

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CEBOLLA (*Allium cepa*) LIOFILIZADA

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Jose Manuel Medina Ramos

Código 20152071

Joel Anthony Robles Zapata

Código 20151157

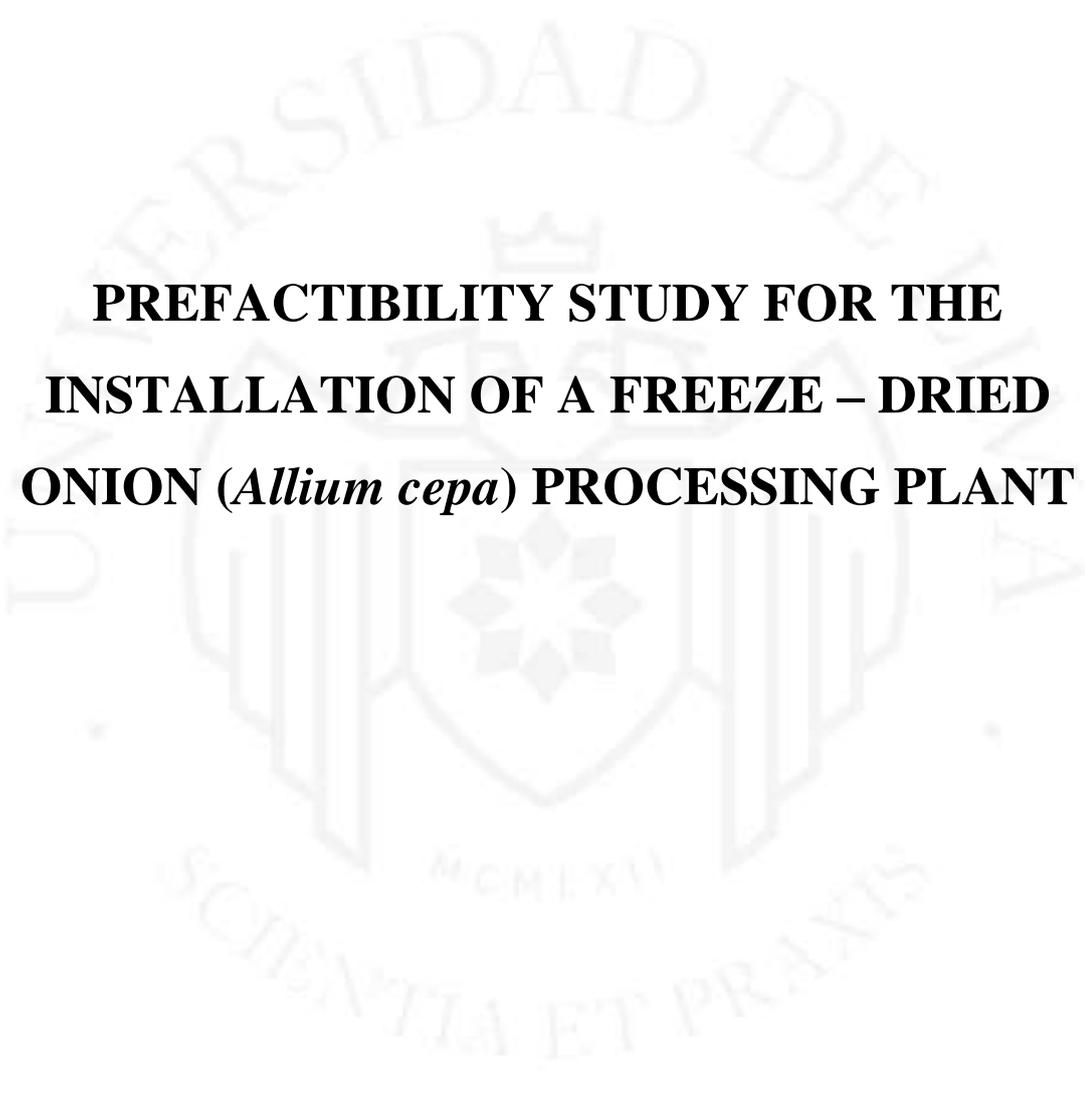
Asesor

Ana María Almandoz Núñez

Lima – Perú

Octubre de 2022





**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A FREEZE – DRIED
ONION (*Allium cepa*) PROCESSING PLANT**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XVI
ABSTRACT.....	XVII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	3
1.3 Alcance de la investigación.....	3
1.4 Justificación del tema.....	3
1.5 Hipótesis de trabajo.....	5
1.6 Marco referencial	5
1.7 Marco conceptual	10
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	13
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	13
2.1.1 Definición comercial del producto.....	13
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	14
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio.....	15
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	16
2.1.5 Modelo de Negocios (CANVAS)	17
2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado	19
2.3 Demanda potencial.....	19
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	19
2.3.2 Determinación de la demanda potencial	22
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a data histórica	23
2.4.1 Demanda interna aparente histórica	23
2.4.2 Proyección de la demanda.....	23
2.4.3 Resultados de las entrevistas.....	25
2.4.4 Determinación de la demanda del proyecto	27
2.5 Análisis de la oferta.....	30
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	30

2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales	31
2.5.3	Competidores potenciales	32
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización	33
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	33
2.6.2	Publicidad y promoción	34
2.6.3	Análisis de precios	35
	CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	37
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	37
3.1.1	Determinación de los factores de localización.....	37
3.1.2	Ponderación de los factores de localización	41
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	43
3.3	Evaluación y selección de localización.....	55
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	55
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	56
	CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	57
4.1	Relación tamaño – mercado	57
4.2	Relación tamaño – recursos productivos	57
4.3	Relación tamaño – tecnología	58
4.4	Relación tamaño – punto de equilibrio	59
4.5	Selección del tamaño de planta.....	60
	CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	61
5.1	Definición técnica del producto	61
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	61
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	65
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	65
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	65
5.2.2	Proceso de producción	68
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	72
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	72
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	73
5.4	Capacidad instalada.....	76
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	76
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	79

5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	81
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	81
5.6	Estudio de Impacto Ambiental.....	86
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	90
5.8	Sistema de mantenimiento	92
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro	94
5.10	Programa de producción	96
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	97
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	97
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	98
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	101
5.11.4	Servicios de terceros.....	102
5.12	Disposición de planta.....	103
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	103
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	107
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona.....	107
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	111
5.12.5	Disposición a detalle de la zona productiva.....	113
5.12.6	Disposición general.....	114
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	119
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		120
6.1	Formación de la organización empresarial.....	120
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.....	121
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	122
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		123
7.1	Inversiones.....	123
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	123
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	127
7.2	Costos de producción.....	128
7.2.1	Costos de las materias primas.....	128
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	129
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación.....	129
7.3	Presupuesto Operativos.....	131

7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	131
7.3.2	Presupuesto operativo de costos.....	131
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos.....	132
7.4	Presupuestos Financieros.....	133
7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda.....	133
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados.....	134
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	135
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	137
7.5	Evaluación Económica y Financiera.....	138
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	139
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	139
7.5.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	139
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	140
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	143
8.1	Indicadores sociales.....	144
8.2	Interpretación de indicadores sociales.....	144
	CONCLUSIONES	145
	RECOMENDACIONES	146
	REFERENCIAS.....	147
	BIBLIOGRAFÍA	153
	ANEXOS.....	154

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Distribución de NSE A y B según el INCORE	15
Tabla 2.2 Población de Perú urbano y regiones.....	20
Tabla 2.3 Consumo per cápita anual de cebolla (kg) en Sudamérica	21
Tabla 2.4 Demanda potencial de cebolla liofilizada.....	22
Tabla 2.5 Demanda Interna Aparente (kg) de cebolla deshidratada.....	23
Tabla 2.6 Consumo per cápita de comida saludable (soles) por año	24
Tabla 2.7 Datos de la ecuación lineal CPC (soles) vs DIA (kg).....	25
Tabla 2.8 DIA proyectada.....	25
Tabla 2.9 Guía de aproximaciones de porcentaje de participación de mercado.....	29
Tabla 2.10 Empresas exportadoras de cebolla deshidratada al Perú	29
Tabla 2.11 Demanda del proyecto	30
Tabla 2.12 Empresas exportadoras de cebolla deshidratada 2021.....	30
Tabla 2.13 Empresas importadoras de cebolla deshidratada 2021	31
Tabla 2.14 Medios de comunicación según NSE	35
Tabla 2.15 Precios FOB/kg de empresas liofilizadoras de cebolla.....	35
Tabla 3.1 Evolución precio del petróleo en \$ / barril	38
Tabla 3.2 Matriz de enfrentamiento factores macro localización.....	42
Tabla 3.3 Matriz de enfrentamiento factores micro localización	43
Tabla 3.4 Producción de agua por departamento en el Perú 2019 – 2020.....	43
Tabla 3.5 Producción de energía eléctrica por departamento de 2019 – 2020	44
Tabla 3.6 Producción de cebolla promedio de los últimos 5 años (en TM)	45
Tabla 3.7 Densidad poblacional, superficie y costo promedio por distrito	51
Tabla 3.8 Distancias aprox. de recorrido desde (X) hacia (Y)	52

Tabla 3.9 Mejor opción de origen a los potenciales clientes	52
Tabla 3.10 Tiempo estimado en tránsito vehicular (en horas).....	52
Tabla 3.11 Ranking de factores para macro localización	55
Tabla 3.12 Ranking de factores para micro localización.....	56
Tabla 4.1 Demanda del proyecto	57
Tabla 4.2 Proyección de la producción de cebolla en Perú	58
Tabla 4.3 Máquina liofilizadora.....	59
Tabla 4.4 Costos fijos y variables del año 2026	60
Tabla 4.5 Tamaño de planta.....	60
Tabla 5.1 Valor nutricional de cebolla roja por 100 g.	61
Tabla 5.2 Especificaciones técnicas del producto	62
Tabla 5.3 Selección de la maquinaria y equipo	72
Tabla 5.4 Ficha técnica de la báscula de pesaje con plataforma electrónica	73
Tabla 5.5 Ficha técnica de la máquina peladora lavadora	74
Tabla 5.6 Ficha técnica de la máquina cortadora.....	74
Tabla 5.7 Ficha técnica de la máquina liofilizadora	75
Tabla 5.8 Ficha técnica de la máquina pesadora – cerradora al vacío.....	75
Tabla 5.9 Especificaciones de los equipos a utilizar	76
Tabla 5.10 Determinación de los factores de utilización y eficiencia	77
Tabla 5.11 Cálculo del número de máquinas para el proyecto	78
Tabla 5.12 Cálculo del número de operarios para actividades manuales	79
Tabla 5.13 Cálculo de la capacidad de planta para el proyecto de investigación.....	80
Tabla 5.14 Análisis de riesgo y determinación de puntos críticos de control	84
Tabla 5.15 Plan HACCP.....	85
Tabla 5.16 Matriz de evaluación de impacto ambiental	86

Tabla 5.17 Matriz de Leopold.....	88
Tabla 5.18 Análisis de peligros y riesgos	90
Tabla 5.19 Costos de mantenimiento por cada equipo	94
Tabla 5.20 Costos por conceptos de limpieza.....	94
Tabla 5.21 Programa de producción	96
Tabla 5.22 Requerimiento de materia prima (cebolla roja) para producción	97
Tabla 5.23 Requerimiento de bolsas laminadas (en unidades) para producción	97
Tabla 5.24 Requerimiento de etiquetas (en unidades) para producción	97
Tabla 5.25 Requerimiento de cajas (en unidades) para producción	98
Tabla 5.26 Consumo de energía eléctrica anual (2026).....	98
Tabla 5.27 Costo anual de luz en la planta de producción para el 2026.....	99
Tabla 5.28 Costo anual y consumo de luz en las zonas administrativas	99
Tabla 5.29 Costo total anual de luz por año (en soles)	100
Tabla 5.30 Requerimiento de agua para la operación de lavado	100
Tabla 5.31 Consumo de agua del personal	101
Tabla 5.32 Consumo total de agua en m ³ por año	101
Tabla 5.33 Costo total anual de agua en S/. por año.....	101
Tabla 5.34 Trabajadores indirectos.....	102
Tabla 5.35 Costos por concepto de monitoreo y vigilancia.....	102
Tabla 5.36 Señalización de la planta procesadora de cebolla liofilizada.....	105
Tabla 5.37 Iluminación en los ambientes de la planta.....	106
Tabla 5.38 Zonas requeridas	107
Tabla 5.39 Método de Guerchet de la planta de producción	109
Tabla 5.40 Áreas por zonas del área de producción	114
Tabla 5.41 Leyenda de actividades.....	114

Tabla 5.42 Códigos de proximidad.....	115
Tabla 5.43 Lista de motivos.....	115
Tabla 5.44 Áreas de las oficinas administrativas (zona interior).....	117
Tabla 5.45 Metraje por áreas generales en la planta industrial (zona interior).....	117
Tabla 7.1 Costo de activos tangibles fabriles	123
Tabla 7.2 Activos tangibles del área administrativa	125
Tabla 7.3 Inversión en activos intangibles.....	126
Tabla 7.4 Gasto operativo anual (2022).....	127
Tabla 7.5 Inversión total del proyecto	128
Tabla 7.6 Costo de materia prima y materiales (soles).....	128
Tabla 7.7 Costo de mano de obra directa.....	129
Tabla 7.8 Costo de mano de obra indirecta	130
Tabla 7.9 Depreciación fabril	130
Tabla 7.10 Costo indirecto de fabricación (CIF)	131
Tabla 7.11 Presupuesto de ventas	131
Tabla 7.12 Presupuesto operativo de costos	132
Tabla 7.13 Gasto de salario del personal administrativo	132
Tabla 7.14 Costo de transporte	132
Tabla 7.15 Presupuesto operativo de gastos	133
Tabla 7.16 Presupuesto de servicio de deuda	133
Tabla 7.17 Gastos de ventas	134
Tabla 7.18 Estado de resultados	134
Tabla 7.19 Flujo de caja del primer año del proyecto (De enero a junio)	135
Tabla 7.20 Flujo de caja del primer año del proyecto (De julio a diciembre).....	136
Tabla 7.21 Presupuesto de situación financiera.....	136

Tabla 7.22 Flujo de fondo económico	137
Tabla 7.23 Flujo de fondo financiero.....	138
Tabla 7.24 Indicadores económicos.....	139
Tabla 7.25 Indicadores financieros	139
Tabla 7.26 Ratios de liquidez	139
Tabla 7.27 Ratios de solvencia	140
Tabla 7.28 Ratios de rentabilidad	140
Tabla 7.29 Costo del kilo de cebolla (escenario pesimista).....	141
Tabla 7.30 Incremento de la demanda del proyecto (escenario optimista)	141
Tabla 7.31 Análisis de sensibilidad para el flujo económico	141
Tabla 7.32 Análisis de sensibilidad para el flujo financiero.....	142
Tabla 8.1 Costo promedio ponderado capital (CPPC).....	143
Tabla 8.2 Valor agregado del proyecto.....	143
Tabla 8.3 Datos necesarios para indicadores sociales	144
Tabla 8.4 Indicadores sociales	144

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Máquina liofilizadora en la industria de alimentos	4
Figura 1.2 Pasos del proceso de liofilización	11
Figura 1.3 Diagrama de fases del agua y sistemas de secado	11
Figura 2.1 Modelo de negocio - CANVAS	18
Figura 2.2 Gráfica de CPC de comida saludable vs DIA	24
Figura 2.3 Gráfica de intención	26
Figura 2.4 Participación de mercado de cebolla deshidratada 2021	32
Figura 3.1 Estructura y agregación de los costos de operación del vehículo	38
Figura 3.2 Rango de importancia de los factores de macro localización	41
Figura 3.3 Rango de importancia de los factores de micro localización	42
Figura 3.4 Mapa de Lima.....	47
Figura 3.5 Mapa de Arequipa	48
Figura 3.6 Mapa de Ica	49
Figura 3.7 Mapa de Lurín	50
Figura 3.8 Mapa de Chilca.....	50
Figura 3.9 Mapa de Villa El Salvador	51
Figura 3.10 Generación de residuos sólidos per cápita según distrito.....	54
Figura 3.11 Tasa de victimización individual en los distritos de Lima Metropolitana ..	54
Figura 4.1 Línea de tendencia de la producción de cebolla en Perú.....	58
Figura 5.1 Presentación de bolsa de 500 gramos.....	64
Figura 5.2 Presentación de caja de 10 kg.....	64
Figura 5.3 Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de una caja de 10 kg de cebolla liofilizada.....	71

Figura 5.4 Balance de materia	72
Figura 5.5 Red de la cadena de valor	96
Figura 5.6 Rampa de acceso y descansos	104
Figura 5.7 Tablero eléctrico industrial.....	111
Figura 5.8 Interruptor termo magnético e interruptor diferencial.....	112
Figura 5.9 Extintor ABC.....	112
Figura 5.10 Sistema de alarma contra incendios	113
Figura 5.11 Tipos de señalización	113
Figura 5.12 Tabla relacional de actividades	115
Figura 5.13 Diagrama relacional	116
Figura 5.14 Plano de la planta industrial	118
Figura 5.15 Diagrama de Gantt para el proyecto de investigación.....	119
Figura 6.1 Organigrama de la organización.....	122

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Entrevista	155
Anexo 2: Cálculos matriz de impacto ambiental	158



RESUMEN

El presente trabajo de investigación muestra el estudio de prefactibilidad de la instalación de una planta procesadora de cebolla liofilizada en la región de Lima y busca determinar su viabilidad de mercado, técnica y económica.

El proyecto se enfoca en la técnica de liofilización, que es un método de deshidratación que permitirá conservar las propiedades organolépticas de la cebolla, ofreciendo así un producto de alta calidad y natural.

El mercado objetivo al cual va dirigido el producto está conformado por empresas del rubro de comida procesada instantánea que tengan como insumo la cebolla, que se dirijan a personas dentro del NSE A o B con un estilo de vida saludable. Se determinó una demanda del proyecto para el último año de 14,986 cajas de 10 kilos con 20 bolsitas de 500 g. cada una.

Por medio del método de ranking de factores, se obtuvo como mejor ubicación para la planta industrial, el distrito de Chilca, el cual pertenece al departamento de Lima. Se escogió principalmente este distrito por su cercanía al mercado objetivo, y por la capacidad hídrica y eléctrica.

El tamaño de planta se determina por el tamaño – mercado, los recursos productivos no son limitantes para el proyecto y permiten atender la demanda, además se cuenta con la tecnología necesaria para cumplir con la producción. Se determino como actividad cuello de botella la liofilización, esta a su vez determino la capacidad de planta en 15,941 cajas de 10 kg de producto terminado.

Finalmente, una vez dimensionado el proyecto, se obtuvo una inversión total de 5,690,871 soles, de lo cual 70% será aporte propio y el resto se financiará. Asimismo, se obtuvo un VAN financiero de 3,968,928 soles y un TIR financiero de 40.37%. En conclusión, el proyecto es financiera y económicamente viable.

Palabras claves: Liofilización, cebolla, sellado al vacío, tecnología, deshidratación.

ABSTRACT

The present research work shows the pre-feasibility study for the installation of a processing plant of lyophilized onion located in the Lima region and seeks to determine its market, technical and economic viability.

The research work is focused on the technique of freeze drying, which is a dehydration method that conserve the organoleptic properties of the onions, thus offering a natural premium product.

The target market, which the product is aimed at. It is conformed by processed food companies that have the onion as input and customers belonging to the A and B socioeconomic level with a healthy lifestyle. The project demand for the last year of the project was 14,986 boxes of lyophilized onion that contain 20 bags of 500 grams each one.

The factor ranking method was used to determine the ideal location to the installation of the plant. The result of this was Chilca district, which is in the department of Lima. This district was mainly chosen because of its proximity to the target market and due to water and electrical capacity.

The size of the plant is determined by the size - market, the productive resources are not limiting for the project and allow to satisfy the demand, in addition, the necessary technology is available to satisfy the production. Lyophilization was determined as a bottleneck activity, it also determined the capacity of the plant in 15,941 boxes of 10 kilograms of finished product.

Finally, once the project dimensioning was completed, the total investment of the project was 5,690,871 soles, 70% will come from own contribution and the rest will be financed. It also calculated a financial NPV 3,968,928 soles and a financial IRR 40.37%. In conclusion, the project is financially and economically viable.

Keywords: lyophilization, onion, vacuum sealed, technology, freeze drying.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En Perú, existe una gran variedad gastronómica avalada a nivel mundial, la comida peruana es reconocida como una de las más deliciosas y diversas. A partir de ello nos planteamos una gran pregunta, ¿Por qué la comida peruana es reconocida y catalogada muchas veces como exquisita?, la respuesta a dicha interrogante se encuentra en sus ingredientes base (vegetales en su gran mayoría), como los ajos, el kion, el apio, los tomates, pimentones y la cebolla.

“La compleja geografía, los pisos altitudinales y la multiplicidad de limas y microclimas, proveen soporte a una gran variedad de cultivos en el Perú, siendo eje principal nuestro gran acervo genético que se traduce en germoplasma de varias especies cultivadas y que solo se encuentran en nuestro territorio teniendo un altísimo valor. Hay que recalcar el valor del germoplasma para nuestro país” (Gonzales, 2018, sección clima y medio ambiente, párr. 4).

Uno de los productos vegetales que más produce Perú es la cebolla, producto en el cual se basa la presente investigación. La cebolla es infaltable en muchas de las cocinas peruanas, “es un alimento muy antiguo, y entre sus capas esconde numerosas propiedades nutritivas y medicinales, es rica en minerales y oligoelementos (calcio, magnesio, cloro, fósforo, hierro, etc.); y también en vitaminas (A, B, C y E)” (Penelo, 2018). Además, entre sus beneficios encontramos:

- Buena para la circulación.
- Favorece la eliminación de líquidos corporales.
- Bactericida y expectorante.
- Digestiva y depurativa.

Por otro lado, tenemos un término muy popular que se usa desde hace mucho tiempo y este es la deshidratación de alimentos, pero ¿qué implica deshidratar un alimento?

“La deshidratación es un procedimiento de conservación de alimentos que, al eliminar la totalidad del agua libre de este, impide la actividad microbiana y reduce la actividad enzimática” (Centro Europeo de Postgrado [CEUPE], 2018).

Hay diversos métodos de deshidratación de alimentos, el más común y el que a su vez sería el más “económico” es la deshidratación mediante el uso de calor. Este método, tal como su nombre lo indica, “se basa en la aplicación de altas temperaturas que produzcan la muerte de bacterias y otros microorganismos; y, además, eliminar el agua de los alimentos en forma de vapor” (Cano, 2016). Como todo método de deshidratación este tiene sus riesgos y desventajas, presentadas a continuación:

- Hay una gran pérdida de componentes volátiles como el aroma y el sabor.
- Ocurre una oxidación de pigmentos, grasas y vitaminas. Muchas veces puede significar una pérdida enzimática. (Cano, 2016)
- Pérdida de los beneficios nutricionales por degradación térmica.

Finalmente, ahora más que antes, las personas se preocupan por su salud y su bienestar, es por ello por lo que están en constante búsqueda por ideas innovadoras para cumplir dicho objetivo como nuevas rutinas de ejercicios, consumo de producto sin grasas trans o saturadas, productos caseros sin uso de preservantes ni conservantes y todo aquello que alargue su esperanza de vida, además de que les hagan sentir que llevan un estilo de vida saludable.

En consecuencia, vemos la necesidad de buscar un método alternativo de deshidratación, que conserve los componentes volátiles del producto y, a su vez, mantenga los beneficios nutricionales. Además, que satisfaga la demanda de la población por encontrar alimentos más saludables y naturales (sin uso de preservantes ni conservantes). En esta búsqueda nos encontramos con un método de deshidratación muy beneficioso e innovador, este es la liofilización.

En conclusión, el presente estudio aborda la producción de cebolla liofilizada troceada en cuadraditos con la intención de proveer a otras empresas dentro del rubro de comidas procesadas; esto brindará un valor agregado que diferenciará los productos de nuestros potenciales clientes de su competencia y que va de la mano con la demanda de los clientes finales con la idea de mejorar su estilo de vida, presentando un método de deshidratación innovador y confiable.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo General:

Determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera, ambiental y social para la instalación de una planta procesadora de cebolla liofilizada dirigida a empresas nacionales.

Objetivos Específicos:

- Determinar la viabilidad del mercado del consumo de cebolla liofilizada en el Perú.
- Determinar la viabilidad tecnológica para la instalación de una planta procesadora de cebolla liofilizada.
- Determinar la viabilidad económica – financiera de la instalación de una planta procesadora de cebolla liofilizada.
- Determinar la viabilidad medio ambiental de la instalación de una planta procesadora de cebolla liofilizada.
- Determinar la viabilidad e impacto social de la instalación de una planta procesadora de cebolla liofilizada.

1.3 Alcance de la investigación

La unidad de análisis es 1 caja la cual contiene 20 bolsas laminadas de 500 gramos de cebolla liofilizada troceada en cuadraditos. La población objetivo son todas las empresas que pertenezcan al rubro de comida procesada instantánea que tengan como clientes a personas de nivel socioeconómico A y B con un estilo de vida saludable.

El horizonte de estudio inicial fue desde abril a diciembre del 2019, la data fue actualizada desde febrero a mayo del 2022 y se proyectaron los datos hasta el 2026.

1.4 Justificación del tema

Económica

Este proyecto es viable económicamente si se produce en grandes cantidades, ya que la técnica de liofilización es costosa, por ello que se eligió la cebolla porque es un producto

de consumo masivo en Perú, con esto se busca tener una economía a escala para no encarecer al producto y aun así tener la rentabilidad esperada.

Tecnológica

En la actualidad existen los equipos necesarios para poder instalar la planta de liofilización de cebolla, además también se dispone de la mano de obra calificada. Unos ejemplos de esto son la empresa Liofilizadora del Pacífico, ubicada en Perú, que lleva más de 30 años en el mercado de productos liofilizados, especialmente de vegetales, frutas y hierbas aromáticas; y la empresa Perú Freeze Dried, también ubicada en Perú, que se especializa en la liofilización de frutas.

El análisis del pronóstico del mercado global de equipos de liofilización para la industria de alimentos ha mostrado que, la tasa anual compuesta de crecimiento (CAGR) ha crecido a 2.66% durante el periodo 2017-2021. Una tendencia en el mercado es el crecimiento de la preferencia por equipos de liofilización contruidos a la medida para la industria de alimentos. Las plantas procesadoras de alimentos que ofrecen productos liofilizados prefieren que la capacidad de los equipos de liofilización esté acorde a sus requerimientos de producción diarios.

Con la disponibilidad de la construcción de equipos liofilizadores a medida, las plantas procesadoras de alimentos pueden utilizar eficientemente la capacidad ofrecida por el equipo, lo cual les permite a estas cumplir con sus requerimientos únicos (“Global Food Industry Freeze-drying Equipment Market – Analysis, Trends & Forecast to 2021 – Research and Markets”, 2017).

Figura 1.1

Máquina liofilizadora en la industria de alimentos



Nota. Figura extraída del catálogo de productos de la empresa Senova Biotech (Shanghai) Co., Ltd., brindada para fines comerciales y académicos, 2022.

Social

Actualmente, los operadores de alimentos, los grandes almacenes y distribuidores saben que los consumidores demandan alimentos nutritivos, deliciosos, fáciles de preparar, que no pierdan la frescura, su sabor y sobre todo que sean lo más natural posible. Todo lo anteriormente descrito se puede lograr gracias a la técnica de liofilización. En nuestro caso, la cebolla, que es una verdura utilizada en muchas comidas de los hogares peruanos es necesario que esta mantenga sus nutrientes, no pierda la frescura y sabor para que mantenga esa sazón que ofrece una cebolla fresca.

Adicionalmente se plantea formar una alianza estratégica con los mejores proveedores de cebolla, brindarles programas de salud y educación con el fin de fidelizarlos a nuestra empresa. El proyecto se ubica en un contexto de inclusión social para “mejorar la calidad de vida de la población en situación de vulnerabilidad y pobreza, promoviendo el ejercicio de sus derechos, el acceso a oportunidades y al desarrollo de sus propias capacidades” (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social [MIDIS], 2018).

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta procesadora de cebolla liofilizada es viable; ya que, se cuenta con mercado para la venta del producto, se cuenta con la tecnología necesaria para la elaboración, y es factible económica, técnica y socialmente.

1.6 Marco referencial

Algunos de los artículos científicos que se utilizaron para el desarrollo del trabajo de investigación se presentarán a continuación:

Referencia 1: Snacking Sensation.

Autor: Morgan, Jamie.

A continuación, se expondrá información de una empresa que se dedica a la liofilización y comercialización de alimentos en Estados Unidos, esto es muy similar a la idea del presente proyecto de liofilización de cebolla en Perú.

Morgan (2013) señala:

El artículo trata de como Westlake Village, California-based Crunchies Food Co. está contribuyendo a la revolución de la comida al ofrecer vegetales y frutas saludables y liofilizados. Crunchies usa el proceso de liofilización para remover el agua de las frutas y vegetales preservando los nutrientes. Aparte de distribuir en Walmart, Crunchies usa tiendas de conveniencia como canal de distribución. La compañía actualmente sigue expandiendo sus horizontes. (p. 40 – 41)

Similitudes:

- Utilizan el método de liofilización para deshidratar sus productos.

Diferencias:

- La empresa se dedica a la liofilización de varios tipos de frutas y vegetales para el consumo directo.

Referencia 2: Porous frozen material approach to freeze-drying of instant coffee.

Autor: W. Wang, S. Wang, Pan, Y., Yang, J., Zhang, S., & Chen, G.

Es una investigación sobre las ventajas de utilizar material poroso congelado para la liofilización de café instantáneo, que es uno de los productos liofilizados más comercializado. Esto está más relacionado a la parte técnica del proyecto, ya que explica cómo se puede reducir el tiempo de liofilizado del café. A continuación, se explica este estudio.

El material poroso congelado con cierta porosidad inicial fue preparado para explorar su influencia en la experimentación de la liofilización. Café soluble fue seleccionado como soluto en una solución acuosa y el método de para hacer helado con nitrógeno líquido fue usado para preparar los materiales congelados.

Los resultados mostraron que la liofilización puede ser mejorada significativamente usando el material poroso congelado inicial comparado con el tradicional, que es sólido. Manteniendo la misma muestra con contenido de masa y humedad con un único calentamiento por radiación, el tiempo de secado de la muestra porosa congelada fue la tercera parte que la que es con sólidos bajo las mismas condiciones de operación. Incrementando, apropiadamente, la temperatura de la superficie de la cámara beneficia a el proceso de liofilización y cambiar la presión de la cámara ha tenido también un pequeño efecto en el

proceso. La radiación combinada con la conducción de calor puede promover aún más el proceso de liofilización y ahorra además 36.4% del tiempo de secado. El material poroso congelado se encontró que tiene un rango más amplio de temperatura de operación y tiene menos residuos de humedad. (Wang et al., 2019).

Similitudes:

- Aplicación de la técnica de liofilización para deshidratar un producto comestible.

Diferencias:

- Este estudio está enfocado en la liofilización de café instantáneo.

Referencia 3: Efecto de la liofilización sobre las características fisicoquímicas del ají rocoto (*Capsicum pubescens* r&p) con o sin semilla.

Autor: Betancur, M; Caballero, B & Márquez, C.

En Colombia se realizó una investigación del efecto de la liofilización sobre las características fisicoquímicas del ají rocoto con o sin semilla, con esto se trata de explicar las ventajas que tiene este método de la liofilización en la industria de alimentos procesados.

Con la finalidad de fomentar la transformación agroindustrial en *Capsicum pubescens*, en esta investigación se deshidrato ají rocoto con y sin semillas, cultivado en la zona rural de San Cristóbal, Medellín, Antioquia (Colombia), mediante liofilización y se evaluó su efecto sobre las características del producto final. Se evaluaron las características fisicoquímicas del producto final de contenido de humedad, actividad de agua, pH, acidez, indicadores de color en el sistema CIE-L*a*b*y capacidad de rehidratación, así como posible afectación del tejido usando microscopia electrónica de barrido. El porcentaje de humedad, pH y acidez no se afectaron significativamente entre los tratamientos liofilizados ($P > 0,05$) logrando obtener valores máximos de 8.62% de humedad y de 0.33. Se mejoró la luminosidad y cromaticidad del ají rocoto liofilizado con y sin semilla con respecto al producto en fresco; además, se aumentaron los atributos de color y con la velocidad de menor calentamiento para la liofilización, los tratamientos

con y sin semillas presentaron una mayor capacidad de rehidratación. (Betancur et al., 2017).

Similitudes:

- Deshidratar mediante la técnica de liofilización una verdura y analizar la estructura nutricional y química del producto final.

Diferencias:

- Liofilización de ají rocoto con/sin semillas.

Referencia 4: Global Food Industry Freeze-drying Equipment Market – Analysis, Trends & Forecast to 2021 – Research and Markets.

Autor: Business Wire (English)

En relación con esto, está surgiendo un crecimiento del mercado de equipos de liofilización para la industria de alimentos procesados. De esta manera justifica que sí existe el equipo necesario para llevar este proyecto a cabo.

El análisis del pronóstico del mercado global de equipos de liofilización para la industria de alimentos ha mostrado que, la tasa anual compuesta de crecimiento (CAGR) ha crecido a 2.66% durante el periodo 2017-2021. Una tendencia en el mercado es el crecimiento de la preferencia por equipos de liofilización contruidos a la medida para la industria de alimentos. Las plantas procesadoras de alimentos que ofrecen productos liofilizados prefieren que la capacidad de los equipos de liofilización esté acorde a sus requerimientos de producción diarios. Con la disponibilidad de la construcción de equipos liofilizadores a medida, las plantas procesadoras de alimentos pueden utilizar eficientemente la capacidad ofrecida por el equipo, lo cual les permite a estas cumplir con sus requerimientos únicos.

La liofilización de alimentos es uno de los métodos más eficientes de preservar comida. Las frutas liofilizadas contienen bastantes antioxidantes como la fruta fresca. El proceso de liofilización remueve el contenido de agua de las frutas en alrededor de 95%. Esto crea la opción perfecta para las plantas procesadoras de alimentos, ya que incrementa la duración de los alimentos que

ofrecen. La comida liofilizada también puede ser almacenada en un amplio rango de temperatura sin que su calidad o duración se vea afectada. Reducir la cantidad de agua en la comida usando el método de liofilización ayuda a reducir el peso de los productos. (“Global Food Industry Freeze-drying Equipment Market – Analysis, Trends & Forecast to 2021 – Research and Markets”, 2017).

Similitudes:

- Se usa el proceso de deshidratado por liofilización en alimentos.

Diferencias:

- El artículo no se enfoca en el análisis de demanda exclusivo de la cebolla.

Referencia 5: Estudio de Factibilidad para la Instalación de una Planta Liofilizadora de Ajo (ALLUIM SATIVUM).

Autor: Ortega, M.

Ortega, M. (1993) señala:

Con respecto a la deshidratación tenemos que hace 5000 años los egipcios enterraban a los muertos con fruta, vino, pato y pescado deshidratado al sol y los Inca aprendieron a desecar con el aire rarificado y frío de la montaña.

En la segunda mitad del siglo XX se empezó a dar énfasis a las comidas rápidas o fáciles de preparar ya sea para zonas de combate o para sociedades altamente urbanizadas. No pasó mucho tiempo y apareció la liofilización que es un proceso de secado especial para conservar productos conteniendo agua o solventes. La liofilización se caracteriza por la manera cuidadosa con la cual se separan los líquidos de los sólidos. En el trabajo se explica detalladamente todos los aspectos que debe tener una planta liofilizadora de Ajo, desde cómo surgió la idea, pasando por los aspectos de localización y disposición de planta, hasta el análisis económico financiero y finalizando con conclusiones y recomendaciones para instaurar la idea del proyecto (p. 5).

Similitudes:

- Se aplica la técnica de deshidratación por liofilización para un producto de origen vegetal.

Diferencias:

- El estudio se centra en ajo en polvo liofilizado. Es un estudio de factibilidad, en contraste con el presente trabajo que es de pre – factibilidad.

Referencia 6: Estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de cebolla roja liofilizada para la exportación en la ciudad de Arequipa.

Autor: Aquize, P., & Paola, X.

Similitudes:

- En la tesis se determina la viabilidad de la implementación de una planta procesadora de cebolla liofilizada mediante el análisis de aspectos económicos – financieros y técnicos.

