espacio. Asimismo, se definió la necesidad del área de almacén de materia prima e insumos teniendo en cuenta las condiciones de estos (tiempo de vida, inocuidad y tiempo de entrega). Es así que se determinó el área requerida considerando una determinada cobertura, tal como se muestra en la Tabla 5.33.

Tabla 5.33

Cobertura por materia prima e insumo

Materia prima / Insumo	Cobertura
Huevos frescos	Mitad de jornada
Ácido Cítrico	Bimensual
Envases	Quincenal
Cajas	Quincenal

Cabe mencionar que debido a que el requerimiento de los aditivos Maxapal GO4 y C10, se considera un espacio de almacenamiento despreciable.

Respecto a los muebles usados en el área de almacenamiento, se considera una capacidad máxima de 1 tonelada por parihuela, asimismo, se ha definido una altura

máxima de 3 niveles por rack y una capacidad de 15 parihuelas por nivel. Bajo estas condiciones, se calculó el requerimiento de parihuelas, racks y pasadizos para esta zona. A continuación, en la Tabla 5.34 se muestra el requerimiento de muebles y pasadizos por cada insumo o materia prima.

Tabla 5.34

Requerimiento de muebles y pasadizos en almacén de materia prima e insumos

Insumo / Materia Prima	Requerimiento de parihuelas	Holgura entre parihuelas (metros)	Requerimiento de racks	Ancho de pasadizos laterales (metros)
Huevos Frescos	8	0,15	-	-
Ácido Cítrico	7	0,15	-	-
Envases	9	0,15	1	3
Cajas	2	0,15	-	-

Mientras que, para producto terminado se ha determinado el siguiente requerimiento teniendo en cuenta solo el espacio físico de almacenamiento para el stock de seguridad:

Tabla 5.35

Requerimiento de muebles y pasadizos en almacén de producto terminado

Producto	Requerimiento de parihuelas	Holgura entre parihuelas (metros)	Requerimiento de racks	Ancho de pasadizos laterales (metros)
Cajas de Practi-egg x 12 unidades,	13	0,15	2	3

Finalmente, con las especificaciones y condiciones mencionadas anteriormente se procede a realizar el cálculo de área para almacenes. Se observa el área total requerida por insumo o producto en la Tabla 5.36.

Tabla 5.36

Área requerida para zona de materia prima e insumos

Área de insumo / producto	Área (m ²)
Materia prima	11,35
Maxapal GO4	Despreciable
Maxapal C10	
Ácido Cítrico	11,29
Envases	48,3
Cajas de cartón	2,76
Producto terminado	80,36

Tomando en cuenta los detalles mencionados en el anterior acápite se procede a determinar el área para las zonas adicionales.

Tabla 5.37

Área de zonas adicionales

Clasificación	Tipo	Usuario	Área (m²)
Patio de Maniobras	Patio	Camiones/Conductores	180,00
Almacén	Cuarto Cerrado	Materia Prima/ Insumos	73,70
Almacén	Cuarto Cerrado	Producto Terminado	80,36
Administración	Oficina	Gerente General	20,00
Administración	Oficina	Jefe comercial	18,00
Administración	Oficina	Jefe de producción	15,00
Administración	Oficina + laboratorio	Supervisor de calidad	15,00
Administración	Oficina compartida	Asistentes	25,00
Administración	Oficina + taller	Técnico de mantenimiento	18,00
Servicios	Baños	Personal administración	20,00
Servicios	Baños	Personal fabril	25,00
Servicios	Comedor	Personal	42,00
Total			532

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Ya presentado los diversos riesgos que se presentan en cada etapa del proceso para la obtención del producto final, la empresa contará con la política interna la correcta señalización como también indicar que en planta se debe de contar con ciertos dispositivos de seguridad dentro de la planta.

En la Figura 5.17, se detalla aquellas señalizaciones de seguridad y salud en el trabajo respaldada por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.

Estas se dividen en seis tipos, entre las cuales se tiene: de advertencia, prohibición, obligación, equipos de lucha contra incendios, salvamento o socorro y complementaria de riesgo permanente.

Figura 5.17

Señalización de seguridad y salud en el trabajo



Nota. De *Prevención, Protección y Protocolos de Emergencia* por La Prevención es Cosa de Todos (s.f.) (<https://sites.google.com/site/prevencionderiesgosyaccidentes/medios-de-proteccion/medios-senalizacion-de-seguridad-y-salud>)

Asimismo, se detalla a aquellos equipos de protección personal que serán necesarios y obligatorios de su uso:

- Botas de seguridad de punta de acero
- Guantes de protección contra cortes
- Cascos de seguridad

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para poder hallar la disposición de la zona productiva se tuvo que realizar el análisis relacional empleando los códigos de proximidad y motivo.

Tabla 5.38

Códigos de proximidad

Código	Proximidad
A	Absolutamente Necesario
E	Especialmente Necesario
I	Importante
U	Sin Importancia
X	No Deseable

Tabla 5.39*Códigos de motivo*

Código	Motivo
1	Flujo de materiales
2	Secuencia de operaciones
3	Facilitar transporte y almacenamiento
4	Inspección y control
5	Bienestar del personal

Es absolutamente necesario que los almacenes tanto de materia prima e insumos como el de producto terminado se encuentre cerca al patio de maniobras para facilitar el transporte y almacenamiento. Tiene la misma necesidad que ambos almacenes estén cerca de la zona de producción para permitir el flujo de materiales.

Por otro lado, es importante que tanto el almacén de materia prima como el de producto terminado este cerca de la zona de calidad y mantenimiento para permitir la inspección y control.

Finalmente, hay una relación de zonas que no deben de estar juntas. Primero, la zona de producción no debe de estar cerca al comedor por el bienestar a del personal debido a que puede que se desprenda olores desagradables al quitar suciedad de la superficie de los huevos.

Al mismo tiempo, la zona administrativa no debe de estar en la zona de producción por razón anteriormente mencionada y adicionando que durante la producción se generar ruido que incomode al personal. Por último, los baños tampoco pueden estar junto a la zona de producción ya que el producto debe de estar en una zona inocua.

Figura 5.18

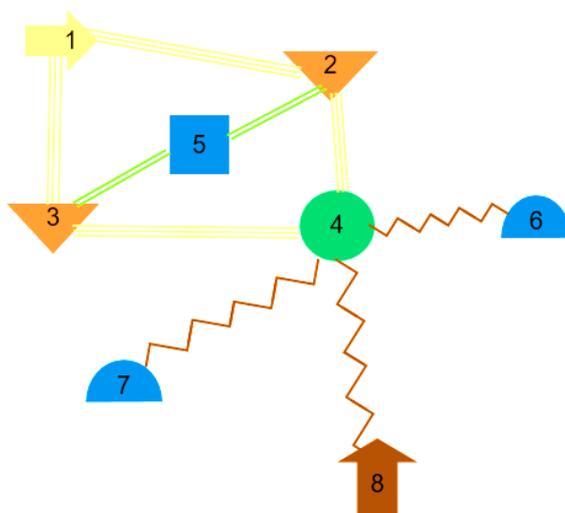
Tabla relacional

Zona									
1	Patio de Maniobras	E							
2	Almacén MP	3	E						
3	Almacén PT	U	3	U					
		-	E	-	U				
4	Zona de producción	E	1	I	-	U			
		1	I	4	U	-	U		
		U	4	U	-	U	-	U	
5	Calidad y Mantenimiento	-	X	-	U	-	U	-	
		U	5	X	-	U	-		
6	Comedor	-	U	5	X	-			
		U	-	U	5				
7	Baños	-	U	-					
		U	-						
8	Zona Administrativa	-							

Con esta tabla relacional desarrollada, se procedió a elaborar el diagrama relacional de espacios que se muestra a continuación.

Figura 5.19

Diagrama Relacional de espacios



5.12.6 Disposición general

Para determinar la disposición de planta se precisa el cálculo de la zona productiva teniendo en cuenta el área física requerida por máquina, espacio para la utilización de estas por los operarios y espacio adecuado para el flujo de elementos móviles dentro de la zona. Por ello, se considera el cálculo de las siguientes superficies, con el fin de determinar el área mínima de la zona productiva bajo el análisis de Guerchet.

- **Superficie estática (SS):** Área propia de la máquina.
- **Superficie gravitacional (SG):** Espacio físico utilizado por los operarios encargados de la máquina considerando el número de lados por los que dicha máquina podrá ser usada.
- **Superficie de evolución (SE):** Superficie necesaria para desplazamiento de elementos móviles calculada a partir de un coeficiente (K), el cual es calculado a partir del promedio ponderado de alturas de elementos fijos y móviles dentro de dicha zona.

La suma de las superficies apenas descritas, permiten calcular la superficie total de la zona mínima productiva.

$$\text{Superficie Total} = S. \text{Estática} + S. \text{gravitacional} + S. \text{de Evolución}$$

A continuación, en la Tabla 5.40 se detalla el cálculo realizado bajo el análisis de Guerchet. Cabe resaltar que, el área mínima obtenida es de 254 m²; sin embargo, con el fin de asegurar una adecuada distribución en la disposición de planta, se ha definido una proporción de 2:1 respecto al largo y ancho de la zona productiva, quedando así, un área tentativa de 288 m².

Finalmente, tomando en cuenta las consideraciones anteriores se dispuso a elaborar la distribución de planta, la cual resulto en un área de 1596,87 m². En la Figura 5.10 se aprecia la disposición general de planta.

