

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE FILTRANTES DE HOJAS
DE ACHIOTE (*Bixa orellana* L.)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Pablo César Espichán Avila

Código 20142767

Luis Daniel Veliz Mendoza

Código 20153424

Asesor

José Luis Ugarte Gómez

Lima- Perú

Mayo 2022

**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT
OF ACHIOTE FILTER BAGS (*Bixa orellana* L.)**



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XVI
ABSTRACT.....	XVII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	18
1.1 Problemática.....	18
1.2 Objetivos de la investigación	19
1.2.1 Objetivo general	19
1.2.2 Objetivos específicos.....	19
1.3 Alcance y limitación de la investigación.....	19
1.4 Justificación del tema	20
1.5 Hipótesis de trabajo	21
1.6 Marco referencial	21
1.7 Marco conceptual	26
1.7.1 Sustento teórico de la propuesta de estudio	26
1.7.2 Información de la materia prima y sus propiedades.....	26
1.7.3 Proceso y tecnología de fabricación propuesta	27
1.7.4 Consumo histórico:	27
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	29
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	29
2.1.1 Definición comercial del producto	29
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	29
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	30
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter).....	30
2.2 Modelo de Negocios (Canvas)	33
2.3 Metodología a emplear en la investigación de mercado	34
2.4 Demanda potencial	34
2.4.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales	34
2.4.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	35

2.5	Determinación de la demanda para el proyecto	36
2.5.1	Demanda del proyecto en base a data histórica.....	36
2.6	Análisis de la oferta	47
2.6.1	Productoras, importadoras y comercializadoras.....	47
2.6.2	Participación de mercado de los competidores actuales	48
2.6.3	Competidores potenciales	49
2.7	Definición de la estrategia de comercialización	49
2.7.1	Políticas de comercialización y distribución	50
2.7.2	Publicidad y promoción	50
2.7.3	Análisis de precios	50
	CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	52
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	52
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	53
3.3	Evaluación y selección de localización	58
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización	58
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización.....	59
	CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	64
4.1	Relación tamaño- mercado	64
4.2	Relación tamaño- recursos productivos	64
4.3	Relación tamaño- tecnología	64
4.4	Selección de tamaño de planta	65
	CAPITULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	66
5.1	Definición técnica del producto	66
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño de producto	66
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	71
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	74
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	74
5.2.2	Proceso de producción	77
5.3	Características de las instalaciones y equipos	82
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	82
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	82
5.4	Capacidad Instalada.....	86
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas u operarios requeridos.....	86

5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada.....	87
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	88
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	88
5.6	Estudio de impacto ambiental	96
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	99
5.8	Sistema de mantenimiento.....	103
5.9	Programa de producción.....	104
5.10	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	104
5.10.1	Materia prima, materiales directos y otros materiales	104
5.10.2	Servicio: agua, energía eléctrica, otros.....	108
5.10.3	Determinación del número de trabajadores directos e indirectos.....	111
5.11	Disposición de planta	112
5.11.1	Características físicas del proyecto.....	112
5.11.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	113
5.11.3	Cálculo de áreas para cada zona	113
5.11.4	Seguridad industrial y señalización de planta	123
5.12	Cronograma de implementación	125
	CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	126
6.1	Estructura de la organización empresarial.....	126
6.2	Requerimientos de la personal administrativo, producción y servicio.....	127
6.3	Estructura organizacional	128
	CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	129
7.1	Inversiones.....	129
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	129
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo	131
7.2	Costos de producción	133
7.2.1	Costos de las materias primas	133
7.2.2	Costos de la mano de obra directa.....	137
7.2.3	Costos indirectos de fabricación	137
7.3	Presupuestos operativos	140
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	141
7.3.2	Presupuesto operativo de costos.....	142
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos.....	143