Diferencias:

- La tesis va enfocada a una planta comercializadora (exportación de cebolla roja liofilizada) en la ciudad de Arequipa.
- Se analizan aspectos legales y ambientales, puesto que la exportación tiene ciertos estándares a nivel internacional. Es un estudio de factibilidad, en contraste con el presente trabajo que es de pre – factibilidad.

1.7 Marco conceptual

El método de deshidratación por liofilización es un proceso de conservación mediante sublimación utilizado con el fin de reducir las pérdidas de los componentes volátiles o termosensibles.

“Es el más noble proceso de conservación de productos biológicos conocido. Este proceso no altera la estructura fisicoquímica del material, pero permite su conservación indefinida, con menos del 15% de humedad y alta estabilidad microbiológica”. (Ramírez, 2016)

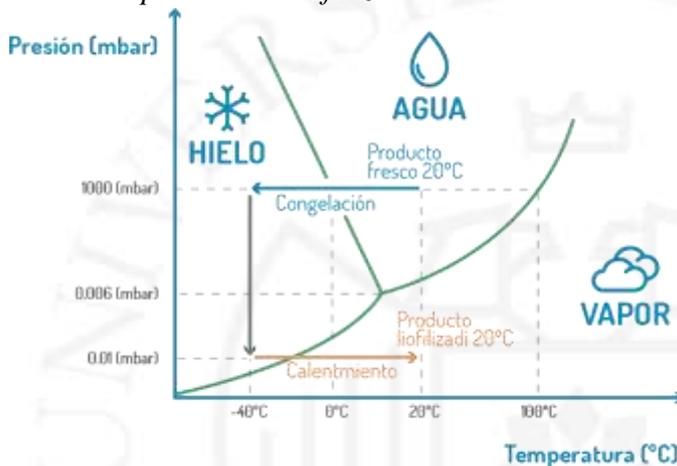
El proceso de liofilización involucra cuatro etapas principales:

- a. La preparación del producto.
- b. La congelación del agua libre del producto a temperaturas entre -20 y -40 °C.

- c. Deseccación primaria, por sublimación del solvente congelado, esto reduciendo la presión en el interior de la cámara, mediante una bomba de vacío. En esta etapa siempre se trabaja por debajo del punto triple.
- d. Deseccación secundaria de producto por medio de desorción. Esta consiste en evaporar el agua no congelable, o agua ligada, que se encuentra en los alimentos; logrando que el porcentaje de humedad final sea menor al 2%.

Figura 1.2

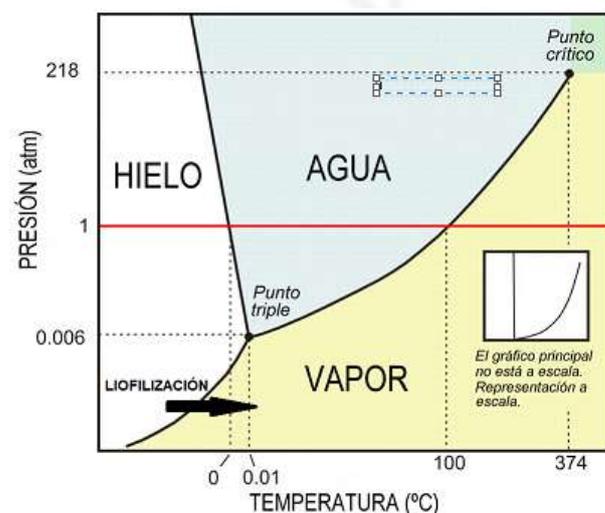
Pasos del proceso de liofilización



Nota. Figura extraída de la página web del laboratorio español Barnalab, el cual señala 3 de las 4 fases del proceso de liofilización, 2022 (<https://barnalab.com/que-es-la-liofilizacion/>).

Figura 1.3

Diagrama de fases del agua y sistemas de secado



Nota. Figura extraída de la revista Recitela en base a las premisas de Ramírez – Navas, J. S., *Liofilización de alimentos*, 2006.

Por medio de la liofilización se puede extraer más del 95% del agua contenida en un alimento, lo que se traduce en un gran beneficio con relación al costo del transporte, ya que permite cargar mayor cantidad de mercadería sin necesidad de cadena de frío (se logra un producto más estable microbiológicamente). Al finalizar el proceso de liofilización, el alimento se convierte en una estructura rígida que conserva la forma y el volumen, pero con peso reducido. Al rehidratarlo se recuperarán la textura, el aroma y el sabor original. (Parzanese, 2008)

Glosario de términos:

- **Desecación** es la eliminación de agua de un sólido, líquido o gas. Esta operación consiste en separar mediante procedimientos no mecánicos un líquido de un sólido que lo retiene físicamente.
- **Deshidratación** es un proceso que consiste en eliminar la mayor concentración posible de agua presente en un producto.
- **Hortalizas**, la liofilización se usa en las hortalizas para mantener estable la enzima *allinasa*, ya que, si se superan dichas temperaturas la misma se destruye y no se produce la hidrólisis enzimática de los precursores.
- **Integración hacia adelante**, es aquella que adquiere cualquier empresa o fabricante que decide tomar parte en las etapas finales del proceso productivo, como puede ser la distribución. Es una forma de hacer crecer un negocio mediante la integración en un nuevo eslabón de la cadena de valor en la que opera la empresa.
- **Sublimación**, cambio de fase de sólido a gas, sin pasar a fase líquida.
- **Sustancias termolábiles**, son sustancias que se destruyen o pierden sus cualidades a una temperatura determinada.
- **Trabajo al vacío**, operación en ausencia total de oxígeno, por ejemplo, una cavidad cerrada donde la presión del aire es menor que la presión atmosférica.
- **Ventaja competitiva**, característica de una empresa que la coloca en una posición relativa superior para competir en el sector industrial.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

La Nomenclatura Común de los Países Miembros de la Comunidad Andina (NANDINA), determina que el mercado en el que se encuentra las bolsas laminadas de 500g de cebolla liofilizada troceada en cuadraditos es el de vegetales/comidas deshidratadas.

El código de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU) que se asimila al producto es el 15139: “Elaboración de frutas, hortalizas y legumbre deshidratadas o desecadas; preparación de frutas, hortalizas y legumbres. Incluye la elaboración de harina y escamas de papa; sémola de hortalizas y legumbres; frutas, hortalizas y legumbres deshidratadas, etc.”.

A continuación, se detallarán los niveles del producto:

Producto básico

Las cebollas satisfacen la necesidad básica de alimentación, presenta propiedades cardiosaludables, ayuda a contrarrestar el colesterol y los triglicéridos altos, es diurética ya que ayuda en casos de hipertensión; antioxidante y beneficiosa para el sistema digestivo. Todos los beneficios y propiedades han sido descritos en el Capítulo 1.1.

Producto real

La presentación del producto será de 500 gramos en bolsas laminadas (especiales para productos liofilizados), el rotulado del envase se harán de acuerdo con la NTP 209.038 2009, aprobada por la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias. El empaque debe presentar fecha de producción o fabricación, fecha de envasado, fecha de vencimiento, tipo de alimento, nombre del alimento, número de lote, código de barras y valor nutricional. Cada caja de producto terminado constará de 20 bolsas laminadas, lo que hace un peso neto de 10 kg. Esta caja

tendrá todas las reglamentaciones en contenido, rotulado y forma necesaria para que sea aprobada su distribución por parte de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Producto aumentado

Se brindará un servicio de post – venta presencial y personalizado con nuestros principales clientes con el fin de atender sus quejas, solicitar información o sugerencias. Además, para las presentaciones en supermercados y restaurantes se ofrecerá constantemente promociones y publicidad que resalte la propuesta de valor.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Este producto está diseñado para un modelo de negocios Business to Business (B2B). Esto quiere decir que seremos proveedores de materia prima o insumos, dependiendo del caso, a otras empresas, las cuales tengan como core business las comidas procesadas, pastas de condimentos, polvos de condimentos o cualquier otra que tenga a la cebolla como parte de su proceso productivo.

Al ser parte del mercado de los deshidratados, los productos sustitutos son principalmente, la cebolla deshidratada por cualquier otro método (al calor, atomizado, etc.) y la cebolla fresca. Para el mercado nacional no existe una empresa que fabrique cebolla liofilizada. La empresa liofilizadora “Procesadora Agroindustrial La Joya” también produce el producto, pero dispone el 100% al mercado internacional (exportación).

El producto terminado por sí solo puede utilizarse en el hogar para poder preparar las comidas del día. Este llega al cliente final por medio de un retail cuyo público objetivo sean personas con nivel socioeconómico alto, tal como Wong o Vivanda. Además, puede ser usado por restaurantes gourmet, lugares donde lo más importante es la calidad de los productos. Aun así, nuestro producto se complementa con nuestros potenciales clientes.

Por ejemplo, “la cebolla liofilizada en polvo en la pasta de tomates para la preparación de tallarines rojos sería un buen producto y le generaría una gran ventaja competitiva; ya que no sería necesario el uso de preservantes y saborizantes” (Molina, 2019)

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarca el estudio

Para determinar el área geográfica que abarca el estudio, primero nos enfocaremos en los siguientes lugares: Lima Metropolitana, Ica, Moquegua, Arequipa, Tacna, Lambayeque, Tumbes, La Libertad, Ancash, Madre de Dios, Piura y Cusco.

Se eligieron estas regiones, ya que son las más competitivas según el Índice de Competitividad Regional (INCORE). Esta considera los siguientes criterios para determinar la competitividad de las regiones:

- Entorno económico e infraestructura.
- Salud y educación.
- Mercado laboral e instituciones.

A pesar de que nuestro producto no está dirigido al consumidor final, los productos de nuestros potenciales clientes están dirigidos a personas de 18 a 65 años pertenecientes a los niveles socioeconómicos A y B, el cual conforma el 14.34% de la población peruana urbana (Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C. [CPI], 2020).

Tabla 2.1

Distribución de NSE A y B con respecto a la población urbana de las regiones más competitivas según el INCORE

	Población urbana	% Población	NSE A y B
Lima	10,884,500	32.95%	25.20%
Arequipa	172,500	0.52%	16.90%
Tacna	1,439,500	4.36%	22.20%
Moquegua	336,600	1.02%	16.10%
Ica	889,400	2.69%	11.30%
Tumbes	1,100,600	3.33%	9.70%
Lambayeque	238,000	0.72%	5.90%
Madre de Dios	131,400	0.40%	5.60%
La Libertad	1,589,500	4.81%	10.70%
Junín	779,300	2.36%	11.30%
Cusco	826,500	2.50%	9.40%
Piura	1,663,400	5.04%	4.90%
TOTAL, POBLACIÓN URBANA	20,051,200		

Nota. Estos datos fueron recopilados de la base datos del APEIM y del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), *Estado de la Población Peruana 2020*, 2020.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

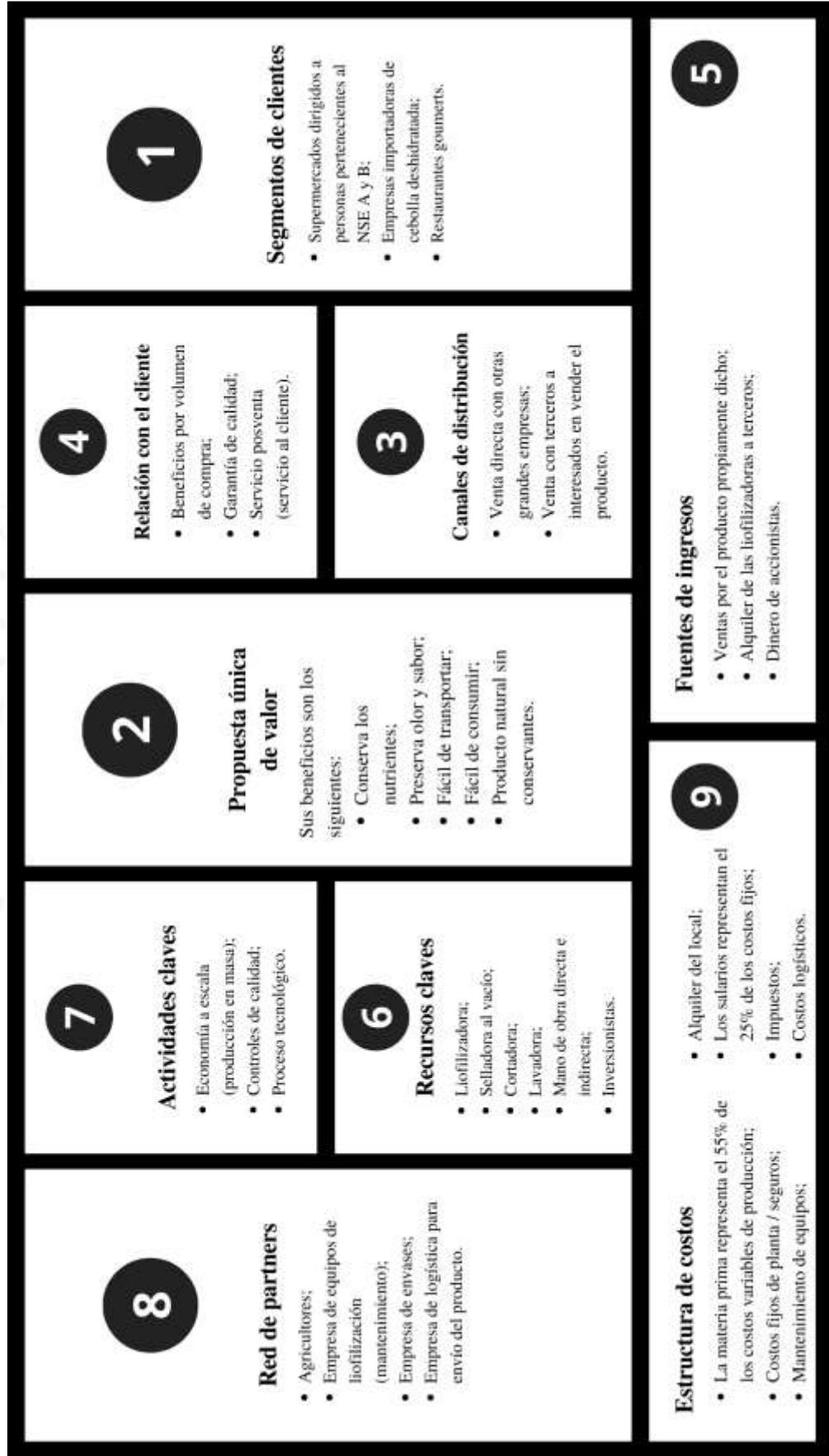
- a) La amenaza de nuevos participantes.
- La amenaza de nuevos participantes es *baja* debido a las barreras de entrada:
 - Se requiere gran inversión debido a los recursos humanos y técnicos.
 - Alto costo de activos, en especial el equipo principal (el liofilizador).
 - Alto conocimiento *know how*.
- b) El poder de negociación de los compradores.
- Los compradores tienen *alto* poder de negociación:
 - Existen otras técnicas sustitutas de deshidratación de alimentos a las que puede recurrir el comprador.
 - Existen alternativas similares a menor costo de adquisición.
 - Los productos deshidratados de este tipo están dirigidos hacia NSE altos.
- c) El poder de negociación de los proveedores.
- Los proveedores tienen *bajo* poder de negociación:
 - Las materias primas y envases requeridos del sector son fáciles de conseguir.
 - Bajo costo de reemplazo del proveedor.
 - Existe importancia de venta por volumen.
 - Poca posibilidad de integración hacia adelante.
- d) Amenaza de los sustitutos.
- La amenaza de sustitutos es *mediana*:
 - Preferencia por comprar alimentos totalmente frescos o por alimentos deshidratados por otras técnicas.
 - Bajo costo de reemplazo.
 - Los sustitutos no tienen los mismos beneficios nutricionales.
- e) La rivalidad de los competidores.
- La rivalidad entre competidores es *baja*:

- En el Perú este sector encaja en una estrategia Blue Ocean ya que no hay muchas empresas dedicadas a la liofilización de alimentos.
- No hay rivalidad entre competencia de precios ya que son pocas empresas.
- La industria está en crecimiento.
- Poca diversidad entre competidores.

2.1.5 Modelo de Negocios (CANVAS)

CANVAS es una herramienta para definir y crear modelos de negocios que simplifica en cuatro grandes áreas: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica en un recuadro de nueve divisiones, que nos ayudará a definir el segmento de clientes (1), la propuesta de valor (2), los canales de distribución (3), la relación con el cliente (4), los flujos de ingreso (5), los recursos claves (6), las actividades claves (7), la red de partners (8) y la estructura de costos (9). Todo esto se sustenta en la propuesta de valor para satisfacer las necesidades de nuestros clientes. (Ver Figura 2.1).

Figura 2.1
Modelo de negocio - CANVAS



2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado

Para realizar el presente estudio se emplea una metodología mixta, la cual engloba fuentes primarias y fuentes secundarias. Para la proyección de la demanda se emplea el método econométrico basado en proyecciones en base al comportamiento del mercado nacional y global. Además, teniendo en cuenta los factores externos que puedan afectar a la demanda en un futuro.

Fuentes primarias

Se realizó una entrevista de 17 preguntas a profesionales que conozcan y/o hayan trabajado en el sector de alimentos procesados para determinar la intensión, intensidad y cuánto están dispuestos a pagar por el producto.

Fuentes secundarias

Se obtendrá información de bases de datos de inteligencia comercial como Euromonitor, Veritrade, y de empresas de investigación como IPSOS, CPI y APEIM.

Muestreo

Se entrevistó a 5 profesionales de la industria de alimentos procesados.

2.3 Demanda potencial

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

Si bien esta segmentación no entrará como parte del estudio de la demanda, es necesario mencionar que estos patrones son sumamente importantes de analizar, pues nos darán indicadores de los movimientos del mercado en el que se mueven nuestros potenciales clientes. En conclusión, la relación entre las ventas de los potenciales clientes y la producción de la planta procesadora de cebolla liofilizada es directamente proporcional.

Incremento poblacional

Como se puede observar en la siguiente tabla, la población de Perú urbano en los últimos años ha crecido en promedio 1.26%, además se muestra el incremento poblacional de las regiones a la que hemos enfocado el estudio.

Tabla 2.2

Población de Perú urbano y regiones

Población urbana	2016	2017	2018	2019	2020
Perú	24,197,600	24,481,400	24,774,300	25,808,300	26,434,500
Lima Metropolitana	10,012,437	10,190,922	10,295,249	10,580,900	10,884,500
Moquegua	145,800	147,100	148,600	168,000	172,500
Arequipa	1,172,100	1,184,200	1,197,800	1,402,300	1,439,500
Tacna	301,900	305,400	309,000	329,300	336,600
Ica	732,900	739,900	747,700	869,900	889,400
Lambayeque	1,045,400	1,054,100	1,062,900	1,071,700	1,100,600
Tumbes	229,100	231,700	234,300	233,400	238,000
Madre de Dios	111,100	113,600	116,100	130,300	131,400
La Libertad	1,473,900	1,492,500	1,511,600	1,551,700	1,589,500
Ancash	707,000	710,800	714,900	758,500	779,300
Cusco	737,000	740,800	745,000	812,300	826,500
Piura	1,441,300	1,452,600	1,464,000	1,629,400	1,663,400

Nota. Información extraída de los informes brindados por CPI en el periodo 2016 – 2020, 2022.

Esto nos demuestra que la demanda de los potenciales clientes incrementará y, por ende, el proyecto se volverá aún más viable en el transcurso del tiempo.

Estacionalidad

Según la Dirección General de Competitividad Agraria (2013), la producción de cebolla no presenta estacionalidad, ya que su producción es constante y uniforme durante todo el año, es decir, existe abastecimiento constante del producto todo el año. (p. 15)

Para el caso de los productos liofilizados tampoco presenta estacionalidad, su producción es constante durante todo el año.

Por otro lado, los alimentos procesados donde se refleje el uso de cebolla deshidratada tampoco presentan estacionalidad.

Aspectos culturales

“El consumo de hortalizas ocupa un lugar importante dentro de la alimentación diaria del peruano por su gran contenido de vitaminas y minerales.” (DGCA, 2013, p.28)

Según el artículo “CEBOLLA” publicado por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) en el año 2021, la cebolla es una de las hortalizas de consumo cotidiano masivo. Esta tiene aproximadamente en zonas urbanas a nivel nacional un consumo per cápita de 11 kilogramos/persona al año, el cual representa el 62% en relación con el consumo per cápita nacional que asciende a 18.10 kilogramos/persona.

A continuación, se puede observar el consumo per cápita de cebolla en el Perú en los últimos 6 años, el cual ha permanecido casi constante con un promedio de 20.33 kg/persona-año.

Además, podemos identificar que hasta el año 2018 Perú fue el líder en países donde mayor consumo per cápita de cebolla hay en Sudamérica. Desde entonces solo fue superado por el país vecino Chile.

Tabla 2.3

Consumo per cápita anual de cebolla (kg) en Sudamérica

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Argentina	13.80	14.90	14.50	14.20	14.30	14.20
Bolivia	7.20	7.60	7.70	7.80	7.70	7.70
Brasil	8.00	7.80	7.40	7.40	7.10	7.00
Chile	19.20	19.10	19.60	20.00	20.50	20.50
Colombia	14.70	16.70	17.50	16.20	11.90	11.30
Paraguay	4.70	4.70	4.60	4.60	4.50	4.50
Perú	22.80	23.00	20.10	19.60	18.40	18.10
Uruguay	8.50	8.70	8.70	8.60	8.70	8.70
Venezuela	5.40	6.00	6.40	6.60	6.70	6.70

Nota. Información extraída del portal Euromonitor en el periodo 2016 – 2021, 2022.

Por otra parte, la tendencia a comer saludable incrementa con respecto a años anteriores. Cada vez más peruanos buscan consumir frutas, verduras, beber agua y leer los etiquetados de los productos. Un estudio realizado Salud y Etiquetado de Kantar Worldpanel (KWP) explica que la característica más importante de una alimentación saludable para los peruanos es comer frutas y verduras casi todos los días (62%), le sigue

a esto incluir ensaladas o verduras en su vida diaria (39%), beber abundante agua (38%) y, por último, controlar el consumo de comidas grasosas. El gerente de Expert Solutions de KWP, Ricardo Oie, comenta que muchos fabricantes de productos ya están ofreciendo alternativas acordes con la tendencia de alimentación más saludables.

Asimismo, una de estas alternativas, son los alimentos liofilizados que tienen como ventaja mantener las propiedades organolépticas del producto sin la necesidad de agregar preservantes y conservantes ni algún saborizante químico.

Por último, se está viviendo un boom gastronómico, por lo que cada vez hay más restaurantes gourmets y clientes dispuestos a pagar por productos premium de buena sazón y que sean lo más natural posible.

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

Haciendo énfasis, en que el producto en estudio es cebolla liofilizada dirigida a empresas procesadoras de alimentos, supermercados y restaurantes gourmets. De estos tres mencionados, el primer tipo de clientes, las empresas procesadoras, son las que demandan más este producto y estas recurren a importar cebolla deshidratada de diferentes partes del mundo. Por esta razón se decidió satisfacer la demanda insatisfecha por las empresas peruanas, es por ello por lo que la demanda potencial de nuestro producto será toda la cantidad importada de cebolla deshidratada.

Para ello, recurrimos a Veritrade para obtener la cantidad de cebolla deshidratada importada, usando la partida 712200000 que es de “cebollas secas, cortadas en trozos o rodajas, o triturada, o pulverizada, sin otra preparación” y así se obtuvo la siguiente demanda potencial para el año 2021.

Tabla 2.4

Demanda potencial de cebolla liofilizada

Año	Demanda potencial (kg)	Demanda potencial (cajas)
2021	263,836.00	26,383

Nota. Información extraída del portal Veritrade para el año 2021, 2022.

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a data histórica

2.4.1 Demanda interna aparente histórica

Para determinar la demanda del proyecto, primero se procedió a detallar la Demanda Interna Aparente (DIA). Para esto se encontró información de que, en su totalidad, la cebolla deshidratada en Perú es exportada a diferentes partes del mundo, por ello para el cálculo se consideró que Producción (P) y Exportación (E) son iguales, quedando solo así la Importación (I). Este cálculo se realizó con la fórmula $DIA = P - E + I$.

Tabla 2.5

Demanda Interna Aparente (kg) de cebolla deshidratada

Año	Producción (kg)	Exportación (kg)	Importación (kg)	DIA (kg)	DIA (cajas)
2016	75,629	75,629	122,720	122,720	12,272
2017	26,699	26,699	147,067	147,067	14,706
2018	23,833	23,833	181,417	181,417	18,141
2019	21,160	21,160	221,579	221,579	22,157
2020	23,204	23,204	242,708	242,708	24,270
2021	25,777	25,777	263,836	263,836	26,383

Nota. Información extraída del portal Veritrade para el periodo 2016 - 2021, 2022.

Es importante mencionar que en el año 2020 el valor real de importación fue de 219,676 kilos, lo que demuestra y confirma ser un año atípico en consecuencia del pico más alto por contagios por la enfermedad del nuevo coronavirus (COVID-19). En ese sentido, se ajustó la importación de dicho año sacando un promedio simple del año 2019 y 2021.

2.4.2 Proyección de la demanda

Para la proyección de la DIA se utilizaron dos variables: el consumo per cápita de comida saludable anual (soles) y la DIA histórica. Se eligió variable el CPC de comida saludable porque el producto contribuye a la oferta de productos saludables sin preservantes ni conservantes y con el correr de los años hay una tendencia positiva a comer más saludable.

Esta relación directamente proporcional con la DIA ayuda a tener un mejor coeficiente de determinación para la proyección de la demanda, al contrario del análisis con el año en curso.

Tabla 2.6

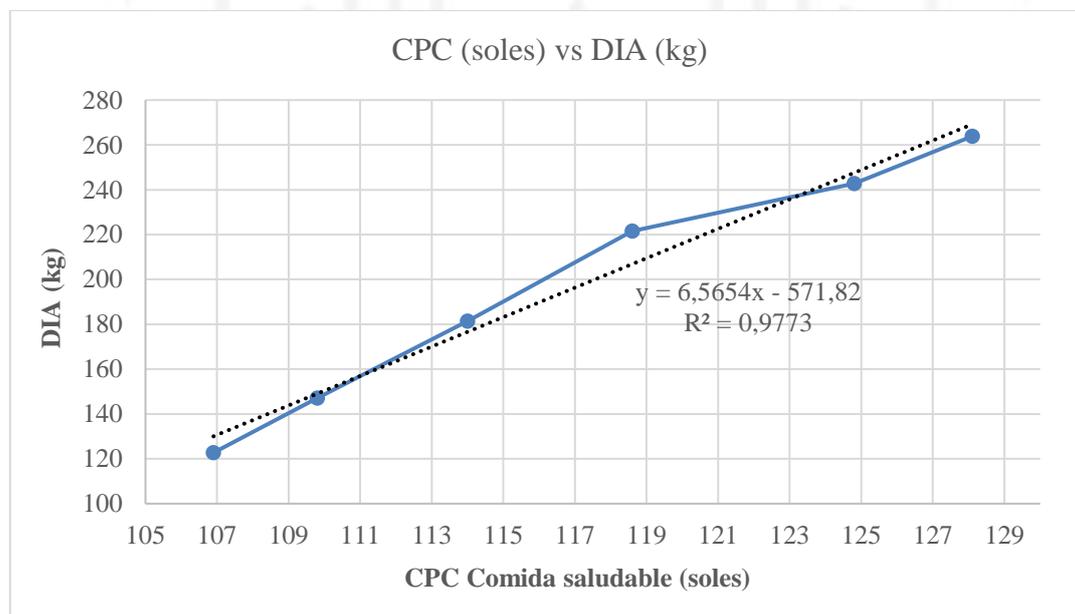
Consumo per cápita de comida saludable (soles) por año

Año	CPC Comida saludable (soles)
2016	106.90
2017	109.80
2018	114.00
2019	118.60
2020	124.80
2021	128.10

Nota. Información extraída del portal Euromonitor para el periodo 2016 - 2021, 2022.

Figura 2.2

Gráfica de CPC de comida saludable vs DIA



A la hora de comparar ambas variables (ver figura 2.2) se obtiene un coeficiente de determinación de 0.9773 en una ecuación lineal, en consecuencia, se puede considerar esta ecuación para poder proyectar la DIA del proyecto por los próximos 5 años.

Tabla 2.7*Datos de la ecuación lineal CPC (soles) vs DIA (kg)*

Forma de la ecuación lineal	$y = ax + b$
Pendiente (a)	6.57
Intersección (b)	- 571.82
Ecuación final	$y = 6.5654x - 571.82$

A continuación, se muestra la DIA proyectada hasta el año 2026.

Tabla 2.8*DIA proyectada*

Año	CPC Comida saludable (Soles)	DIA (kg)
2016	106.90	122,720.00
2017	109.80	147,067.00
2018	114.00	181,417.00
2019	118.60	221,579.00
2020	124.80	242,708.00
2021	128.10	263,836.00
2022	131.30	290,221.00
2023	135.80	319,765.00
2024	142.40	363,097.00
2025	149.90	412,338.00
2026	158.00	465,518.00

Nota. Data proyectada del CPC de comida saludable extraída del portal Euromonitor para el periodo 2022 – 2026 y DIA proyectado usando la ecuación final de la tabla 2.7 teniendo en cuenta que la variable “y” es la DIA, 2022.

2.4.3 Resultados de las entrevistas

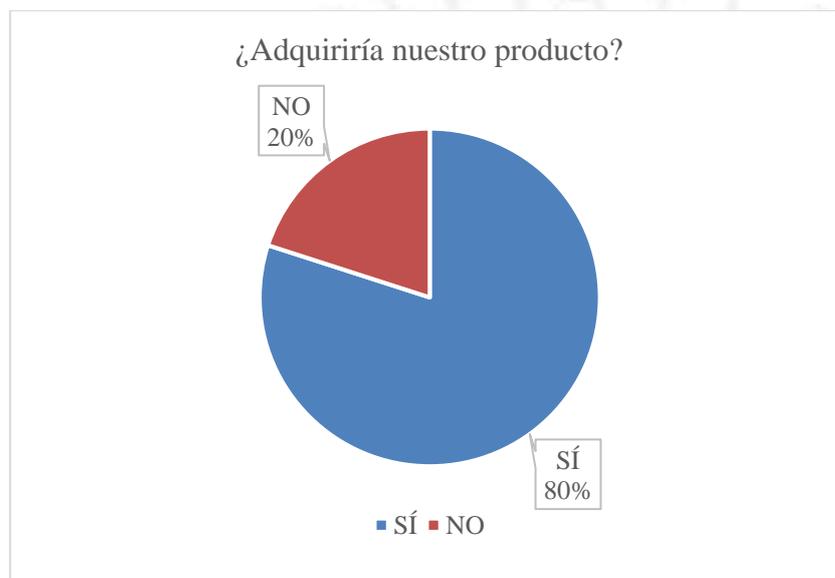
En el caso de nuestro proyecto no se realizó una encuesta debido a que el producto a ofrecer no está dirigido al consumidor final, sino a empresas, en otras palabras, es un negocio B2B, por lo que se realizó una entrevista a 5 profesionales que sepan acerca del mercado de productos liofilizados y de la industria de alimentos en general. La entrevista (ver anexo 1) se hizo con el fin de conocer la intención, intensidad y el valor por el que estén dispuesto a pagar por el producto.

Debido a que una entrevista no es un método cuantitativo en su totalidad, se analizaron las respuestas y se cuantificaron para poder determinar la intención e intensidad del producto.

Intención

Figura 2.3

Gráfica de intención



Nota. 4 personas de las 5 entrevistadas están dispuestas a comprar el producto.

Como se puede observar, el 80% de los entrevistados estaban dispuestos a comprar el producto por los beneficios de la liofilización; sin embargo, hubo una persona que dijo que no llevaría el producto debido al costo de producción. Este profesional dio como recomendación un método de liofilización natural, en otras palabras, liofilizar en lugares de altura con clima frío. Este método de liofilización natural es muy interesante debido al gran ahorro de costos, pero la desventaja es que controlar los parámetros de presión y temperatura en un lugar al aire libre resulta una tarea sumamente compleja.

Se concluyó que todos los entrevistados están de acuerdo con los beneficios de la liofilización; sin embargo, todos nos dijeron que antes de adquirir el producto tendrían que realizar un análisis de costos para ver si esto les resultaba rentable, en esa línea, recomendaron que se realice economía de escala para poder abaratar los costos y poder ofertar el producto a un precio accesible al mercado peruano.

Intensidad

De las entrevistas realizadas; en la escala del 1 al 10, donde 1 es el menor valor y 10 el mayor, 3 entrevistados dijeron 8, y los 2 restantes dijeron 7 y 1 respectivamente.

En relación con las primeras 3 personas, el método de liofilización les parece novedoso y eficiente por lo que sí estaban interesados en adquirir la cebolla liofilizada.

Respecto a la persona que dijo 7, explicó que, para tener una intensidad de 10, se debería demostrar que la sazón de la cebolla liofilizada es mejor o igual que la de una cebolla fresca, por último, dio la recomendación de realizar una campaña agresiva de marketing, en la que demos pequeñas muestras para convencer al público objetivo de que el producto sí vale la pena adquirir.

Por último, con respecto a la persona que dijo 1, es el mismo profesional que dijo “No” en la pregunta de intención por la razón anteriormente explicada.

En conclusión, para poder calcular la intensidad del proyecto se escogieron solo las respuestas de 7 hacia adelante, lo que da una intensidad de 80%.

Frecuencia

Se determinó que sería mensual, porque las empresas a las que va dirigido el producto hacen pedidos de sus insumos mensualmente en promedio. Además, esto se justifica debido a que los productos liofilizados pueden ser almacenados por largos periodos sin que su calidad se vea afectada.

Precio

Los profesionales entrevistados, en base a su experiencia, expresaron que, aproximadamente, en el mercado estarían dispuestos a pagar como máximo 25 dólares por kilo de cebolla liofilizada.

2.4.4 Determinación de la demanda del proyecto

Para hallar la demanda del proyecto, se utilizaron los siguientes datos:

- Intención de compra: 80.00%
- Intensidad: 80.00%

- Intención corregida: $80.00\% \times 80.00\% = 64.00\%$
- Se decidió abarcar el 50.00% del mercado.

La participación de mercado se halló siguiendo los siguientes pasos:

- a. Definir el mercado: el modelo de negocio al ser B2B vamos enfocados a otras empresas que usan nuestro producto como materia prima. Resaltar, generalmente, que no se produce cebolla deshidratada para el mercado nacional. Como anteriormente se explicó, esta demanda de cebolla deshidratada la satisfacen con la importación, por lo que nuestra competencia más cercana son las empresas extranjeras exportadoras, que están ubicadas en China y La India.
- b. Determinar el enfoque: se usa una metodología descendente puesto que usa una imagen compleja y determina el porcentaje en base a la necesidad del mercado objetivo.
- c. Selección de fuentes: se tendrá en cuenta la información extraída de la página web SoyEmprendedor.com en el cual se encontrará una guía de aproximaciones de porcentaje de participación de mercado en base a un Macro Plan. Guía de diseño en mentorías para los emprendedores realizado por la Fundación E, que a su vez es avalado por reconocidas empresas financieras, universidades a nivel mundial, la Organización de las Naciones Unidad para Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Moody's y la Organización de las Naciones Unidad para el Desarrollo Industrial (ONUDI).
- d. Estructuras datos: se tiene actualmente, en Perú, la empresa Procesadora Agroindustrial La Joya S.A.C. es la que liofiliza alimentos, entre estos la cebolla, y principalmente su producción está destinada al mercado internacional como se puede observar en la partida 0712200000 del año 2021, en la que figura como único exportador de cebollas deshidratadas. Por este motivo, *no se considera a esta empresa como un fuerte competidor* para el proyecto, debido a que su público objetivo es el mercado internacional.
- e. Análisis de datos: se determinará el porcentaje de participación de mercado en base a la tabla 2.9.

Se concluye que se tendrá en cuenta la fila 11 de la tabla 2.9 puesto que los competidores no son grandes con respecto al proyecto, solo se tiene un competidor directo en el país y este vende productos similares a los potenciales clientes.