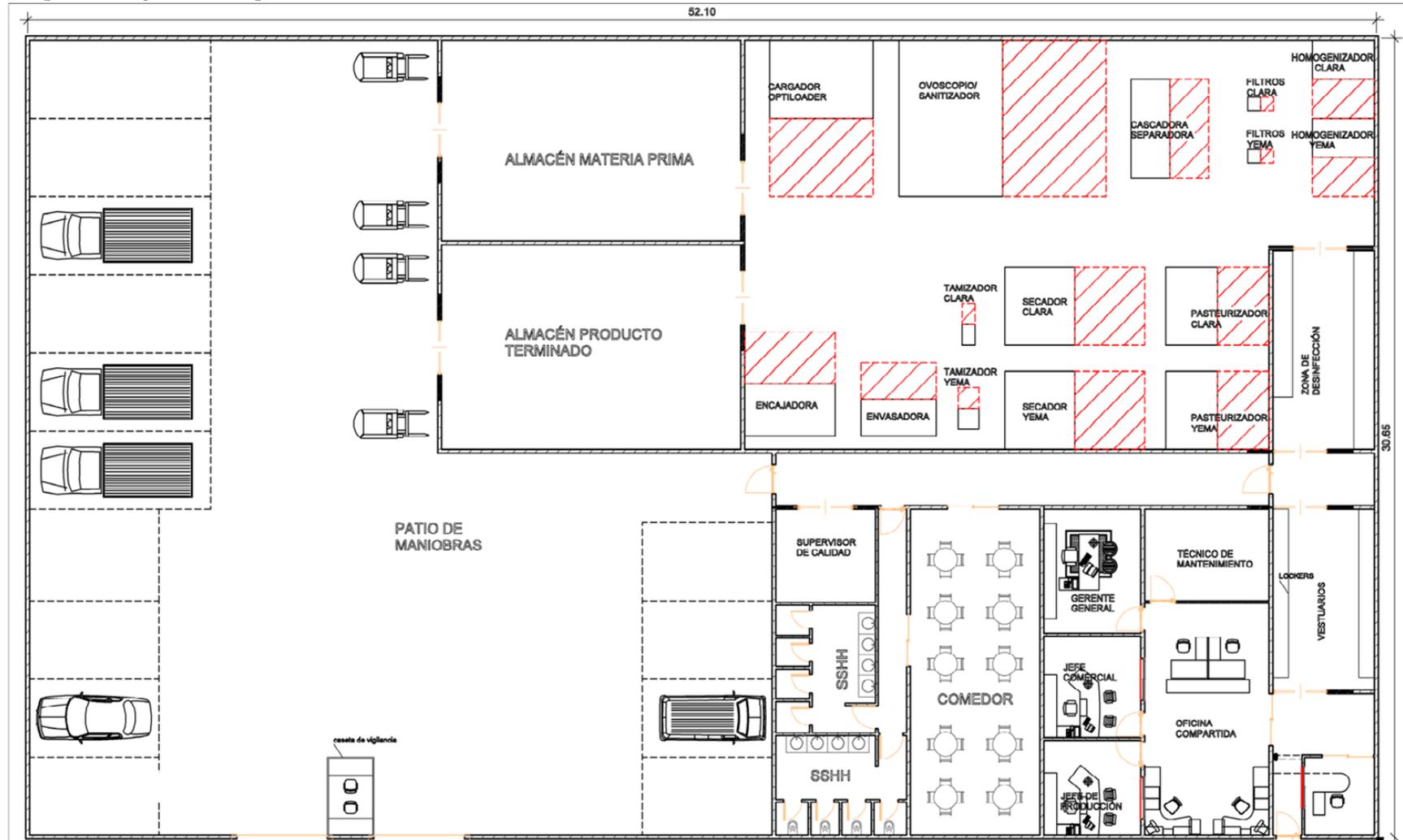
Tabla 5.40

Análisis de Guerchet

Máquina	Largo (l) (metros)	Ancho (a) (metros)	Altura (h) (metros)	N	N	SS (m ²)	SG (m ²)	SE (m ²)	ST (m ²)	Ss*n*h	Ss*n		
Elementos Fijos										Cálculo de k			
Cargador Optiloader	4,0	3,0	2,1	1	1	12,05	12,05	7,95	32	25,1	12,1		
Ovoscopio / Sanitizador	6,8	4,4	2,2	1	1	29,92	29,92	19,74	80	65,8	29,9		
Cascadora Separadora	3,8	1,5	2,6	1	1	5,52	5,52	3,64	15	14,1	5,5		
Filtros Clara	0,5	0,5	2,1	1	1	0,20	0,20	0,13	1	0,4	0,2		
Homogenizador Clara	2,4	1,5	1,5	1	1	3,59	3,59	2,37	10	5,4	3,6		
Pasteurizador Clara	3,0	2,0	1,9	1	1	6,00	6,00	3,96	16	11,6	6,0		
Secador Clara	3,0	2,7	4,3	1	1	8,10	8,10	5,34	22	34,5	8,1		
Tamizador Clara	0,8	0,5	1,3	1	1	0,36	0,36	0,24	1	0,5	0,4		
Envasadora	2,9	1,4	2,3	1	1	4,09	4,09	2,70	11	9,5	4,1		
Encajadora	3,5	2,0	1,8	1	1	7,00	7,00	4,62	19	12,6	7,0		
Filtros Yema	0,5	0,5	2,1	1	1	0,20	0,20	0,13	1	0,4	0,2		
Homogenizador Yema	2,4	1,5	1,5	1	1	3,59	3,59	2,37	10	5,4	3,6		
Pasteurizador Yema	3,0	2,0	1,9	1	1	6,00	6,00	3,96	16	11,4	6,0		
Secador Yema	3,0	2,7	4,3	1	1	8,10	8,10	5,34	22	34,5	8,1		
Tamizador Yema	0,8	0,8	1,3	1	1	0,64	0,64	0,42	2	0,8	0,6		
Área Mínima Total de la Zona Productiva (m²)									254	232,0	95,4	2,43	
Elementos Móviles													
Operarios			1,7	-	15	0,5			7,50	12,4	7,5		
Montacargas	1,6	1,0	1,5	-	2	1,6			3,22	4,8	3,2		K
										17,2	10,7	1,60	0,33

Figura 5.20

Disposición general de planta



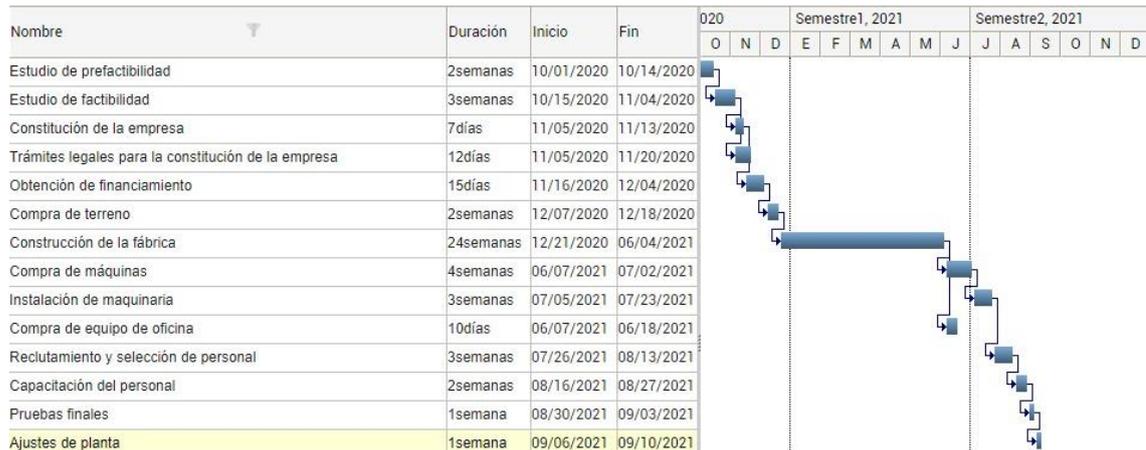
 UNIVERSIDAD DE LIMA		Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial	PLANO DE DISTRIBUCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE CLARA Y YEMA DE HUEVO EN POLVO PASTEURIZADA EN VASE DOSIFICADOR	
Escala: 1/200	Fecha: 20/11/2022	Área: 1531,27 m ² 1,596.87 m ²	Integrantes <ul style="list-style-type: none"> • Cuba Balbuena, Daniela • Munguia Matos, Ovenia 	

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

A continuación, se presenta el diagrama de Gantt que detalla los tiempos para la implementación del proyecto.

Figura 5.21

Cronograma de Implementación del proyecto



CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa será inscrita en Registros Públicos como una Sociedad Anónima Cerrada, pues las características se ajustan a la dimensión del negocio. De este modo, se establece:

Tabla 6.1

Características de una sociedad anónima cerrada

Característica	Descripción
Accionistas	2 a 20 accionistas.
Órganos	Junta General de Accionistas, Directorio (opcional) y Gerencia.
Capital Social	Contribuciones en moneda nacional, extranjera o tecnologías intangibles.
Duración	Determinado o Indeterminado.
Transferencia de acciones	Registro en Libro de Matrícula de Acciones a la Sociedad.
Cotización en Mercado de Valores	No aplicable.

Cabe resaltar que, es una sociedad con responsabilidad limitada, por lo que los socios no responden con patrimonio propio frente a las deudas adquiridas por la empresa.

Ahora bien, una vez definido el tipo de sociedad a constituir se procede a establecer los pasos para la constitución íntegra de la empresa ante SUNARP (Super Intendencia Nacional de Registros Públicos).