7.4	Presupuestos financieros	144
7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda.....	144
7.4.2	Presupuesto de estado de resultados.....	144
7.4.3	Presupuesto de estado de situación financiera	145
7.4.4	Flujo de caja de corto plazo.....	146
7.5	Flujo de fondos netos	148
7.5.1	Flujo de fondos económicos.....	148
7.5.2	Flujo de fondos financieros	148
7.6	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	148
7.7	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	149
7.8	Análisis de ratios	149
7.8.1	Análisis del resultado económico.....	149
7.8.2	Análisis del resultado financiero	149
7.9	Análisis de sensibilidad del proyecto	150
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	151
8.1	Identificación de espacios influenciados por el proyecto.....	151
8.1.1	Análisis de indicadores sociales	151
	CONCLUSIONES	154
	RECOMENDACIONES	155
	REFERENCIAS.....	156
	BIBLIOGRAFIA	162
	ANEXOS.....	164

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Consumo histórico de té en Perú (toneladas)	28
Tabla 2.1	Modelo de Negocios del proyecto	33
Tabla 2.2	Demanda, población y consumo per cápita de Perú, Chile, Ecuador y Colombia en 2020.....	35
Tabla 2.3.	Población de Perú, periodo 2006 a 2020	36
Tabla 2.4	Consumo histórico de infusión de té (ton), periodo 2006-2020.....	37
Tabla 2.5	Relación entre consumo y años de consumo histórico de infusión té en Perú	37
Tabla 2.6	Demanda proyectada de infusiones en Perú, periodo 2021 al 2026.....	38
Tabla 2.7	Porcentaje de distritos de residencia de encuestados.....	40
Tabla 2.8	Porcentaje de aceptación de consumo de filtrante.....	41
Tabla 2.9	Porcentajes de factores relacionados al consumo de filtrantes.....	41
Tabla 2.10	Porcentaje de personas con conocimiento de beneficios de la hoja de achiote	41
Tabla 2.11	Intención de consumo de infusión de achiote.....	42
Tabla 2.12	Porcentajes de canales de preferencia para informarse de producto	42
Tabla 2.13	Porcentaje de rangos de precios a pagar por producto	42
Tabla 2.14	Porcentajes de intensidad de compra de producto.....	43
Tabla 2.15	Porcentaje de población de Lima Metropolitana 2020.....	43
Tabla 2.16	Segmentación psicográfica	44
Tabla 2.17	Porcentajes de edad según nivel socioeconómico 2018	44
Tabla 2.18	Segmentación demográfica en Lima Metropolitana 2018.....	45
Tabla 2.19	Determinación de demanda en kilogramos de infusión y porcentaje respecto a la demanda total	46
Tabla 2.20	Ingresos de empresas productoras y comercializadoras de infusiones,.....	47
Tabla 2.21	Importaciones de infusiones de té verde 2018.....	48
Tabla 2.22	Marcas y precios de infusiones 2020.....	50
Tabla 3.1	Disponibilidad de producción de achiote en las regiones a evaluar (ton) ...	53
Tabla 3.2	Escala de calificación de disponibilidad de achiote (ton).....	54