Tabla 2.9

Guía de aproximaciones de porcentaje de participación de mercado

	<i>¿Qué tan grandes son tus competidores?</i>	<i>¿Qué tantos competidores tienes?</i>	<i>¿Qué tan similares son sus productos a los tuyos?</i>	<i>¿Cuál parece ser su porcentaje?</i>
1	Grandes	Muchos	Similares	0 – 0.5%
2	Grandes	Algunos	Similares	0 – 0.5%
3	Grandes	Uno	Similares	0.5% - 5%
4	Grandes	Muchos	Diferentes	0.5% - 5%
5	Grandes	Algunos	Diferentes	0.5% - 5%
6	Grandes	Uno	Diferentes	10% - 15%
7	Pequeños	Muchos	Similares	5% - 10%
8	Pequeños	Algunos	Similares	10% - 15%
9	Pequeños	Muchos	Diferentes	10% - 15%
10	Pequeños	Algunos	Diferentes	20% - 30%
11	Pequeños	Uno	Similares	30% - 50%
12	Pequeños	Uno	Diferentes	40% - 80%
13	Sin competencia	Sin competencia	Sin competencia	80% - 100%

Nota: Data extraída de la página SoyEmprendedor.com, 2021.

Tabla 2.10

Empresas exportadoras de cebolla deshidratada al Perú

Embarcador / Exportador	Kg Neto	País origen
OCEANIC FOODS LIMITED	46,500	India
SHANDONG YUMMY FOOD INGREDIENTS CO.	25,550	China
RAPS GMBH & CO KG	22,175	Alemania
FUCHS CHINA FOODSTUFFS CO..LTD	20,000	China
LINYI AD&FD FOODS CO, LTD1ST YINGHUA ROAD, LUOZHUA	15,000	China
QSP FOOD INGREDIENT CO. LTD	14,000	India
OTROS	120,611	-

Nota. Data extraída del portal Veritrade, 2022.

Con todos estos datos, la demanda del proyecto es la siguiente:

Tabla 2.11*Demanda del proyecto*

Año	DIA (KG)	% Mercado	Demanda del proyecto (KG)	Bolsas (0.5 KG)	Cajas (20 unidades)
2022	290,221.09	50%	92,871.75	185,741	9 287
2023	319,765.48	50%	102,325.95	204,649	10,232
2024	363,097.26	50%	116,191.12	232,382	11,619
2025	412,338.92	50%	131,948.13	263,896	13,194
2026	465,518.83	50%	148,966.70	297,931	14,896

Al final se obtiene como demanda del proyecto para el año 2026, 14,896 cajas de 20 unidades de 500 gramos cada una.

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Empresas productoras

Actualmente en el Perú, la producción de cebolla deshidratada para el mercado nacional es nula, en otras palabras, lo que se produce se exporta a diferentes países. En el año 2021 se obtuvo de Veritrade que solo hubo una empresa fue la que exportó.

Tabla 2.12*Empresas exportadoras de cebolla deshidratada 2021*

Exportador	Kg Neto	Participación
PROCESADORA AGROINDUSTRIAL LA JOYA S.A.C.	25,777.00	100%
TOTAL	25,777.00	100%

Nota. Data extraída del portal Veritrade, 2022.

Empresas importadoras

A continuación, se muestra una tabla de las empresas importadoras de cebolla deshidratada en el año 2021.

Tabla 2.13*Empresas importadoras de cebolla deshidratada 2021*

Importador	Kg Neto	Participación
AJINOMOTO DEL PERU S A	85,500.00	32.41%
FRUCTUS TERRUM S.A.	45,080.00	17.09%
REPRESENTACIONES ALIMENTICIAS S.A.C.	28,675.00	10.87%
CONSORCIO GLM S.A.C.	41,576.00	15.76%
NESTLE PERU S A	30,000.00	11.37%
P Y M IMPORTACIONES S.A.C	4 536.84	1.72%
ALITECNO S.A.C.	10,000.00	3.79%
MULTIFOODS S.A.C.	7 000.00	2.65%
FRUTAROM PERU S.A.	6 005.00	2.28%
AXIONLOG PERU S.A.C.	3 309.37	1.25%
DEL ANDE ALIMENTOS S.A.C.	1 920.00	0.73%
PHOENIX FOODS S.A.C.	199.58	0.08%
CALSA PERU S.A.C.	34.00	0.01%
TOTAL	263,835.79	100%

Nota. Data extraída del portal Veritrade, 2022.

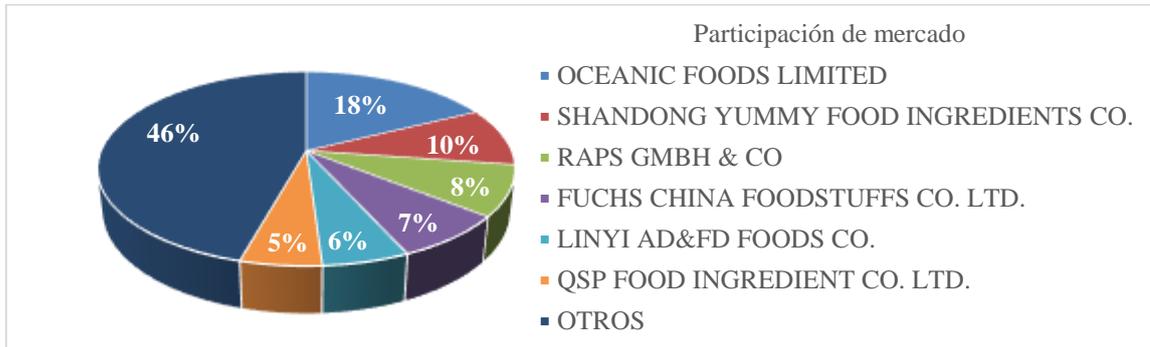
Como se puede observar, la empresa que más importa este producto es Ajinomoto del Perú S.A.C, la cantidad que importa representa el 32.41% del total y se perfila como el principal potencial cliente del proyecto.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Como se mencionó anteriormente, no hay competencia en el país, los competidores más cercanos están ubicados, principalmente, en China y La India. A continuación, se muestra el siguiente gráfico de participación de mercado de las principales empresas que exportan cebolla deshidratada al Perú en el año 2021.

Figura 2.4

Participación de mercado de cebolla deshidratada 2021



Nota. Data extraída del portal Veritrade, 2022.

Como se puede observar, Oceanic Foods Limited es el competidor más grande y se encuentra ubicada en India. Esta empresa, además de producir cebolla deshidratada, produce varias verduras y frutas deshidratadas para el mercado internacional.

2.5.3 Competidores potenciales

Consideramos como competidores potenciales en el Perú a las empresas que importaron más cebolla deshidratada.

Ajinomoto

Empresa líder en el sector de alimentos y sazónadores de calidad, sencillos de utilizar y al alcance de todos. Esta empresa posee los suficientes recursos para poder dedicarse a la liofilización de verduras, entre ellas la cebolla, y poder autoabastecerse.

Fructus Terrum S.A

Empresa con más de 14 años dedicada al rubro del procesamiento de especias, frutas, hierbas aromáticas, hortalizas y tubérculos e ingredientes funcionales. Al igual que Ajinomoto posee la capacidad necesaria para incursionar en el mercado de verduras deshidratadas.

Nestlé Perú

Al igual que las dos anteriores, esta empresa es líder en el sector de alimentos y también posee los recursos necesarios para producir cebolla liofilizada y poder autoabastecerse.

Consortio GLM S.A.C.

GLM Foods es una empresa dedicada a la comercialización de aditivos, sabores, especias y condimentos para la industria alimentaria. Esta empresa ofrece cebolla deshidratada de presentación en polvo. Cuenta con la tecnología de deshidratación de alimentos necesaria como para producir, comercializar y exportar productos deshidratados, pero no por el método de liofilización.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Comercialización

En esta época de alta competitividad entre empresas no es raro que un producto innovador pase desapercibido por el consumidor final. Esto se da principalmente en el rubro de productos donde se emplea alta tecnología. Solo aquellos que sean comercializados adecuadamente llegarán a tener un espacio dentro del mercado.

En este punto cabe mencionar algunas estrategias a tomar por la empresa a formar:

- La principal estrategia de negocio es el business to business (B to B), “esto quiere decir que las transacciones de bienes o la prestación de servicio se producen entre dos empresas” (Sánchez, 2019)
- Créditos y descuentos: ya que nos dirigimos a grandes y medianas empresas, el cobro se realizará en promedio a 90 días. Por otra parte, se realizarán descuentos por pedidos grandes solamente a empresas donde se haya forjado una línea de trabajo sólida y confiable.

- En caso del experto en equipos de liofilización (externo) se mantendrá un contrato de exclusividad, previo a una firma de contrato que se comprometa a no difundir el core business de nuestra empresa.
- El pago a los proveedores será al contado, ya que nuestra materia prima es la cebolla y a los agricultores se les paga al contado.
- La empresa no se enfocará en únicamente lucrar, sino profundizar en el interés y necesidad sobre un problema social en concreto, además de focalizarnos en la marca, solo de esta forma se dará respuesta a los objetivos planteados en el proyecto.
- Para decidir a qué empresas dar preferencia se tomar en cuenta tres criterios:
 - La cantidad de compra.
 - Posicionamiento del cliente sobre nuestra empresa o producto.
 - Que sectores consume nuestro producto.
- Priorizar en base al posicionamiento que el cliente tenga sobre nosotros y cuando se toma la decisión de compra.
- Establecer una estrategia específica por cliente, desde el conocimiento sectorial.
- Técnica de venta: preparación de la reunión en base a las necesidades específicas de cada cliente.
- La presentación debe estar focalizada en un objetivo concreto.
- Atención inmediata a nuestros principales clientes.

Distribución

En este punto definimos la cadena de suministro desde quienes nos proporcionarán la materia prima e insumos necesarios para la producción hasta la entrega al tercero para transportarlo a los potenciales clientes.

2.6.2 Publicidad y promoción

Para las empresas, nuestro producto le brindaría una ventaja competitiva, el cual sus clientes valorarían. En esa línea, se tendría que poner en análisis cuál es el medio de comunicación por el cual tienen más contacto los niveles socioeconómicos A y B. Además, hacer una campaña para que conozcan nuestros productos, ofreciéndolos a bajos

precios en un inicio dando pruebas gratis, demostraciones, pruebas piloto, análisis de rentabilidad, etc.

Tabla 2.14

Medios de comunicación según NSE

Medio de comunicación	%	NSE (%)				
		A	B	C	D	E
En las mismas tiendas con el vendedor	53	47%	46%	49%	57%	65%
Publicidad (TV, radio, periódicos, etc.)	53	61%	56%	58%	48%	42%
Recomendaciones de familiares o amigos	25	28%	24%	26%	25%	22%
Probando el producto o servicio	18	22%	19%	18%	18%	16%
Internet / Redes sociales	17	43%	33%	17%	9%	3%
Etiquetas y contratos	9	14%	13%	9%	6%	11%

Nota. Data extraída de las bases de datos sobre los principales medios de comunicación con más llegada al consumidor final en el 2017, brindada por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia de la Protección de la Propiedad Intelectual, INDECOPI, 2022.

2.6.3 Análisis de precios

a. Tendencia histórica de los precios

Debido a que en Perú no se destina producción de cebolla liofilizada al mercado nacional, en otras palabras, todo lo producido se exporta, no se tiene un precio histórico de cebolla deshidratada bajo este método.

b. Precios actuales

Para este punto, se tomarán los precios actuales (FOB) por kg de las empresas chinas que exportan.

Tabla 2.15

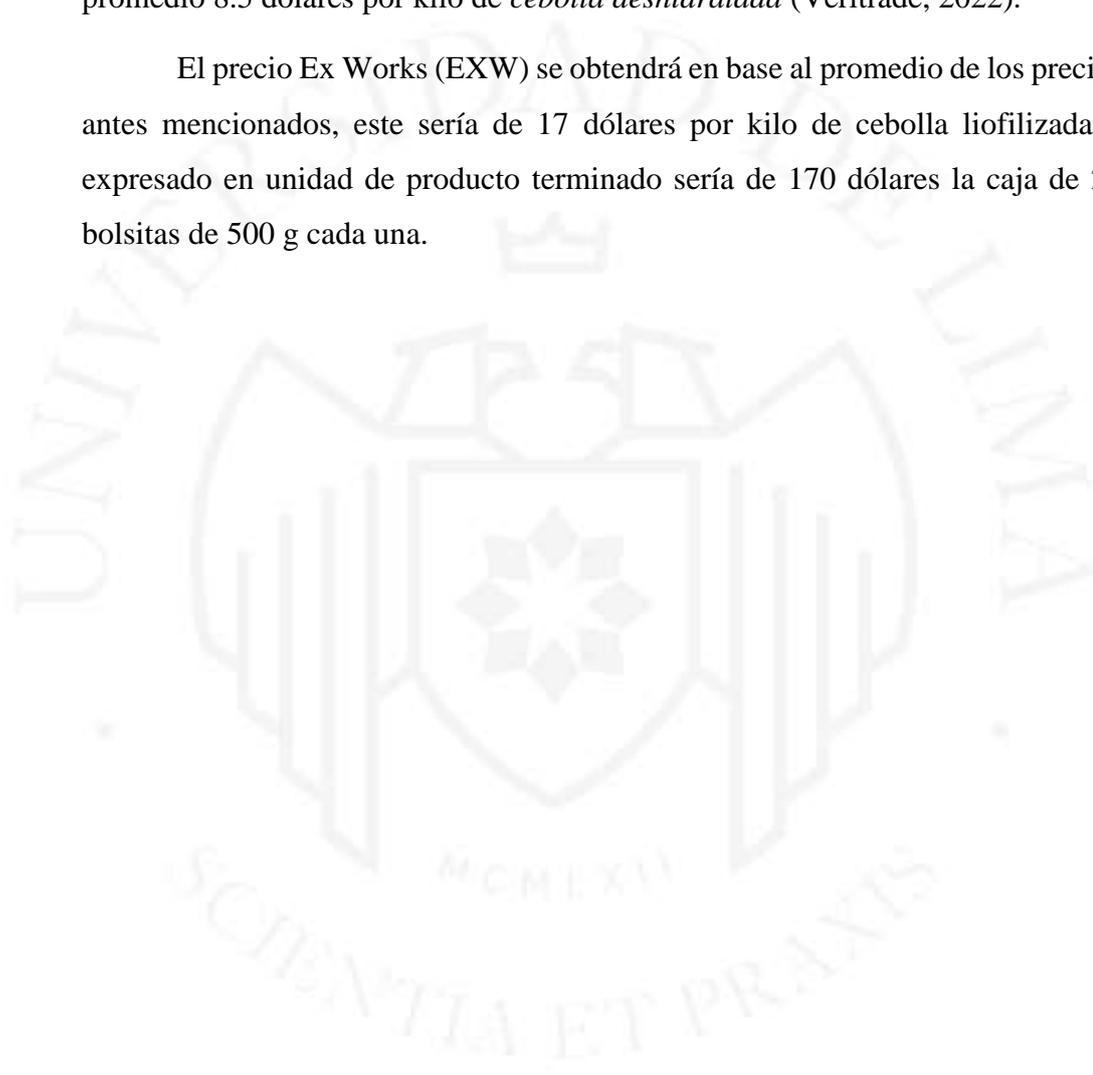
Precios FOB/kg de empresas liofilizadoras de cebolla

Empresa	Precio FOB promedio (dólares) / kg
Tianjin TTN	22.00
Aladdin Group	17.00
Shenzhen Lujia Fdfood Co., Ltd.	21.00
PRECIO PROMEDIO	20.00

c. Estrategia de precio

Para calcular el precio de venta, se tomará como referencia los precios de las empresas productoras de cebollas liofilizadas tratados en el punto anterior (20 dólares por kilo), las opiniones de los profesionales de la industria de alimentos deshidratados que fueron entrevistados (25 dólares por kilo) y el precio CIF que pagan nuestros potenciales clientes por el concepto de cebolla deshidratada, en promedio 8.5 dólares por kilo de *cebolla deshidratada* (Veritrade, 2022).

El precio Ex Works (EXW) se obtendrá en base al promedio de los precios antes mencionados, este sería de 17 dólares por kilo de cebolla liofilizada y expresado en unidad de producto terminado sería de 170 dólares la caja de 20 bolsitas de 500 g cada una.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

Una vez realizado el estudio de mercado, el siguiente paso es determinar el lugar ideal donde será ubicada la planta procesadora de cebolla troceada en cuadraditos liofilizada.

Para la micro y macro localización se empleará el método del ranking de factores para determinar la mejor ubicación del proyecto.

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

3.1.1 Determinación de los factores de localización

Los factores de localización se determinaron en base a los objetivos de la idea de negocio que se plantea, además, de tener en cuenta proyectos futuros de expansión y cumplir con las estrategias genéricas de la empresa como:

- Satisfacción de la demanda a largo plazo.
- Obtener un producto de calidad.

Para la ubicación de la planta a nivel de macro localización se determinó los siguientes factores:

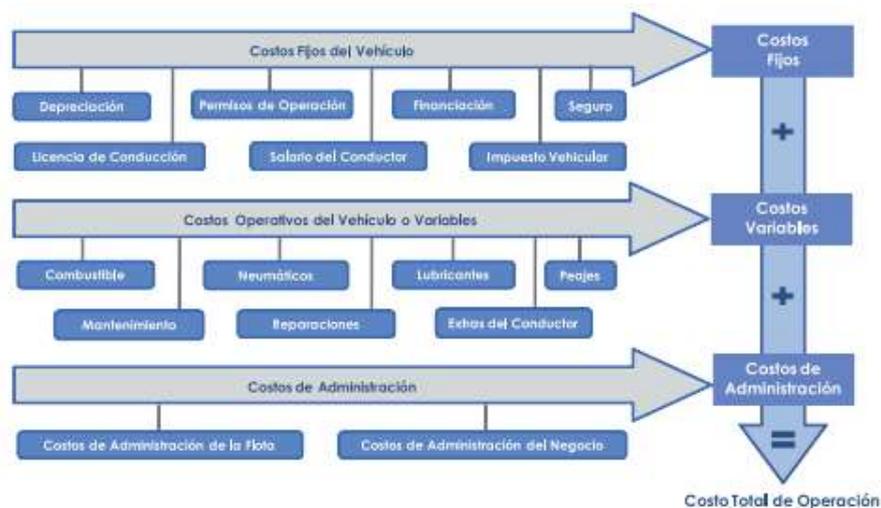
a. Costos de distribución y cercanía a los potenciales clientes

La planta procesadora debe estar cerca a los potenciales clientes, puesto que, muchos de estos necesitan el producto de manera inmediata, además de la reducción de los gastos logísticos de transporte y atención rápida ante cualquier eventualidad. En primera instancia se considera que la distribución será directa de planta con uso de servicios de terceros. Este se consideraría el factor más importante, puesto que influye directamente a la fortaleza económica de la empresa y al servicio a prestar a los clientes.

Para los costos de distribución se deben tener cuenta todo lo considerado en la *figura 3.1* con el fin de calcular un aproximado de cuánto pagaremos por el servicio de terceros. Adicionalmente, también el precio del combustible.

Figura 3.1

Estructura y agregación de los costos de operación del vehículo



Nota. Estructura extraída de la Guía de orientación al usuario del transporte terrestre del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo Volumen III, pág. 24, MINCETUR, 2015.

- Costo de combustible:

Al encontrarse en alza el precio del crudo del petróleo; y en consecuencia el incremento del servicio de transporte; y a la par de la búsqueda de una rentabilidad económica del proyecto, la cercanía a los potenciales clientes se vuelve elemental.

Tabla 3.1

Evolución precio del petróleo en \$ / barril (Mayo, 2020 – Diciembre, 2021)

Año	Mes	Precio (US\$ / barril)	Mes	Precio (US\$ / barril)
2020	Mayo	26.40	Setiembre	45.80
	Junio	40.90	Octubre	46.40
	Julio	44.60	Noviembre	45.70
	Agosto	48.70	Diciembre	55.30
2021	Enero	57.60	Julio	78.50
	Febrero	63.70	Agosto	76.10
	Marzo	69.60	Setiembre	80.20
	Abril	68.60	Octubre	91.30
	Mayo	72.30	Noviembre	86.50
	Junio	74.90	Diciembre	79.00

Nota. Data extraída de los datos estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) del apartado de petróleo y gas natural – petróleo crudo y derivados – Precio (US\$ por Barriles), 2022 (estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01544BM/html/2020-5/2021-12/).

- **Ubicación geográfica de potenciales clientes – empresas:**

- AJINOMOTO del Perú: Av. Néstor Gambetta 7003, Callao 07046.
- NESTLE Perú S.A.: Fabrica Nestle, Alberto Reyes 1808, Cercado de Lima 1508.
- PHOENIX FOODS S.A.C.: Calle Cappa 268, Callao 07006.
- FRUCTUS TERRUM S.A.: Calle Universo N° 146, Chorrillos, Lima.
- GLM Foods: Av. Los Ceibos, Cercado de Lima 15823.
- AXIOLONG Perú S.A.C.: Los avicultores, Cercado de Lima 15058.

b. Disponibilidad de la materia prima

La planta debe estar en un lugar que le permita abastecerse de materia prima cuando se demande, es por eso por lo que se analizará la producción de cebolla por departamento y/o los lugares de compra de la materia prima.

Este es el segundo factor más importante, ya que el producto es de 100% cebolla, además la producción en escala implica grandes cantidades de materia prima, la cantidad de cebolla a utilizar es directamente proporcional a la cantidad de producto terminado en una relación de 1:10 (Liofilización, 2019, p. 21).

c. Disponibilidad de energía eléctrica

La máquina liofilizadora, como ya se explicó en el capítulo 1, consume demasiada energía eléctrica, es por ello por lo que al igual que la disponibilidad de materia prima es un factor principal para poder iniciar la producción. Así como para el funcionamiento de toda la planta industrial.

d. Disponibilidad de agua potable

Con el objetivo de brindar una calidad superior al cliente, la cebolla fresca adquirida será lavada minuciosamente y al ser la relación con producto terminado de 1:10, el recurso hídrico será de suma importancia. Además, este suministro es necesario para la labor de limpieza de la planta.

Para la ubicación de la planta a nivel de micro localización se determinó los siguientes factores:

a. Costo de alquiler de terreno

Este es el factor de micro localización de mayor importancia, ya que se estima la necesidad de un gran terreno disponible para realizar todas las actividades del proceso. Además, tener en consideración los costos promedio por metro cuadrado en los distritos de la región seleccionada.

b. Menor recorrido hacia los potenciales clientes con el objetivo de minimizar costos de transporte.

La planta procesadora debe estar cerca a los potenciales clientes, puesto que, muchos de estos necesitan el producto de manera inmediata, además de la reducción de los gastos logísticos de transporte y atención rápida ante cualquier eventualidad.

- Ubicación geográfica de potenciales clientes – empresas:

- AJINOMOTO del Perú: Callao.
- NESTLE Perú S.A.: Cercado de Lima.
- PHOENIX FOODS S.A.: Callao.
- FRUCTUS TERRUM S.A.: Chorrillos
- GLM Foods: Cercado de Lima.
- AXIOLONG Perú S.A.C.: Cercado de Lima.

c. Eliminación de desechos.

Este factor se torna de vital importancia por la cantidad de toneladas en desechos que se maneja luego del procesamiento de las cebollas.

Se necesita un lugar donde el impacto ambiental no sea crítico y donde el tratamiento de desechos sea fácil y en el menor tiempo posible por medio de un tercero o venta de desechos a empresas cuyo rubro de trabajo sea ese, además del agua contaminada que debe recibir un tratamiento antes de llegar a los desagües de la comunidad con el objetivo, también, de reducir el impacto ambiental.

d. Seguridad Ciudadana

Las máquinas por utilizar en el proceso (en especial la liofilizadora) son de alto valor y, en consecuencia, al crecimiento del índice de delincuencia este factor se torna importante. Este factor en un futuro formaría parte del capítulo de evaluación social, puesto que se incentiva a la población de alrededores de la planta procesadora a denunciar actividades sospechosas e identificar elementos de mal vivir (ladrones, drogadictos, raqueteros, etc.). Con el objetivo de formar un lazo estrecho con la población.

3.1.2 Ponderación de los factores de localización

Macro localización

No todos los factores elegidos tienen la misma ponderación, es por ello por lo que primero se realizó una matriz de enfrentamiento para conocer el peso de dichos factores para la determinación de la macro localización.

Cabe recordar que se otorga el puntaje de 1 si el factor “X” es de mayor o igual importancia que el factor “Y” y en caso contrario se le da un puntaje de 0.

Se estableció el siguiente rango de importancia:

Figura 3.2

Rango de importancia de los factores de macro localización

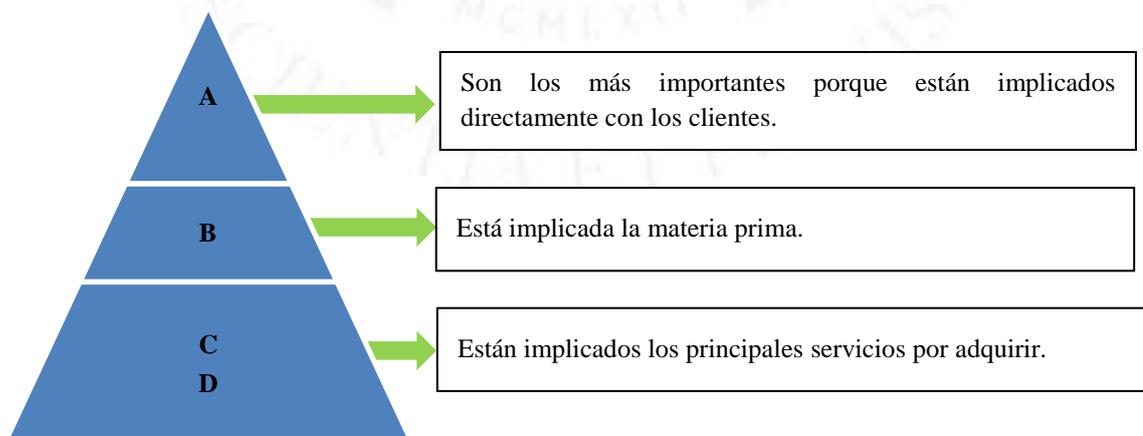


Tabla 3.2

Matriz de enfrentamiento factores macro localización

	Factores "Y"				Total	Ponderación
	A	B	C	D		
Factores "X"	A	1	1	1	3	37.50%
	B	1	1	1	3	37.50%
	C	0	0	1	1	12.50%
	D	0	0	1	1	12.50%
Total					8	100.00%

LEYENDA

A. Costos de distribución y cercanía a los clientes.
B. Disponibilidad de materia prima.
C. Disponibilidad de energía eléctrica.
D. Disponibilidad de agua potable.

Se asigna un peso a cada factor con la finalidad de realizar posteriormente el ranking de factores para encontrar la mejor opción en macro localización.

Micro localización

No todos los factores tienen la misma ponderación, por ello se realizó una matriz de enfrentamiento para conocer el peso para la determinación de la micro localización.

Cabe recordar que se otorga el puntaje de 1 si el factor "X" es de mayor o igual importancia que el factor "Y" y en caso contrario se le da un puntaje de 0.

Se estableció el siguiente rango de importancia:

Figura 3.3

Rango de importancia de los factores de micro localización

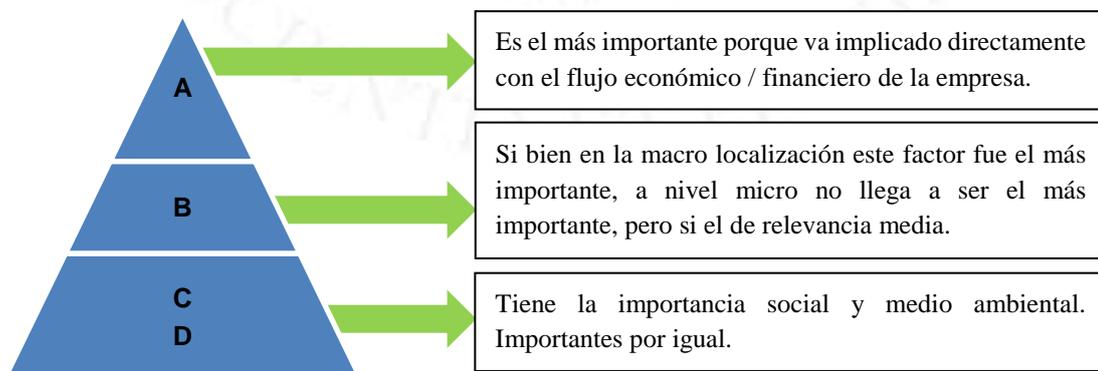


Tabla 3.3*Matriz de enfrentamiento factores micro localización*

	Factores "Y"				Total	Ponderación
	A	B	C	D		
A	1	1	1	1	3	42.85%
B	0	1	1	1	2	28.57%
C	0	0	1	1	1	14.29%
D	0	0	1	1	1	14.29%
Total					7	100.00%

LEYENDA

A. Costo de terreno.
B. Menor recorrido hacia los potenciales clientes .
C. Eliminación de desechos.
D. Seguridad ciudadana.

Se asigna un peso a cada factor con la finalidad de realizar posteriormente el ranking de factores para encontrar la mejor opción en micro localización.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Una vez identificados los factores de localización, se hará una breve descripción de los posibles lugares donde se situará la planta procesadora de cebolla liofilizada troceada en cuadraditos, tanto a nivel macro como micro localización.

Macro localización

Para iniciar los filtros de la macro localización analizaremos la capacidad hídrica y eléctrica de los departamentos del Perú, y se elegirá los 10 departamentos del Perú por cada servicio con mayor producción de agua y electricidad. Esto debido a la gran cantidad de agua que se usa para el lavado de la materia prima y la gran cantidad de energía eléctrica que usa la máquina principal del proyecto, estos recursos no deben faltar dado que son pilares fundamentales para los principios de calidad, inocuidad y sostenibilidad que se plantean en la planta procesadora de cebolla liofilizada.

Tabla 3.4*Producción de agua por departamento en el Perú 2019 – 2020 (en miles de m³)*

DEPARTAMENTO	2019	% nacional	2020	% nacional
NACIONAL	1,485,462	100.00%	1,510,033	100.00%

(continúa)

(continuación)

DEPARTAMENTO	2019	% nacional	2020	% nacional
LIMA	785,650	52.89%	794,286	52.60%
PIURA	81,731	5.50%	85,731	5.68%
AREQUIPA	80,810	5.44%	80,472	5.33%
JUNÍN	61,723	4.16%	62,192	4.12%
LAMBAYEQUE	57,769	3.89%	58,275	3.86%
LA LIBERTAD	56,708	3.82%	58,116	3.85%
ÁNCASH	45,814	3.08%	50,650	3.35%
ICA	42,494	2.86%	45,383	3.01%
CUSCO	38,383	2.58%	38,874	2.57%
LORETO	36,478	2.46%	37,394	2.48%
PUNO	23,303	1.57%	23,242	1.54%
TACNA	22,969	1.55%	22,689	1.50%
SAN MARTÍN	19,871	1.34%	21,033	1.39%
CAJAMARCA	20,280	1.37%	19,738	1.31%
HUÁNUCO	19,976	1.34%	18,987	1.26%
TUMBES	17,691	1.19%	17,979	1.19%
AYACUCHO	17,598	1.18%	17,455	1.16%
UCAYALI	17,447	1.17%	17,029	1.13%
MOQUEGUA	12,716	0.86%	14,029	0.93%
AMAZONAS	7 725	0.52%	7 879	0.52%
APURÍMAC	6 350	0.43%	6 481	0.43%
MADRE DE DIOS	5 775	0.39%	5 890	0.39%
HUANCAVELICA	3 791	0.26%	3 816	0.25%
PASCO	2 412	0.16%	2 412	0.16%

Nota. Data extraída del Sistema de Información Regional para la toma de decisiones de la plataforma del INEI de los años 2019 – 2020 (<https://systems.inei.gob.pe/SIRTOD/app/consulta>), 2022.

Tabla 3.5

Producción de energía eléctrica por departamento de 2019 – 2020 (en Giga Watt/hora)

DEPARTAMENTO	2019	% nacional	2020	% nacional
NACIONAL	56,967.10	100.00%	52,707.60	100.00%
LIMA	26,418.60	46.38%	23,881.70	45.31%
HUANCAVELICA	10,278.10	18.04%	10,058.90	19.08%
JUNÍN	2 954.10	5.19%	2 750.80	5.22%
ÁNCASH	2 262.30	3.97%	2 191.20	4.16%
HUÁNUCO	2 483.10	4.36%	2 169.90	4.12%
CUSCO	2 086.60	3.66%	1 953.40	3.71%
ICA	1 659.20	2.91%	1 651.00	3.13%

(continúa)

(continuación)

DEPARTAMENTO	2019	% nacional	2020	% nacional
PIURA	1 414.50	2.48%	1 365.20	2.59%
AREQUIPA	1 199.70	2.11%	1 251.90	2.38%
PUNO	1 017.50	1.79%	1 058.50	2.01%
CAJAMARCA	1 168.10	2.05%	1 038.10	1.97%
PASCO	974.20	1.71%	862.90	1.64%
LA LIBERTAD	751.20	1.32%	792.60	1.50%
MOQUEGUA	707.50	1.24%	710.50	1.35%
LORETO	860.10	1.51%	501.70	0.95%
TACNA	151.50	0.27%	157.60	0.30%
UCAYALI	344.20	0.60%	95.20	0.18%
LAMBAYEQUE	63.80	0.11%	59.10	0.11%
SAN MARTÍN	50.20	0.09%	45.30	0.09%
APURÍMAC	44.70	0.08%	43.90	0.08%
AMAZONAS	53.10	0.09%	37.10	0.07%
TUMBES	13.50	0.02%	13.20	0.03%
AYACUCHO	9.50	0.02%	11.50	0.02%
MADRE DE DIOS	2.10	0.00%	6.40	0.01%

Nota. Data extraída del Sistema de Información Regional para la toma de decisiones de la plataforma del INEI de los años 2019 – 2020 (<https://systems.inei.gob.pe/SIRTOD/app/consulta>), 2022.

Comparando ambos filtros y estableciendo las similitudes entre los primeros 10 de cada lista se establecen las potenciales regiones donde se ubicará la planta procesadora a nivel de macro localización, estas son: Lima, Piura, Arequipa, Junín, Ancash, Ica y Cusco.

Como tercer filtro se tomará en cuenta la producción de cebolla por departamentos en los últimos años y se identificará a los 5 mejores.

Tabla 3.6

Producción de cebolla promedio de los últimos 5 años (en TM)

DEPARTAMENTO	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio de los últimos 5 años
NACIONAL	722,436	643,955	636,220	604,803	599,647	641,412
AREQUIPA	449,797	402,059	377,844	370,497	356,366	391,313
ICA	150,710	122,773	142,566	121,622	120,116	131,557
LA LIBERTAD	27,188	19,310	26,661	25,101	28,896	25,431

(continúa)

(continuación)

DEPARTAMENTO	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio de los últimos 5 años
LIMA	28,174	22,114	18,528	21,180	23,259	22,651
LAMBAYEQUE	13,746	24,495	21,582	21,847	21,257	20,585
REGIÓN LIMA		16,855	12,881	17,886	19,282	16,726
TACNA	13,623	15,672	13,050	10,365	11,927	12,927
PUNO	9 102	8 281	7 807	6 541	6 086	7 563
CUSCO	7 490	6 003	5 755	5 302	6 636	6 237
ÁNCASH	5 025	6 051	4 293	4 997	6 227	5 319
PROVINCIA DE LIMA		5 259	5 646	3 294	3 977	4 544
JUNÍN	5 598	5 166	3 771	3 652	3 540	4 345
PIURA	3 038	2 817	5 120	4 233	3 914	3 824
AYACUCHO	4 147	3 519	3 628	3 722	3 766	3 756
MOQUEGUA	1 518	1 458	1 764	1 571	2 970	1 856
CAJAMARCA	1 087	1 720	1 665	1 730	1 417	1 524
APURÍMAC	1 054	1 258	1 072	1 143	1 398	1 185
HUÁNUCO	1 047	1 090	1 036	1 236	1 234	1 129
HUANCAVELICA	78	155	51	56	632	194
AMAZONAS	14	14	14	7	7	11

Nota. Data extraída del Sistema de Información Regional para la toma de decisiones de la plataforma del INEI de los años 2019 – 2020 (<https://systems.inei.gob.pe/SIRTOD/app/consulta>), 2022.