- Búsqueda y reserva del nombre: Se requiere de preferencia registral de la razón social de la empresa, por lo que esta debe ser verificada
- Elaboración de la Minuta de Constitución de la Sociedad: Los miembros de la sociedad manifiestan la constitución de la persona jurídica, se establecen estatutos y pacto social, asimismo, se nombra a la gerencia.

- Aporte de capital: La transferencia financiera se detalla en la escritura pública y se respalda en los documentos expedidos por alguna entidad financiera, se procede a valorar los aportes.
- Elaboración de Escritura Pública ante el notario: El documento debe ser firmado y sellado por un notario y los socios, logrando así la elevación de la Escritura Pública.
- Inscripción de la Sociedad en el Registro de Personas jurídicas de SUNARP.
- Inscripción al RUC para Persona Jurídica: El Registro Único de Contribuyentes es emitido por SUNAT y contiene los datos de identificación de las actividades económicas de la empresa. (SUNARP, 2018)

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

A continuación, se detallan el requerimiento del personal en la empresa indicando asimismo sus responsabilidades y funciones.

Gerente General: Representante legal de la empresa y cuenta como principal función la administración de la empresa en general como también de velar por que la empresa logre alcanzar los objetivos estratégicos establecidos.

Jefe de Comercial y Finanzas: Encargado de la gestión de los clientes y las ventas, formulación de las estrategias de ventas. Por el lado de las finanzas, encargado de la determinación de las políticas financieras, responsable de la elaboración de los presupuestos financieros, velar por la rentabilidad y gestión financiera y llevar a cabo los cierres mensuales y anuales de la empresa.

Jefe de Operaciones: Encargado de la gestión de la cadena de suministro respecto al abastecimiento, producción y distribución. Entre sus principales funciones están la selección de las políticas de las actividades anteriormente especificadas, identificación y selección de los proveedores, velar por el cumplimiento del programa de producción establecido.

Asistente comercial: Apoyo directo del jefe comercial y finanzas. Es el que tratará directamente con los clientes, realizará estudios para determinar el mercado actual y propondrá estrategias de ventas para ser evaluadas con su superior inmediato.

Asistente finanzas y contabilidad: Apoyo directo del jefe comercial y finanzas. Es el que se encargará directamente de la elaboración de los estados financieros de la empresa, gestionar los libros contables, pagos a proveedores y cobro de clientes, cálculo y pago de remuneraciones al personal de la empresa.

Supervisor de producción: Apoyo directo del jefe de operaciones. Está a cargo de todos los operarios que apoyan en el área de producción. Entre sus funciones está el monitoreo y supervisión de las responsabilidades de cada uno de los operarios. En caso de que ocurra algún imprevisto en planta, será el responsable directo de llevar a cabo lo necesario para solucionar el problema.

Asistente de logística: Apoyo directo del jefe de operaciones. Entre sus principales funciones está la elaboración del plan de producción y también su ejecución, contacto con los proveedores (emitir requerimientos de materia prima e insumos) y cálculo de indicadores del área (cumplimientos del plan de producción, eficiencia de operarios, quiebres por falta de stock).

Supervisor de calidad: Apoyo del jefe de operaciones. Se encarga de realizar los muestreos respectivos a la materia prima, insumos y producto terminado. Asimismo, periódicamente se tendrá que realizar visitas a los proveedores para cerciorar que los procesos que sigan los estándares de calidad.

Supervisor de mantenimiento: Responsable del correcto mantenimiento, tanto el preventivo como el correctivo, de toda la maquinaria que interviene en el proceso productivo.

Técnico de mantenimiento: Principal apoyo del supervisor de mantenimiento. Se encargará de monitorear directamente que la maquinaria tenga un funcionamiento óptimo.

Almaceneros: Encargados de gestionar y mantener en orden la materia prima, insumos y producto final en los almacenes para su posterior uso y despacho.

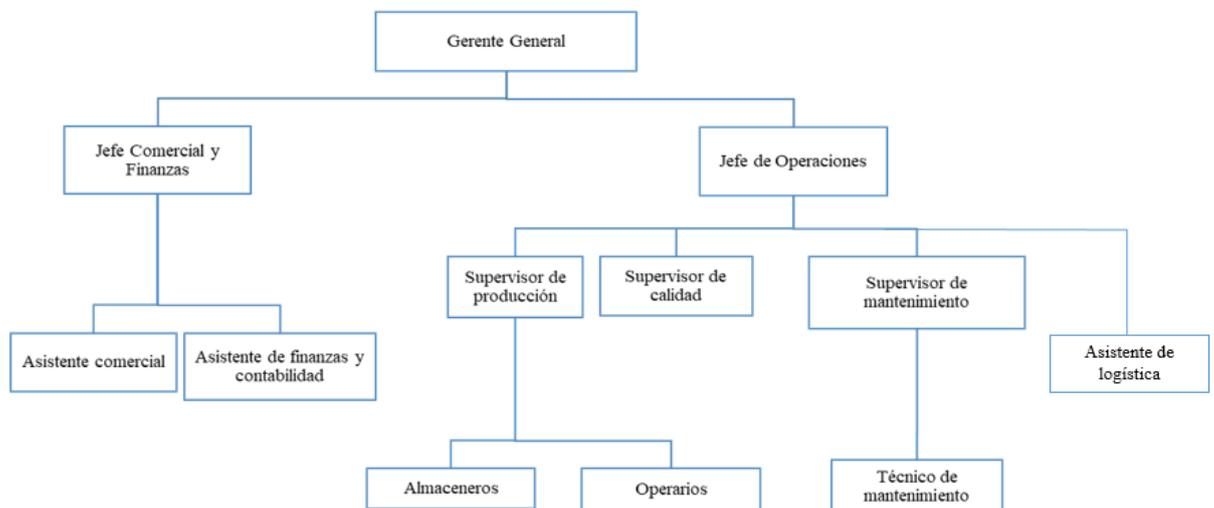
Operarios: Encargados en planta de las tareas de producción asignadas. Cada uno está a cargo de una máquina específica.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Se ha definido una estructura funcional para el modelo organizacional, pues permite una eficiente dirección de proyectos debido a que la división de trabajo viene dada por grupos especializados, los cuales son liderados por profesionales que cuentan con las aptitudes para dirigir cada área, de este modo, se tiene una estructura vertical dentro de cada grupo funcional. Un reto para el modelo funcional es la comunicación entre área, pues se requiere de flexibilidad y negociación constante.

Figura 6.1

Diagrama organizacional



CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA

7.1 Inversiones

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

La estimación de la inversión a largo plazo está basada en el método de Factores de Lang modificados y adaptados por Peter y Timmerhaus. Mediante este método la inversión se basa en el costo del equipo que se instalará, pero se mantiene la clasificación de Lang en plantas de procesamiento: sólido, semifluido y fluido (Márquez & López, 2016).

Tabla 7.1

Valor de los equipos

Estación	Máquinas	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)	Costo total (\$/.)
Cargador Optiloader	1	5000	5000	19 900
Ovoscopio / Sanitizador	1	4500	4500	17 910
Cascadora Separadora	1	7000	7000	27 860
Filtros Clara	1	1050	1050	4179
Homogenizador Clara	1	5000	5000	19 900
Pasteurizador Clara	1	5000	5000	19 900
Secador Clara	1	10 000	10 000	39 800
Tamizador Clara	1	900	900	3582
Envasadora	1	7000	7000	27 860
Encajadora	1	4000	4000	15 920
Filtros Yema	1	1050	1050	4179
Homogenizador Yema	1	5000	5000	19 900
Pasteurizador Yema	1	5000	5000	19 900
Secador Yema	1	10 000	10 000	39 800
Tamizador Yema	1	900	900	3582
Total	15	71 400	71 400	284 172

Una vez indicado el valor total estimado de los equipos, se procedió a realizar la estimación de las inversiones a largo plazo en la Tabla 7.2.

Tabla 7.2*Método de Peter & Timmerhaus*

Rubro	Procesos sólidos/fluidos (%)	Inversión (S/.)	Inversión (USD)
Valor del equipo principal	100	284 172	81 192
Instalación del equipo	39	110 827	31 665
Instrumentación instalada	13	36 942	10 555
Tuberías instaladas	31	88 093	25 170
Electricidad instalada	10	28 417	8 119
Edificios incluidos servicios	29	82 410	23 546
Mejoras en el terreno	10	28 417	8 119
Servicios instalados	55	156 295	44 656
Terreno comprado	55	156 295	44 656
Total de costos directos	342	971 868	277 677
Costos indirectos	84	238 704	68 201
Contingencias	36	102 302	29 229
Capital fijo para inversión	462	1 312 875	375 107

Tras la aplicación de este método, se determina que se requiere de una inversión de activo fijo de 1,3 millones de soles.

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

Para la estimación de la inversión a corto plazo se ha determinado que el capital de trabajo será para un mes y medio. Dicho periodo se determinó considerando la fórmula para el cálculo del ciclo de caja:

$$\text{Días ciclo de caja} = \text{Periodo de Inventario} + \text{Periodo de Cobro} \\ - \text{Periodo de Pago}$$

Con ello, de acuerdo con lo indicado en el capítulo anterior, se cuenta con un periodo de inventario de 15 días. Asimismo, se determina un periodo de cobro de 60 días y se estima un periodo de pago de 30 días. De este modo, se obtienen 45 días para el ciclo de caja.