Con el tercer filtro se concluyó en 3 posibles regiones para la ubicación de la planta procesadora de cebolla liofilizada: Lima, Ica o Arequipa.

Se procederá a analizar la situación según los factores de localización de nivel macro por cada uno de los departamentos preseleccionados y se concluirá con el ranking de factores entre estos tres para elegir la mejor opción. Cabe mencionar que los tres primeros filtros abarcaron 3 de los 5 factores (B, C y D). Además, se debe considerar que el 100% de nuestros clientes se ubican en la ciudad de Lima, esto le gran una gran ventaja a Lima sobre las otras locaciones.

Lima

Se encuentra situada en la costa central del país a orillas del océano Pacífico. “La provincia de Lima tiene una población de 9 millones 485 mil habitantes” (INEI, 2018), aproximadamente el 30% de la población peruana. Además de ser la capital del Perú, es el centro político, legislativo, económico, financiero y comercial del país.

En Ica se encuentran grandes parques industriales como:

- Parque industrial Aventura Extrema Ica.
- Parque industrial SENASA Ica.

Figura 3.6

Mapa de Ica



Nota. Figura extraída de Turismo Perú, 2018.

Micro localización

Luego de realizar el ranking de factores a nivel macro tal como se puede verificar en el punto 3.3.1 se obtuvo que la mejor localización será en la ciudad de Lima.

Se tuvo en cuenta los siguientes distritos dado que cuentan con grandes hectáreas de terreno para uso industrial, además porque se proyectan como potenciales lugares donde en algún momento nuestros clientes pueden proyectarse a mudarse por lo congestionado que se vuelve operar en distritos aledaños al Centro de Lima o por la alta tasa de delincuencia en la provincia constitucional de Callao. Además, Según explica el ingeniero Javier Morán Ruiz, director de la Carrera de Ingeniería Industrial y Comercial de la Universidad San Ignacio de Loyola (USIL), las dificultades de tráfico y almacenamiento que presentan antiguas zonas comerciales (como las avenidas Argentina y Colonial en el Callao) han motivado a los representantes de las empresas a realizar sus tareas logísticas en la zona sur de Lima. (Diario Gestión, 2018)

Villa El Salvador

Cuenta con una población de 393,254 habitantes (INEI, 2018). Se considera como una potencial área industrial.

Figura 3.9

Mapa de Villa El Salvador



Nota. Figura extraída de Turismo Perú, 2018.

Análisis de factores de micro localización

a. Costo de terreno:

Alex Vidal, docente de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad de Lima (UL) afirma que el valor del m² promedio en estas zonas [Lima Sur] es el más económico de Lima. Esto debido a que genera una rentabilidad sobre la inversión mayor a las zonas norte, este, oeste y centro.

Por otro lado, Vidal resalta la infraestructura que se está desarrollando en esta zona del Sur de **Lima**, disponiendo de importantes servicios para la actividad industrial tales como agua, energía, red vial, mano de obra disponible, entre otros. (Diario Gestión, 2018).

Tabla 3.7

Densidad poblacional, superficie y costo promedio por distrito

Distritos	Densidad poblacional (Hab. / km ²)	Superficie (km ²)	Costo promedio (\$ / m ²)
Lurín	496.00	182.12	350
Chilca	44.89	475.47	299
Villa el Salvador	13,594.00	35.50	900

Nota. Extraído del INEI (2017) y Diario Gestión (2018).

b. Menor recorrido a los potenciales clientes:

Tabla 3.8

Distancias aprox. de recorrido desde (X) hacia (Y)

	Distancias aproximadas recorrida (en km)	DESDE (X)		
		Lurín	Chilca	Villa El Salvador
HACIA (Y)	AJINOMOTO	39.60	69.50	23.10
	NESTLÉ	37.60	67.40	21.10
	PHOENIX FOODS	50.30	84.40	37.50
	FRUCTUS TERRUM	28.00	57.80	11.50
	GLM Foods	1.00	33.30	21.70

Tabla 3.9

Mejor opción de origen a los potenciales clientes

Destino	Mejor opción de origen
AJINOMOTO	Villa El Salvador
NESTLÉ	Villa El Salvador
PHOENIX FOODS	Villa El Salvador
FRUCTUS TERRUM	Villa El Salvador
GLM Foods	Lurín

Se puede concluir que Villa El Salvador es la mejor opción con respecto a 4 de los potenciales clientes, seguido de Lurín con 1 y, finalmente, Chilca que está más alejada de la ciudad de Lima.

Tabla 3.10

Tiempo estimado en tránsito vehicular (en horas)

	Tiempo estimado en tránsito (en horas)	DESDE (X)					
		Lurín		Chilca		Villa El Salvador	
		Tiempo	¿Tránsito?	Tiempo	¿Tránsito?	Tiempo	¿Tránsito?
HACIA (Y)	AJINOMOTO	0.90	Moderado	1.28	Crítico	0.73	Crítico
	NESTLE	0.80	Moderado	1.18	Moderado	0.63	Moderado

(continúa)

(continuación)

Tiempo estimado en tránsito (en horas)		DESDE (X)					
		Lurín		Chilca		Villa El Salvador	
		Tiempo	¿Tránsito?	Tiempo	¿Tránsito?	Tiempo	¿Tránsito?
HACIA (Y)	PHOENIX FOODS	0.85	Leve	1.23	Moderado	0.70	Moderado
	FRUCTUS TERRUM	0.68	Leve	1.03	Leve	0.47	Leve
	GLM Foods	0.20	Leve	0,63	Leve	0.58	Leve

Nota. Calculado en base a la información brindada por el MTC, 2018.

Se concluye que el lugar con menor tránsito vehicular hacia los clientes es Lurín, seguido de Villa el Salvador por los menores tiempos de transporte y, finalmente, Chilca el cual es el lugar más lejano.

c. Eliminación de desechos:

Para la eliminación de desechos se tomará una estadística de generación de residuos sólidos per cápita por distrito en el 2015. El principal indicador será: si el distrito tiene un alto consumo, entonces existe el riesgo que se demoren en atender los desechos generados por la planta procesadora.

Por el contrario, si el distrito no tiene consumo o depende de distritos aledaños para su tratamiento sería una oportunidad de generar una gran idea de negocio para la municipalidad del distrito en donde se establezca el negocio.

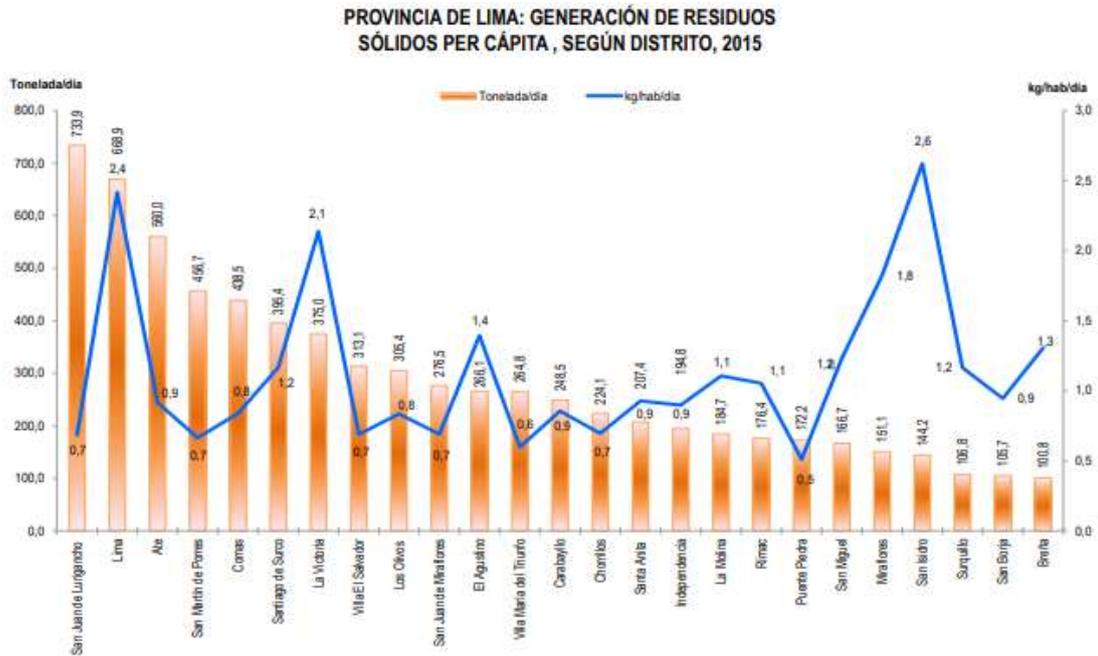
Por ejemplo, si se optara por el distrito de Chilca, esta municipalidad actualmente no posee con una planta de residuos sólidos, se le daría la oportunidad que iniciara la construcción e implementación de una y con esto colaboraríamos con el desarrollo de este poblado.

d. Seguridad ciudadana:

En la figura 3.11 se puede apreciar el nivel de seguridad ciudadana por colores en el departamento de Lima. Es de vital importancia que donde se ubique la planta procesadora de cebolla liofilizada, sea un lugar que cuente con una comisaría bien equipada y que funcione las 24 horas del día, dado el precio de las máquinas empleadas y por la seguridad de los trabajadores.

Figura 3.10

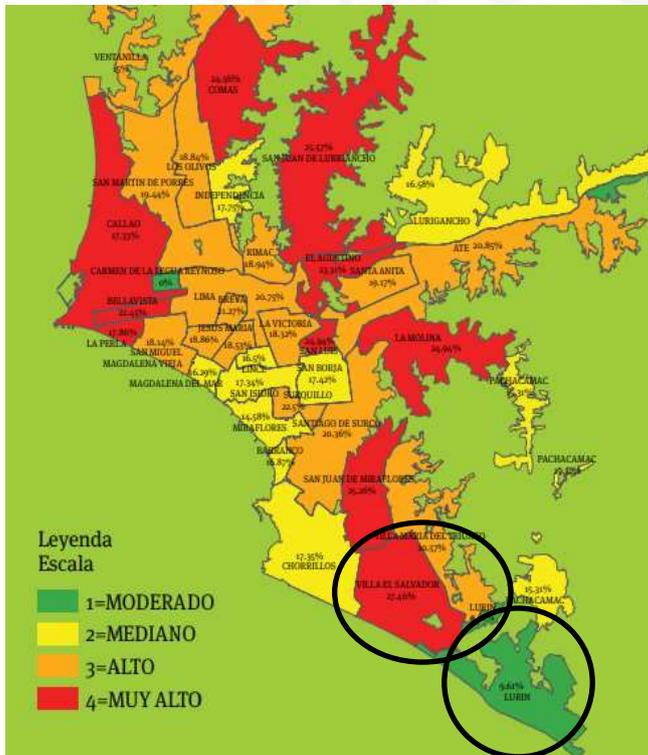
Generación de residuos sólidos per cápita según distrito en la provincia de Lima, 2015



Nota. Información extraída del Anuario de Estadísticas Ambientales 2016, capítulo 3 “Residuos”, pág. 378 (https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1416/cap03.pdf).

Figura 3.11

Tasa de victimización individual en los distritos de Lima Metropolitana



Nota. Información extraída de una investigación realizada por la Pontificia Universidad Católica del Perú, PUCP, 2018.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

A continuación, se realizará el ranking de factores, cabe recordar que los factores de macro localización con sus respectivos pesos son los siguientes:

(A) Costos de distribución y cercanía a los potenciales clientes (37.50%).

(B) Disponibilidad de materia prima (37.50%).

(C) Disponibilidad de energía eléctrica (12.50%).

(D) Disponibilidad de agua potable (12.50%).

Para la elaboración se tienen los siguientes puntajes disponibles:

- Puntaje 10 como excelente.
- Puntaje 8 como muy bueno.
- Puntaje 6 como regular.
- Puntaje 4 como malo.
- Puntaje 2 como muy malo.

Tabla 3.11

Ranking de factores para macro localización

Factor	Ponderación	Lima		Arequipa		Ica	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	37.50%	10	3.75	6	2.25	8	3.00
B	37.50%	6	2.25	10	3.75	8	3.00
C	12.50%	10	1.25	6	0.75	6	0.75
D	12.50%	10	1.25	6	0.75	6	0.75
PUNTAJE TOTAL		8.5		7.5		7.5	

Los puntajes se basaron en los filtros establecidos subcapítulos arriba y, finalmente, a nivel de macro localización se determinó que la planta estará en Lima.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

A continuación, se realizará el ranking de factores, cabe recordar que los factores de micro localización con sus respectivos pesos son los siguientes:

(A) Costo de terreno (42.85%).

(B) Menor recorrido hacia los potenciales clientes (28.57%).

(C) Eliminación de desechos (14.29%).

(D) Seguridad ciudadana (14.29%).

Para la elaboración se tienen los siguientes puntajes disponibles:

- Puntaje 4 como excelente.
- Puntaje 3 como muy bueno.
- Puntaje 2 como regular.
- Puntaje 1 como malo o deficiente.

Tabla 3.12

Ranking de factores para micro localización

Factor	Ponderación	Lurín		Chilca		Villa El Salvador	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	42.85%	3	1.29	4	1.71	1	0.43
B	28.57%	3	0.86	1	0.29	4	1.14
C	14.29%	2	0.29	4	0.57	3	0.43
D	14.29%	4	0.57	4	0.57	1	0.14
PUNTAJE TOTAL		3.01		3.14		2.14	

Los puntajes se basaron en los filtros establecidos subcapítulos arriba y, finalmente, a nivel de micro localización se determinó que la planta estará en el distrito de Chilca.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño – mercado

Uno de los factores más importantes para determinar el tamaño de planta es el mercado, ya que la producción del proyecto no debe superar al mercado. Para determinar este límite, nos apoyaremos en lo realizado en el capítulo 2.4, donde se calculó la demanda del proyecto para su vida útil.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto

Año	Demanda del proyecto (TM)	Bolsas (0.5 KG)	Cajas (20 unidades)
2022	92.87	185,741	9 287
2023	102.32	204,649	10,232
2024	116.19	232,382	11,619
2025	131.95	263,896	13,194
2026	148.97	297,931	14,896

Como se puede observar, de acuerdo con este factor, el tamaño de planta sería 14,896 Cajas de PT/año.

4.2 Relación tamaño – recursos productivos

Para el cálculo de este factor, se proyectó la producción de cebolla en el Perú con data histórica, obtenida de Euromonitor, del año 2016 hasta el año 2021 y, además, para el cálculo de este factor, se obtuvo el dato un artículo del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), en el que decía que 2.4% de la producción nacional está en la región de Lima. Cabe resaltar, que se eligió este dato debido a que la planta se tiene planeado ubicar en Lima.

A pesar de la proyección de la producción de cebolla tiene tendencia negativa, esto no es un limitante ya que existe demasiada cebolla para cubrir la demanda del proyecto, por lo que este factor no sería un limitante.

Figura 4.1

Línea de tendencia de la producción de cebolla en Perú

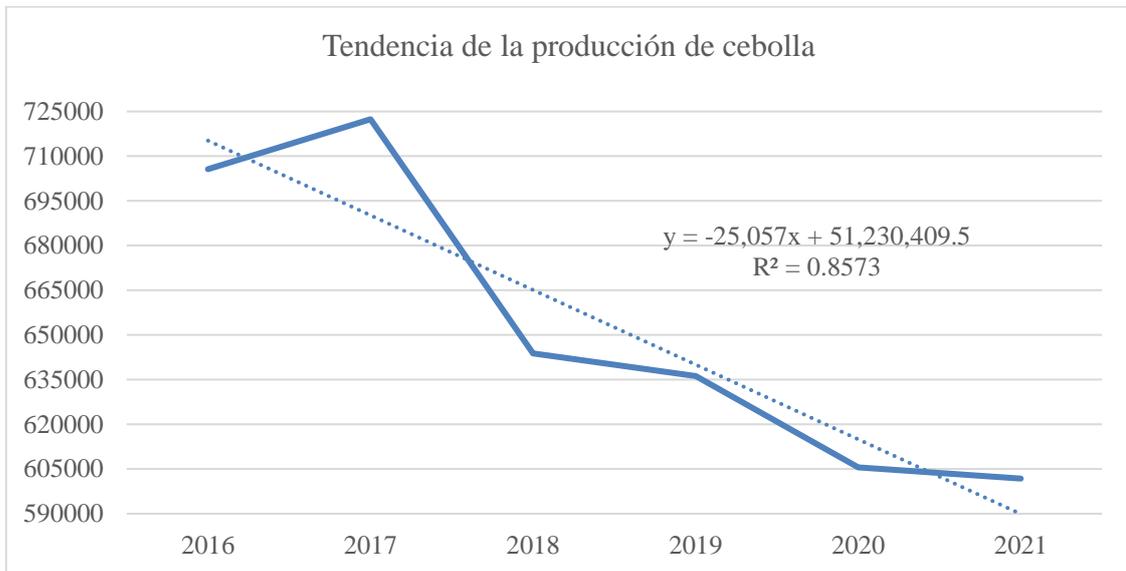


Tabla 4.2

Proyección de la producción de cebolla en Perú

Año	Producción (TM)	Producción en la región Lima (TM)	Bolsas (0.5 kg.)	Cajas (20 unidades)
2022	564,867	13,557	2,357,880	117,894
2023	539,810	12,955	2,253,180	112,659
2024	514,752	12,354	2,148,660	107,433
2025	489,695	11,753	2,044,120	102,206
2026	464,638	11,151	1,939,420	96,971

Nota: Considerar que según un estudio en el laboratorio de Operaciones y Procesos Unitarios de la Universidad de Lima la cebolla pierde 89.27% de su peso.

Como se puede observar, el tamaño de planta según este factor sería 96,971 Cajas de PT/año y no es un factor limitante para el proyecto.

4.3 Relación tamaño – tecnología

En el proceso de liofilización la máquina principal es la liofilizadora y la actividad de liofilizado es la principal y la actividad cuello de botella, además por su alto costo de

mantenimiento y su alto impacto en el proceso de producción esta determinaría el tamaño – tecnología de planta.

Tabla 4.3

Máquina liofilizadora



Modelo: Wuzhi FD-2000

Capacidad de la máquina: 2 000 kg / 18 horas

Capacidad teórica de la planta: 200,207 kg/año

Nota. Información extraída de la cotización al proveedor SENOVATEC ubicada en China. La foto fue extraída de la página web Made-in-China, 2022.

Para determinar el tamaño – tecnología, primero se halló la capacidad instalada de planta, detallada en la tabla 5.13, y se concluyó que la actividad cuello de botella es la actividad de liofilización, se realizó el análisis con esta máquina quitándole los factores de eficiencia y utilización para determinar la capacidad teórica, que a su vez es el tamaño – tecnología.

En base a la información de la tabla 4.3, el tamaño – tecnología es de 20,020 Cajas de PT/ año.

4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio

Para determinar el tamaño – punto de equilibrio se determinaron los costos fijos y los costos variables unitarios. Además, como se mencionó anteriormente, el precio por kilogramo es de 62.90 soles.

A continuación, se muestran los costos fijos y variables del año 2026:

Tabla 4.4*Costos fijos y variables del año 2026*

2026			
Valor (sol/kg)		62.90	
Costos variables unitarios		Costos fijos	
Materia prima y materiales	12.21	Mano de obra directa	521,828
Energía eléctrica y agua (planta)	7.56	Depreciación y amortización	471,381
Transporte	2.30	Costo indirectos de fabricación fijos	488,388
Gasto de ventas	0.31	Gastos administrativos	631,564
Costo variable unitario	22.38	Costo fijo total	2,113,161

Una vez hallado estos valores, se calcula el punto de equilibrio:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{2,113,161 \text{ soles}}{(62.90 - 22.38) \frac{\text{soles}}{\text{kg}}} = 52,154 \text{ kg/año}$$

La relación tamaño – punto de equilibrio es de 5,215 Cajas de PT/año.

4.5 Selección del tamaño de planta

Tabla 4.5*Tamaño de planta*

Relación	Tamaño (Cajas de PT/ año)
Tamaño – mercado	14,896
Tamaño – recursos productivos	96,971
Tamaño - tecnología	20,020
Tamaño – punto de equilibrio	5 215

Como se puede observar, el tamaño de planta se determina por el tamaño – mercado, los recursos productivos no son limitantes para el proyecto y permiten atender la demanda, además se cuenta con la tecnología necesaria para cumplir con la producción.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

En el primer capítulo se hizo una descripción general del producto. En la tabla 5.2 se muestra de manera detallada todas las características que el producto debe cumplir en su elaboración. Debido a que el producto será comercializado en Perú, la producción está basada en la Norma Técnica Peruana de PRODUCTOS LIOFILIZADOS. Cebolla liofilizada NTP 209.159.

A continuación, se muestra el valor nutricional de la cebolla roja por 100 g.

Tabla 5.1

Valor nutricional de cebolla roja por 100 g.

Composición	Unidad
Energía	43 kcal
Agua	89%
Glúcidos	7.1%
Lípidos	0.2%
Proteínas	1.3%
Fibras	2.1%
Calcio	25 mg.
Magnesio	10 mg.
Potasio	170 mg.
Hierro	0.3 mg.
Vitamina C	7 mg.
Vitamina B1	0.06 mg.
Vitamina B3	0.3 mg.
Vitamina B6	0.14 mg.
Vitamina B9	0.02 mg.
Vitamina E	0.14 mg.

Nota: Data extraída de la Dirección General de Calidad Ambiental – Ministerio del Ambiente, 2013.

Tabla 5.2*Especificaciones técnicas del producto*

Nombre del producto: Cebolla en trozos liofilizada.			Desarrollado por: Medina Ramos y Robles Zapata.		
Función: Alimentación y nutrición.			Verificado por: -		
Tamaño y Forma: Embolsado en bolsas laminadas de 500 gramos.			Autorizado por: -		
Apariencia: Sólida.			Fecha: 01.05.2022		
Insumos requeridos: Cebolla roja, bolsas laminadas y etiquetas.					
Costos del producto: S/. 22.38 / kg.					
Características del producto	Tipo / Criticidad	V.N. +/- Tol	Medio de control	Técnica de control	NCA (%)
Color	Atributo / Crítico (parte de la propuesta de valor)	Blanco azulino característico	Análisis sensorial	Muestreo	0.1
Sabor	Atributo / Crítico (parte de la propuesta de valor)	Característico a cebolla fresca	Análisis sensorial	Muestreo	0.1
Agentes biológicos, químicos o físicos	Variable / Crítico (define la calidad del producto)	0	Prueba de laboratorio	Muestreo	0.1
Peso	Variable / Crítico (por el alto precio por kilo)	500 +/- 5 gr	Balanza	Muestreo	0.1
Sustancias extrañas	Variable / Crítico (define la calidad del producto)	0	De acuerdo con NTP 209.159: prueba de laboratorio	Muestreo	0.1
Humedad	Variable / Crítico (parte de la propuesta de valor)	<= 3.5%	De acuerdo con NTP 209.163: prueba de laboratorio	Muestreo	0.1
Cenizas	Variable / Mayor	<= 5.5%	De acuerdo con NTP 209.164: prueba de laboratorio	Muestreo	1
Fibra cruda	Variable / Mayor	<= 7.0%	Prueba de laboratorio	Muestreo	1
Numeración de gérmenes mesófilos, aerobios y facultativos viables	Variable / Mayor	< 100.000 / g	De acuerdo con NTP 209.159: prueba de laboratorio	Muestreo	1
Numeración de esporas	Variable / Mayor	< 100.000 / g	De acuerdo con NTP 209.159: prueba de laboratorio	Muestreo	1

(continúa)

(continuación)

Características del producto	Tipo / Criticidad	V.N. +/- Tol	Medio de control	Técnica de control	NCA (%)
Numeración de hongos	Variable / Crítico (define la calidad del producto)	< 1.000 / g	De acuerdo con NTP 209.159: prueba de laboratorio	Muestreo	0.1
Numeración de coliformes	Variable / Crítico (define la calidad del producto)	< 10 / g	De acuerdo con NTP 209.159: prueba de laboratorio	Muestreo	0.1
Enterobacterias enterococos	Variable / Crítico (define la calidad del producto)	0	De acuerdo con NTP 209.159: prueba de laboratorio	Muestreo	0.1
Envase	Atributo / Mayor	Establecido por la NTP 209.159	Análisis sensorial	Muestreo	1
Rotulado	Atributo / Mayor	Establecido por las NTP 209.038 y 209.159	Análisis sensorial	Muestreo	1

Nota: Información extraída de la NTP 209.159 PRODUCTOS LIOFILIZADOS. Cebolla liofilizada, 2019.

A continuación, se mostrará el diseño de la presentación de 500 g y la caja de 10 kg.

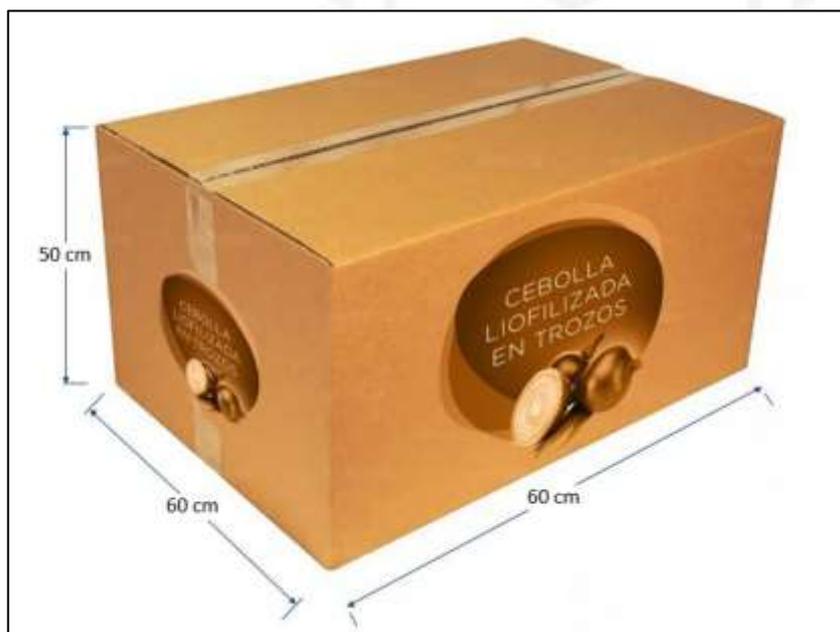
Figura 5.1

Presentación de bolsa de 500 gramos



Figura 5.2

Presentación de caja de 10 kg



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

La elaboración del producto se llevará a cabo bajo el siguiente marco regulatorio:

- NTP 209.159 PRODUCTOS LIOFILIZADOS. Cebolla liofilizada.
- NTP 209.163 PRODUCTOS LIOFILIZADOS. Determinación de humedad
- NTP 209.164 PRODUCTOS LIOFILIZADOS. Determinación de cenizas
- NTP 209.038 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
- Comisión del Codex Alimentarius 1971. CAC/RCP 4/5 Códigos Internacionales recomendados para las frutas y hortalizas deshidratadas.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

a. Descripción de las tecnologías existentes

Liofilizadora

Este es el equipo principal del proceso de producción, ya que realiza la actividad de deshidratado para retirar la humedad del producto. Los tipos de liofilizadores son los siguientes:

- Liofilizador de laboratorio: son utilizados para una gran variedad de aplicaciones, desde la eliminación simple de solventes de un material hasta los ensayos clínicos de fase 1 y el desarrollo de protocolos para la producción a gran escala. Normalmente, los liofilizadores de laboratorio tienen un área de estantería de 0.1 m² hasta 1 m².
- Liofilizador de producción: este es el liofilizador que se va a usar para el proyecto, además también se usan para ensayos clínicos de fase 2 y 3. Normalmente, los liofilizadores de producción tienen un área de estantería de 1 m² hasta 40 m².
- Liofilizador estéril y liofilizador no estéril: dependiendo de la intensidad de uso, la esterilización entre los ciclos de liofilización puede ser necesario. En particular, para las aplicaciones farmacéuticas, que requieren esterilización en cada ciclo del proceso de liofilización. Un método común de esterilización

es con vapor presurizado, además existe otro método de esterilización, en el que se usa peróxido de hidrógeno.

Lavadora

La lavadora es utilizada para remover las impurezas de los alimentos o para dar baños a productos que requieran alguna propiedad, por ejemplo, un desinfectante.

Las tecnologías de lavado existentes son las siguientes:

- Lavado por aspersión: es el método de lavado húmedo más utilizado, durante este se exponen las superficies del alimento a duchas de agua. Existen dos tipos de lavado por aspersión.
 - o Lavado de tambor y aspersión: estos lavadores tienen un tambor construido con barras y rodillos metálicos separados de forma que retengan los alimentos y deje pasar los desechos.
 - o Lavadores de cintas y aspersión: consisten simplemente en un sistema transportador que desplaza los alimentos bajo un sistema de aspersores.
- Lavado por inmersión: se utiliza para lavar frutas y hortalizas de hasta 10 cm. Utiliza para ello un tanque de inmersión con turbulencia y una ducha de aspersión plana para terminal el lavado superficial del producto.
- Lavado por flotación: este método tiene como fundamento la diferencia de densidad o flotación entre las partes que sirven del proceso y de lo indeseable

Cortadora

La cortadora es una máquina que funciona con cuchillas, que sirven para reducir el tamaño del material. Existen tres tipos de cortadoras para cebollas:

- Cortadora de anillos.
- Troceadora (esta es la que se utilizará en el proyecto).
- Cortadora en hojuelas.

Envasadora

Esta máquina se encarga de envasar el producto. Para los productos liofilizados se requiere un envasado al vacío, que consiste en retirar el aire antes del sellado.

Peladora

La peladora de cebolla es una máquina que permite que el producto a procesar esté apto y se pueda verificar su estado para posteriormente sea cortada la cebolla.

Existen dos técnicas para pelar cebolla con el uso de equipos.

- Pelado con rodillos de desgaste: el equipo posee unos rodillos alrededor del recipiente donde se colocan las cebollas y con el movimiento de los rodillos se van pelando las cebollas
- Con cuchillas y por soplado de aire: primero las cuchillas cortan los extremos de la cebolla (hoja y raíz) y luego con soplado de aire retira el resto de cáscara fácilmente.

b. Selección de la tecnología

Liofilizadora

De los cuatro tipos de liofilizadores existentes, se eligió el liofilizador de producción ya que es un proyecto industrial. Se eligió el liofilizador de marca KEMOLO FD - 2000 de capacidad de 2000 kg / 18 horas, se eligió este liofilizador debido a que es el equipo más importante y costoso del proceso, por lo que se buscó un equipo que esté acorde a nuestra demanda pronosticada para no subutilizar la máquina y poder aprovechar el equipo de manera eficiente sin consumir recursos innecesarios.

Lavadora y peladora

Dentro de las tecnologías de lavado, se eligió el lavado por aspersión debido a que la máquina que pela posee este sistema de lavado a su vez y, además, la cebolla al no ser previamente aseada viene con gran variedad de tierra, polvo y otra impureza, por lo que el lavado por aspersión removerá con facilidad todo esto debido a la presión del agua. Por otra parte, el pelado se realizará con la técnica de pelado con rodillos de desgaste, debido a que es una técnica eficiente y la máquina que realiza la actividad de pelado y lavado a la vez nos permitirá ahorrar recursos.

Envasadora

Para la elección de la envasadora, como anteriormente se mencionó, se requiere que el producto liofilizado se envase al vacío debido a que el proceso de liofilización reduce la humedad de la cebolla a un porcentaje muy bajo, lo que permite que mantenga sus propiedades organolépticas, que es una de las grandes ventajas de este método. Por esta razón el producto no puede estar en contacto con la humedad porque se estropearía y su calidad se vería muy afectada.

Cortadora

Para la elección de la cortadora, se tomó en cuenta que para el proceso de liofilización se necesita cortar la cebolla para que esta ingrese a la bandeja del liofilizador, además que se decidió que la presentación del producto sea en trozos.

5.2.2 Proceso de producción

a. Descripción del proceso

El proceso de producción de cebolla liofilizada inicia con la recepción de la materia prima y de los envases (bolsas y cajas). Los pedidos de cebolla serán semanales y serán almacenados, como máximo, por un tiempo aproximado de una semana para evitar su descomposición, para esto, el almacén debe estar ventilado. Seguido de esto, el proceso consiste en las siguientes actividades.

Pesado

La primera actividad consiste en el pesado de la cebolla para saber la cantidad a usar según el pedido y para conocer el rendimiento de cebolla fresca con relación a la cebolla liofilizada. Para esta actividad se utilizará una balanza digital.

Selección

La siguiente actividad es una operación manual realizada por un operario en una mesa. En esta actividad se busca separar todas las cebollas no aptas para el proceso, ya sea porque presenten daños físicos, estén en estado de putrefacción y

otras características que afecten la calidad del producto final. Según Raffo y Schultz en su Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de cebolla (*Allium cepa*) deshidratada en polvo, tesis de la Universidad de Lima (2016), la merma en esta actividad es de 3%.

Pelado y lavado

En esta etapa del proceso, un operario con el uso de una máquina que pela y lava al mismo tiempo. El operario carga las cebollas y las va introduciendo en la máquina y esta empieza a pelar las cebollas y, simultáneamente, el lavado lo realiza bajo el método de aspersión. Además, a la vez, el operario irá inspeccionando las cebollas para descartar las no aptas. Según Raffo y Schultz: Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de cebolla (*Allium cepa*) deshidratada en polvo, tesis de la Universidad de Lima (2016), la cantidad de agua que se debe usar en el lavado debe ser la misma que la cantidad de cebolla a lavar, además, la merma en la actividad de lavado es de 0.34% por impurezas y, de acuerdo a una prueba de laboratorio realizada en el laboratorio de Operaciones y Procesos Unitarios de la Universidad de Lima, se determinó que la merma en la operación de pelado es 16.13% en peso por las cáscaras.

Cortado

Para el proceso de liofilización es necesario cortar la cebolla para que puedan ponerse en las bandejas del liofilizador y además como parte de la presentación del producto, la cebolla será cortada en trozos pequeños. Esta actividad será realizada por una máquina cortadora y un operario.

Liofilizado

El operario introducirá la cebolla cortada en trozos a las bandejas del liofilizador. La actividad empieza con la etapa de congelación de la cebolla, seguido de la desecación primaria, que es por sublimación en la que se opera por debajo del punto triple y, por último, está la etapa de la desecación secundaria, en la que se evapora el agua no congelable. Además, cabe resaltar que el operario cada cierto

tiempo debe estar verificando las condiciones de presión y temperatura del liofilizador para que se lleve a cabo correctamente. Para determinar el porcentaje de pérdida en peso que se pierde al liofilizar, se realizó una prueba de laboratorio con el liofilizador del laboratorio de Operaciones y Proceso Unitarios de la Universidad de Lima, y se determinó que el porcentaje fue 89.27%.

Embolsado

Para esta actividad, se utilizará una envasadora al vacío con llenado automático, ya que el producto liofilizado no puede estar en contacto con la humedad. La bolsa laminada de 500 g se pondrá en la envasadora, ya previamente etiquetada por otro operario. Las bolsas son puestas y retiradas manualmente por el operario que maneja la envasadora.

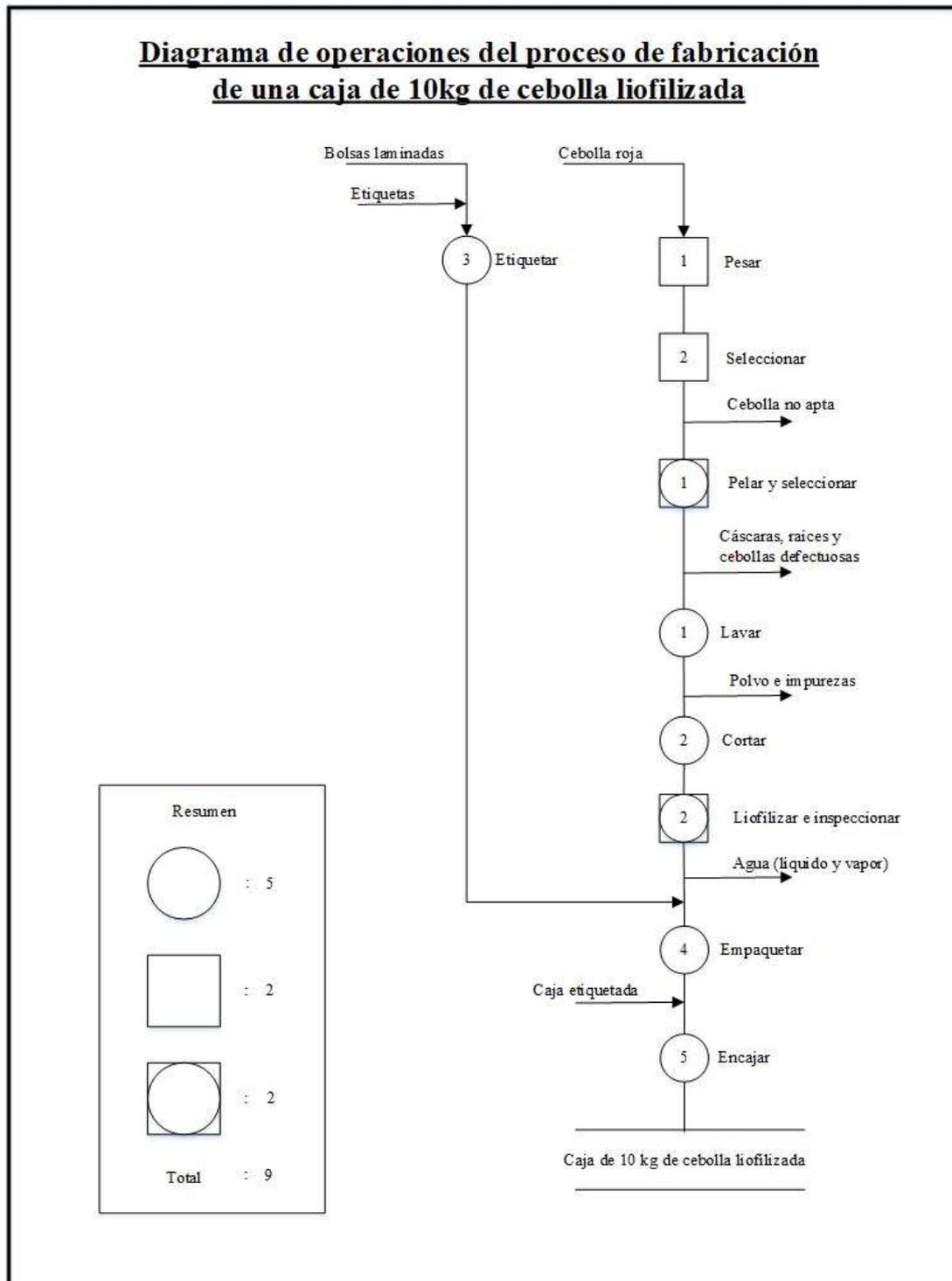
Encajado

Se utilizarán cajas de 50 cm x 60 cm x 60 cm, que previamente ya vendrán con el diseño del logo. Esta operación será completamente manual, un operario pondrá 20 bolsas de 500 g en cada caja, resultando 10 kg de cebolla liofilizada por caja. Esta actividad se realiza con el fin de proteger el producto durante el almacenamiento y transporte hacia los clientes.

b. Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.3

Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de una caja de 10 kg de cebolla liofilizada

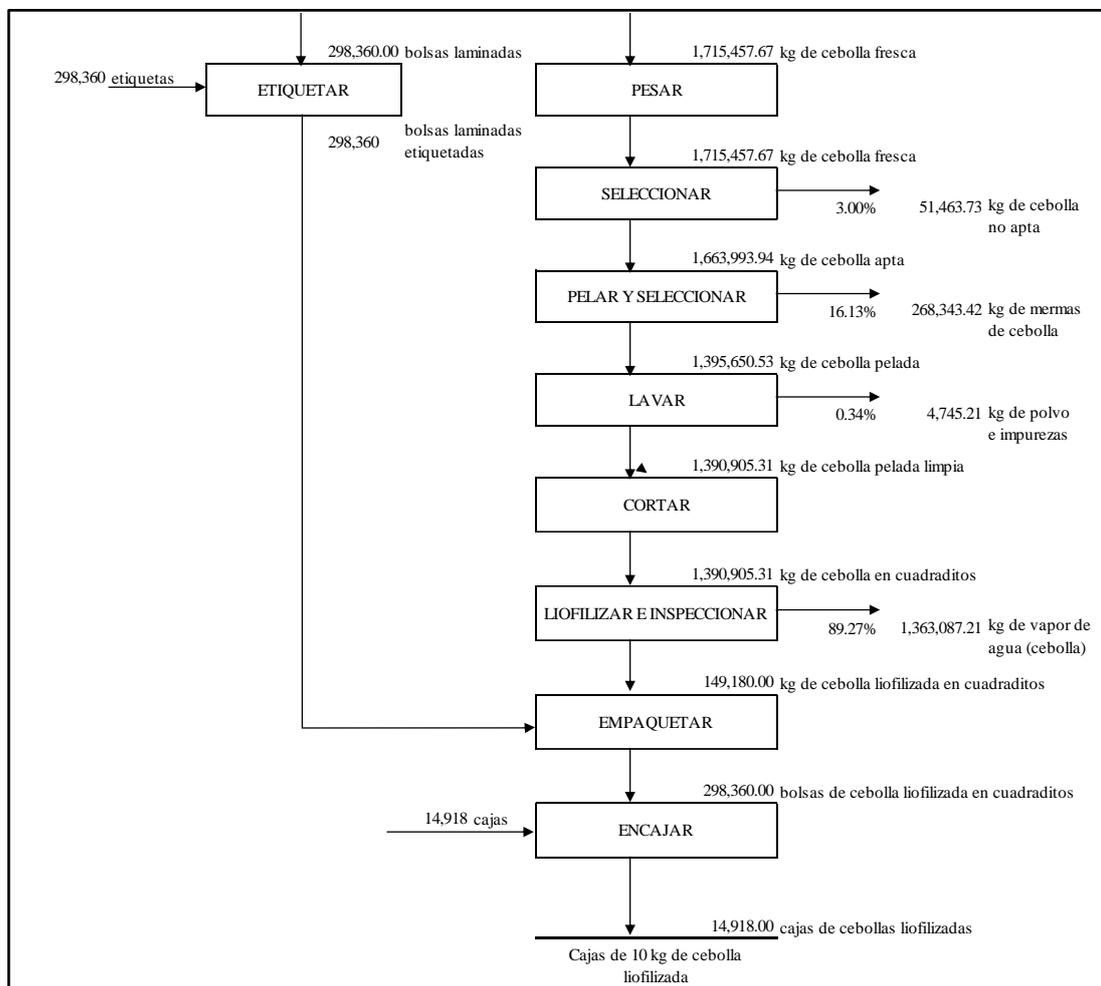


Nota: Modelo elaborado basado en la referencia del trabajo de Raffo, G. y Schultz, G, 2016.

c. Balance de materia

Figura 5.4

Balance de materia



Nota: La base de cálculo es de 149,180 kilogramos de producto final dada la producción más el inventario del año 2026.

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Tabla 5.3

Selección de la maquinaria y equipo

Maquinaria / Equipo	Funciones	Cantidad
Balanza Gromy GS -EA	Pesar los lotes diarios de cebolla fresca a trabajar.	2
Máquina peladora lavadora	Pelado y lavado de la materia prima.	1

(continúa)

(continuación)

Maquinaria / Equipo	Funciones	Cantidad
Máquina cortadora	Cortar en cuadraditos la materia prima.	1
Máquina liofilizadora	Liofilización del producto, incluyendo el proceso de congelamiento de la materia prima.	2
Máquina pesadora – selladora al vacío semi automática	Envasado del producto terminado de forma semi – automática.	1
Carros de almacén	Transporte de insumos y/o materias primas.	4
Contenedor de 450 kg	Transporte inter – procesos.	4
Canaleta	Transporte desde la primera mesa de selección a un contenedor a espera de su pronto traslado.	1
Faja transportadora	Transporte desde la mesa de bandejas de salida del liofilizador hacia la máquina envasadora.	3
Mesa de trabajo alta	<ul style="list-style-type: none">- Colocar materia prima.- Etiquetar.- Para posicionar cajas y bolsas.- Mesa de bandejas a la entrada y salida del liofilizador.	7
Mesa de trabajo baja	Colocado a la salida de la máquina cortadora como recepción de materia tratada (cebolla troceada).	2

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Una vez descrito el proceso de producción y determinado que funciones debe realizar cada máquina, es necesario encontrar máquinas económicas y eficientes. Se emplearon criterios de elección como el precio y la capacidad que mejor se adecue al balance de materia, con el objetivo de poder satisfacer la demanda de toda la vida útil del proyecto. En las siguientes tablas se muestran las fichas técnicas de las máquinas seleccionadas.

Tabla 5.4

Ficha técnica de la báscula de pesaje con plataforma electrónica

	Nombre:	Báscula de pesaje con plataforma electrónica
	Marca:	Gromy
	Modelo:	GY1010-1t
	Capacidad:	1 000 kg
	Dimensiones:	1.0m * 1.0m (plataforma)
	Precio FOB:	\$ 200

Nota: La información detallada líneas arriba fue extraída de la página web Made in China, 2022. (<https://gromy-industry.en.made-in-china.com/product/vKUQPjVyZLWG/China-Digital-Electronic-Weight-Platform-Weighing-Floor-Scale-1000kg-3000kg-2t.html>)

Tabla 5.5

Ficha técnica de la máquina peladora lavadora



Nombre:	Máquina peladora lavadora
Marca:	Zhengzhou Runxiang Machinery Equipment Co.
Modelo:	GMGR - 1200
Capacidad:	1 000 kg / h
Potencia:	1.5 kW
Dimensiones:	1.9m * 0.85m * 0.85m
Precio FOB:	\$ 2 890

Nota: La información detallada líneas arriba fue extraída de la página web Made in China, 2022. (<https://cissy.en.made-in-china.com/product/pMKQUNTbEZRD/China-Vegetable-Potato-Carrot-Ginger-Onion-Fish-Scale-Washing-Peeling-Machine.html>)

Tabla 5.6

Ficha técnica de la máquina cortadora

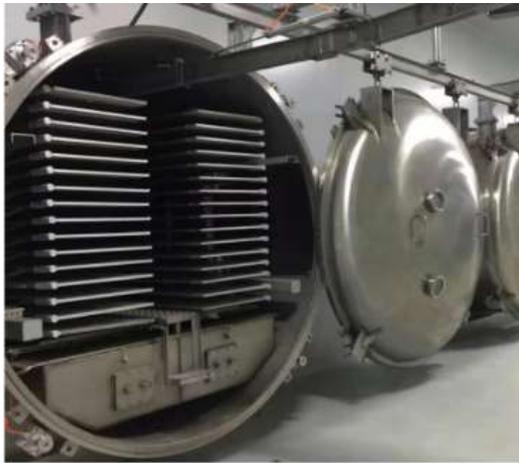


Nombre:	Máquina cortadora
Marca:	Damatic
Modelo:	CHD100
Capacidad:	1 000 kg / h
Potencia:	0.75 kW
Dimensiones:	0.71m * 0.66m * 1.08m
Precio FOB:	\$ 1 300

Nota: La información detallada líneas arriba fue extraída de la página web Made in China, 2022. (https://es.made-in-china.com/co_jndamatic/product_Food-Processing-Machine-Chd100-Commercial-Fruit-and-Vegetable-Cube-Dicer-Dicing-Machine_enruyhhey.html)

Tabla 5.7

Ficha técnica de la máquina liofilizadora



Nombre: Máquina Liofilizadora

Marca: KEMOLO

Modelo: FD - 2000

Capacidad: 2 000 kg / 18 horas

Potencia: 305 kW

Dimensiones: 17.00m * 2.60m * 3.20m

Precio DDP: \$ 450,000

Nota: La información detallada líneas arriba fue extraída de la página web Made in China, 2022. (https://www.liofilizador.com/products/maquina_de_liofilizacion-es.html)

Tabla 5.8

Ficha técnica de la máquina pesadora – cerradora al vacío semi automática



Nombre: Máquina pesadora - cerradora al vacío semi automática

Marca: PARIS

Modelo: PSV - 8

Capacidad: 120 kg / h

Potencia: 3 HP

Dimensiones: 1.29m * 0.50m * 2.00m

Precio DDP: \$ 1 000

Nota: La información detallada líneas arriba fue extraída de la página web Made in China, 2022. (<http://menparis.com/maquinaria/psv-8-pesadora-cerradora-al-vacio/>)

Tabla 5.9*Especificaciones de los equipos a utilizar*

Equipos	Imagen	Cantidad	Dimensiones	Precio x unidad	Marca
Carros de almacén		4	2.00*0.80*0.90 m	\$40.00	MECALUX
Contenedor de 450 kg		4	1.20*1.00*1.00 m	\$150.00	No Mark
Faja transportadora		3	Depende de la dimensión de la planta	\$1 190.00	Fischer AGRO
Mesa de trabajo alta (TIPO 1)		6	1.80*0.60*0.86 m	\$179	
Mesa de trabajo baja (TIPO 2)		1	1.80*0.60*0.25 m	\$179	Mesa cubierta en acero inoxidable C -18 AISI 304
Mesa de trabajo alta (TIPO 3)		2	1.00*0.60*0.86 m	\$134	

Nota: Se cotizaron los equipos e instrumentos en la página Made in China y proveedores nacionales, 2022. (<https://www.logismarket.pe/for-demand-lda/coche-plataforma/5555218613-p.html?source=IMG#supplier-info>, https://es.made-in-china.com/co_huading-plastic/product_Large-Foldable-Collapsible-Plastic-Virgin-HDPE-Industry-Pallet-Container_esnshohsu.html y <https://jnaceros.com.pe/blog/saber-mesas-de-trabajo-de-acero-inoxidable/>).

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Número de máquinas: las actividades del proceso que implica el uso de al menos una máquina son el pesado, el pelado y lavado, cortado, liofilizado, y el embolsado. Todos estos cálculos fueron realizados con la mayor demanda anual durante la vida útil del proyecto (2026).

Para los cálculos se utilizaron los datos del balance de materia y el tiempo en horas/kilogramo de cada máquina (inversa de la capacidad).

- Todas las máquinas, menos la máquina liofilizadora y embolsadora, trabajan 8 horas al día, 6 días a la semana y 50 semanas al año.
- La máquina liofilizadora trabaja las 24 horas del día, 7 días a la semana y 50 semanas al año.
- Los factores de eficiencia y de utilización varían de acuerdo con la máquina a analizar tal como se visualiza en la tabla 5.10.

Tabla 5.10

Determinación de los factores de utilización y eficiencia

Operación	Factor de utilización (U)	Justificación	Factor de eficiencia (E)	Justificación
Pesado	0.85			
Seleccionado	0.85			
Cortado	0.85	Una hora menos por refrigerio y 10 minutos de instrucción.		
Etiquetado	0.85			
Encajado	0.85			
Pelado y lavado	0.92	Media hora de encendido y 10 minutos de instrucción.	0.91	“Se consideró una eficiencia de 91% en todas las operaciones, puesto que es el promedio que se encontró en investigaciones similares” Raffo, G. (2016).
Liofilizado	0.88	Una de encendido y carga al día.		
Embolsado	0.73	Una por contratiempos por actividad semipresencial, una hora de refrigerio y 10 minutos de instrucción.		

Nota: cálculos basados de estudios de factibilidad, experiencia dentro del área de producción y control de tiempos por turno de trabajo, 2022.

Para el cálculo de la cantidad necesaria de máquinas a adquirir se utilizó la siguiente fórmula:

$$\#Máquinas = \frac{P * T}{U * E * H}$$

Se concluye que se necesitarán 5 máquinas especificadas en la tabla 5.11.

Tabla 5.11*Cálculo del número de máquinas para el proyecto*

OPERACIÓN	P (KG/AÑO)	T (H/KG)	U	E	H (HORAS/AÑO)	N° de máquinas	N° real de máquinas
Pelar y lavado	1,663,994	0.0010	0.92	0.91	2 400.00	0.83	1
Cortar	1,390,905	0.0010	0.85	0.91	2 400.00	0.75	1
Liofilizar	1,390,905	0.0090	0.88	0.91	8 400.00	1.87	2
Embolsar	149,180	0.0083	0.73	0.91	5 600.00	0.33	1
MÁQUINAS TOTALES							5

Nota: Para el T(H/Kg) se calculó dividiendo 1 entre la capacidad de la máquina y con la información de la producción del último año del proyecto (2026), 2022.

Número de operarios: las actividades del proceso que implica el uso de al menos un operario son el pesado, seleccionado, etiquetado y encajado. Todos estos cálculos fueron realizados con la mayor demanda anual durante la vida útil del proyecto (2026).

Para los cálculos se utilizaron los datos del balance de materia y se calcularon las inversas de las capacidades de la siguiente manera por medio de un experimento manual de 3 muestras en uno de los laboratorios de la Universidad de Lima.

- La etapa de pesado, en promedio, demora 50 kilos por cada 4 minutos, incluye el pesado y el cargado en las mesas de selección.
- La etapa de seleccionado, en promedio, demora 1kg por cada 10 segundos.
- La etapa de etiquetado, en promedio, demora 1 bolsa (0.5 kg) por cada 12 segundos.
- La etapa de encajado, en promedio, demora 10 kg por cada 12 minutos, esto debido a que se deben esperar por las bolsas para poder proceder al llenado de una caja.

Para el cálculo de la cantidad necesaria de operarios en actividades manuales a contratar se utilizó la siguiente fórmula:

$$\#Operarios = \frac{P * T}{U * E * H}$$

Se concluye que se necesitarán 8 operarios en las actividades exclusivamente manuales (ver tabla 5.12), y 7 operarios entre actividades de acarreo y soporte. En total 20 empleados considerando el personal para las actividades semi automáticas.

Tabla 5.12

Cálculo del número de operarios para actividades manuales

OPERACIÓN	P (KG/AÑO)	T (H/KG)	U	E	H (HORAS/AÑO)	N° de operarios	N° real de operarios
Pesado	1,715,458	0.0013	0.85	0.91	2 400.00	1.23	2
Seleccionado	1,715,458	0.0028	0.85	0.91	2 400.00	2.57	3
Etiquetado	149,180	0.0067	0.85	0.91	2 400.00	0.54	1
Encajado	149,180	0.0200	0.85	0.91	2 400.00	1.61	2
OPERARIOS TOTALES							8

Nota: Para el T(H/Kg) se calculó tomando tiempos simulando las actividades manuales y con la información de la producción del último año del proyecto (2026), 2022.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Una vez calculado el número de máquinas y de operarios por cada operación, se procede a calcular la capacidad de la planta.

Observaciones:

- En las actividades de pesado, seleccionado y encajado se trabajará 6 días a la semana, 2 turnos por día y 8 horas por turno.
- En las actividades de pelado y lavado, cortado, y etiquetado se trabajará 6 días a la semana, 1 turno al día y 8 horas por turno.
- En la actividad de liofilizado se trabajará 7 días a la semana, 3 turnos por día y 8 horas por turno, ya que apagar esta máquina reduciría notablemente su capacidad máxima.
- En la actividad de embolsado se trabajará 7 días a la semana, 2 turnos por día y 8 horas por turno.
- Las capacidades de producción de cada producto se encuentran en unidades de PT con la finalidad de encontrar la actividad cuello de botella.

Tabla 5.13

Cálculo de la capacidad de planta para el proyecto de investigación

Operación	QE	P	M	D/S	H/T	T/D	S/A	U	E	$CO = \frac{P \times M \times D/S \times H/T}{T/D \times S/A \times U \times E}$		F/Q	CO x (F/Q)
	Cantidad entrante según balance de materia	Unidad de medida según entrada	Capacidad de procesamiento / hora de máquinas u operarios	Número de máquinas u operarios	Días / Semana	Horas efectivas / Turno	Turnos / Día	Semanas / Año	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Capacidad de procesamiento en unidades según balance de materia para cada operación	Factor de conversión	Capacidad de producción en unidades de producto terminado para cada operación
Pesar	1,715,458	KG	750.0	2	6	8	2	50	0.85	0.91	5,596,500	0.09	486,684
Seleccionar	1,715,458	KG	360.0	3	6	8	2	50	0.85	0.91	4,009,824	0.09	348,703
Pelar y lavar	1,663,994	KG	1 000.0	1	6	8	1	50	0.92	0.91	2,002,000	0.09	179,483
Cortar	1,390,905	KG	1 000.0	1	6	8	1	50	0.85	0.91	1,865,500	0.11	200,082
Liofilizar	1,390,905	KG	111.1	2	7	8	3	50	0.88	0.91	1,486,333	0.11	159,415
Embolsar	149,180	KG	300.0	1	7	8	2	50	0.73	0.91	445,900	1.00	445,900
Etiquetar	149,180	KG	150.0	1	6	8	1	50	0.85	0.91	278,460	1.00	278,460
Encajar	149,180	KG	50.0	2	6	8	2	50	0.85	0.91	371,280	1.00	371,280
	F	UNIDAD											
Producto Terminado	149,180	Kg/Año	Determinado por la actividad cuello de botella: CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA = 159,415 KG/AÑO										
Producto Terminado	14,918	Cajas/Año											

En la tabla 5.13 se puede apreciar que la actividad de “Liofilización” es la actividad cuello de botella con 159,415 kg/año de producto terminado. En consecuencia, esta etapa del proceso marca la capacidad de la planta en 15,941 cajas/año de cebolla liofilizada trozada en cuadraditos.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

En el caso de la materia prima, el control de calidad en la operación de selección se realizará mediante un análisis sensorial sin el uso de ningún equipo, buscando eliminar toda cebolla no apta que presente daños físicos y otras características que afecten la calidad del producto final. Con el fin de tener mejores proveedores, se llevará un registro del porcentaje de cebollas no aptas en esta operación, de esta manera se podrá evaluar a los proveedores y exigirles alguna mejora en su proceso, en caso sea necesario o, por último, cambiar de proveedor.

Respecto a la calidad de los insumos, para el producto final los insumos necesarios son las bolsas laminadas, las cajas, etiquetas y el agua a utilizar en la operación de lavado. Las inspecciones a los insumos, a excepción del agua, serán 100% por análisis sensorial. Para el caso del agua, se verificará en el laboratorio su pH, turbidez y concentración de sustancias.

El aseguramiento de la calidad para el proceso de producción se encuentra detallado en el punto 5.5.1.1.

Por último, para el caso del producto, el cuadro de especificaciones técnicas se encuentra en el punto 5.1.1.

Calidad en el proceso de producción

La cebolla troceada liofilizada se utiliza como insumo en diferentes elaboraciones de productos comestibles, por lo que nuestros clientes exigen que nuestro producto cuente con la certificación ISO 9001 y HACCP.

ISO 9001

Un Sistema de Gestión de Calidad (SGC), como la ISO 9001, es una herramienta que le permite a la organización planear, ejecutar y controlar las actividades necesarias para el desarrollo la misión, a través la presentación del producto con altos estándares de calidad, los cuales son medidos con indicadores de satisfacción al cliente. Para cumplir con la certificación ISO 9001, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- **Contexto de la organización:** la organización debe determinar las cuestiones externas o internas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica, y que afecten su capacidad para lograr los resultados previstos de sus SGC, como, por ejemplo, factores de mercado, económicos, tecnológicos, políticos, sociales y legales.
- **Liderazgo:** la alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso para la implementación del SGC, asumiendo la responsabilidad y obligación de rendir cuentas sobre la eficiencia del SGC, asegurando que se establezcan la política de calidad y los objetivos de calidad, la integración de los requisitos de SGC en los procesos de negocio de la organización, que el SGC logre los resultados esperados y por último, la dirección debe estar comprometida con todos los colaboradores para contribuir con la eficacia del sistema.
- **Planificación:** se debe determinar los riesgos y oportunidades que sean necesarias para asegurar el SGC, aumentar los efectos deseables, prevenir los efectos no deseados y lograr la mejora. Por otra parte, se deben establecer los objetivos de la calidad para las funciones y niveles pertinentes y procesos necesarios para el SGC. Por último, se deben planificar los cambios en el SGC que sean necesarios de manera planificada.
- **Apoyo:** la organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimientos, implementación, mantenimiento y mejora del SGC. La organización debe considerar las capacidades y limitaciones de los recursos internos existentes y qué es lo que se necesita obtener los proveedores externos.
- **Operación:** la organización debe planificar, implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provisión de productos y servicios.

- **Evaluación del desempeño:** la organización debe determinar qué cosas necesita seguimiento y medición, cuándo se deben llevar a cabo el seguimiento y la medición y cuándo se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y la medición.
- **Mejora:** la organización debe determinar y seleccionar oportunidades de mejora e implementar cualquier acción necesaria para cumplir con los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del cliente.

Certificación HACCP

La certificación HACCP, consiste en un análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), es un método práctico para prevenir todo peligro biológico químico y físico en todas las fases de la cadena de manipulación de alimentos, desde el procesamiento, envasado y distribución. De esta manera se asegura sistemáticamente que todos los procedimientos comerciales de manejo de alimentos se llevan a cabo de manera segura. Para obtener la certificación HACCP la organización debe implementar los 7 principios básicos, que se detallan a continuación:

- a. Identificar riesgos: se deben identificar los posibles peligros asociados con la producción de alimentos en todas las fases, desde el cultivo, elaboración, fabricación y distribución, hasta el punto de consumo.
- b. Identificar los Puntos de Control Crítico (PCC): se identifican los PCC en cada etapa del proceso de elaboración.
- c. Establecer los límites críticos: establecer los límites críticos en cada uno de los PCC para asegurar que estén bajo control.
- d. Establecer un sistema de vigilancia de los PCC: se realiza mediante ensayos u observaciones programados.
- e. Establecer las acciones correctoras: establecer las medidas correctivas que habrán de adoptarse cuando el monitoreo de un determinado PCC no esté bajo control o exista alguna desviación de un límite crítico establecido.
- f. Establecer un sistema de verificación: establecer procedimientos de verificación, que incluyan ensayos y procedimientos complementarios, para comprobar que el sistema HACCP esté trabajando correctamente.

- g. Crear un sistema de documentación: se debe establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados a los principios y a su aplicación. En otras palabras, se debe establecer un sistema de registros que documenten el HACCP.

Tabla 5.14

Análisis de riesgo y determinación de puntos críticos de control

Etapa del proceso	Peligros	¿Son significativos?	Justificación	Medidas preventivas	¿Es un PCC?
Pesado	Físicos: contaminación por residuos de la cebolla en la balanza	No	Son residuos de otras cebollas, por lo que no es peligroso.	<ul style="list-style-type: none"> - No pesar otros objetos diferentes a la cebolla. - Limpiar la plataforma antes de pesar. 	No
Selección	Biológicos: transmisión de gérmenes al tener contacto con los operarios	No	El proceso es rápido, por lo que hay poco contacto.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar guantes, cofias y mascarillas. - Desinfectarse los brazos. 	No
Pelado y lavado	Físicos: Residuos no removidos como cáscara, tierra, polvo e impurezas	No	Los residuos no son muy nocivos para la salud.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar los aspersores. - Realizar mantenimiento a los rodillos que pelan. 	No
Cortado	Físico: contaminación al hacer contacto con el operario	No	El operario solo hace contacto con el producto en la carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar guantes, cofias y mascarillas. - Desinfectarse los brazos. 	No
Liofilizado	Biológicos: no se remueve la suficiente agua y pueden crecer microorganismos que alteren la calidad del producto.	Sí	Si la etapa de congelamiento está mal realizada y el aire para llenar la cámara de liofilización es de mala calidad, provocará el crecimiento de microorganismos.	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar variables de temperatura y presión. - Controlar el aire que entra a la cámara. 	Sí
Envasado	Biológicos: el mal envasado provoca el aumento de la humedad.	Sí	Si el envasado se realiza incorrectamente y se filtra aire al envase, la cantidad de humedad del producto va a aumentar y afectará su calidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar el envasado, que se selle al vacío correctamente. 	Sí

Luego de determinar los puntos críticos de control, se realizará el plan para cada uno de estos puntos.

Tabla 5.15

Plan HACCP

Puntos Críticos de Control	Peligros significativos	Límites críticos	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros	Verificación
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?			
Liofilizado	Crecimiento de microorganismos	<ul style="list-style-type: none"> - Numeración gérmenes mesófilos > 100,000/g. - Numeración esporas > 100,000/g. - Numeración hongos > 1 000/g. - Numeraciones coliformes > 10/g. - Enterobacterias enterococos > 0 	Crecimiento de micro_organismos.	Pruebas de laboratorio	Al final de cada lote de producción a una muestra.	Operario	Controlar las variables de temperatura y presión. Además, controlar el aire que entra a la cámara.	Registros de liofilización	Análisis químico por muestreo después de haber terminado el lote.
Envasado	Envasado incorrecto	Bolsa con aire adentro.	Presencia de aire en la bolsa laminada	Análisis sensorial	Al salir de la máquina.	Operario	Controlar el envasado, que se selle al vacío correctamente.	Registro de envasado	Al salir de la máquina

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Para evaluar al proyecto en función a su impacto ambiental, se elaboró una matriz de evaluación de impacto ambiental (EIA), esta matriz permite identificar cuáles son los riesgos que existen y qué tan significativos son, de manera que se puedan tomar medidas preventivas que eviten daños a futuro. A continuación, se muestra la matriz EIA. El procedimiento de cómo se elaboró se encuentra con más detalle en el *anexo 2*.

Tabla 5.16

Matriz de evaluación de impacto ambiental

Factores Ambientales	N°	Elementos ambientales / Impactos	a) Pesado	b) Selección	c) Pelado y lavado	d) Cortado	e) Liofilizado	f) Envasado	g) Encajado	h) Almacenamiento	i) Distribución	MEDIA	MEDIANA	MODA
COMPONENTE AMBIENTAL	A	AIRE												
	A1	Emisión de vapor				-0.48								
	A2	Emisión de combustión								-0.45				
	AG	AGUA												
	AGI	Contaminación del agua por impurezas		-0.30										
	S	SUELO												
	S1	Contaminación por residuos de materiales, embalajes		-0.45				-0.62			-0.53	-0.53	-	
	S2	Contaminación por vertido de efluentes		-0.43										
	FL	FLORA												
	FL1	Eliminación de la cobertura vegetal					-0.38				-0.38	-0.38	-0.38	
	FA	FAUNA												
	FA1	Alteración del hábitat de la fauna					-0.34				-0.34	-0.34	-0.34	
	P	SEGURIDAD Y SALUD												
	P1	Exposición a ruidos intensos		-0.18	-0.36	-0.36	-0.27		-0.36		-0.31	-0.36	-0.36	
	P2	Riesgo de golpes, cortes y quemaduras		-0.17					-0.18		-0.18	-0.18	-	
E	ECONOMÍA													
E1	Generación de empleo					0.76				0.76	0.76	0.76		
E2	Dinamización de las economías locales					0.76				0.76	0.76	0.76		

A partir de la matriz elaborada, se concluye que el proyecto presenta riesgos moderadamente significativos al medio físico (aire, agua y suelo). En relación con el medio biológico, el proyecto presenta un riesgo muy poco significativo, a pesar de que para el cultivo de cebolla se deba deforestar y con ello afecta la flora y fauna, la cantidad de cebolla a cultivar no es significativa y además la cebolla no es un producto nocivo.

En el medio socioeconómico, con respecto a seguridad y salud, el riesgo es muy poco significativo, debido a que las operaciones en su mayoría son semiautomáticas y con máquinas fáciles de manipular, no existe mucho riesgo. Por último, con relación a la economía, el proyecto es altamente significativo, ya que genera empleo y dinamiza la economía local, ya que, principalmente, favorece a los agricultores de cebolla.

Como anteriormente se mencionó, esta matriz es para realizar acciones preventivas con el fin de evitar daños a futuro, por lo que las medidas preventivas que se proponen son las siguientes:

Con respecto al medio físico, los riesgos de impacto al agua, se instalará un sistema de drenaje para que filtre las impurezas de gran tamaño y solo salga el agua usada, que no tiene ningún químico. Por último, con respecto al riesgo del suelo, para reducir el riesgo por contaminación de los residuos materiales y embalajes de los insumos, se tendrán contenedores para desechos clasificados según el tipo de desecho.

Adicionalmente, se procedió a realizar la matriz de Leopold para corroborar la información anterior ya que se considera hoy en día que el impacto ambiental debe ser analizado de la manera más amplia posible y su impacto a nivel global.

En base a la tabla 5.17 se realiza el siguiente análisis:

- **Análisis estadístico de las columnas:** media de 15.11, desviación estándar de 19.86 y el rango de la media (-4.747 → 34.97).
- **Análisis estadístico de las filas:** media de 12.36, desviación estándar de 108.9 y el rango de la media (-96.58 → 121.3).
- En conclusión, como se puede observar en el análisis estadístico de las columnas, la operación de lavar y cortar es la que tiene mayor impacto debido a la cantidad de agua que se utiliza para el lavado de la cebolla y luego de esta actividad esta agua debe ser tratada para poder ser vertida en las alcantarillas.

(continuación)

Factores ambientales		Operaciones								Afectaciones positivas	Afectaciones negativas	Agregación de impactos			
		Pesar	Selección	Pelar y lavar	Cortar	Liofilizar	Embolsar	Etiquetar	Encajar				Transporte		
Medio socioeconómico	Economía	Generación de empleo		6	6	6	6	8	6	6	6	5	9	0	330
		Incremento de impuestos		6	6	6	6	6	6	6	6	6			
											8		1	0	48
										6					
		Afectaciones positivas		1	1	1	1	1	1	1	1	2			
		Afectaciones negativas		2	5	6	4	5	4	4	4	1			136
		Agregación de impactos		24	14	-28	15	6	20	20	17	48		136	136

Nota: Toda la información fue recopilada de investigaciones similares y experiencia en áreas de producción similares, además teniendo en cuenta el entorno de la ubicación escogida, 2022.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Para el proyecto se considera implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) con el objetivo de asegurar el lugar de trabajo libre de riesgos a la seguridad y salud del trabajador, para aplicar una cultura de prevención y para cumplir con la normativa legal en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Para poder cumplir con la ley 29783: Seguridad y Salud en el Trabajo. Como primer paso, se evaluarán los peligros y riesgos en cada etapa del proceso de producción y en base a eso tomar acciones preventivas.

Tabla 5.18

Análisis de peligros y riesgos

Operación	Peligro	Riesgo	Consecuencia	Medidas preventivas
Pesado	Sacos de cebolla	Riesgo disergonómico	Enfermedades ocupacionales.	Capacitación para el correcto transporte de los sacos a la balanza. Uso de carritos para el transporte.
Selección	Cebollas	Riesgo biológico	Fatiga, estrés.	Uso de mascarillas.
Pelado y lavado	Máquina peladora y lavadora	Riesgo de atrapamiento. Riesgo por exposición al ruido	Lesiones al cuerpo. Sordera parcial.	Colocar guarda. Usar EPP's adecuados.
Cortado	Cortadora	Riesgo de corte.	Corte o mutilación.	Usar EPP's adecuados.
Liofilizado	Liofilizadora	Riesgo por exposición al ruido. Riesgo por contacto térmico. Riesgo por contacto eléctrico.	Sordera parcial. Lesiones por contacto térmico. Electrocución.	Usar EPP's adecuados. Ambiente adecuado para el liofilizador
Envasado	Envasadora	Riesgo por exposición al ruido. Riesgo disergonómico.	Enfermedades ocupacionales	Protectores auditivos. Adecuación del ambiente de trabajo.
Transporte de material a diferentes áreas.	Carritos	Riesgo de caída de nivel	Lesión, golpes.	Uso de EPP's adecuados.

Además de tomar acciones preventivas, parte de los requisitos del SGSST es contar un plan de respuestas a emergencias contra incendios o sismos.

Plan de respuesta a emergencias

Según la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) la empresa al contar con más de 20 trabajadores contando con el personal administrativo, corresponde conformar un comité de seguridad y salud en el trabajo, en un primer lugar se asignará al jefe de operaciones como cabeza del comité y se conformará una brigada de emergencia, que estará conformada por algunos operarios seleccionados. Los que conformen la brigada deberán tener capacidad física, la ropa y equipos necesarios, conocer las vías de evacuación y estar capacitados para reaccionar ante alguna emergencia. Luego de un periodo de 2 años se deben llamar a elecciones para asignar al nuevo líder y equipo del comité.

a. Plan de respuestas ante incendios

La planta contará con sistemas de protección pasiva contra incendios, como señales de emergencia, ductos de ventilación, salidas de emergencia.