En la Tabla 7.3 se observa el detalle de la composición del capital de trabajo considerando el periodo calculado anteriormente:

Tabla 7.3

Capital de trabajo

Rubro	Costo unitario / Unidad	Unid / mes	Costo 1,5 meses
Mano de obra			
Directa	1200 S/. / operario	15	27 000
Indirecta	74 000 S/. / mes	1	111 000
Materia prima e insumos			
Huevos frescos	4 S/. / Kg	70 530,1	423 181
MAXAPAL GO4	50 S/. / Kg	4.4	329
MAXAPAL C10	50 S/. / Kg	0.4	33
Ácido cítrico	3,5 S/. / Kg	1913,9	10 048
Envases	0,9 S/. / unidad	50 715,8	68 466
Cajas	0,5 S/. / unidad	4226,4	3170
Servicios			
Electricidad	0,21 S/. / kWh	20 475	6450
Agua	8614 S/. / m3	151	1957
Telefonía + Internet	381 S/. / mes	1	572
Mantenimiento	1000 S/. / mes	1	1500
Limpieza	2500 S/. / mes	2	7500
Vigilancia	2500 S/. / mes	2	7500
Total		148 039	668 704

Es así como se determina que se requiere de un capital de trabajo de 668 704 soles para cubrir los costos de los primeros 45 días de operación.

Finalmente, en la Tabla 7.4 se observa la composición de la inversión total.

Tabla 7.4*Cálculo inversión total*

Concepto	Inversión (S/.)
Inversión a largo plazo	1 312 875
Inversión a corto plazo o capital de trabajo	668 704
Inversión total	1 981 579

7.2 Costos de producción**7.2.1 Costos de las materias primas**

La gran parte de los costos proviene de la materia prima para la elaboración del producto; es decir, los huevos frescos. El detalle del costo unitario de tanto como la materia prima, así como también de los insumos se presentan en la Tabla 7.5.

Tabla 7.5*Costo unitario de materia prima e insumos*

Materia prima/insumo	Costo unitario
Huevos frescos	4,00 S/. / kg
MAXAPAL GO4	50,00 S/. / kg
MAXAPAL C10	50,00 S/. / kg
Ácido cítrico	3,50 S/. / kg
Envases	0,90 S/. / unidad
Cajas	0,50 S/. / unidad

Según el requerimiento calculado en la Tabla 5.32 para la materia prima y cada insumo, se calcularon los costos expresados en la Tabla 7.6 para los cinco años del proyecto.

Tabla 7.6*Costo de materia prima e insumos*

Año	Huevos frescos	MAXAPAL GO4	MAXAPAL C10	Ácido Cítrico	Envases	Cajas	Total (S/.)
2021	3 385 446	2632	263	80 383	547 730	25 358	4 041 812
2022	3 202 171	2287	229	69 848	475 945	22 035	3 772 514
2023	3 279 157	2358	236	72 011	490 682	22 717	3 867 160
2024	3 361 503	2417	242	73 825	503 046	23 289	3 964 323
2025	3 449 196	2480	248	75 757	516 209	23 899	4 067 790

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La remuneración asignada a los colaboradores involucrados directamente en la fabricación es de 1200 soles mensuales, a esto se le agrega las gratificaciones, bonificaciones correspondientes (CTS) y el Seguro Regular de Salud (9%) consideradas para el cálculo anual. Se está considerando los siguientes porcentajes de inflaciones estimadas por año:

Tabla 7.7*Inflación estimada por año (%)*

Año	Inflación (%)
2022	7,8
2023	5,2
2024	3,0
2025	3,0

Nota. Inflación anual Perú por Bloomberg (2022) (https://bba.bloomberg.net/?utm_source=bloomberg-menu&utm_medium=terminal)

Tabla 7.8*Costos de mano de obra*

Año	Sueldo mensual total (S/.)	Costo total (S/.)
2021	18 000	289 440
2022	19 404	312 016
2023	20 413	328 241
2024	21 025	338 088
2025	21 656	348 231

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

Los costos indirectos de fabricación están conformados por la mano de obra indirecta; es decir, al personal que participó en el proceso productivo tangencialmente; los materiales indirectos, los cuales están compuestos por los servicios de agua y electricidad; y por último de los gastos generales de fabricación; entre los cuales se considera el mantenimiento, vigilancia y personal de limpieza, los cuales serán servicios tercerizados de acuerdo con lo indicado en el Capítulo 5.

Asimismo, cabe recalcar que el monto del costo anual indicado a continuación en la Tabla 7.8 considera 12 sueldos al año y a este se le agrega lo siguiente: dos sueldos por concepto de gratificación, un sueldo correspondiente a Compensación por Tiempo de Servicio y el Seguro Regular de Salud equivalente al 9%.

Tabla 7.9*Costo indirecto de fabricación*

Concepto	Costo anual (S/.)	Costo mensual (S/.)
Mano de obra indirecta		
Gerente de producción	160 800	13 400
Supervisor de producción	112 560	9380
Almaceneros	48 240	4020
Supervisor de calidad	112 560	9380
Supervisor de mantenimiento	112 560	9380
Técnico de mantenimiento	48 240	4020
Materiales indirectos		
Agua	15 653	1304
Electricidad	37 346	3112
Gastos generales de fabricación		
Mantenimiento	24 000	2000
Vigilancia	40 200	3350
Personal de limpieza	40 200	3350
Total	704 119	58 677

7.3 Presupuesto operativo**7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas**

Para calcular el presupuesto de ingreso por ventas tomando en consideración la demanda hallada anteriormente y multiplicándola con el precio de venta que será de 13,69 soles hacia los autoservicios en el primer año (considerando un 15% de margen y descontando el IGV). En los años posteriores, se está considerando un porcentaje de inflación detallado en la tabla 7.7.

Tabla 7.10*Presupuesto de ingreso por ventas*

Año	Precio de venta (S/)	Demanda (envases)	Ingreso (S/)
2021	13 ,69	518 561	7 097 252
2022	14 ,75	530 376	7 825 165
2023	15 ,52	543 079	8 429 239
2024	15 ,99	556 670	8 899 383
2025	16 ,47	571 147	9 404 760

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Se consideran los costos de materia prima, insumos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación calculados y señalados en el anterior acápite; sin embargo, también debe ser considerada la depreciación y amortización fabril. A continuación, en la Tabla 7.11, Tabla 7.12 y Tabla 7.13 se detalla el cálculo de dicho concepto:

Tabla 7.11

Cálculo de Depreciación de Activos Tangibles

Activo fijo tangible	Importe (S/)	% Deprec.	Depreciación Anual (S/)	Depreciación al 2025 (S/)	Valor residual (S/)	Valor de mercado (S/)
Fabril						
Terreno	156 294,60	-	-	-	156 294,60	171 924,06
Edificaciones de planta	56 038,72	10%	5603,87	28 019,36	28 019,36	39 227,10
Maquinaria y equipos	284 172,00	10%	28 417,20	142 086,00	142 086,00	198 920,40
No fabril						
Edificaciones administrativas	26 371,16	10%	2 637,12	13 185,58	13 185,58	18 459,81
Mobiliario y equipo administrativo	15 000,00	20%	3000,00	15 000,00	-	10 500,00

Tabla 7.12

Cálculo de Amortización de Activos Intangibles

Activo fijo intangible	Importe (S/)	% Amort.	Amortización Anual (S/)	Amortización Total (S/)	Valor residual (S/)	Valor de mercado (S/)
Marca	15 000	10%	1500	7500	-	-
Software	10 000	20%	2000	10 000	-	-
Gastos Preoperativos	448 992	10%	44 899	224 496	-	-

Tabla 7.13

Cálculo de Depreciación y Amortización Total

Activo Fijo	Importe (S/)	D & A Anual (S/)	D & A Total (S/)	Valor residual (S/)	Valor de mercado (S/)
Tangible	537 876,48	39 658,19	198 290,94	339 585,54	439 031,38
Intangible	473 991,76	48 399,18	241 996,28	-	-
Total	1 011 868,24	88 057,36	440 287,22	339 585,54	439 031,38

A continuación, en la Tabla 7.14, se procede a calcular el presupuesto operativo de costos considerando el concepto de depreciación y amortización fabril recientemente calculados:

Tabla 7.14

Presupuesto operativo de costos

Año	Materia prima e insumos	Mano de obra directa	Costos indirectos de fabricación	Dep. y amort. fabril	Costos totales (S/.)
2021	4 041 812	289 440	704 119	34 021	5 069 393
2022	3 772 514	312 016	704 119	34 021	4 822 671
2023	3 867 160	328 241	704 119	34 021	4 933 541
2024	3 964 323	338 088	704 119	34 021	5 040 552
2025	4 067 790	348 231	704 119	34 021	5 154 162

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para el cálculo del presupuesto operativo de gastos se incluyó los sueldos del personal administrativo y de ventas. Por otro lado, también se incorporó lo siguiente:

- Marketing: En este se incluye todos los gastos relacionados con la publicidad y promoción. Los dos primeros años se ha considerado 225 000 soles ya que recién se estará ingresando al mercado y se busca posicionar la marca, por lo cual se contará con presencia de impulsores de marca en 15 puntos de venta de manera interdiaria. Este disminuye a la mitad en los tres últimos años.
- Servicio de gestión de *e-commerce*: En este se incluye 54 000 soles durante los 5 años del proyecto para que una empresa tercerizada gestione las ventas mediante el canal online.
- Transporte y distribución: En este se incluye todos los gastos para el transporte del producto terminado. Se ha asignado un precio de 0.5 soles por kilogramo transportado y la empresa contratada será Tacsa S.A.