Por otra parte, se contará con sistemas de protección activa, como los extintores de diferentes tipos, que estarán colocados estratégicamente para poder apagar el fuego rápidamente y se capacitará al personal en el uso de los extintores. La brigada determinará si el fuego lo pueden controlar internamente o se procederá a llamar a los bomberos en caso contrario. Además, se instalará un sistema de alarma contra incendios para mantener al personal al tanto de que ha originado un incendio.

Para que esto funcione adecuadamente, se deberán programar simulacros y señalizar rutas de escape.

b. Plan de respuesta ante movimientos sísmicos

Para este caso, la brigada ayudará al resto del personal a evacuar por las rutas de evacuación y a reunirse en un punto seguro.

De la misma manera que para el plan contra incendios, se deberán programar simulacros y señalizar las rutas de evacuación, así como las zonas seguras en caso de sismos. Además, se contará con una mochila de emergencia

ante desastres correctamente equipada con medicamentos de largo vencimiento, comida no perecible, botellas de agua y equipo de atención para accidentes.

c. Plan de respuesta ante accidentes

Se instalará un botón de emergencia en cada área de la planta con el fin de reportar alguna emergencia y avisar a la brigada para brindar los primeros auxilios. De acuerdo con la gravedad del accidente, se procederá a atender a la persona afectada en la misma empresa o, en caso contrario, llevarla a un centro médico.

d. Registro de controles y documentación

Se archivarán todos los registros de las inspecciones y pruebas a los equipos de emergencia, sistemas de alarmas y extintores. Se documentará todo incidente y/o accidente con el fin de tomar acciones preventivas.

e. Revisión y mejora continua

Se revisará el plan de emergencia luego de algún accidente para garantizar de que haya funcionado correctamente o, en caso contrario, sea modificado. Se revisará periódicamente todos los equipos de emergencia para corroborar que funcionen adecuadamente.

5.8 Sistema de mantenimiento

El mantenimiento por realizar a cada máquina se analizará individualmente a continuación, sin antes mencionar, que se recabará información en el primer año de funcionamiento, con el objetivo de calcular el índice de fallas, tiempo medio entre fallas, tiempo medio entre reparaciones, la confiabilidad y disponibilidad; para finalmente comparar la información con los datos del proveedor de la máquina y así establecer el tiempo de ciclo de vida.

- Para las balanzas se llevará un control de calibración al inicio, mitad y final de la semana, esto con la ayuda de una pesa patrón, este registro debe ser supervisado constantemente por el jefe de operaciones para poder evitar falsos datos y fallar en la trazabilidad del producto terminado.

- Para la máquina peladora – lavadora se observa en el cálculo del número de máquinas que tiene una capacidad muy apretada (se nota porque el número de máquinas sin redondear es de 0.96, el cual se consideraría “alto”), por lo que una parada afectaría a la producción semanal demandada. Por lo tanto, el tipo de mantenimiento a emplear será el preventivo una vez la semana e inspecciones diarias por el jefe de operaciones.
- Para la máquina cortadora también se muestra el fenómeno antes descrito (capacidad apretada), por ello se decidió optar por el mismo proceso y tipo de mantenimiento.
- La máquina liofilizadora es sumamente importante para el proceso productivo, puesto que una parada no programada sería perjudicial para la empresa. Por ello se decidió realizar inspecciones preventivas y control de parámetros todos los días. Además, los mantenimientos preventivos, se realizarán en días no laborables para continuar el proceso de producción.
- Para la máquina envasadora al vacío se tiene una capacidad holgada, además, de ser importante porque el envasado se debe hacer inmediatamente después del proceso de liofilización. Es por ello por lo que se decidió realizar mantenimientos preventivos mensualmente para evitar retrasos en la cadena de producción.

Finalmente, todos los mantenimientos antes descritos serán llevados a cabo en planta por un personal tercerizado con experiencia y buenas referencias, supervisados por el jefe de operaciones o por un personal designado por el mismo.

Santiago García, autor del libro Ingeniería del Mantenimiento (2013), define los costos anuales de mantenimiento como:

El coste anual de mantenimiento puede estimarse entre el 2% y el 3% del coste de equipos más montaje. Tradicionalmente, hasta hace relativamente pocos años, el coste mayor lo suponía el personal, con casi la mitad de este presupuesto. Hoy en día, en las plantas de nueva construcción, los materiales y los contratos externos suponen casi las 2/3 partes del presupuesto de mantenimiento de una planta industrial habitual.

Tabla 5.19*Costos de mantenimiento por cada equipo*

Equipo	Costo total (S/)	Costo total (S/) * 3% = Costo de Mantenimiento (S/)
Peladora lavadora	14,596	437.88
Cortadora	6 566	196.97
Liofilizadora	4,545,450	136,363.00
Envasadora	5 051	151.52
Faja transportadora	18,030	540.91
Aire acondicionado	2 457	73.71
Balanza de humedad	1 635	49.06
Balanza analítica	688	20.63
Mufla	914	27.42
Colonómetro	265	7.94
Incubadora	481	14.43
Autoclave	1 443	43.29
Computadora	7 400	222.00
COSTO ANUAL DE MANTENIMIENTO		138,149

Tabla 5.20*Costos por conceptos de limpieza*

COSTO ANUAL DE LIMPIEZA		
N° de horas de limpieza al día	4 horas	
N° de días de limpieza a la semana	5 días	
N° de semanas de limpieza al año	50 semanas	
Costo por hora	30 soles/hora en área de producción	15 soles/hora en área de administrativa
Limpieza área de producción	30,000 soles / año	
Limpieza área administrativa	15,000 / año	

Nota: Los gastos de limpieza son incluidos como parte de los gastos del servicio de terceros, denominada “mantenimiento y limpieza”.

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Factores de diseño

- **Tiempo de respuesta:** (tiempo que transcurre hasta que un cliente recibe un pedido). Se pretende establecer el tiempo de respuesta lo más antes posible, por lo que se plantea tener un stock de seguridad suficiente, ya que el producto terminado no implica grandes condiciones de almacenamiento y su

vida útil se extiende de 1 a 3 años. En conclusión, una entrega debe ser atendida inmediatamente y en el menor tiempo posible, con el objetivo de fidelizar al cliente y fortalecer la imagen corporativa.

- **Variación de producto:** por el momento se planea tener un solo producto (cajas de 10 kg de cebolla liofilizada).
- **Disponibilidad del producto:** se planea tener una disponibilidad de producto en almacenes ante cualquier inconveniente.
- **Experiencia del cliente:** al ser un producto alimenticio se deben tener altos estándares de calidad y practicar las buenas prácticas de calidad e inocuidad. Por esa razón se tendrá una línea de atención al cliente ante cualquier inconveniente con el producto, con el objetivo de una respuesta rápida ante cualquier eventualidad.
- **Retornabilidad:** durante el proceso productivo se tiene mucho cuidado con múltiples controles de calidad al inicio, intermedio y final del proceso. Es por lo que los reclamos para devolver producto terminado con reembolso de por medio serán analizados e investigados minuciosamente.

Diseño actual de la red

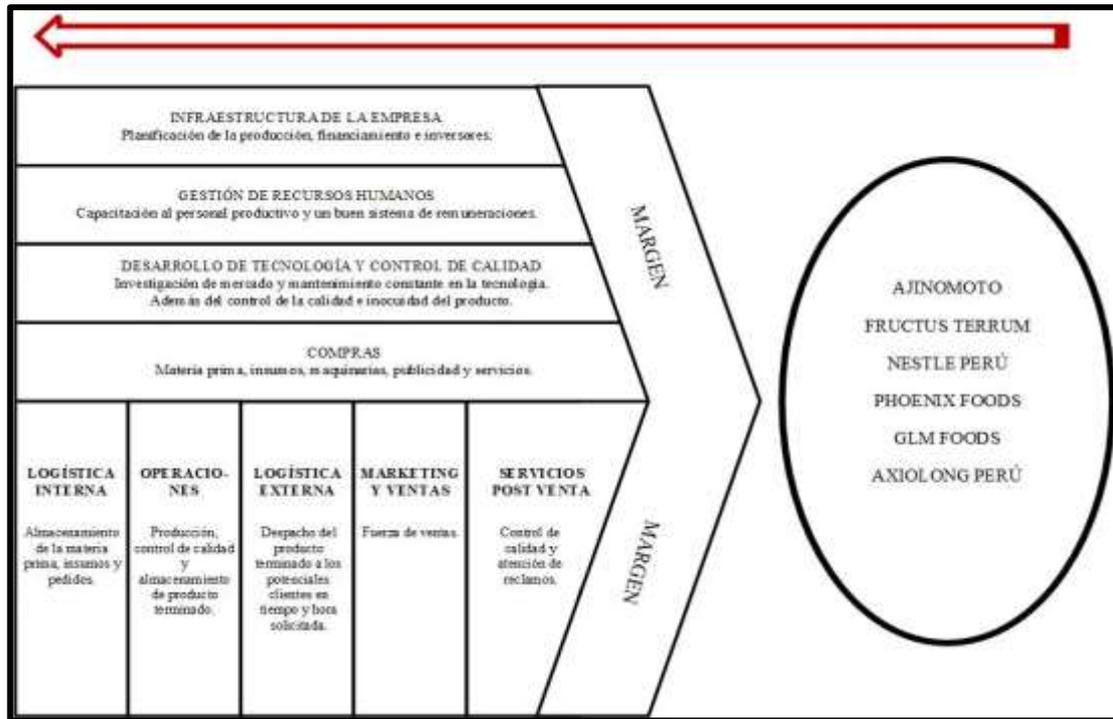
El suministro de cebollas será tratado directamente con los agricultores de los departamentos de Arequipa e Ica sin intermediarios para reducir los costos de adquisición de materia prima, el precio detallado por unidad en el capítulo financiero incluye el precio a pagar por el flete del camión que llegará a planta con la materia prima. Para los demás suministros se harán las adquisiciones, pero el envío irá a cuenta del proveedor.

La materia prima e insumos serán recibidas en el área de recepción dentro del almacén para su muestreo y análisis por parte del área de control de calidad e inmediatamente después pasará a producción para iniciar con el proceso productivo, valga la redundancia.

Una muestra del producto terminado pasa al área de calidad para su análisis y aprobación. El PT pasa al área de despachos dentro del almacén a la espera de la aprobación de control de calidad, para poder así despachar al cliente. Hay que mencionar que este despacho se hace mediante un tercero, ya que la empresa no cuenta, inicialmente, con una unidad propia.

Figura 5.5

Red de la cadena de valor



5.10 Programa de producción

Para la realización del programa de producción es necesario contar con la demanda proyectada y la política de inventarios (stock de seguridad). Para el programa del primer año no se tendrán en cuenta SS debido a que será un año de recopilación de datos (Lead time de los proveedores y clientes, desviación estándar, tamaño de lote, etc.) para poder calcular un porcentaje a partir del año 2. Considerando una política de inventarios, se plantea considerar un SS de 15% de la demanda proyectada mensual para este subcapítulo a partir del segundo año de operación.

Tabla 5.21

Programa de producción

Cebolla trozada liofilizada	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda (cajas)	9 287	10,232	11,619	13,194	14,896
Demanda mensual (cajas)	773	852	968	1 099	1 241
Inv. Inicial (cajas)	0	115	127	145	164
Inv. Final (cajas)	115	127	145	164	186
Producción (cajas)	9 402	10,244	11,637	13,213	14,918

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Luego de realizar el programa de producción (tabla 5.19) y teniendo en cuenta el balance de materia del proyecto se presentará a continuación el programa anual de la materia prima e insumos.

Tabla 5.22

Requerimiento de materia prima (cebolla roja) para producción

	Requerimiento anual (en kg)	Requerimiento mensual (en kg)	Requerimiento semanal (en kg)
2022	876,235	73,020	18,255
2023	954,706	79,559	19,890
2024	1,084,529	90,377	22,594
2025	1,231,407	102,617	25,654
2026	1,390,308	115,859	28,965

La recepción en planta de materia prima será semanalmente los lunes antes de iniciar la jornada laboral.

Tabla 5.23

Requerimiento de bolsas laminadas (en unidades) para producción

	Requerimiento anual	Requerimiento mensual
2022	188,040	15,670
2023	204,880	17,073
2024	232,740	19,395
2025	264,260	22,021
2026	298,360	24,863

Tabla 5.24

Requerimiento de etiquetas (en unidades) para producción

	Requerimiento anual	Requerimiento mensual
2022	188,040	15,670
2023	204,880	17,073
2024	232,740	19,395
2025	264,260	22,021
2026	298,360	24,863

Tabla 5.25*Requerimiento de cajas (en unidades) para producción*

	Requerimiento anual	Requerimiento mensual
2021	9 402	783
2022	10,244	853
2023	11,637	969
2024	13,213	1 101
2025	14,918	1 243

Todos los insumos serán pedidos mensualmente de acuerdo con el requerimiento mensual, teniendo en cuenta siempre el nivel de inventarios y el lote de pedido.

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

Energía eléctrica

El primer servicio por evaluar es la energía eléctrica, ya que es el más importante debido a que el principal equipo del proyecto, el liofilizador, tiene un alto consumo de energía eléctrica. Para el cálculo de la tarifa se eligió la de media tensión, que es para industria, la MT2. El consumo de energía eléctrica se mantendrá constante para todo el proyecto.

Tabla 5.26*Consumo de energía eléctrica anual (2026)*

Equipo	Cantidad	Potencia (kW)	Horario		Días	Potencia activa	
			HFP	HP		HFP (kW-h/año)	HP (kW-h/año)
Peladora y lavadora	1	1.5	8	0	300	3 600	0
Cortadora	1	0.75	8	0	300	1 800	0
Liofilizadora	2	305	19	5	350	4,056,500	1,067,500
Envasadora	1	2.24	8	0	300	5 376	0
Aire acondicionado	2	1.28	19	5	300	14,592	3 840
Luminarias para el liofilizador	4	0.01	19	5	300	228	60
Luminarias para el resto de la planta	15	0.01	8	0	300	360	0
Computadora	2	0.5	8	0	250	2 000	0
Balanza de humedad	1	0.5	8	0	250	1 000	0
Balanza analítica	1	0.5	8	0	250	1 000	0
Mufla	1	0.5	8	0	250	1 000	0
Desecador	1	6.00	8	0	250	12,000	0

(continúa)

(continuación)

Equipo	Cantidad	Potencia (kW)	Horario		Días	Potencia activa	
			HFP	HP		HFP (kW-h/año)	HP (kW-h/año)
Colonómetro de laboratorio	1	0.02	8	0	250	40	0
Incubadora	1	0.5	8	0	250	1 000	0
Autoclave	1	0.5	8	0	250	1 000	0
TOTAL						4,101,496	1,071,400

Nota: Las siglas HFP son de las horas fuera de punta y las siglas HP son de las horas punta.

Tabla 5.27

Costo anual de luz en la planta de producción para el 2026

	kW-h/año	Tarifa (S./kW-h)	Costo Total (S./)
Horas fuera de punta	4,101,496	0.21	845,318
Hora punta	1,071,400	0.25	263,993
	<i>S./kW-mes</i>	<i>Meses</i>	
Cargo fijo mensual	4.88	12	58.56
Cargo por potencia activa de generación en HP	55.47	12	665.64
Cargo por potencia activa de distribución en HP	9.04	12	108.48
Cargo por exceso de potencia activa de distribución en HFP	9.79	12	117.48
Costo anual de electricidad de la planta de producción			1,110,261

Tabla 5.28

Costo anual y consumo de luz en las zonas administrativas

Equipo	Cantidad	Potencia (kW)	Horario		Días	Potencia activa	
			HFP	HP		HFP (kW-h/año)	HP (kW-h/año)
Computadora	2	0.50	8	0	240	1 920	-
Impresora	1	0.02	8	0	240	38	-
Luminarias	10	0.01	8	0	240	192	-
Horno microondas	1	1.00	8	0	240	1 920	-
Consumo de luz en zonas administrativas						4 070	-
Tarifa (S./ kW-h)						0.21	
Costo anual de electricidad de las zonas administrativas						838.9	

Tabla 5.29*Costo total anual de luz por año (en soles)*

	2022	2023	2024	2025	2026
Luz planta	700,803	763,797	866,161	984,274	1,110,261
Luz administrativos	839	839	839	839	839
Consumo total	701,642	764,636	867,000	985,113	1,111,100

Nota: A medida del incremento anual de la demanda el costo de luz en planta de producción irá en crecimiento, esto se sacó calculando los números de lotes fabricados, 2022.

Agua

En segundo lugar, se va a evaluar el servicio de agua. Se determinará el consumo de agua usado en la operación de lavado y por el personal de la empresa.

En la operación de lavado, se utiliza la cantidad de agua a usar en litros es proporcional a la cantidad de kilos de cebolla a lavar.

Tabla 5.30*Requerimiento de agua para la operación de lavado*

	2022	2023	2024	2025	2026
Nro. Lavadoras	1	1	1	1	1
Kg cebolla a lavar	849,948	926,065	1,051,993	1,194,465	1,348,598
Agua requerida (m³)	850	926	1 052	1 194	1 349

Para el cálculo del consumo de agua del personal, se consideró 5 litros /vez de consumo para el lavado de manos, los operarios irán en promedio 6 veces al día, y el personal administrativo, 3; para el consumo de agua del inodoro se consideró 5 litros /vez de consumo y que tanto los operarios como el personal administrativo irán 3 veces al día. Por último, se considerará el consumo de las duchas por parte de los operarios, que será en promedio una ducha diaria de 5 minutos, que consumirá unos 80 litros en promedio. Además, se considera al jefe de operaciones y al encargado de control de calidad como trabajadores de planta. El personal administrativo está conformado por el gerente general, y el jefe de administración y finanzas.

A continuación, se muestra el consumo de agua del personal, que permanecerá constante para todo el proyecto.

Tabla 5.31*Consumo de agua del personal*

	Cantidad de personas	Lavado de manos (m ³ /persona)	Consumo de inodoros (m ³ /persona)	Ducha (m ³ /persona)	Días al año	m ³ /año
Planta	22	0.03	0.02	0.08	300	825
Administrativo	2	0.02	0.02	-	240	14

Tabla 5.32*Consumo total de agua en m³ por año*

	2022	2023	2024	2025	2026
Agua planta	1 675	1 751	1 877	2 019	2 174
Agua administración	14	14	14	14	14
Agua total	1 689	1 765	1 891	2 034	2 188

Nota: Se está considerando el costo de agua y de alcantarillado.**Tabla 5.33***Costo total anual de agua en S/. por año*

	2022	2023	2024	2025	2026
Agua planta	14,070	14,709	15,767	16,964	18,258
Agua administración	121	121	121	121	121
Agua total	14,191	14,830	15,888	17,084	18,379

Nota: Se toma la tarifa de 8.4 soles/m³

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

El proceso al tener pocas operaciones, además de requerir pocos trabajadores directos, no va a requerir muchos trabajadores indirectos. Para el proyecto se necesitan trabajadores indirectos:

Laboratorista de calidad: encargado de las pruebas de laboratorio.

Jefe de operaciones: encargado de la supervisión del proceso de producción y operarios.

Gerente general: encargado de la gestión de la empresa y de los contactos con clientes.

Jefe de administración y finanzas: encargado de la contabilidad de la empresa.

Tabla 5.34*Trabajadores indirectos*

Cargo	Número de trabajadores indirectos
Gerente general	1
Jefe de operaciones	1
Jefe de administración y finanzas	1
Laboratorista de calidad	1

Nota: Estos puestos de trabajo permanecerán desde inicio hasta el fin del proyecto.

5.11.4 Servicios de terceros

El proyecto contratará servicios de terceros. El criterio para la elección de los servicios a tercerizar es elegir actividades que no formen parte del core business de la organización.

Los servicios por contratar de terceros son:

- Servicio de transporte en despacho a clientes.
- Monitoreo y vigilancia.
- Mantenimiento de equipos y limpieza de espacios.
- Asesoramiento legal.
- Telefonía e internet.

Tabla 5.35*Costos por concepto de monitoreo y vigilancia*

COSTO ANUAL DE VIGILANCIA	
Costo S/. / mes	9 000
N° de meses al año	12 meses
Vigilancia área de producción	75,600 soles (70%)
Vigilancia área administrativa	32,400 soles (30%)

Nota: El precio referencial se tomó en base a un artículo de investigación del diario El Comercio, 2015. (<https://elcomercio.pe/economia/peru/empresas-pagan-promedio-s-50-000-mes-seguridad-204684-noticia/>).

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor Edificio

Infraestructura requerida de la planta.

- *Requisitos de higiene en la adquisición de los insumos:* las materias primas y los insumos se adquirirán de comerciantes o distribuidores conocidos, todos los productos deberán contar con registro sanitario y fecha de expiración vigente, todo de acuerdo con la certificación de calidad ISO 9001 y HACCP.
- *Vías de acceso:* las vías de acceso a planta y zonas colindantes deberán estar totalmente pavimentadas con lozas antideslizantes de fácil movimiento de carros de almacén y montacargas, disponer de un sistema de drenaje, y sin desniveles.
- *Servicios higiénicos:* deberá haber servicios higiénicos separados para hombres y mujeres con 2 compartimientos por cada uno. Estos deberán permanecer impolutos, con buena iluminación, ventilación y lavamanos al interior. Adicionalmente, antes de la entrada a la zona de producción se incorporará una aduana equipada con un lavadero, pediluvio, jabón desinfectante y toallas de papel.
- *Paredes:* la fachada exterior del complejo será construido con ladrillos y concreto, para luego ser tarrajado y pintado con los colores de la empresa. Por dentro de la planta de producción se implementarán paredes cortafuegos por el riesgo de inflamabilidad y, en consecuencia, un incendio. A su vez, será lavables y de superficie lisa. Para las paredes de la zona productiva se solicitará implementar zócalos sanitarios puesto que es una planta de procesamiento de alimentos y estos zócalos impiden la acumulación de polvo u otros objetos ajenos al proceso productivo.
- *Techos:* “Deberán proyectarse, construirse y acabarse de manera que se impida la acumulación de suciedad y se reduzca al mínimo la condensación y la formación de costras y mohos”. (DIGESA, 2012)

- Ventanas: será un ambiente cerrado con ventilación con aire acondicionado. Por lo tanto, no será necesario la implementación de ventanas, salvo en las oficinas administrativas.
- Vías de acceso y señalización
 - Rampas: el ancho mínimo libre de las rampas debe ser de 0,90 m. El pavimento de las rampas debe ser firme, antideslizante y sin accidentes. Los descansos se colocarán entre tramos de rampa, cuando exista la posibilidad de un giro y frente a cualquier tipo de acceso. El largo del descanso debe tener una dimensión mínima de 1,20 m. Al comenzar y finalizar una rampa debe existir una superficie de aproximación que permita inscribir un círculo de 1,20 m de diámetro como mínimo, que no debe ser invadida por cualquier elemento (Díaz, 2017).

Figura 5.6

Rampa de acceso y descansos



Nota: Datos extraídos de un estudio preliminar para la instalación de una planta deshidratadora de ajos por atomización con similitud en la cantidad de operarios y máquinas Ortega, M. (1993).

- Baños: los servicios higiénicos deben ser accesibles y alejadas en cierta medida de la planta de producción.
- Ubicación de señales: las señalizaciones visuales ubicadas en las paredes deben estar a alturas comprendidas entre 1.4 m y 1.7 m. Los emisores de señales visuales y audibles que se coloquen suspendidos deben estar a una altura superior a 2.1 m. Las señales táctiles de percepción manual deben ubicarse a alturas comprendidas entre 0.7 m y 1.2 m. Las dimensiones de los textos y de los símbolos deben estar de acuerdo con la superficie y a la distancia del observador.

Tabla 5.36*Señalización de la planta procesadora de cebolla liofilizada*

Área	Descripción	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Área de producción	Señal Atención Riesgo Eléctrico	5	3.30	16.50
	Señal de Extintor	11	19.90	218.90
	Señal de Salida	18	19.90	358.20
	Señal de peligro por ruido	7	3.30	23.10
	Señal de peligro caída de objetos	3	3.30	9.90
	Señal prohibido fumar	4	3.30	13.20
	Señal prohibido ingreso con alimentos	4	3.30	13.20
	Señal prohibido personal no autorizado	5	3.30	16.50
	Señal uso de EPPs	4	3.30	13.20
	Detector de humos	5	57.90	289.50
	Extintor	11	114.90	1 263.90
	Kit de alarma para incendio	2	599.90	1 199.80
	Botiquín	4	99.90	399.60
	Lámparas de emergencia	10	59.90	599.00
Área administrativa	Señal de Salida	2	19.90	39.80
	Lámparas de emergencia	2	59.90	119.80
	Extintor	2	114.90	229.80
	Botiquín	1	99.90	99.90
	Detector de humos	1	57.90	57.90
Total				4 981.70

Factor Servicio

Los servicios de una planta son las actividades, elementos y personal que cuya ubicación requiere ser evaluada y analizada para facilitar los procesos, minimizar costos de estos y entender a fondo las operaciones. A continuación, se evaluarán los elementos que componen el factor servicio:

- Relativo al hombre: son todas las áreas y servicios destinadas a cubrir las necesidades de nuestros colaboradores.
 - Iluminación: es la cantidad de luz que cae sobre una determinada superficie de trabajo. La ventaja de tener una buena iluminación es la mejora de la productividad, disminuye la fatiga visual y disminuye la probabilidad de un accidente.

Tabla 5.37*Iluminación en los ambientes de la planta*

Ambiente	Iluminancia en servicio (Lux)	Calidad
1. Pasillos.	100	D – E
2. Corredores, baños.		C – D
3. Almacenes.		D - E
4. Proceso automático en industria alimentaria.	200	A – B
5. Áreas de trabajo en general.	300	C – D
6. Inspección.	500	A - B
7. Oficinas generales con computadoras.	500	A – B

Nota: el nivel de calidad A es tareas visuales muy exactas, B es tareas visuales con alta exigencia, C es tareas visuales de exigencia y grado de concentración normales, D es tareas visuales de bajo grado de exigencia y concentración con trabajadores moviéndose frecuentemente dentro de un área específica, y E es tareas de baja demanda visual, con trabajadores moviéndose sin restricción de área, 2022.

- Ventilación: la empresa contará con 2 máquinas de aire acondicionado en el área de producción para mantener una temperatura estándar durante todo el año, con el objetivo de evitar la propagación de microorganismo, bacterias y mohos. Las áreas administrativas tendrán ventiladores y serán usados cuando sean requeridos.
- Áreas comunes para el trabajador.
- Instalaciones sanitarias y vestuarios.
- Pequeño comedor y primeros auxilios.
- Zonas de evacuación en caso de sismos.
- Relativo a la máquina
 - Instalaciones eléctricas: se necesitará energía trifásica, para el área administrativa y el área de producción. La empresa contará con un panel eléctrico que cumplirá las funciones de distribuir, medir, señalizar, controlar y proteger de un corto circuito o una sobrecarga. Se considerará la compra de un grupo electrógeno ante cualquier eventualidad.
 - Áreas relacionadas con las máquinas: área de mantenimiento reactivo e inspecciones programadas, subestación eléctrica y área de liofilización.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las zonas físicas requeridas por el proyecto para la disposición de planta son las siguientes:

Tabla 5.38

Zonas requeridas

#	Áreas generales	Zonas
1	Almacén de materia prima	Almacén de materia prima
2	Almacén de productos terminados	Almacén de productos terminados
3	Patio de maniobras	Patio de maniobras
4	Área de producción	Zona de pesado
		Zona de seleccionado
		Zona de pelado y lavado
		Zona de cortado
		Zona de liofilizado
		Zona de empaquetado
		Zona de etiquetado
5	Zona de mantenimiento	Zona de encajado
5	Zona de mantenimiento	Zona de mantenimiento
6	Estación eléctrica	Estación eléctrica
7	Depósito de materiales	Depósito de materiales
8	Laboratorio de calidad	Laboratorio de calidad
9	Comedor	Comedor
10	Oficinas administrativas	Oficina de Gerente General
		Oficina de jefe de operaciones
		Sala de reuniones
		Estación de jefes y supervisores
11	Servicios higiénicos	Servicios higiénicos
12	Vestuarios	Vestuarios
13	Zona del personal de seguridad	Zona del personal de seguridad

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Se realizó el método de Guerchet para determinar el metraje aproximado de la planta de producción.

Previamente se deben recordar ciertos cálculos y cierta terminología:

- Método Guerchet: es un método que permite la determinación de áreas requeridas por los diferentes factores de la disposición de planta.
- Superficie estática (Ss): es el producto del largo por el ancho.
- Superficie de gravitación (Sg): es la superficie usada por el operador y por los materiales. Es el producto de la superficie estática por el número de lados laterales por donde se debe utilizar la máquina o mueble (N).
- Superficie de evolución: es la superficie usada para el movimiento del personal y los medios móviles de acarreo. Es el producto del coeficiente “K” por (Ss + Sg)
- “k”: coeficiente que depende de la altura promedio ponderada de los elementos móviles y estáticos.

$$k = \frac{hem}{2 * hee}$$

$$hem = \frac{\sum(Ss * n * h)}{\sum(Ss * n)}$$

$$hee = \frac{\sum(Ss * n * h)}{\sum(Ss * n)}$$

n: número de elementos móviles o estáticos.

H: altura del elemento móvil o estático.

- Superficie total por tipo de máquina (St): es el producto del número de máquinas o muebles (n) por la suma de las tres superficies antes mencionadas.

Es conveniente mencionar que los contenedores de plástico sobrepasan el 30% como punto de espera, por lo tanto, pasa a ser un punto de espera independiente en el método de Guerchet y las plataformas con ruedas se usan dentro de la planta de producción, pero al final del día son guardadas en el almacén más cercano, por lo que no se consideran en el cálculo.

Luego de realizar el mencionado método (ver tabla 5.39) se determinó que el área mínima de la planta de producción es de 410 m².

Más adelante se mostrará una alternativa para el área de producción.

Tabla 5.39*Método de Guerchet de la planta de producción*

	N	n	l	a	h	Ss	Sg	Se	St	Ss * h * n	Ss*n
PESADO											
Balanzas	1	2	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.57	5.14	1.00	2.00
SELECCIONADO											
Mesa de trabajo tipo 1	1	2	2.00	0.60	0.86	1.20	1.20	0.69	6.17	2.06	2.40
Contenedor de plástico	2	1	1.20	1.00	1.00	1.20	2.40	1.03	4.63	1.20	1.20
Canaleta	0	1	2.00	0.20	0.86	0.40	0.00	0.11	0.51	0.34	0.40
PELADO Y LAVADO											
Máquina de pelado - lavado	1	1	1.90	0.85	0.85	1.62	1.62	0.92	4.15	1.37	1.62
Contenedor de plástico	2	2	1.20	1.00	1.00	1.20	2.40	1.03	9.26	2.40	2.40
CORTADORA											
Máquina cortadora	2	1	0.71	0.66	1.08	0.47	0.94	0.40	1.81	0.51	0.47
Contenedor de plástico	2	1	1.20	1.00	1.00	1.20	2.40	1.03	4.63	1.20	1.20
LIOFILIZADO											
Máquina liofilizadora	1	2	17.00	3.90	3.20	66.30	66.30	37.91	341.02	424.32	132.60
Mesa de trabajo tipo 1	2	1	2.00	0.60	0.86	1.20	2.40	1.03	4.63	1.03	1.20
Mesa de trabajo tipo 2	2	1	1.80	0.60	0.25	1.08	2.16	0.93	4.17	0.27	1.08
EMPAQUETADO											
Máquina empaquetadora	2	1	1.29	0.50	2.00	0.65	1.29	0.55	2.49	1.29	0.65

(continúa)

(continuación)

	N	n	l	a	h	Ss	Sg	Se	St	Ss * h * n	Ss*n
Faja transportadora	0	3	1.00	0.30	0.10	0.30	0.00	0.09	1.16	0.09	0.90
Mesa de trabajo tipo 1	2	1	2.00	0.60	0.86	1.20	2.40	1.03	4.63	1.03	1.20
Mesa de trabajo tipo 3	2	1	1.00	0.60	0.86	0.60	1.20	0.51	2.31	0.52	0.60
ETIQUETADO											
Mesa de trabajo tipo 1	2	1	2.00	0.60	0.86	1.20	2.40	1.03	4.63	1.03	1.20
ENCAJAR											
Mesa de trabajo tipo 1	2	1	2.00	0.60	0.86	1.20	2.40	1.03	4.63	1.03	1.20
Mesa de trabajo tipo 3	2	1	1.00	0.60	0.86	0.60	1.20	0.51	2.31	0.52	0.60
								SUMATORIA:		441.22	152.91
OPERARIOS		20			1.65	0.50				16.50	10.00
								SUMATORIA:		16.50	10.00
									ÁREA TOTAL:	408.29	m²

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Las operaciones del proceso de producción no representan riesgo significativo, pero como en toda actividad, sí existen riesgos. En primer lugar, como se trabaja con peso, el operario del área de selección como el operario de embalaje deberán usar guantes y botas de seguridad, y darle capacitaciones constantes sobre una carga correcta de pesos. Adicionar que una faja lumbar está comprobada que no es considerado un EPP porque genera una falsa sensación de seguridad.

Para las otras actividades, en donde el operario está en contacto con la materia prima ya pesada, deberán usar cofias, mascarillas, bata y botas de PVC. Para la actividad de liofilización, el operario utilizará un traje especial para protegerse del frío, porque el operario tiene contacto con la cámara de refrigeración del equipo.

Con respecto a los equipos, se instalarán conexiones trifásicas porque las máquinas requieren este tipo de conexión, además que es menos costoso tener un sistema trifásico, para esto, además se debe instalar un eléctrico industrial.

Figura 5.7

Tablero eléctrico industrial



Nota: imagen referencial extraída de un buscador conocido.

Además, se instalarán llaves termomagnéticas y diferenciales para proteger a los equipos de sobrecargas y cortocircuitos, de esta manera se alargará la vida de los equipos y se evitarán accidentes.

Figura 5.8

Interruptor termo magnético e interruptor diferencial

Interruptores Magnetotérmicos Interruptores Diferenciales



Nota: imagen referencial extraída de un buscador conocido.

Por otra parte, para la protección contra incendios se utilizarán extintores que sirvan para los fuegos Clase A para sólidos, Clase B para líquidos inflamable y los de Clase C para todos los materiales energizados, es decir, todos los equipos de la planta.

Figura 5.9

Extintor ABC



Nota: imagen referencial extraída de un buscador conocido.

Se contará también con un sistema de alarma contra incendios, que se mencionó en el punto 5.7.

Figura 5.10

Sistema de alarma contra incendios



Nota: imagen referencial extraída de un buscador conocido.

Como anteriormente se mencionó, se instalarían botones de emergencia en cada área en caso suceda algún accidente.

Por último, se pondrán señales de advertencia, prohibición, obligatoriedad en la planta.

Figura 5.11

Tipos de señalización



Nota: imagen referencial extraída de un buscador conocido.

5.12.5 Disposición a detalle de la zona productiva

Se determinó un área de producción aproximada de 425.00 m² con 35.40 metros de largo y 12.00 metros de ancho.

Adicionalmente se tiene la siguiente distribución por zonas con sus respectivas áreas, siempre teniendo como referencia lo obtenido por el método de Guerchet.

Tabla 5.40*Áreas por zonas del área de producción*

Zona del área de producción	Área correspondiente (m ²)
Zona de pesado	15.91
Zona de seleccionado	12.65
Zona de pelado y lavado	15.32
Zona de cortado	18.50
Zona de liofilizado	278.21
Zona de empaquetado	17.85
Zona de etiquetado	4.83
Zona de encajado	9.15
TOTAL	372.42

5.12.6 Disposición general

Se analizará la ubicación del espacio físico requerido en la planta industrial mediante el uso de la tabla relacional.

Tabla 5.41*Leyenda de actividades*

Símbolo	Color	Actividad
	Rojo	Operación (montaje / sub-montaje)
	Verde	Operación – proceso
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios
	Pardo	Administración

Nota: Extraído del Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios elaborado por Bertha Díaz, 2017.