Asimismo, se adicionó en el cálculo la depreciación y amortización no fabril.

Tabla 7.15

Presupuesto operativo de gastos

Año	Personal administración y ventas	Marketing	Servicio de gestión E-commerce	Transporte y distribución	Dep. y amort. no fabril	Otros gastos	Gastos totales (S/.)
2021	594 960	225 000	54 000	103 712	9137	25 800	1 012 609
2022	641 367	225 000	54 000	106 075	9137	25 800	1 061 379
2023	674 718	105 000	54 000	108 616	9137	25 800	977 271
2024	694 959	105 000	54 000	111 334	9137	25 800	1 000 231
2025	715 808	105 000	54 000	114 229	9137	25 800	1 023 975

7.4 Presupuestos Financieros

Adicionalmente, es necesario contar con la elaboración de un presupuesto financiero y de esta forma determinar qué tan rentable será el proyecto que se está desarrollando.

7.4.1 Presupuesto de Servicio

Se estableció una relación deuda/capital de 60%, lo cual indica que el monto a financiar será de 743 092 soles.

Tabla 7.16

Cálculo de relación deuda/capital

Inversión Total (S/.)	1 918 579
Relación Deuda Capital	60%
Capital (S/.)	1 238 487
Deuda (S/.)	743 092

Contando con el monto de la deuda, y realizando un análisis de las condiciones del mercado, se determinó tomar los servicios del banco BanBif. Los puntos para considerar son los siguientes:

- Plazo: 5 años
- Tasa Efectiva Anual (TEA): 10,76%
- Se aplican cuotas crecientes.
- No se considera periodo de gracia.

Con estos datos se puede establecer el cronograma de servicio a la deuda:

Tabla 7.17

Cronograma de servicio a la deuda

TEA BanBif					
Año	Deuda (S/.)	Amortización (S/.)	Intereses (S/.)	Cuota (S/.)	Factor
2021	693 553	49 539	79 957	129 496	0,07
2022	594 474	99 079	74 626	173 705	0,13
2023	445 855	148 618	63 965	212 584	0,20
2024	247 697	198 158	47 974	246 132	0,27
2025	-	247 697	26 652	274 350	0,33

7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

A partir de los presupuestos anteriores, se establece el Estado de Resultados para los 5 años de vida del proyecto. Cabe mencionar los siguientes puntos:

- Tasa de impuesto a la renta: La tasa corresponde al 29,5% de la utilidad antes de impuestos.
- Participación de trabajadores: Al ser una empresa del sector industrial, corresponde asignar el 10% de la utilidad antes de los impuestos.
- Reserva legal: Se asigna el 10% de la utilidad neta hasta alcanzar el 20% del capital social.

Tabla 7.18*Estado de resultados (en S/)*

	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos por Ventas	7 097 252	7 825 165	8 429 239	8 899 383	9 404 760
Costo de Ventas	(5 069 393)	(4 822 671)	(4 933 541)	(5 040 552)	(5 154 162)
Utilidad Bruta	2 027 859	3 002 495	3 495 698	3 858 832	4 250 598
Gastos Operativos, Administrativos y Ventas	(1 012 609)	(1 061 379)	(977 271)	(1 000 231)	(1 023 975)
Utilidad Operativa	1 015 250	1 941 116	2 518 427	2 858 601	3 226 624
Gastos Financieros (intereses)	(79 957)	(74 626)	(63 965)	(47 974)	(26 652)
Otros Gastos Financieros					
Ingresos Extraordinarios					439 031
Egresos Extraordinarios					(339 586)
Utilidad antes de IR	935 293	1 866 489	2 454 462	2 810 627	3 299 417
Participaciones	(93 529)	(186 649)	(245 446)	(281 063)	(329 942)
Impuesto a la Renta	(275 912)	(550 614)	(724 066)	(829 135)	(973 328)
Utilidad neta (antes de R. Legal)	565 852	1 129 226	1 484 949	1 700 429	1 996 147
Reserva legal	(56 585)	(112 923)	(78 190)	-	-
Utilidad de libre disposición	509 267	1 016 303	1 406 760	1 700 429	1 996 147

Se aprecia que la reserva legal termina de constituirse en el año 2023, mostrando en el 2024 utilidad neta para libre disposición. Con la utilidad neta calculada en cada año, se procede a calcular los flujos económicos y financieros.

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera

El balance o estado de situación financiera de apertura representa la composición de la inversión inicial. Por el lado del activo se encuentra separada entre capital de trabajo y activo fijo.

Asimismo, se debe de considerar que los gastos preoperativos se activarán y serán amortizados en los 5 años de vida del proyecto, según normas contables.

Tabla 7.19*Estado de situación financiera en año 0 (S/)*

Estado de situación financiera año 0 (S/)			
Activo		Pasivo	
Activo Corriente			
Efectivo	668 704	Deuda Financiera	442 086
Activo Fijo		Patrimonio	
Tangible	537 876		
Intangibles	25 000	Capital Social	1 238 487
Gastos Diferidos	448 992		
Total Activo	1 680 573	Total Pasivo + Patrimonio	1 680 573

Para poder realizar el cálculo de los indicadores posteriormente, se tomará en consideración el balance general del cierre del primer año de operación de la empresa.

Tabla 7.20*Estado de situación financiera en año 1 (S/)*

Estado de situación financiera año 1 (S/)			
Activo		Pasivo	
Activo Corriente	2 708 917	Pasivo Corriente	1 326 196
Efectivo	941 551	Cuentas por pagar	1 084 048
Inventario	1 616 273	Participaciones por pagar	93 529
CxC	151 093	Porción Corriente de la Deuda	148 618
		Pasivo no Corriente	445 855
Activo Fijo	923 811	Deuda LP	445 855
Tangible	902 311		
Intangible	21 500	Patrimonio	
		Total Patrimonio	1 860 677
		Capital Social	1 238 487
		Resultados Acumulados	509 267
		Reserva Legal	112 923
Total Activo	3 632 728	Total Pasivo + Patrimonio	3 632 728

Según lo especificado se tienen ciertos puntos que se consideraron. Comenzando con el punto de que el activo fijo es reducido debido a la depreciación y amortización.

Asimismo, el inventario final del periodo proviene de dos componentes. La primera mitad es la caja de la empresa mientras que la otra mitad está compuesta por las cuentas por pagar a los proveedores. El cálculo se muestra en la Tabla 7.21.

Tabla 7.21

Inventario final año 1

Inventario				
MP / Insumo	Inv. Final	SS	Precio	Valor
Huevo Fresco	21 607	21 607	13,7	591 446
Maxapal GO4	2	2	50,0	202
Maxapal C10	0,2	0,2	50,0	20
Ácido Cítrico	883,3	883,3	3,5	6183
Envases	23 407,3	23 407,3	0,9	42 133
Cajas	1950,6	1 950 625,0	0,5	976 288
Total Inv. final año 1				1 616 273
		Caja	50,0%	808 136
		CxP	50,0%	808 136

7.4.4 Flujo de fondos netos

- Flujo de fondos económicos

El flujo de fondos económicos tiene como característica principal el no contar con la deuda bancaria. Es por esto que se considera que el aporte de capital social representa en un 100% de la inversión.

Se comienza con la utilidad neta calculada previamente para después realizarle unos ajustes correspondientes.

Tabla 7.22

Flujo neto de fondos económicos (S/)

	-	1	2	3	4	5
Utilidad neta (antes de R. Legal)	-	565 852	1 129 226	1 484 949	1 700 429	1 996 147
Inversión total	(1 981 579)	-				
Depreciación y amortización	-	88 057	88 057	88 057	88 057	88 057
Gastos financieros * (1-t)	-	56 369	52 612	45 096	33 822	18 790
Valor residual	-	-	-	-	-	339 586
Capital de trabajo	-	-	-	-	-	668 704
Flujo neto de fondos económico	(1 981 579)	710 279	1 269 895	1 618 102	1 822 308	3 111 284

- Flujo de fondos financieros

A diferencia del económico, el flujo de fondos financieros sí incluye el préstamo bancario. Es necesario realizar este análisis ya que permite reflejar un escenario real del proyecto apalancado y asimismo el movimiento de la deuda influye en los retornos esperados.

Así como en el flujo económico, éste comienza con la utilidad neta.

Tabla 7.23

Flujo neto de fondos financieros (S/)

	-	1	2	3	4	5
Utilidad neta (antes de R. Legal)		565 852	1 129 226	1 484 949	1 700 429	1 996 147
Inversión total	(1 981 579)					
Deuda	743 092					
Depreciación y amortización		88 057	88 057	88 057	88 057	88 057
Amortización de deuda		(49 539)	(99 079)	(148 618)	(198 158)	(247 697)
Valor residual						339 586
Capital de trabajo						668 704
Flujo neto de fondos económico	(1 238 487)	604 370	1 118 204	1 424 388	1 590 329	2 844 797

7.5 Evaluación económica y financiera

En esta parte del trabajo, se propone determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto haciendo uso de los siguientes indicadores:

- **Valor actual neto:** Como objetivo se tiene que los valores futuros, haciendo uso de una tasa de descuento específica, más la inversión sea mayor a cero. Esto indicaría que el proyecto es rentable ya que permitiría la recuperación de lo inicialmente invertido.
- **Tasa interna de retorno:** Este indicador sirve para ratificar que efectivamente el proyecto es rentable y deberá de tener un valor mayor que el costo del inversionista.

- **Relación beneficio/costo:** Para concluir que el proyecto es rentable, el valor actual de los flujos futuros deberá ser 1 o mayor a 1. De no ser así, indicaría que no se lograría recuperar la inversión.
- **Periodo de recuero:** El periodo se medirá en años e indicará a partir de qué momento se empieza a generar flujos los cuales estén por encima de la inversión incurrida.

COK del proyecto

Para determinar el COK, se calculó según el modelo CAPM. Los valores utilizados son los siguientes:

- **Tasa libre de riesgo (Rf):** Corresponde a la tasa de los bonos emitidos por el gobierno peruano de 5,45%, con maduración en 10 años.
- **Beta de la industria:** La información que se presentará fue obtenida de Damodaran. Se usó el beta desapalancado para el sector “*Food processing*” con valor 0,65. Luego, se procedió a ajustar dicho valor con la ecuación de Hamada.

$$\beta L = \left(1 + \frac{D}{C} * (1 - IR) \right) * \beta U$$

Donde:

- βL : Beta apalancado
- $\frac{D}{C}$: Relación deuda capital
- IR : Tasa de impuesto a la renta
- βU : Beta desanpalacado

Luego de aplicar la fórmula, se obtuvo el valor de 0,92 como beta apalancado.

- **Prima de riesgo (Rm):** El valor de la prima de riesgo también fue obtenido de las tablas de Damodaran, quien determina un valor de 12,89% en el mercado peruano.

Finalmente, con la siguiente formula se obtuvo el COK:

$$COK = Rf + \beta L(Rm - Rf)$$

$$COK = 5,45\% + 0.92 * 7,44\%$$

$$COK = 12,33\%$$

Dando como resultado un COK de 12,33%.

Costo de capital promedio ponderado

Ya habiendo calculado el COK del proyecto, se estableció la tasa de descuento para la evaluación de este. Para esto se decidió hacer uso de como tasa de descuento el costo ponderado de promedio del capital. Para poder calcularla se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$CPPC = TEA * (1 - t) * \%D + COK * \%C$$

$$CPPC = 10,76\% * (0,7) * 37,5\% + 12,33\% * 62,5\%$$

$$CPPC = 10,55\%$$

Obteniendo de esta forma una tasa de descuento del proyecto de 10.55%

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

Para la evaluación económica, se utilizó el COK del proyecto como tasa de descuento. En la siguiente tabla se muestra los flujos de fondos económicos futuros a valor presente según la tasa de 12,33%:

Tabla 7.24

Valor actual de flujos económicos (S/)

	-	1	2	3	4	5
Flujo neto de fondos económico	(1 981 579)	710 279	1 269 895	1 618 102	1 822 308	3 111 284
Valor actual	(1 981 579)	632 306	1 006 384	1 141 563	1 144 494	1 739 520
Flujo Acumulado	(1 981 579)	(1 349 273)	(342 889)	798 674	1 943 168	3 682 688

Con los flujos descontados, procede a hallar el VAN económico, TIR económico, beneficio costo y periodo de recupero en años.

Tabla 7.25

Indicadores económicos

Indicador	Valor
VAN	3 682 688
TIR	57,9%
B/C	2,9x
PR	2,3 años

Analizando la evaluación económica, se obtuvo una tasa interna de recupero de 57,9% como también se observa un VAN positivo, lo cual indica que el proyecto es rentable. Por otro lado, se obtuvo un B/C representando 2,9x la inversión original. En este ámbito, se obtiene un periodo de recupero de 2,3 años.

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

En el caso de la evaluación financiera, se hizo uso del CPPC como tasa de descuento. A continuación, en la Tabla 7.23 se muestra los flujos de fondos financieros futuros a valor presente según la tasa 10,55%

Tabla 7.23

Valor actual de flujos financieros (S/)

	-	1	2	3	4	5
Flujo neto de fondos financiero	(1 238 487)	604 370	1 118 204	1 424 388	1 590 329	2 844 797
VA	(1 238 487)	546 684	914 931	1 054 215	1 064 686	1 722 739
Flujo Acumulado	(1 238 487)	(691 802)	223 129	1 277 344	2 342 030	4 064 769

Estos flujos permitieron hallar los principales indicadores financieros presentados en la Tabla 7.26:

Tabla 7.26

Indicadores financieros

Indicador	Valor
VAN Financiero	4 064 769
TIR Financiera	79,0 %
B/C Financiero	4,3 x
PR Financiero	1,8 años

Finalmente, analizando la evaluación financiera, se obtuvo una TIR considerablemente mayor a la económica básicamente debido al aporte del banco. Asimismo, también se observa un VAN positivo y se obtuvo un B/C mayor al económico representando 4,3x la inversión original. En este ámbito, se obtiene un periodo de recupero de 1,8 años.

7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros

Por el lado de las ratios, se definió realizarlos con el cierre del primer año de operación de la empresa. Se decidió analizar la liquidez, solvencia, gestión y rentabilidad para validar la hipótesis de que el presente proyecto efectivamente es rentable económicamente.

Tabla 7.27

Análisis de ratios

	Ratio	Formula	Valor	Interpretación
Liquidez	Razón Corriente	Activo Corriente / Pasivo Corriente	2,0x	El activo corriente es capaz de soportar la deuda a corto plazo en 2 veces. En tal contexto podría recomendarse reinvertir en el crecimiento de la empresa.
	Prueba ácida	(Activo Corriente- Inventario) / Pasivo Corriente	0,8x	La prueba ácida da una evidencia más fina de la solvencia de la empresa. Los activos líquidos soportan el endeudamiento 0,8 veces
Solvencia	Solvencia Total	Pasivo / Activo	0,5x	La deuda es una proporción menor del activo de la empresa, frente a las cuentas patrimoniales. Se considera un nivel adecuado de solvencia
	Relación Deuda/Capital	Pasivo Total / Patrimonio	95,2%	La deuda equivale al 95,2% del patrimonio neto. La relación deuda/capital es adecuada a los requerimientos de la empresa.
	Apalancamiento	Activo / Patrimonio	2,0x	La razón de apalancamiento refleja que el patrimonio invertido generó 2 veces su valor en activos.
	Cobertura Gastos Financieros	U Operativa / G Financieros	12,7x	La utilidad originada por la operación corriente de la empresa es capaz de sostener más de 12 veces el costo financiero de la deuda
Gestión	Rotación Activo	Ventas / Activo	2,0x	Por cada sol de activo se generan 2 soles en ventas para la empresa.
	Días de CxP	CxP / C Ventas *365	78	Cada aproximadamente 2 meses y medio en promedio se realiza el pago a proveedores. Esto permite liberar capacidad de liquidez y, a su vez, mantener en orden la gestión con terceros.
Rentabilidad	ROE	U Neta / Patrimonio	30,4%	Se espera un retorno del 30,4% sobre el patrimonio neto al cierre del año 1
	ROA	U Neta / Activo	15,6%	El activo total trae consigo el 15,6% de su valor en utilidad neta para la empresa
	Rentabilidad de Ventas	U Neta / Ventas	8,0%	Alta rentabilidad de ventas. Utilidad neta positiva desde el primer año lo confirma.
	Margen Bruto	U Bruta / Ventas	28,6%	Margen bruto alto con tendencia a seguir creciendo.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad del presente proyecto se han considerado 3 posibles escenarios: pesimista, normal y optimista, cada uno con una probabilidad de ocurrencia tal como se señala en la Tabla 7.28. La variable que permitirá evaluar cada escenario será el precio, pues al ser, la yema y clara en polvo en envase dosificador, un producto nuevo en el mercado se maneja un nivel de incertidumbre.

Tabla 7.28

Escenarios para el análisis de sensibilidad del proyecto

Escenario	Probabilidad	% Precio
Pesimista	20,0%	90%
Normal	50,0%	100%
Optimista	30,0%	110%

De este modo, se procedió a simular para obtener los siguientes indicadores; primero, del flujo de fondos económico y a continuación del flujo de fondos financiero, tal como se muestra en la Tabla 7.29.

Tabla 7.29

Indicadores económicos y financieros

Indicador	F.F. Económico		F.F. Financiero	
	Pesimista	Optimista	Pesimista	Optimista
VAN	1 909 207,04	5 456 169,01	2 206 551,29	5 922 985,96
TIR	36,37%	79,02%	47,9%	111,3%
B/C	1,96	3,75	2,78	5,78
PR	3,41	1,72	3,05	1,23

Finalmente, se consideró el VAN como principal indicador para realizar la prueba de sensibilidad. Primero se calculó el VAN Económico Probabilístico.

Tabla 7.30

Cálculo de VAN económico probabilístico

	Probabilidad	VAN Económico
Pesimista	20%	1 909 207
Normal	50%	3 682 688
Optimista	30%	5 456 169
VAN Económico Probabilístico		3 860 036

A continuación, se calculó el VAN Financiero Probabilístico.

Tabla 7.31

Cálculo de VAN financiero probabilístico

	Probabilidad	VAN Financiero
Pesimista	20%	2 206 551,30
Normal	50%	4 064 769,00
Optimista	30%	5 922 986,00
VAN Financiero Probabilístico		4 250 590,6

Mediante ambos análisis se determinó que, inclusive en el escenario pesimista, el presente proyecto sigue siendo rentable. Es por esto que se determina que el proyecto resulta atractivo para cualquier inversionista.

CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Para poder evaluar socialmente el proyecto, se hizo uso del CPPC (10,55% anual) como tasa de descuento y luego se realizó el cálculo de los indicadores presentados más adelante.