Tabla 5.42

Códigos de proximidad

Código	Proximidad	Color	# líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente importante	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zig – zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig – zag

Nota: Extraído del Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios elaborado por Bertha Díaz, 2017.

Tabla 5.43

Lista de motivos

Código	Lista de motivos
1	Secuencia de proceso
2	Recepción y despacho
3	Excesivo ruido y malos olores
4	Conveniencias
5	Flujo de materiales
6	No existe relación entre áreas

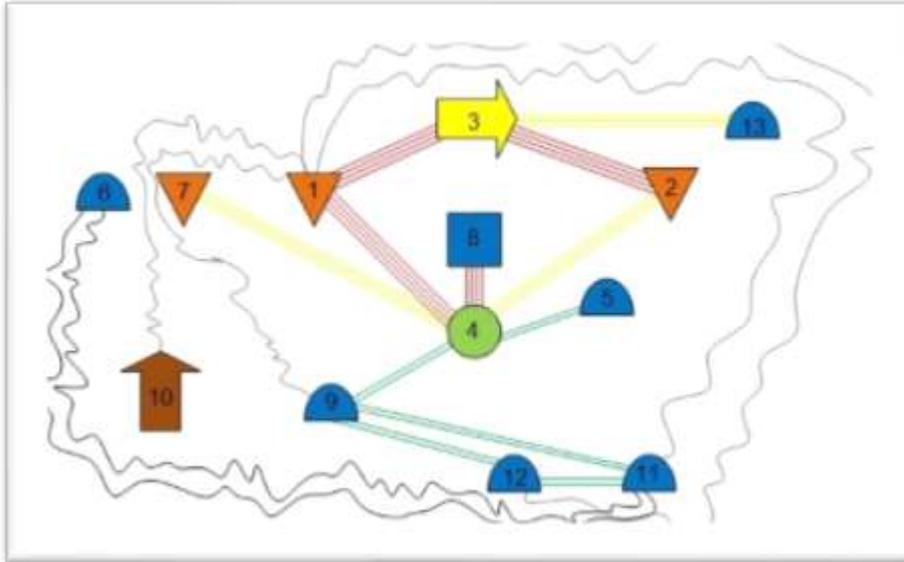
Figura 5.12

Tabla relacional de actividades

1	Almacén de materia prima	0
2	Almacén de productos terminados	2 A A 5 A
3	Patio de maniobras	5 E 1 U 0 1 U 6 U
4	Área de producción	5 U 6 U 6 0 1 6 U 6 0 4 0
5	Zona de mantenimiento	4 U 6 0 1 0 4 X U 6 E 5 0 4 U 4 X
6	Estación eléctrica	6 0 5 A 5 U 6 0 3 X U 4 U 1 I 6 0 4 X 3 X
7	Depósito de materiales	6 X 6 X 4 X 4 0 3 U 4 U 0 4 X 4 U 3 X 4 U 6 U 6
8	Laboratorio de calidad	4 X 4 U 6 U 4 E 6 E 6 U 4 0 6 XX 6 U 1 U 2
9	Comedor	6 0 4 0 4 U 6 U 6 U 4 0 4 U 6 U 6
10	Oficinas administrativas	6 I 4 0 6 U 6 E 4 I 4 U 6
11	Servicios higiénicos	4 U 1 U 6 E 6 E 6
12	Vestuarios	4 0 2 U 1
13	Zona del personal de seguridad	6

Figura 5.13

Diagrama relacional



Para la disposición general de la planta se tomó en cuenta, además, las siguientes dimensiones por áreas:

- Almacén de materia prima: se almacenará la cebolla necesaria para la producción de una semana, además de albergar las cajas del producto terminado, los empaques y las etiquetas para dicho empaque. Los sacos de 25 kg de cebolla serán puestos en pilas de 10 sacos echados sobre una parihuela situada en el piso. Por lo que se tendrán 17 pilas con una medida sobre el suelo de aproximadamente de 0.90m x 0.45m x 2.00m. Además de un espacio de 10 m² para los demás insumos necesarios durante el mes y un espacio por donde pueda circular la carretilla de almacén (según datos recopilados esta área de maniobra es de al menos 11.50 m². Por lo tanto, se estima que esta área requerirá de 62 m².
- Almacén de productos terminados: para fines prácticos se utilizará la misma que se empleó en el otro almacén de la empresa. Un área de 62 m².
- Patio de maniobras: se determinará a la hora de realizar el plano tentativo del proyecto.
- Servicios Higiénicos: la planta comercializadora de cebolla liofilizada contará con 20 trabajadores, por ende, según la norma OSHA, para un número de 1-20 trabajadores se deben considerar un inodoro como mínimo.

Los baños serán de 8 m² cada uno, los cuales estarán equipados con dos urinarios (para el caso del baño de hombres), inodoros y un tacho de basura.

Tabla 5.44

Áreas de las oficinas administrativas (zona interior)

Personal administrativo	Dimensiones (m)	Área (m ²)
Oficina de Gerente General	3.70 x 2.90	10.73
Sala de reuniones	5.00 x 2.90	14.50
Oficina del jefe de administración y finanzas	2.90 x 2.90	08.41
TOTAL		33.64

- Laboratorio de calidad: el metraje de esta área dependerá de la distribución de la planta y se calcula un área de 20 m².

Tabla 5.45

Metraje por áreas generales en la planta industrial (zona interior)

#	Áreas generales	Dimensiones (m)	Área (m ²)
1	Almacén de materia prima	10.00 x 4.50	45.00
2	Almacén de productos terminados	10.00 x 6.20	62.00
3	Patio de maniobras	15.40 x 5.70	87.80
4	Área de producción		448.83
5	Zona de mantenimiento	2.85 x 2.50	7.13
6	Estación eléctrica	2.00 x 1.50	3.00
7	Depósito de materiales	4.20 x 1.50	6.30
8	Laboratorio de calidad	7.66 x 2.50	19.15
9	Comedor	6.05 x 3.50	21.18
10	Oficinas administrativas	11.76 x 2.86	33.64
11	Servicios higiénicos	8.15 x 2.00	16.30
12	Vestuarios	12.15 x 2.50	30.38
13	Zona del personal de seguridad	6.30 x 5.15	32.45
14	Oficina del jefe de operaciones	4.60 x 2.50	11.50
	TOTAL		824.66

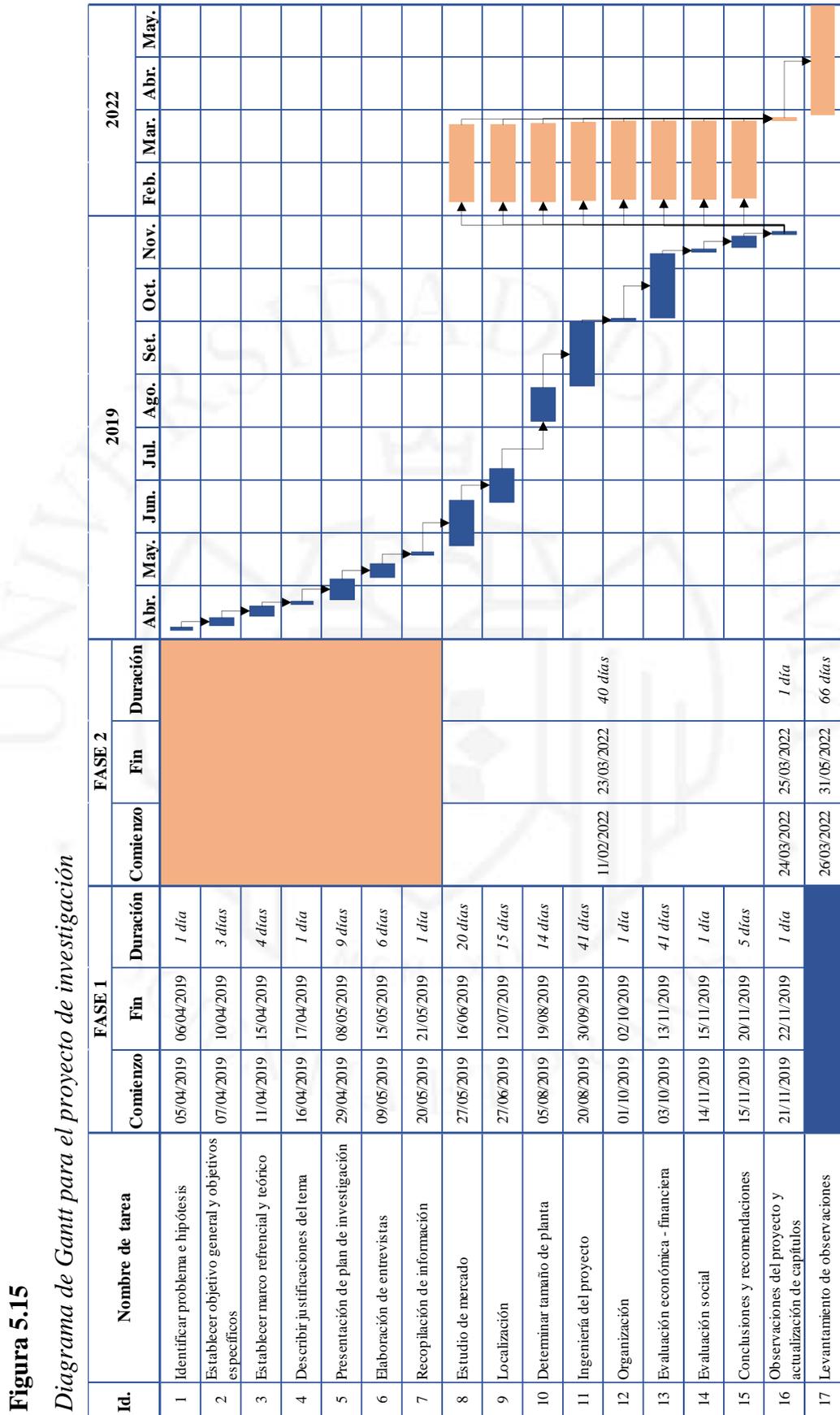
Figura 5.14

Plano de la planta industrial



 <p>Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial</p>		<p>PLANO DE LA PLANTA COMERCIALIZADORA DE CEBOLLA LIOFILIZADA</p>	
<p><u>Escala:</u> 1 : 125</p>	<p><u>Fecha:</u> Mayo, 2022</p>	<p><u>Área:</u> 1100 m²</p>	<p><u>Integrantes:</u> - Medina Ramos, José - Robles Zapata, Joel</p>

5.13 Cronograma de implementación del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Una empresa o negocio es una organización dedicada a realizar actividades industriales, comerciales o de prestación de servicios. Algunas tienen fines de lucro, es decir, buscan generar valor económico, mientras que otras su único propósito es brindar un valor social.

En este capítulo se explicará todas las características concernientes a la estructura interna de la organización.

La empresa tendrá una organización funcional debido a que esta le permite una mayor especialización en cada área, por medio de un manual de operaciones y funciones, permitiendo así un mejor desempeño en cada área de la empresa.

Esta empresa pertenecerá según actividad económica al sector secundario, el cual describe a las industrias de transformación de materia prima. Según su tamaño se clasificará como una pequeña empresa ya que su venta anual fluctúa entre 150 y 1 700 unidades impositivas tributarias (UIT).

En cuanto a la titularidad del capital será una empresa de carácter privado, las personas que aportarán el capital social serán dos socios. Finalmente, el aspecto jurídico será una sociedad anónima (S.A.), entre sus principales ventajas encontramos:

- Existe un mayor número de socios que aporta mayor cantidad de recursos financieros.
- Se conjugan las experiencias y habilidades de cada uno de los socios.
- Las responsabilidades y el riesgo son compartidos.
- Existen más puntos de vistas y se dividen las funciones y actividades.

Misión: “somos una empresa peruana que produce y comercializa una nueva idea de negocio brindando al público un producto de buena calidad aspirando a satisfacer las necesidades de nuestros clientes a partir de procesos desarrollados y documentados en un entorno de eficiencia y calidad”.

Visión: “ser la empresa líder en la industria de la liofilización de hortalizas, y llegar a ser en el 2026 la primera opción de compra para los consumidores”.

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

La organización está compuesta por los siguientes puestos.

A continuación, se detallarán las funciones básicas de cada uno.

- Gerente general: debe proporcionar liderazgo y una amplia visión de conjunto que le permita apreciar el funcionamiento de todas las áreas y definir acciones estratégicas que ayuden a llevar a toda la empresa hacia el éxito. Sus decisiones impactan a todas las áreas y una mala decisión conducirá al fracaso de todas ellas.
 - Gestor del sistema de calidad.
 - Gestor del área comercial.
 - Plan de marketing para el producto.

- Jefe de administración y finanzas: será el encargado de supervisar la formulación, ejecución y evaluación del presupuesto anual. Asimismo, revisar los pagos emitidos o por emitir a los proveedores, pago de servicios, aportes o asignaciones, incremento o creación de fondos fijos, entre otros.
Además, llevar toda la contabilidad de la empresa y elaborar los estados financieros, para luego evaluarlos con la gerencia general para cumplir con las obligaciones tributarias. Finalmente, planificar la política de precios con foco en el margen de contribución.

- Jefe de operaciones tendrá las siguientes funciones:
 - Supervisión de operaciones.
 - Negociación con los proveedores para el abastecimiento de insumos y materia prima.

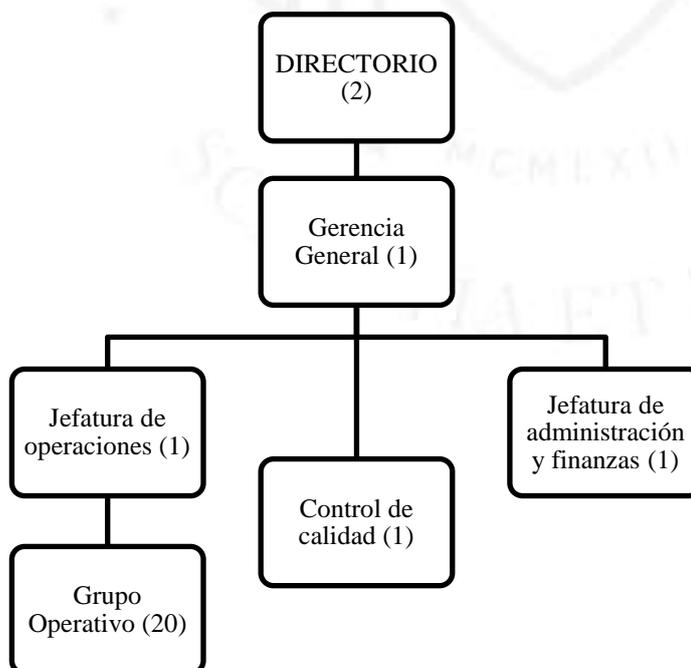
- Gestionar las compras de repuestos y contratar el servicio de mantenimiento. Además, de los servicios generales que involucran limpieza, disposición de residuos comunes, seguridad, entre otros.
 - Soporte del gerente general de la compañía.
 - Planeamiento y control de la producción a partir de la realización de requerimientos de materiales directos e indirectos.
- Analista de calidad: es el encargado de realizar los estudios de calidad llevados a cabo en un laboratorio. Controlará el muestreo de productos finales y elaborará un reporte diario de incidencias en la etapa de liofilización. Además, atenderá las quejas concernientes al producto terminado, este reporta a la gerencia general.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

La estructura funcional descrita anteriormente puede observarse en el siguiente organigrama.

Figura 6.1

Organigrama de la organización



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

Para el cálculo de la inversión de largo plazo, se elaboró una tabla de con los costos de las máquinas y equipos que se van a utilizar a lo largo del proyecto, de esta manera se tiene la inversión de la línea de producción, almacenes, laboratorio de calidad y oficinas.

Tabla 7.1

Costo de activos tangibles fabriles

Área	Equipos	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo de importación y desaduanaje (\$)	Costo equipos (\$/)	Costo de instalación (\$/)	Costo total (\$/)
Área de producción	Balanza	2	200	60	1 924		1 924.00
	Peladora lavadora	1	2 890	867	13,901	695	14,595.95
	Cortadora	1	1 300	390	6 253	313	6 565.65
	Liofilizadora	2	450,000	135,000	4,329,000	216,450	4,545,450.00
	Envasadora	1	1 000	300	4 810	241	5 050.50
	Faja transportadora	3	1 190	357	17,172	859	18,030.29
	Aire acondicionado	2	162	49	1 560	78	1 638.00
	Carros de almacén	4	40	12	770		769.60
	Contenedor 450 kg	4	150	45	2 886		2 886.00
	Mesa tipo 1	6	179	54	5 166		5 165.94
	Mesa tipo 2	1	179	54	861		860.99
	Mesa tipo 3	2	134	40	1 289		1 289.08
	Transpaleta	2	1 000	300	9 620		9 620.00
	Lavatorios	4	19	6	366		365.56
	Luminarias para el liofilizador	4	40		592		592.00
	Luminarias para el resto de la planta	13	40		1 924		1 924.00
	Computadora	1	1 000		3 700		3 700.00

(continúa)

(continuación)

Área	Equipos	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo de importación y desaduanaje (\$)	Costo equipos (\$)	Costo de instalación (\$)	Costo total (\$)
Área de calidad	Balanza de humedad	1	340	102	1 635		1 635.40
	Balanza analítica	1	143	43	688		687.83
	Mufla	1	190	57	914		913.90
	Desecador	1	12	4	58		57.72
	Crisoles de porcelana	4	1	0	19		19.24
	Pinzas	2	2	1	19		19.24
	Colonómetro	1	55	17	265		264.55
	Incubadora	1	100	30	481		481.00
	Autoclave	1	300	90	1 443		1 443.00
	Computadora	1	1 000		3 700		3 700.00
	Silla	1	160		592		592.00
	Aire acondicionado	1	162	49	780	39	819.00
	Tacho	1	8		30		29.60
	Luminarias	2	40		296		296.00
Mesa de laboratorio	1	580		2 146		2 146.00	
Almacén de PT	Elevador eléctrico	1	1 000		3 700		3 700.00
	Tacho para plástico (240 L)	1	20		74		74.00
	Tacho para papel y cartón (240 L)	1	20		74		74.00
Almacén de materiales	Estantes metálicos	3	50		555		555.00
Servicios higiénicos y vestidores	Lavatorios	2	19		141		140.60
	Inodoros	4	74		1 095		1 095.20
	Dispensador de jabón	2	5		33		33.30
	Dispensador de papel higiénico	6	12		266		266.40
	Casilleros (6 c/u)	4	190		2 812		2 812.00
	Duchas	4	17		252		251.60
Oficina de jefe de producción	Computadora	1	1 000		3 700		3 700.00
	Impresora	1	200		740		740.00
	Escritorio en L	1	140		518		518.00
	Silla	1	50		185		185.00

(continúa)

(continuación)

Área	Equipos	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo de importación y desadujane (\$)	Costo equipos (S/)	Costo de instalación (S/)	Costo total (S/)
Oficina de jefe de producción	Estante	1	50		185		185.00
	Pizarra	1	20		74		74.00
	Tacho (5L)	1	10		37		37.00
TOTAL							4,647,973.13

Nota. Adaptado de “Manufacturing & Processing Machinery”, por Made in China, 2022 (<https://www.made-in-china.com/products/catlist/listsubcat/132/00/mic/Machinery.html>); Adaptado de “Muebles y Organización”, por Sodimac, 2022 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat10300/escritorios/>) y “Tecnología”, por Ripley, 2022 (<https://simple.ripley.com.pe/tecnologia/banco/tecnologia/>).

A continuación, se muestran los costos de los tangibles del área administrativa:

Tabla 7.2

Activos tangibles del área administrativa

Área	Equipos	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Oficina del gerente general y jefe de administración y finanzas	Computadora	2	3 700	7 400.00
	Impresora	1	740	740.00
	Escritorio en L	1	518	518.00
	Escritorio	1	204	203.50
	Silla	2	185	370.00
	Estante	2	185	370.00
	Pizarra	1	74	74.00
	Luminarias	2	150	300.00
	Tacho (5L)	2	37	74.00
Comedor	Mesas	5	89	444.00
	Sillas	20	33	666.00
	Horno microondas	1	370	370.00
	Luminarias	3	150	450.00
Sala de reuniones y hall	Mesa	1	925	925.00
	Sillas	4	185	740.00
	Estante	2	185	370.00

(continúa)

(continuación)

Área	Equipos	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Sala de reuniones y hall	Tacho (5L)	1	37	37.00
	Lavatorios	4	70	280.00
	Luminarias	5	150	750.00
TOTAL				15,081.50

Nota. Adaptado de “Muebles y Organización”, por Sodimac, 2022 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat10300/escritorios/>); “Iluminación comercial y exterior”, por Sodimac, 2022 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat10094/iluminacion-comercial-y-exterior/>) y “Tecnología”, por Ripley, 2022 (<https://simple.ripley.com.pe/tecnologia/banco/tecnologia>).

A esto se le suman los costos tangibles de la señalización de planta y áreas administrativas, además del costo de los dispositivos ante emergencias. En total hay una inversión fija tangible de 4,668,037 soles.

Por otra parte, para el cálculo de la inversión fija intangible, se consideró lo siguiente:

Tabla 7.3

Inversión en activos intangibles

Activo intangible	Inversión (S/)
Constitución de empresa	7 393.50
Licencia de funcionamiento	202.50
Certificado ITSE	409.40
Validación Técnica Oficial del Plan HACCP y elaboración del plan HACCP	5 985.30
Registro Sanitario de Alimentos de Consumo Humano	390.00
Registro de marca	543.99
Licencia Windows 10	4 999.50
Licencia Microsoft 365	9 157.50
Diseño de página web	1 690.00
Capacitación y puesta en marcha	15,000.00
TOTAL	45,771.69

Nota. Adaptado de “Constitución de empresas”, por Cámara de Negocios del Perú, 2019 (<https://camaranegocios.org.pe/constitucion-de-empresas>); “Licencias de funcionamiento”, por Municipalidad de Lima, 2022 (<https://www.munlima.gob.pe/tramites-y-servicios/licencias-de-funcionamiento/>); “Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA)”, por Ministerio de Salud, 2010 (<http://www.digesa.minsa.gob.pe/expedientes/tupas.aspx>); “Registrar una marca”, por Plataforma digital del Estado Peruano, 2021 (<https://www.gob.pe/333-registrar-una-marca-registrar-marca-de-producto-o-servicio>); “Licencia Windows”, por 3 Clics, 2022 (<https://www.3clics.pe/index.php/es/computacion-y-software/licencias/licencias-windows>) y “¿Necesitas un sitio web para tu negocio?”, por Cuanto Cuesta, 2019 (<https://www.cuanticuesta.pe/cuanto-cuesta-crear-una-pagina-web-en-peru/>).

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

Para calcular el capital de trabajo se utilizó el método del desfase del ciclo operativo. Para el ciclo operativo se consideró que las cuentas por cobrar serán a 90 días, ya que los clientes, en su mayoría, son empresas grandes; las cuentas por pagar serán al contado, debido a que los agricultores de cebolla se les paga de esta manera y que el inventario rotará semanalmente. Con toda esta información se obtuvo que el ciclo operativo es de 97 días.

Respecto al terreno de la planta, se compararon precios de metro cuadrado y de alquileres de terrenos industriales y se determinó que el alquiler de la planta es más conveniente que comprar un terreno, ya que para un proyecto de cinco años no sale rentable comprar un terreno gran tamaño, por lo que el costo de alquiler será considerado dentro del costo indirecto de fabricación para en el cálculo del capital de trabajo.

Además, para el calcular el capital de trabajo, se debe hallar el gasto operativo anual del primer año del proyecto, que se mostrará más adelante en este capítulo, y dividirlo entre 365. A continuación, se muestra una tabla con los gastos operativos del primer año del proyecto (2022).

Tabla 7.4

Gasto operativo anual (2022)

Rubro	Monto anual (S/.)
Materia prima y materiales	1,147,544
Mano de obra directa	515,995
Costos indirectos de fabricación	1,201,706
Gastos administrativos	782,126
Gastos de ventas	29,208
GASTO OPERATIVO ANUAL	3,676,579

Finalmente, se muestra el cálculo del capital de trabajo:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{3,676,579 \text{ soles}}{365 \text{ días}} \times 97 \text{ días} = 977,063 \text{ soles}$$

A continuación, se muestra la inversión total del proyecto.

Tabla 7.5*Inversión total del proyecto*

Rubro	Monto (S/.)
Inversión fija tangible	4,668,036
Inversión fija intangible	45,772
Capital de trabajo	977,063
Inversión total	5,690,871

Como se puede observar, se tiene una inversión total de 5,690,871 soles.

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

Como se mencionó anteriormente, la cebolla es la materia prima del producto. Esta tiene un costo promedio de 0.83 soles por kilogramo según la Empresa Municipal de Mercados S.A.

Respecto a las bolsas laminadas, cajas y etiquetas, estas tienen un precio de 1.00, 4.70 y 1.00 soles por unidad respectivamente

A continuación, se muestra el costo de materia prima y materiales para cada año del proyecto.

Tabla 7.6*Costo de materia prima y materiales (soles)*

	2022	2023	2024	2025	2026
Cebolla	727,275	792,406	900,159	1,022,068	1,153,955
Bolsas laminadas	188,040	204,880	232,740	264,260	298,360
Etiquetas	188,040	204,880	232,740	264,260	298,360
Cajas	44,189	48,147	54,694	62,101	70,115
TOTAL	1,147,544	1,250,313	1,420,333	1,612,689	1,820,790

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa está conformada por 20 operarios que tienen un salario base de 1,500 soles.

A continuación, se muestra en la siguiente tabla el costo de mano de obra directa de los operarios, teniendo en cuenta sus beneficios laborales como vacaciones, CTS, gratificaciones, ESSALUD y SENATI.

Tabla 7.7

Costo de mano de obra directa

	2022	2023	2024	2025	2026
Nro. Operarios en horario normal	18	18	18	18	18
Nro. Operarios en horario nocturno	2	2	2	2	2
Salario	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
Gratificaciones	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
CTS	29,167	35,000	35,000	35,000	35,000
Vacaciones	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
ESSALUD	32,400	32,400	32,400	32,400	32,400
SENATI	4 428	4 428	4 428	4 428	4 428
TOTAL	515,995	521,828	521,828	521,828	521,828

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

El costo indirecto de fabricación está conformado por los siguientes rubros: mano de obra indirecta, depreciación fabril, alquiler de la planta, la energía eléctrica y agua de la planta, el mantenimiento las máquinas, equipos de protección personal, servicio de limpieza y vigilancia de la planta. A continuación, se mostrarán las tablas de los salarios de la mano de obra indirecta y de la depreciación fabril.

La mano de obra indirecta está conformada por el jefe de operaciones y el laboratorista de calidad, que tienen como sueldo 5 000 y 3 000 soles respectivamente, además, al igual que en la mano de obra directa, se está considerando sus beneficios laborales.

Tabla 7.8*Costo de mano de obra indirecta*

	2022	2023	2024	2025	2026
Salario	96,000	96,000	96,000	96,000	96,000
Gratificaciones	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
CTS	7 778	9 333	9 333	9 333	9 333
Vacaciones	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000
ESSALUD	8 640	8 640	8 640	8 640	8 640
SENATI	1 181	1 181	1 181	1 181	1 181
TOTAL	137,599	139,154	139,154	139,154	139,154

Por otra parte, se decidió vender los activos fijos al final del proyecto al mismo valor al de en libros. En la siguiente tabla se muestra el cálculo de la depreciación fabril a una tasa del 10%.

Tabla 7.9*Depreciación fabril*

Activos fijos	Valor inicial	2022	2023	2024	2025	2026	Valor en libros
Terreno	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria y equipos	4,642,534	464,253	464,253	464,253	464,253	464,253	2,321,267
Muebles y equipo de oficina	5 439	544	544	544	544	544	2 720
Equipo y señales de seguridad de planta	4 435	443	443	443	443	443	2 217
DEPRECIACIÓN FABRIL	-	465,241	465,241	465,241	465,241	465,241	2,326,204

Finalmente, se muestra la tabla de los costos indirectos de fabricación. Cabe resaltar que; el cálculo de la energía eléctrica de planta, agua utilizada en planta, el servicio de mantenimiento, costo de los equipos de protección personal, servicio de limpieza y servicio de vigilancia.

Tabla 7.10*Costo indirecto de fabricación (CIF)*

	2022	2023	2024	2025	2026
Mano de obra indirecta	137,599	139,154	139,154	139,154	139,154
Depreciación fabril	465,241	465,241	465,241	465,241	465,241
Alquiler de planta	79,920	79,920	79,920	79,920	79,920
Energía eléctrica (planta)	700,803	763,797	866,161	984,274	1,110,261
Agua utilizada en la planta	14,070	14,709	15,767	16,964	18,258
Mantenimiento	138,149	138,149	138,149	138,149	138,149
Equipos de protección personal	25,565	25,565	25,565	25,565	25,565
Limpieza	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Vigilancia	75,600	75,600	75,600	75,600	75,600
TOTAL, CIF	1,666,946	1,732,135	1,835,557	1,954,867	2,082,149

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Como se mencionó anteriormente, el producto se venderá a 170 dólares la caja de 10 kg teniendo un cambio de 3.70 soles/dólar. A continuación, se muestra el ingreso por ventas de cada año del proyecto.

Tabla 7.11*Presupuesto de ventas*

	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas (cajas)	9 287	10,232	11,619	13,194	14,896
Valor unitario (S/)	629.0	629.0	629.0	629.0	629.0
Ventas (S/)	5,841,523	6,435,928	7,308,351	8,299,026	9,369,584

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

En el presupuesto operativos de costos se considera el costo de materia prima y materiales, mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

Tabla 7.12*Presupuesto operativo de costos*

	2022	2023	2024	2025	2026
Materia prima y materiales (S/.)	1,147,544	1,250,313	1,420,333	1,612,689	1,820,790
Mano de obra directa (S/.)	515,995	521,828	521,828	521,828	521,828
CIF (S/.)	1,666,946	1,732,135	1,835,557	1,954,867	2,082,149
Costo total de producción (S/.)	3,330,485	3,504,276	3,777,719	4,089,384	4,424,767
Producto final (cajas)	9 402	10,244	11,637	13,213	14,918
Costo unitario de producción (S/. /caja)	354.23	342.08	324.63	309.50	296.61

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

El principal componente de los gastos administrativos es el salario del personal administrativo, que está conformado por el gerente general, y el jefe de administración y finanzas con un sueldo de 12 000 y 5 000 soles respectivamente.

Tabla 7.13*Gasto de salario del personal administrativo*

	Salario anual	Gratificaciones	CTS	Vacaciones	ESSALUD	TOTAL
Gerente general	144,000	24,000	14,000	12,000	168,480	362,480
Jefe de administración y finanzas	60,000	10,000	5 833	5 000	70,200	151,033

Otro componente de este presupuesto es el transporte, se obtuvo una tarifa de una empresa de transporte, en la que se cobra 0.15 soles/kg o 50 soles/m³.

Tabla 7.14*Costo de transporte*

	2022	2023	2024	2025	2026
Costo de transporte MP	131,435	143,206	162,679	184,711	208,546
Costo envío de PT	84,618	92,196	104,733	118,917	134,262
COSTO TOTAL TRANSPORTE	216,053	235,402	267,412	303,628	342,808

A continuación, se muestra el presupuesto de gastos operativos donde también se muestran los siguientes gastos:

Tabla 7.15

Presupuesto operativo de gastos

	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldo personal administrativo	513,513	513,513	513,513	513,513	513,513
Agua y electricidad	960	960	960	960	960
Teléfono e internet	4 200	4 200	4 200	4 200	4 200
Depreciación no fabril	1 563	1 563	1 563	1 563	1 563
Amortización intangibles	4 577	4 577	4 577	4 577	4 577
Transporte	216,053	235,402	267,412	303,628	342,808
Servicios tercerizados (seguridad y limpieza)	47,400	47,400	47,400	47,400	47,400
TOTAL	788,266	807,615	839,626	875,841	915,021

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Para el financiamiento, se consideró una relación capital propio/deuda de 70/30, ya que, al ser una empresa nueva, las entidades financieras no están dispuestas a correr con mucho riesgo. Con esto se determinó que el monto a financiar es de 1,707,261 soles.

El préstamo será amortizado a cuotas crecientes con un periodo de gracia parcial, para ayudar a tener mayor liquidez durante los primeros años del proyecto con una TEA de 9.59% del banco BIF obtenida de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Tabla 7.16

Presupuesto de servicio de deuda

	2022	2023	2024	2025	2026
Saldo inicial	1,707,261	1,707,261	1,536,535	1,195,083	682,905
Factor	0.00	0.10	0.20	0.30	0.40
Principal	0	170,726	341,452	512,178	682,905

(continúa)

(continuación)

	2022	2023	2024	2025	2026
Interés	163,726	163,726	147,354	114,608	65,491
Cuota	163,726	334,453	488,806	626,787	748,395
SALDO FINAL	1,707,261	1,536,535	1,195,083	682,905	0

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Para realizar el presupuesto de ganancias y pérdidas primero es necesario halló los ingresos por ventas de cada año, los costos de ventas, gastos operativos.

Además, se muestran los gastos de ventas, que equivalen el 0.5% de las ventas anuales, este 0.5% está conformado por publicidad pagada en Google, por la mantención del dominio web y por la cuenta premium de LinkedIn debido a que el proyecto enfoca la venta del producto a empresas y con esto se busca abrir más mercado.

Tabla 7.17

Gastos de ventas

	2022	2023	2024	2025	2026
Gastos de ventas	29,208	32,180	36,542	41,495	46,848

Una vez hallado estos presupuestos, se muestra el estado de resultados del proyecto.

Tabla 7.18

Estado de resultados

	2022	2023	2024	2025	2026
(+) Ingreso por ventas	5,841,523	6,435,928	7,308,351	8,299,026	9,369,584
(-) Costo de ventas	3,289,749	3,500,171	3,771,875	4,083,504	4,418,241
(=) Utilidad bruta	2,551,774	2,935,757	3,536,476	4,215,522	4,951,343
(-) Gastos operativos	788,266	807,615	839,626	875,841	915,021
(-) Gastos de ventas	29,208	32,180	36,542	41,495	46,848
(=) Utilidad antes de intereses	1,734,300	2,095,962	2,660,308	3,298,186	3,989,473

(continúa)

(continuación)

	2022	2023	2024	2025	2026
(-) Gastos financieros	163,726	163,726	147,354	114,608	65,491
(=) Utilidad antes de impuestos y participaciones	1,570,574	1,932,236	2,512,955	3,183,577	3,923,983
(-) Participaciones (10%)	157,057	193,224	251,295	318,358	392,398
(=) Utilidad antes de impuestos	1,413,516	1,739,012	2,261,659	2,865,220	3,531,585
(-) Impuesto a la renta (29.5%)	416,987	513,009	667,189	845,240	1,041,817
(=) Utilidad neta antes de reserva legal	996,529	1,226,004	1,594,470	2,019,980	2,489,767
(-) Reserva legal	99,653	122,600	159,447	201,998	213,024
(=) Utilidad disponible	896,876	1,103,403	1,435,023	1,817,982	2,276,743

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Para elaborar el estado de situación financiera, primero se debe elaborar el flujo de caja del primer año y a continuación se muestra detallado de forma mensual.

Tabla 7.19

Flujo de caja del primer año del proyecto (De enero a junio)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
SALDO INICIAL EFECTIVO	977,063	670,682	364,300	57,919	231,662	421,410
Ingreso por ventas				480,125	496,129	480,125
INGRESOS	977,063	670,682	364,300	538,044	727,792	901,535
Pago por compras de MP	95,629	95,629	95,629	95,629	95,629	95,629
Pago de MOD	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000
Pago CIF (menos depreciación)	100,142	100,142	100,142	100,142	100,142	100,142
Pago de amortización préstamo						
Pago de gastos financieros						
Pago de gastos operativos (menos depreciación ni amortización)	67,611	67,611	67,611	67,611	67,611	67,611
EGRESOS	306,382	306,382	306,382	306,382	306,382	306,382
SALDO FINAL EFECTIVO	670,682	364,300	57,919	231,662	421,410	595,154

Tabla 7.20*Flujo de caja del primer año del proyecto (De julio a diciembre)*

	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviem.	Diciembre
SALDO INICIAL EFECTIVO	595,154	784,902	974,649	1,148,393	1,338,141	1,511,884
Ingreso por ventas	496,129	496,129	480,125	496,129	480,125	496,129
INGRESOS	1,091,283	1,281,031	1,454,774	1,644,522	1,818,266	2,008,014
Pago por compras de MP	95,629	95,629	95,629	95,629	95,629	95,629
Pago de MOD	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000
Pago CIF (menos depreciación)	100,142	100,142	100,142	100,142	100,142	100,142
Pago de amortización préstamo						0
Pago de gastos financieros						163,726
Pago de gastos operativos (menos depreciación ni amortización)	67,611	67,611	67,611	67,611	67,611	67,611
EGRESOS	306,382	306,382	306,382	306,382	306,382	470,108
SALDO FINAL EFECTIVO	784,902	974,649	1,148,393	1,338,141	1,511,884	1,537,906

A continuación, se muestra el estado de situación financiera de apertura y del primer año del proyecto.