El valor agregado brinda una magnitud del beneficio social que se espera que pudiese generar el presente proyecto. Como se observa en la Tabla 8.1, se obtiene un valor de 33,5 millones de soles para el año 5 del proyecto.

Tabla 8.1

Valor agregado

	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas	7 097 252	7 825 165	8 429 239	8 899 383	9 404 760
-Costo MP	(80 383)	(69 848)	(72 011)	(73 825)	(75 757)
Valor agregado	7 016 869	7 755 318	8 357 229	8 825 558	9 329 003
Valor agregado actual	6 347 124	6 345 515	6 185 334	5 908 492	5 649 413
Valor agregado acumulado	6 347 124	12 692 639	18 877 973	24 786 465	30 435 878

8.2 Interpretación de indicadores sociales

Densidad de capital:

$$\frac{\text{Inversión total}}{\# \text{ de empleos}} = 132\,105 \text{ soles/trabajador}$$

Este indicador determina que se requiere de S/ 132 105 de inversión por cada puesto. Es alto el valor debido a que las máquinas que se utilizarán son prácticamente automatizadas por lo que se requiere de pocos operarios en zona de producción.

Intensidad de capital

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor agregado}} = 0,07 \text{ soles invertidos /soles de valor agregado}$$

Este indicador demuestra que se requiere de 0,07 soles de inversión por cada sol de valor agregado.

Productividad de mano de obra

$$\frac{\text{Valor de producción anual}}{\text{\# de puestos generados}} = 36\,264 \text{ envases/trabajador}$$

Mediante este indicador, se concluye que por cada trabajador se produce un total de 36 264 envases anualmente. Se considera que es alto debido al hecho que se requiere de muchos operarios para la producción.

Relación producto-capital

$$\frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión total}} = 15,36 \text{ soles de valor agregado/soles invertidos}$$

Finalmente, el indicador relación producto-capital muestra que se producen 15,36 soles en valor agregado por cada sol invertido.

CONCLUSIONES

- Según el estudio de mercado realizado, se concluye que el proyecto desarrollado es comercialmente viable, pues mediante la encuesta aplicada se obtuvo un 89,43 % de intención de compra y un 68,67% de intensidad de compra.
- Se pudo calcular la demanda potencial, de mercado y del proyecto, siendo esta última de 207 424 kg de huevo pasteurizado en polvo para el primer año (2021), del cual se determinará un porcentaje de participación por tratarse de un producto nuevo; y, de 228 459 kg de huevo pasteurizado en polvo para el último año (2025).
- Se definió las estrategias de comercialización, determinando el canal moderno como medio para llegar al consumidor (autoservicios y supermercados), asimismo, se seleccionaron las redes sociales como medio de publicidad y promoción, finalmente, se determinó el descreme como estrategia de precio considerando que el método de fijación tendrá base en el valor percibido por el cliente.
- Por otro lado, se pudo identificar y analizar los factores de macrolocalización y microlocalización dando como resultado la localización de Bryson Hills (Huachipa)
- La inversión estimada del proyecto es de 1 918 879 soles, de los cuales 62,5% será aporte propio y el 37,5% restante será aportado por el banco BanBif. Asimismo, se calculó un TIR financiero de 79,4% y un VAN financiero de 4 064 769 soles.
- Finalmente, se concluye que la instalación de una planta productora de clara y yema de huevo en polvo pasteurizada en envase dosificador es comercial, técnica, financiera y socialmente viable; es decir, el proyecto es factible.

RECOMENDACIONES

- Debido a que los proveedores serán pequeños productores del departamento de Lima, se recomienda establecer una alianza que permita el abastecimiento continuo y con un precio que permita obtener costos de producción menores, sin comprometer la calidad ni el estado de los huevos.
- Si bien es cierto, se observó una alta intensidad de compra mediante las encuestas realizadas, se recomienda realizar un levantamiento de información de primera mano a través de la dinámica de un *focus group* para obtener mayor precisión respecto a las preferencias de los potenciales clientes, de esta manera mejorar su experiencia.
- Se recomienda planificar promociones que incluyan la adquisición de repuestos de Practi-Egg, para esto será necesario el cálculo de los costos de producción y el punto de equilibrio, de modo que resulte rentable para la empresa.
- Se recomienda realizar un estudio más detallado acerca del proceso para la obtención de carbonato de calcio a partir de las cáscaras de huevo como residuo, pues este producto también podría significar una fuente de ingresos.

REFERENCIAS

- 9001:2015, N. I. (04 de Junio de 2019). *Nueva ISO 9001:2015*. Obtenido de Etapas fundamentales al implantar un Sistema de Gestión de Calidad: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2019/06/etapas-fundamentales-al-implantar-un-sistema-de-gestion-de-calidad/>
- Agraria.pe. (11 de Octubre de 2019). *Producción nacional de huevos creció 10.2% en el primer semestre del año*. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/produccion-nacional-de-huevos-crecio-10-2-en-el-primer-semes-20000>
- APEIM. (2019). *Niveles Socioeconómicos 2019*. Obtenido de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>
- Avicultura. (02 de 09 de 2020). *AviNews - América Latina*. Obtenido de <https://avicultura.info/iec-responde-al-informe-eat-el-huevo-juega-un-papel-inestimable-en-la-dieta/#>
- AviNews. (14 de Marzo de 2019). *Análisis de la producción de huevos en Latinoamérica*. Obtenido de <https://avicultura.info/analisis-de-la-produccion-de-huevos-en-latinoamerica/>
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V., & Yoguel, G. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. *Revista de la CEPAL*(110), 137-155. Obtenido de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/50511/RVE110Yoqueletal.pdf>
- Cámara de Comercio. (2017). *Cámara de Comercio*. Obtenido de https://www.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r786_2/info_esp_786.pdf
- Castañeda, M., & Stechina, D. (2017). *Alternativa ecoeficiente para el aprovechamiento de cáscara de huevo, residuo derivado de la industria de ovoproductos*. Concordia: Congreso CYTAL.
- Chilealimentos. (17 de Abril de 2020). *Perú: el riesgo de desabastecimiento va a ir aumentando*. Obtenido de <https://www.chilealimentos.com/wordpress/peru-el-riesgo-de-desabastecimiento-va-a-ir-aumentando/>
- Choy, M., & Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Obtenido de 154

<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>

Circuito Productivo. (03 de mayo de 2019). *Circuito Productivo - Pasteurización: ¿Qué es?, ¿Para qué sirve?, tipos y características*. Obtenido de <https://circuitoproductivo.com/pasteurizacion-de-la-leche-que-es/>

Compañía Avícola. (06 de Agosto de 2014). *Huevo entero en polvo deshidratado*. Obtenido de <https://www.ciaavicola.com.ar/adjuntos/22/HuevoPolvo.pdf>

COPROSEC. (2019). *Plan provincial de seguridad ciudadana de Cañete - Comité provincial de seguridad ciudadana de Cañete*. Obtenido de http://www.municanete.gob.pe/UserFiles/File/serenazgo/2019/plan/04-PLAN_PROVINCIAL_CANETE_%2011-02-2019.pdf

CPI. (Abril de 2019). *Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública: Market Report*. Obtenido de http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf

DATUM. (2018). *Vida saludable ¿yo?* Obtenido de http://www.datum.com.pe/new_web_files/files/pdf/Vida-Saludable.pdf

Díaz Garay, B., & Noriega, M. T. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Lima: Universidad de Lima.

Edualimentaria.com. (17 de Abril de 2018). *Educación en Alimentación y Nutrición*. Obtenido de <https://www.edualimentaria.com/huevos-composicion-y-propiedades>

Emprendedores. (2018). *Técnicas de marketing para provocar la compra por impulso. Emprendedores*.

Esto es agricultura. (5 de Diciembre de 2019). *Carbonato de calcio o carbonato cálcico en agricultura*. Obtenido de <https://estoesagricultura.com/carbonato-de-calcio-en-agricultura/>

FAO.ORG. (2005). *Evaluaciones de riesgos de salmonella en huevos y pollos para asar*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/y4393s/y4393s07.htm>

Flores Bazán, R. (03 de Julio de 2020). (D. Cuba Balbuena, Entrevistador)

- Francioni, A., & Martínez, L. (2017). *Producción de huevo en polvo*. La Plata: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata.
- Gabalec, N., & Girod, N. (2017). *Planta de ovoproductos*. La Plata: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata.
- García Nieto, J. P. (2013). *Consturye tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.
- Gestión. (15 de Noviembre de 2017). La primera mega urbanización industrial del Perú está en Lima Este. *La primera mega urbanización industrial del Perú está en Lima Este*.
- Gestión. (15 de Marzo de 2020). *Empresarios garantizan abastecimiento de alimentos y productos de limpieza e higiene personal*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/coronavirus-en-peru-abastecimiento-de-alimentos-y-productos-de-limpieza-e-higiene-personal-esta-garantizado-afirma-la-ccl-mndc-noticia/>
- Gobierno regional La Libertad. (15 de Octubre de 2018). *La Libertad: Portal Agrario Regional*. Obtenido de <http://www.agrolalibertad.gob.pe/?q=node/2533>
- INACAL. (23 de julio de 2016). *INACAL*. Obtenido de https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/0/modulos/TIE/TIE_DescargaProducto.aspx?ARE=0&PED=40701&PRO=4759
- INEI. (Enero de 2020). *Estadísticas de seguridad ciudadana*. Obtenido de http://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_seguridad_agosto2019_enero2020.pdf
- Infoalimentos. (Diciembre de 2019). *Infoalimentos: Consejo Argentino sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición*. Obtenido de <http://www.infoalimentos.org.ar/temas/inocuidad-de-los-alimentos/419-pasteurizacion-un-hito-en-el-camino-de-la-inocuidad-de-los-alimentos>
- INOVO. (s.f.). *Inovo: Asociación Española de Industrias de Ovoproductos*. Obtenido de <https://www.inovo.es/conservacion-manejo-ovoproducto/#:~:text=La%20yema%20del%20huevo%20en,de%20un%20a%C3%B1o%20en%20refrigeraci%C3%B3n.>

- Instituto de Estudios del Huevo. (s.f.). *Instituto de Estudios del Huevo*. Obtenido de https://www.institutohuevo.com/que_es_un_huevo_fresco/#1501001900211-21debc9a-ee1b
- IPSOS. (25 de Agosto de 2019). *Alimentación y Vida Saludable en Lima*. Obtenido de https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2019-10/vida_saludable.pdf
- Kobashikawa, K. (2017). *Propiedades tecno-funcionales de los ovoproductos destinados para exportación*. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Kotler, P., & Keller, K. (2012). *Dirección de Marketing*. México: Pearson Educación.
- La Vanguardia. (2019). *La Vanguardia*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20190603/462644918911/huevos-caducidad-conservacion-nevera.html>
- Mendoza, Y., Brambila, J., Arana, J., Sangerman-Jarquín, D., & Molina, J. (2016). El mercado de huevo en México: tendencia hacia la diferenciación en su consumo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(6), 1455-1466. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263148193018>
- MINAGRI. (2016). *Evolución de producción y precios del huevo*. Perú.
- MINAGRI. (2019). *Boletín estadístico mensual de la producción y comercialización de productos avícolas*. Perú.
- MINAGRI. (Enero de 2020). *Boletín Estadístico Mensual de la "Producción y Comercialización de Productos Avícolas"*. Obtenido de http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/produccion-comercializacion-avicola-ene2020-100320_1.pdf
- Monitor Deloitte. (2020). *COVID-19: Impacto y Escenarios de recuperación en Consumo y Distribución*. Lima: Monitor Deloitte.
- Muñoz, E. (2017). *Elaboración de clara de huevo deshidratada pasteurizada*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- OVOSUR. (s.f.). *Ovosur*. Obtenido de <https://www.ovosur.com/en/about-us/>

- Perú Retail . (18 de Julio de 2018). *Perú Retail*. Obtenido de Logística: ¿Cuál es la oferta de parques industriales que tiene Lima?
- PQS. (17 de Diciembre de 2019). *PQS: La Voz de los Emprendedores*. Obtenido de <https://www.pqs.pe/economia/que-es-un-parque-industrial-como-beneficia-los-pequenos-medianos-negocios>
- Ramirez, L., Cortes, M., & Micanquer, A. (2022). El huevo de gallina y su procesamiento industrial: una revisión. *Biotecnología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial*, 20(1), 221-239. doi:<https://doi.org/10.18684/rbsaa.v20.n1.2022.1438>
- Ruberto, G. (2017). La Calera Huevos. *SEMANAeconómica*.
- SAE. (Abril de 2020). *Servicio de Asesoría Empresarial: El Entorno de Negocios en el 2020*. Obtenido de https://learn-us-east-1-prod-fleet01-xythos.s3.amazonaws.com/5d370a04e6c80/2722490?response-cache-control=private%2C%20max-age%3D21600&response-content-disposition=inline%3B%20filename%2A%3DUTF-8%27%27Apoyo%2520Reunion_mensual_SAE_-_abril_2020.pdf.pdf&res
- Segura, A. (05 de Septiembre de 2018). ¿Importa realmente el tamaño de los huevos? *La Vanguardia*.
- SENAMHI. (02 de Julio de 2013). *SENAMHI: ¿Sabías que en Lima Metropolitana hay entre seis y ocho microclimas?* Obtenido de <https://peru.com/actualidad/mi-ciudad/senamhi-sabias-que-lima-metropolitana-hay-entre-seis-y-ocho-microclimas-noticia-148960>
- SENASA. (28 de Marzo de 2019). *Campana gratuita de vacunación beneficia a más de 6 mil pequeños avicultores en La Libertad*. Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/campana-gratuita-de-vacunacion-beneficia-a-mas-de-6-mil-pequenos-avicultores-en-la-libertad/>
- SUNARP. (3 de Agosto de 2018). *SUNARP: Superintendencia Nacional de los Registros Públicos*. Obtenido de <https://www.sunarp.gob.pe/PRENSA/inicio/post/2018/08/03/constituye-tu-empresa-en-seis-pasos>

Wittmann, R. (2006). ¿Hubo una revolución en la lectura a finales del siglo XVIII? En G. Cavallo, & R. Chartier, *Historia de la lectura en el mundo occidental* (págs. 435-472). México D.F.: Santillana.

BIBLIOGRAFÍA

- Brambila, J., Mendoza, Y., Arana, J., Molina, J., & Sangerman-Jarquín, D. El mercado de huevo en México: tendencia hacia la diferenciación en su consumo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(6), 1455-1466. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263148193018>. Cardozo, R. (2016). Mercado del huevo en polvo en el Paraguay. *Revista Científica de la UCSA*, 3(2), 18-24. [https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2016.003\(02\)018-024](https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2016.003(02)018-024)
- Gabalec, N. & Girod, N. (2017). *Estudio de la implementación de una planta de ovoproductos* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Químico]. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata. <http://hdl.handle.net/20.500.12272/2556>.
- Francioni, A.M., & Martínez, L. (2016). *Estudio para la instalación de una planta de procesamiento de huevos* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial]. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata. <http://hdl.handle.net/20.500.12272/2555>.
- Galindo A. C. & Jaime Y. A. (2021). Los ovoproductos como oportunidad de innovación en el sector avícola. *Desarrollo e Innovación en Ingeniería*, 2 (6), 357 – 385. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5513920>.
- Muñoz, E. D. (2017). *Estudio de la elaboración de la clara de huevo deshidratada pasteurizada* [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero de Industrias Alimentarias]. Universidad Nacional Agraria La Molina. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/3030>
- Peña, A. (2016). Viabilidad económica financiera de la producción y comercialización del huevo en polvo. *Poblac.Desarro*, 22(43), 72-77. [https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2016.022\(43\)072-077](https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2016.022(43)072-077)
- Ramírez L. M. & Cortés M. & Micanguer A. El huevo de gallina y su procesamiento industrial: una revisión. *Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 20(1), 221 - 239. <https://doi.org/10.18684/rbsaa.v20.n1.2022.1438>.

ANEXOS

Anexo 1 Preguntas de la encuesta

Practi-Egg: Información acerca del consumidor

¿Controlas tu consumo de ...? *

Calorías

Carbohidratos

Grasas

Proteínas

Ninguno

En promedio, ¿Cuántos huevos consumes a la semana? *

Elige ▼

Respecto al consumo de huevos, ¿Cuál es la relación clara-yema que consumes?

*

- 1 yema / 1 clara
- 1 yema / 2 claras
- 1 yema / 3 claras
- 1 yema / 4+ claras
- # Yemas > #Claras
- No consumo huevos

Si tu consumo de claras es mayor respecto al de las yemas, ¿A qué se debe?

- Déficit calórico - Bajar de peso
- Hábitos saludables
- Construcción de masa muscular
- Como insumo en cocina/pastelería
- Gusto

Foto referencial del envase



¿Estaría dispuesto a comprar el producto? *

- Sí
- No

En una escala del 1 al 10, ¿Qué tan probable es que adquieras el producto? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muy poco probable Muy probable

Considerando que una porción de 12.5 gr. de huevo en polvo equivalen a una unidad de huevo fresco, ¿Cuántas porciones consumiría al día? *

Elige



Considerando que el envase contiene 400 gr. de huevo en polvo, peso equivalente a 32 unidades de huevo fresco, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto? *

- 10 - 14 soles
- 15 - 19 soles
- 20 - 24 soles
- 25 - 29 soles
- 30 soles o más

De haber culminado con el contenido del producto, ¿Estaría dispuesto a comprar el repuesto (bolsas con contenido) para rellenar su envase? *

- Sí
- No, compraría el envase con el producto otra vez.

¿Le gustaría añadirle algo al producto o tiene alguna recomendación respecto a él?

Tu respuesta

¿Qué medio preferiría para enterarse de Practi-Egg y sus promociones? *

- Redes sociales (Facebook, Instagram, Twitter)
- Correo electrónico
- Radio
- Televisión
- Publicidad en el punto de venta

¿En que establecimiento le gustaría adquirir el producto? *

- Bodegas
- Supermercados
- Tiendas de conveniencia
- Tiendas especializadas (alimentos saludables)
- Gimnasios

¿Le gustaría ordenar su Practi-Egg en línea y recibirlo mediante delivery? *

- Sí
- No

huevos

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

9%

2

repositorio.ulima.edu.pe

Fuente de Internet

8%

3

doi.org

Fuente de Internet

<1%

4

Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola

Trabajo del estudiante

<1%

5

Submitted to Universidad Europea de Madrid

Trabajo del estudiante

<1%

6

Teng Huang, Anil Kumar, Stefano Sacchetto, Carles Vergara-Alert. "Stock Comovement and Financial Flexibility", Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2022

Publicación

<1%

7

Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE

Trabajo del estudiante

<1%