Tabla 7.21*Presupuesto de situación financiera*

	Inicial	2022
ACTIVO	5,690,871	7,261,445
ACTIVO CORRIENTE	977,063	3,019,018
Efectivo	977,063	1,537,906
Inventarios	0	40,737
Cuentas por cobrar	0	1,440,376
ACTIVO NO CORRIENTE	4,713,808	4,242,427
Activo fijo tangible	4,668,036	4,668,036
Activo fijo intangible	45,772	45,772
(-) Depreciación acumulada	0	466,804
(-) Amortización acumulada	0	4 577

(continúa)

(continuación)

	Inicial	2022
PASIVO Y PATRIMONIO	5,690,871	7,261,445
PASIVO	1,707,261	2,281,306
PASIVO CORRIENTE	0	574,045
Impuesto a la renta por pagar	0	416,987
Participaciones por pagar	0	157,057
PASIVO NO CORRIENTE	1,707,261	1,707,261
Deuda a largo plazo	1,707,261	1,707,261
PATRIMONIO	3,983,610	4,980,139
Capital social	3,983,610	3,983,610
Reserva legal	0	99,653
Utilidades acumuladas	0	896,876

7.4.4 Flujo de fondos netos

a. Flujo de fondos económicos

Para elaborar el flujo de fondos económicos, solo se debe considerar la inversión realizada con capital propio, a este se le suma la depreciación, amortización, gastos financieros, pues no se considera en este flujo el financiamiento externo (se multiplica por 0.705, “1-t”, debido a su impacto en la utilidad neta, debido a que generaron escudo fiscal) y, finalmente, en el último año sumar el valor en libros de los activos y del capital de trabajo.

Tabla 7.22

Flujo de fondo económico

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Utilidad neta antes de reserva legal		996,529	1,226,004	1,594,470	2,019,980	2,489,767
(-) Inversión	-5,690,871					
(+) Depreciación		466,804	466,804	466,804	466,804	466,804
(+) Amortización de intangibles		4 577	4 577	4 577	4 577	4 577
(+) Valor en libros						2,356,904
(+) Capital de trabajo						977,063
(+) Gastos financieros * (1 - t)		115,427	115,427	103,884	80,799	46,171
FLUJO DE FONDO ECONÓMICO	-5,690,871	1,583,337	1,812,811	2,169,735	2,572,160	6,341,286

b. Flujo de fondos financieros

Para elaborar el flujo financiero, donde se considera el financiamiento externo, se parte del flujo económico.

Tabla 7.23

Flujo de fondo financiero

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Utilidad neta antes de reserva legal		996,529	1,226,004	1,594,470	2,019,980	2,489,767
(-) Inversión	-5,690,871					
(+) Depreciación		466,804	466,804	466,804	466,804	466,804
(+) Amortización de intangibles		4 577	4 577	4 577	4 577	4 577
(+) Valor en libros						2,356,904
(+) Capital de trabajo						977,063
(+) Préstamo	1,707,261					
(-) Amortización del préstamo		0	-170,726	-341,452	-512,178	-682,905
FLUJO DE FONDO FINANCIERO	-3,983,610	1,467,910	1,526,658	1,724,398	1,979,182	5,612,211

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para la evaluación económica y financiera lo primero que se hizo fue hallar el COK o costo de oportunidad para los accionistas. Para ello se utilizó la siguiente fórmula.

$$COK = Rf + \beta \times (Rm - Rf) + Rp$$

- Rf: tasa libre de riesgo.
- Rm: tasa de rendimiento de mercado.
- β : beta apalancado.
- Rp: prima por riesgo país.

La tasa libre de riesgo es de 5.75%, la tasa de rendimiento de mercado es de 13.44%, un beta apalancado de 0.78 y una prima por riesgo país de 1.24%. Estos datos fueron brindados en el laboratorio de Mercado de Capitales de la Universidad de Lima.

Finalmente, se obtuvo un COK de 12.99%.

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

Tabla 7.24

Indicadores económicos

VAN e	3,656,465
TIR e	31.42%
B/C	1.64
PR	3.87 años

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

Tabla 7.25

Indicadores financieros

VAN f	3,968,928
TIR f	40.37%
B/C	2.00
PR	3.24 años

7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

Para el análisis de ratios, se tomará como base de análisis el primer año del proyecto.

- a. Ratios de liquidez

Tabla 7.26

Ratios de liquidez

	2022
Razón corriente	5.26
Razón ácida	5.19

Al ser estos ratios positivos, se puede concluir que el proyecto puede pagar las deudas a corto plazo sin problemas.

b. Ratios de solvencia

Tabla 7.27

Ratios de solvencia

	2022
Razón deuda patrimonio	0.31
Razón endeudamiento	0.46

Interpretando la razón de deuda se puede concluir que el 31% de los activos están financiados por terceros. Por otra parte, la razón de endeudamiento quiere decir que, por cada sol aportado por los propios recursos de la empresa, esta se endeuda 0.46 soles.

c. Ratios de rentabilidad

Tabla 7.28

Ratios de rentabilidad

	2022
Rentabilidad del Activo (ROA)	13.72%
Rentabilidad del Patrimonio (ROE)	20.01%
Rentabilidad neta sobre ventas	0.17

Se puede observar que el proyecto genera 13.72% de rendimiento sobre los activos y 20.01% de rendimiento sobre el patrimonio. Por otra parte, por cada sol percibido por las ventas se genera 0.17 soles de utilidad neta.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad se consideraron la variación de dos variables:

- Precio un kilogramo de cebolla.
- Demanda del primer año (kg).

La variable del precio de un kilogramo de cebolla se utilizó para el escenario pesimista, en este caso tendrá un incremento de 35% poniéndonos en el escenario de que se presente el Fenómeno del Niño y este afecte los cultivos de cebolla.

Por otra parte, para el escenario optimista se utilizó la demanda del proyecto, esta tendrá un incremento del 10% por el incremento de la tendencia a consumir comida saludable, y al ser un producto liofilizado, como se mencionó anteriormente, no necesita preservantes para ser almacenado; además se considera este incremento porque aún hay demanda potencial por ser abarcada.

Tabla 7.29

Costo del kilo de cebolla (escenario pesimista)

Variable	Valor normal	Valor pesimista
Costo del kg de la materia prima (sol/kg)	0.83	1.12

Tabla 7.30

Incremento de la demanda del proyecto (escenario optimista)

Variable	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda en escenario normal (kg)	92,871	102,325	116,191	131,948	148,966
Demanda en escenario optimista (kg)	102,158	112,557	127,810	145,143	163,862

Cabe resaltar que la probabilidad de ocurrencia de estos del escenario pesimista, normal y optimista es 20%, 50% y 30% respectivamente.

Tabla 7.31

Análisis de sensibilidad para el flujo económico

Escenario	Probabilidad	VAN E	TIR E	B/C	PR
Pesimista	20%	2,930,685	27.70%	1.51	3.71
Normal	50%	3,656,465	31.42%	1.64	3.24
Optimista	30%	4,872,656	37.06%	1.85	2.71

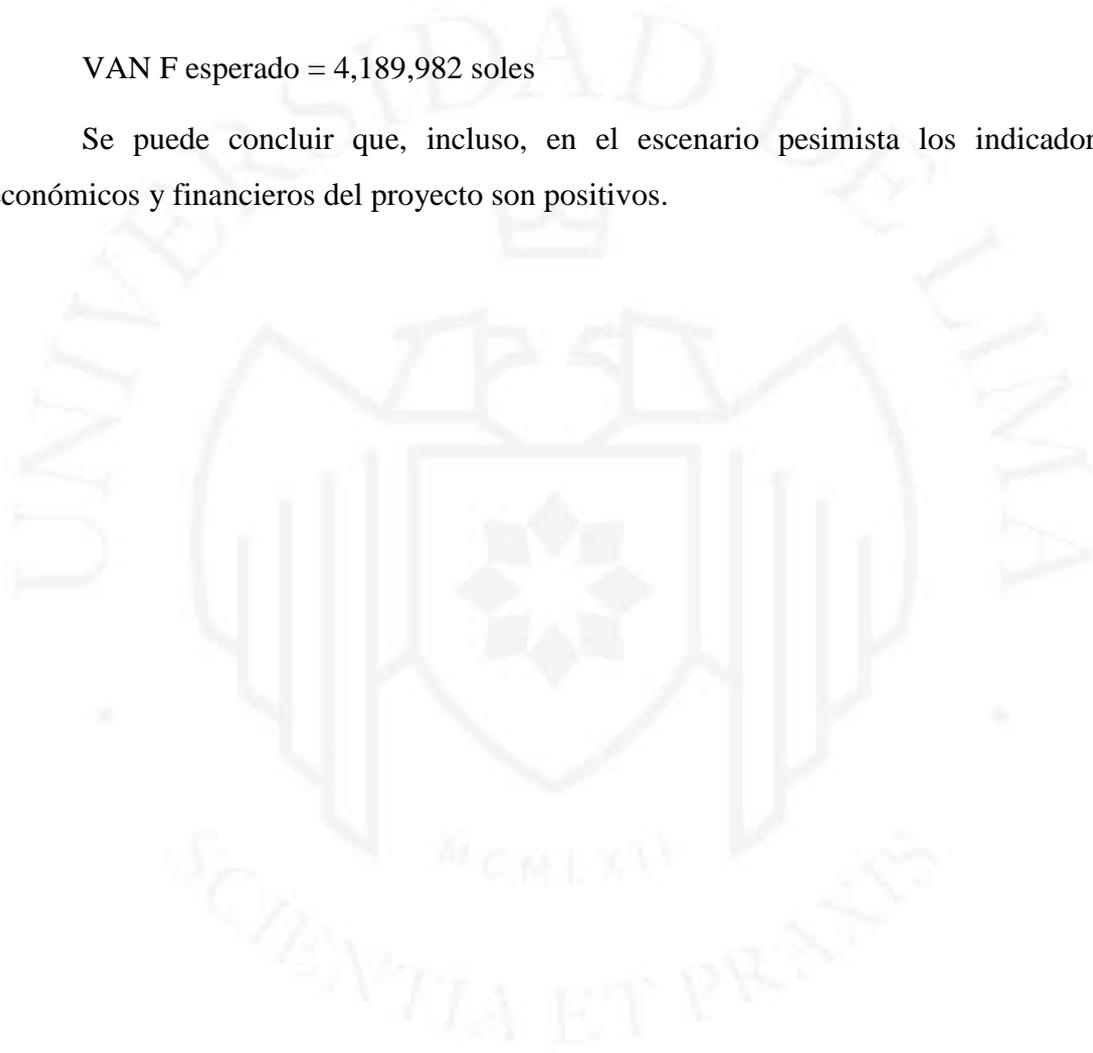
VAN E esperado = 3,876,166 soles

Tabla 7.32*Análisis de sensibilidad para el flujo financiero*

Escenario	Probabilidad	VAN F	TIR F	B/C	PR
Pesimista	20%	3,246,862	35.30%	1.81	3.71
Normal	50%	3,968,928	40.37%	2.00	3.24
Optimista	30%	5,187,153	48.08%	2.29	2.71

VAN F esperado = 4,189,982 soles

Se puede concluir que, incluso, en el escenario pesimista los indicadores económicos y financieros del proyecto son positivos.



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

Para la evaluación social, se determinará el valor agregado que genera la empresa. “Este es el aporte que hace la empresa a los insumos y materiales utilizados y, por lo tanto, a la sociedad” (Raffo y Escuza, 2016, p. 143).

Para hallar el valor agregado del proyecto, primero se halló el costo promedio ponderado capital (CPPC).

Tabla 8.1

Costo promedio ponderado capital (CPPC)

	Tasa	Afectación de impuestos	Fracción de aporte	Total
COK	12.99%	12.99%	70.00%	9.09%
TEA	9.59%	6.76%	30.00%	2.03%
		CPPC		11.12%

A continuación, se muestra el valor agregado por cada año del proyecto, para el cálculo se resta de los ingresos los costos de la materia prima e insumos utilizados en el producto.

Tabla 8.2

Valor agregado del proyecto

	2022	2023	2024	2025	2026
(+) Ingresos	5,841,523	6,435,928	7,308,351	8,299,026	9,369,584
(-) Costo de cebolla	727,275	792,406	900,159	1,022,068	1,153,955
(-) Costo bolsas laminadas	188,040	204,880	232,740	264,260	298,360
(-) Costo etiquetas	188,040	204,880	232,740	264,260	298,360
(-) Costo cajas	44,189	48,147	54,694	62,101	70,115
Valor agregado	4,693,979	5,185,615	5,888,018	6,686,337	7,548,794

Tabla 8.3

Datos necesarios para indicadores sociales

Valor agregado actual	21,556,446 soles
Número de empleos	24
Inversión total	5,690,871 soles

8.1 Indicadores sociales

Tabla 8.4

Indicadores sociales

Densidad de capital	237,120 soles / empleado
Intensidad de capital	0.26
Producto – capital	3.79

8.2 Interpretación de indicadores sociales

- **Densidad de capital:** Se genera un puesto de trabajo por cada 237,120 soles de inversión. Este valor es alto debido a que no son muchos empleados y la inversión es grande.
- **Intensidad de capital:** El resultado de este indicador quiere decir que, se genera un 1 sol de valor agregado por cada 0.26 soles de inversión.
- **Producto – Capital:** El resultado de este indicador quiere decir que, por cada sol invertido, se generan 3.79 soles de valor agregado.

CONCLUSIONES

- El proyecto sí se justifica tecnológicamente debido a que existe los equipos necesarios para llevar a cabo el proyecto y por los beneficios de la técnica de liofilización que hace que este producto sea premium.
- El proyecto sí se justifica económicamente ubicándose en la ciudad de Chilca, debido a la capacidad hídrica y eléctrica, y la cercanía a los clientes. Además, se debe realizar la estrategia de economía a escala para la disminución de los costos unitarios de producción.
- El tamaño de la planta es determinado por el tamaño – mercado (14,896 cajas de 10 kilos), esta no se encuentra limitada por los recursos productivos ni por la tecnología. Además, se encuentra por encima del punto de equilibrio, lo cual demuestra su rentabilidad.
- La actividad cuello de botella está determinada por la liofilización con una capacidad de planta de 15,941 cajas de 10 kilos, es por ello, que se tiene que asegurar la disponibilidad del equipo para no afectar el cumplimiento del plan de producción.
- El organigrama muestra una distribución funcional, aun así, se determina que será una organización con funciones mixtas y de carácter matricial. Esto mientras la empresa se consolide por completo en el mercado peruano.
- Los indicadores económicos – financieros son favorables para establecer una nueva empresa, obtenido un VAN financiero de 3,968,928 soles, un TIR financiero de 40.37% y periodo de recuperación de 3.24 años.
- El proyecto sí se justifica socialmente ya que el valor agregado es de 21,556,446 soles y brinda la oportunidad del desarrollo económico y social de las localidades cercanas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda analizar la expansión del público objetivo de la empresa, en otras palabras, dirigirse al consumidor final (B2C); a la par analizar el crecimiento de la gama de productos de la empresa, liofilizar otras hortalizas que se pueden vender en conjunto con la cebolla.
- Se recomienda para el cálculo de la demanda considerar exportar a países donde haya demanda de cebolla y esta sea escasa.
- Se recomienda incorporar un almacén tercerizado en la capital, analizando las distancias con los clientes y trazando un centro de gravedad para la atención inmediata del producto terminado.
- Se recomienda incorporar un área de investigación donde se estudien productos con bajo porcentaje de agua, ya que se ahorraría en costos de materia prima y en los tiempos de liofilizado.
- Se recomienda estudiar el comportamiento del mercado considerando factores políticos, sociales y económicos en un margen no menor de 5 años al inicio del proyecto, con el objetivo de tener un análisis de sensibilidad más preciso.

REFERENCIAS

- Asociación Peruana de Mercados de Investigación de Mercados. (2018). *Niveles socioeconómicos 2018*. <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2018). *Precios de combustibles – Petróleo Diesel*. <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01441PM/html/2018-5/2019-5/>
- Betancur, M. I., Caballero, B. L. & Márquez, C. J. (2017). *EFFECTO DE LA LIOFILIZACION SOBRE LAS CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS DEL AJI ROCOTO (Capsicum pubescens R&P) CON O SIN SEMILLA*. *BIOAGRO*, 29(3), 225+.
<http://link.galegroup.com/apps/doc/A510936849/IFME?u=ulima&sid=IFME&xid=597f82f7>
- Burgos, L., Mendoza, J. (2018). *Análisis sectorial de la cebolla roja en el Perú* (tesis de postgrado). Universidad de Piura, Piura, Perú.
- Citalisa. (s.f). Lavadora de inmersión con aspersion. <https://citalisa.com/media/talsa-documents/09401114.pdf>
- Claves (10) antes de adquirir un lote industrial. (25 de setiembre de 2017). *Gestión*. https://gestion.pe/suplemento/comercial/lotes-terrenos-industriales/10-puntos-claves-antes-comprar-alquilar-lote-industrial-1003033?fbclid=IwAR3Pl6O-BLvpuYboK4R0lnK0s2qNQNHGypmYcaq1aeCh1B9JAV-VpIpmK_g
- Cano, M. (2016). *Conservación de alimentos por calor*. <https://www.naturalcastello.com/conservacion-alimentos-por-calor-ii/>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C. (2014). *Perú: Población 2014*. http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/MR_201405_1.pdf
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C. (2015). *Perú: Población 2015*. http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_201511_03.pdf
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C. (2016). *Perú: Población 2016*. http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_201608_01.pdf
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C. (2017). *Perú: Población 2017*. http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf

- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C. (2018). *Perú: Población 2018*.
http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201805.pdf
- Coste, E., Picallo, A., Bauzá, M., & Sance, M. (2010). Desarrollo preliminar de descriptores para el análisis sensorial de ajos desecados y liofilizados. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 42(1).
- Díaz, G. B., Noriega, M. T., & Universidad de Lima. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- DIGESA. (2012).
http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/guia_panaderias.pdf
- Dirección General de Competitividad Agraria. (2013). *Cebolla: Principales Aspectos de la Cadena Agro productiva*.
http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroeconomia/agroeconomia_cebolla.pdf
- EPS GRAU S.A. (2018). ESTRUCTURA TARIFARIA.
https://www.epsgrau.pe/webpage/controlador/archivos/tarifa_5583.pdf?fbclid=IwAR3wEqGFURqppamKAejcwsxfLK_c5RGPkLI_hYL63_SYzxYmvgWD25R-ckQ
- Equipo Editorial. (2021, 20 diciembre). *¿Cómo calcular tu participación de mercado y punto de equilibrio?* Emprendedor | El medio líder de Emprendimiento y Negocios. <https://emprendedor.com/como-calcular-tu-participacion-de-mercado-y-punto-de-equilibrio/#galeria>
- García, S. (2013). *El Presupuesto Anual de Mantenimiento*. RENOVETEC – Ingeniería del Mantenimiento.
<http://ingenieriadelmantenimiento.com/index.php/26-articulos-destacados/10-el-presupuesto-de-mantenimiento>
- Global Food Industry Freeze-drying Equipment Market – Analysis, Trends & Forecasts to 2021 – Research and Markets Food. (2017, December 27). *Business Wire (English)*. Retrieved from
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nsm&AN=6CU92001071420171>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Capítulo 13: Compendio Estadístico Perú 2018*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap13/cap13.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2001). *Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población, 1950 – 2050*.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0466/Libro.pdf.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Provincia de Lima: compendio estadístico 2017*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1477/libro.pdf?fbclid=IwAR3ZF0OndpbBN5Z_YPUxCWrnWMnEmAvNF_JZWHmpSSontiPc5s_7qqJd6A8
- Instituto Peruano de Economía. (2018). *Índice de Competitividad Regional*.
<https://www.ipe.org.pe/portal/incore-2018-indice-de-competitividad-regional/>
- La deshidratación de los alimentos. (2018). *Centro Europeo de Postgrado*.
<https://www.ceupe.com/blog/la-deshidratacion-de-los-alimentos.html>
- Liofilización. (2019). *Liofilización*. Documento Scribd.
https://es.scribd.com/doc/40435065/LIOFILIZACION?fbclid=IwAR1nOtQK2wDES002IechXOPu7B_o-H6prQb1bbhgUhzJA2rmUwzVmszY3v4
- LOS DIVINOS. (6 de octubre del 2009). CAPÍTULO 2 “LIMPIEZA DE LAS MATERIAS PRIMAS” EL ROSSMAN [post en un blog]. <http://los-divinos.overblog.es/article-capitulo-2-limpieza-de-las-materias-primas-el-rossman-37846799.html>
- Millrock Technology. (s.f). *How to Choose a Lyophilizer*.
<https://www.millrocktech.com/lyosight/how-to-choose-a-lyophilizer/>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). *Boletín estadístico mensual: “El Agro en Cifras”*. Gobierno del Perú.
http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/boletin-estadistico-mensual-el-agro-en-cifras-dic18_250319_0.pdf
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2016). *Análisis integral de la logística en el Perú. 5 cadenas de exportación*. Gobierno de Perú.
https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/P_Cebolla.pdf
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2015). *Guía de orientación al usuario del transporte terrestre*. Gobierno del Perú. https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/Guia_Transporte_Terrestre_13072015.pdf
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (2019). Gobierno del Perú.
<https://www.gob.pe/midis>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019) *Empresas de Agua*. Gobierno del Perú.
<https://www.mef.gob.pe/es/presupuesto-publico-sp-18162/182-programacion-formulacion-y-aprobacion/912-empresas-de->

agua?fbclid=IwAR2i5o6g78TuWxqey7ZDAFdLNWlfBCJ_eZ6VlokR0Y0N1KfU6ueN8Yabre0

- Ministerio de Energía y Minas. (2010). *Estadística Eléctrica por Regiones*. Gobierno del Perú.
[http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Cap%C3%83%C2%ADtulo2_%20Estad%C3%83%C2%ADstica%20El%C3%83%C2%A9ctrica%20por%20Regiones%202010\(1\).pdf?fbclid=IwAR0VWQGzE7Me-RY2bakl77prGzWrDvXD8G9BqEpen7jX8FRS0SddhlQS8WU](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Cap%C3%83%C2%ADtulo2_%20Estad%C3%83%C2%ADstica%20El%C3%83%C2%A9ctrica%20por%20Regiones%202010(1).pdf?fbclid=IwAR0VWQGzE7Me-RY2bakl77prGzWrDvXD8G9BqEpen7jX8FRS0SddhlQS8WU)
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). *Actualización de la tasa social de descuento*. Gobierno del Perú.
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/parametros_evaluacion_social/Tasa_Social_Descuento.pdf?fbclid=IwAR3yo2HWS5euSWtXBcPr92q2tQjvqqZ61vXhOqO_6dvWpLwjQB6K1TtxOi0
- Morgan, J. (2013). Snacking Sensation. *Retail Merchandiser*, 54(1), 40–41.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=b9h&AN=85245530&lang=es&site=ehost-live>
- Norma Técnica Peruana NTP 209.159, *PRODUCTOS LIOFILIZADOS. Cebolla liofilizada*. (15 de junio de 2017). INACAL.
- Ortega, C. (2022, 12 enero). *5 pasos para calcular el tamaño del mercado*. QuestionPro.
<https://www.questionpro.com/blog/es/calcular-el-tamano-del-mercado/>
- Ortega, M. (1993). *Estudio de Factibilidad para la Instalación de una Planta Liofilizadora de Ajo (Allium Sativum)* (tesis de pregrado). Universidad de Lima, Lima, Perú.
- OSINERGMIN. (2019). Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad.
<https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000&fbclid=IwAR3Oe0TZq6d98gCcFRUhtJB2xsUZtWbnJ1NhmNvM3CbJDt-MI36SZN8els>
- Parzanese, M. (2008). *Tecnología para la industria alimentaria: Liofilización de alimentos* (No. H2720). Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Buenos Aires (Argentina).
- Perú exportó 144.00 toneladas de cebolla dulce. (5 de febrero del 2019). *Gestión*, p. 2.
<https://gestion.pe/economia/peru-exporto-144-000-toneladas-cebolla-dulce-257866>
- Penelo, L. (27 de junio del 2019). *Cebolla: propiedades, beneficios y valor nutricional*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20180716/45869914237/cebolla-alimentos-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>

- PuroMarketing. (2014). *Las 7 mejores técnicas de venta para aumentar las ventas*. [online] <https://www.puromarketing.com/13/23011/mejores-tecnicas-venta-para-aumentar-ventas.html>
- QeOPS. (2017). *INCOTERMS (International Commercial Terms)*. The Blog. <https://qeops.eu/2017/11/15/incoterms-international-commercial-terms/?lang=en>
- Ramírez-Navas, J. S. (2006). *Liofilización de alimentos*. Revista ReCiTeIA.
- Raffo Escuza, G., Schultz Rubio, G. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de cebolla (Allium cepa) deshidratada en polvo*. (tesis para optar el título de profesional de Licenciado en Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.
- RESOLUCION N° 071-2017-SUNASS –CD. (10 de julio de 2017). *Estructura tarifaria para los servicios de agua potable y/o alcantarillado*. http://www.emapica.com.pe/marco1/estructuras/a.pdf?fbclid=IwAR1GLhYSf92AFdRtAQrjdnXW3m5S0atdPna_CoOjh0I2FAhupQyG2BV6mc
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (2019). *Estructura tarifaria vigente por los servicios de agua potable y alcantarillado*. http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=86ce5ddf-32fb-4bf5-90f4-e864e3b2110a&groupId=29544&fbclid=IwAR3ZLUnjI3TU6bikmz3jc0wQHYZ23uKZO_0SEJK2f7XV2XJBtbQFKcxy0
- Suito, J. (21, 03, 2019). Hogares peruanos se unen a la tendencia de consumo saludable. <https://www.mercadonegro.pe/hogares-peruanos-se-unen-a-la-tendencia-de-consumo-saludable/>
- Superintendencia de Banca, Seguro y AFP (s.f.). *Tasas de interés promedio del sistema bancario*. Gobierno del Perú.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2019). *Consulta de tarifas*. https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/tarifas-vigentes?fbclid=IwAR3Ai5iKNP2IDrqH_G7y2F8RXOWRH7LsTtFRkdcIZJwJUzJv8Vv-cvSXmf8
- The Economist: Alza de precios del petróleo podría impedir una recuperación económica mundial (03 de mayo del 2019). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/mercados/the-economist-alza-precios-petroleo-impedir-recuperacion-economica-mundial-265718>
- Wilfredo, K. (2018). *Cebolla fresca Perú exportación 2018 noviembre*. AGRODATA Perú. <https://www.agrodataperu.com/2018/12/cebolla-fresca-peru-exportacion-2018-noviembre.html>
- Vásquez, J. (2019). *Producción de Cebolla “Allium cepa” amarilla dulce en Villacuri - Ica* (tesis de suficiencia profesional). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

W. Wang, S. Wang, Pan, Y., Yang, J., Zhang, S., & Chen, G. (2019). Porous frozen material approach to freeze-drying of instant coffee. *Drying Technology*, doi:10.1080/07373937.2018.1564759

Zhang, A. (2018). *Made in China.com*. <https://hnxiongdi.en.made-in-china.com/product/UXEmKHwzsiYn/China-Fd-200r-2000kgs-Industrial-Food-Fruit-Vacuum-Freeze-Dryer-Machine.html>



BIBLIOGRAFÍA

- Aquize, P. A., & Paola, X. (2015). *Estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de cebolla roja liofilizada para la exportación en la ciudad de Arequipa*. Arequipa.
- Cámara Santa Cruz de Tenerife. (2018). *Marketing y Comercialización*. [online] <http://www.creacionempresas.com/plan-de-viabilidad/que-es-un-plan-de-empresa-viabilidad/marketing-y-comercializacion>
- Castillo Sandoval, L. F. (2014). *Plan de negocios para la puesta en marcha de un fast food saludable en la ciudad de Piura*. Perú: Universidad de Piura.
- Díaz, L. (2007). *Manual instructivo para la accesibilidad de las personas con discapacidad*. <https://cepafiqui.files.wordpress.com/2013/01/manual-de-accesibilidad-para-las-personas-con-discapacidad.pdf>
- Pérez, J., Gardey, A. (2013). *Definición de comercialización*. [online] <https://definicion.de/comercializacion/>
- Gonzáles, L. (2018). La geografía y microclimas del Perú han generado un rico germoplasma, así como la adaptación de cultivos claves como el arándano y la palta Hass. *BioScience*. <https://agraria.pe/noticias/la-geografia-y-microclimas-del-peru-han-generado-un-rico-ger-17318>
- Vargas, D. (2015). *Efecto de la liofilización sobre propiedades fisicoquímicas y vida útil de cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) en polvo*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.



ANEXOS

Anexo 1: Entrevista

Buenas tardes/días, Sr./Sra./Srta./Profesor(a) _____

Le queremos presentar una nueva alternativa de deshidratación de alimentos llamada liofilización.

1. ¿Usted ha escuchado antes sobre la técnica de deshidratación por liofilización?
Si – inciso 3
No – inciso 2

2. La liofilización es un proceso que usa los dos métodos más fiables de conservación, la congelación y la deshidratación. Este proceso no altera la estructura fisicoquímica del material ni sus propiedades organolépticas, pero permite su conservación indefinida sin cadena de frío, con menos del 15% de humedad y alta estabilidad microbiológica. Este proceso consta de 4 fases.
 - La preparación del producto.
 - La congelación a temperaturas entre -20 y -40 °C.
 - Deseccación primaria, por sublimación del solvente congelado.
 - Deseccación secundaria de producto por medio de desorción. Esta consiste en evaporar el agua no congelable.

3. Nos gustaría saber, ¿En qué empresa del rubro de alimentos, que tengan relación con comida procesada, usted ha laborado? ¿Cuál diría que era el core business de la empresa?

4. ¿Algún producto que distribuía la empresa contenía cebolla u otra verdura deshidratada?
Si – continuar al 5
No – inciso 9

(continúa)

(continuación)

5. ¿Qué empresa o persona jurídica era su proveedor y, si es que se pueda revelar, cuál era el precio con la que compraban dicha *cebolla u otra verdura deshidratada*?
6. ¿Cuál era la presentación que le entregaba el proveedor dicha *cebolla u otra verdura deshidratada*, es decir, en sacos, en cajas o empaques simples? (Presentación en kilos si es posible)
7. Podría hablarnos acerca de la cantidad de pedidos de dicha *cebolla u otra verdura deshidratada*. que realizaban mensualmente aproximadamente.
8. ¿Cuál era el tiempo aproximado de entrega desde los proveedores a su empresa? - ¿Su proveedor contaba con un servicio al cliente (indagar si le daba beneficios por comprar grandes volúmenes de materia prima)?
9. Por otro lado, usted, ¿Cómo ve el crecimiento del mercado en la industria que usted ha trabajado? ¿Con tendencia a crecer? ¿Por qué?
10. Le presentamos el siguiente producto: Cebolla troceada en cubos liofilizados en presentaciones de 500 g en bolsas laminadas. Las cuales a su vez vendrán en cajas de 20 bolsas a un precio aún por definir.
Además, le transmitimos que entre los beneficios que le puede entregar este producto podemos encontrar que:
 - a. Conserva nutriente.
 - b. Preserva olor, sabor y textura.
 - c. Fácil de transportar.
 - d. Se puede almacenar durante un periodo más largo.Ahora bien, poniéndose en el escenario de que usted es un empresario del sector industrial de comida procesada en el cual se utiliza cebolla como materia prima o insumo, y que tiene influencia en las decisiones sobre que proveedor elige la empresa.

(continúa)

(continuación)

11. En base a las propiedades y beneficios que presenta este método de deshidratación
¿Adquiriría nuestro producto?
Sí – inciso 13
No – inciso 12
12. ¿Por qué? ¿Qué información extra a parte del precio necesita usted para poder cambiar de opinión? (Convencer a que cambie de opinión)
13. Del 1 al 10. ¿Con qué intención adquiriría este producto? Siendo 1, lo adquiriría, pero lo dudo y 10, definitivamente lo adquiriré por mucho tiempo.
14. ¿Cuál es el valor que espera pagar y en qué presentación le sería más cómodo recibir nuestro producto (relacionarlo con el valor que dijo anteriormente sobre su proveedor), teniendo en cuenta que nuestro producto le brindará una ventaja competitiva al suyo?
15. ¿En su empresa, cuáles eran los niveles de calidad aceptable con respecto a lo que recibían de los proveedores? ¿Tiene alguna mala experiencia con proveedores que nos quiera relatar?
16. Finalmente, le planteamos una idea de negocio llamada Vendor Management Inventory, esto quiere decir que el inventario es controlado, planificado y administrado por el proveedor a nombre de la organización que lo consume, basándose en la demanda esperada y en los niveles de inventarios mínimos y máximos que son previamente pactados. Esto significa menor costo de inventarios en la materia prima que nosotros le brindamos.
¿Qué puede comentarnos sobre esta idea de negocio? ¿La tendría en cuenta ahora o en un futuro no lejano?
17. ¿Tiene alguna sugerencia o comentario adicional que desee brindarnos?

Anexo 2: Cálculos matriz de impacto ambiental

	m	d	e	s	Total
A1 - e	2	3	3	0.95	0.48
A2 - i	2	2	4	0.9	0.45
AG1 - c	1	1	4	0.85	0.3
S1 - c	2	2	4	0.9	0.45
S1 - g	3	3	4	0.95	0.62
S2 - c	2	2	4	0.85	0.43
FL	1	3	4	0.85	0.38
FA	1	3	3	0.85	0.34
P1 - c	1	1	1	0.9	0.18
P1 - d	3	1	1	0.9	0.36
P1 - e	3	1	1	0.9	0.36
P1 - f	2	1	1	0.9	0.27
P1 - h	3	1	1	0.9	0.36
P2 - b	1	1	1	0.85	0.17
P2 - g	1	1	1	0.9	0.18
E1	4	4	4	0.95	0.76
E2	4	4	4	0.95	0.76

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



Factores Ambientales	Nº	Elementos ambientales / Impactos	OPERACIÓN													
			a) Pesado	b) Selección	c) Pelado y lavado	d) Cortado	e) Liofilización	f) Envasado	g) Encajado	h) Almacén	i) Distribución	MEDIA	MEDIANA	MODA		
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	A	AIRE													
		A1	Contaminación del aire debido emisión de vapor					-0.48								
		A2	Contaminación del aire por emisión de combustión									-0.45				
		AG	AGUA													
		AG1	Contaminación del agua por impurezas			-0.30										
		S	SUELO													
	S1	Contaminación por residuos de materiales, embalajes			-0.45					-0.62			-0.53	-0.53	-	
	S2	Contaminación por vertido de efluentes			-0.43											
	MEDIO BIOLÓGICO	FL	FLORA													
		FL1	Eliminación de la cobertura vegetal					-0.38					-0.38	-0.38	-0.38	
		FA	FALUNA													
	FA1	Alteración del hábitat de la fauna					-0.34						-0.34	-0.34	-0.34	
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	P	SEGURIDAD Y SALUD													
		P1	Riesgo de exposición a ruidos intensos			-0.18	-0.36	-0.36	-0.27			-0.36		-0.31	-0.36	-0.36
		P2	Riesgo de golpes, cortes, quemaduras		-0.17						-0.18			-0.18	-0.18	-
E		ECONOMÍA														
E1		Generación de empleo											0.76	0.76	0.76	
E2	Dinamización de las economías locales											0.76	0.76	0.76		

EP PLANTA PROCESADORA DE CEBOLLA LIOFILIZADA

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%	5%	0%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	2%
2	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 1%
Excluir bibliografía Activo