Tabla 3.3	Distancia de región evaluada a mercado objetivo en Lima Metropolitana (kilómetros).....	54
Tabla 3.4	Escala de calificación de distancia de región evaluada a mercado objetivo.....	54
Tabla 3.5	Población desempleada en el 2015.....	55
Tabla 3.6	Escala de población económicamente activa desempleada.....	55
Tabla 3.7	Costo de terrenos en zonas a evaluar (Soles).....	56
Tabla 3.8	Escala de calificación para costo de terreno.....	56
Tabla 3.9	Tarifa BT5B no residencial de energía eléctrica en las regiones y su respectivo máximo consumo anual para industrias.....	57
Tabla 3.10	Escala de calificación para costo de energía.....	57
Tabla 3.11	Tarifa total de agua potable en las regiones a evaluar para el 2019 (Soles).....	57
Tabla 3.12	Escala de calificación para costo de agua potable.....	58
Tabla 3.13	Abreviatura de nominación de factores de macro localización.....	58
Tabla 3.14	Factores de evaluación para la macro localización con su ponderación respectiva.....	58
Tabla 3.15	Escala de calificación para la macro localización.....	59
Tabla 3.16	Selección de región para localización de planta.....	59
Tabla 3.17	Porcentaje de terrenos disponibles en distritos de zonas industriales en Lima Metropolitana 2017.....	59
Tabla 3.18	Escala de calificación de disponibilidad de terrenos de distritos de Lima Metropolitana.....	60
Tabla 3.19	Costo de terreno (m ²) en distritos (zona industrial) de Lima Metropolitana 2017.....	60
Tabla 3.20	Escala de calificación de costo de terreno para distritos de Lima Metropolitana.....	60
Tabla 3.21	Tasa de denuncias contra el patrimonio por habitante.....	61
Tabla 3.22	Escala de calificación de tasa de denuncias contra el patrimonio.....	61
Tabla 3.23	Costo de energía en Lima Metropolitana con tarifa eléctrica de tipo BT5B no residencial (Soles).....	61
Tabla 3.24	Escala de calificación de costo energía para análisis de micro localización.....	62
Tabla 3.25	Distancia de materia prima a las zonas industriales de Lima Metropolitana (km).....	62

Tabla 3.26	Escala de calificación de distancia de materia prima a los distritos de las zonas industriales de Lima Metropolitana	62
Tabla 3.27	Abreviatura de nominación de factores de micro localización.....	63
Tabla 3.28	Factores de evaluación para la micro localización con su ponderación respectiva	63
Tabla 3.29	Selección de distrito para localización de planta.....	63
Tabla 4.1	Resumen tamaño de planta	65
Tabla 5.1	Especificaciones organolépticas del filtrante de achiote	66
Tabla 5.2	Composición físico-química del filtrante de achiote	66
Tabla 5.3	Requisitos microbiológicos para infusiones	67
Tabla 5.4	Ley general de Salud	72
Tabla 5.5	Decreto Supremo 007-98 SA.....	72
Tabla 5.6	Decreto Legislativo 1062.....	72
Tabla 5.7	R.M N° 482-2005/MINSA.....	73
Tabla 5.8	Decreto Legislativo N.°1304	73
Tabla 5.9	Ley N.° 30021.....	74
Tabla 5.10	Norma Metrológica Peruana 002.....	74
Tabla 5.11	Alternativa de tecnologías	75
Tabla 5.12	Selección de tecnologías.....	76
Tabla 5.13	Tecnología seleccionada por proceso	82
Tabla 5.14	Mesa de acero inoxidable (3 unidades)	82
Tabla 5.15	Cesto	83
Tabla 5.16	Coche de traslado (2 unidades).....	83
Tabla 5.17	Balanza de plataforma	83
Tabla 5.18	Lavadero de pozas	84
Tabla 5.19	Deshidratador por flujo de aire caliente	84
Tabla 5.20	Molino de martillo	84
Tabla 5.21	Tamiz ASTM N° 40	85
Tabla 5.22	Balanza gramera	85
Tabla 5.23	Envasadora.....	85
Tabla 5.24	Retractiladora de campana.....	86
Tabla 5.25	Detector de metales.....	86
Tabla 5.26	Número de máquinas u operarios	86

Tabla 5.27	Capacidades de producción de producto final por etapas del proceso	87
Tabla 5.28	Requisitos de calidad organoléptica para la materia prima	88
Tabla 5.29	Requisitos de calidad microbiológica para la materia prima.....	88
Tabla 5.30	Requisitos de calidad en el proceso de producción	89
Tabla 5.31	Requisitos de calidad en el producto	90
Tabla 5.32	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.....	91
Tabla 5.33	Plan HACCP.....	95
Tabla 5.34	Rangos de niveles de significancia	96
Tabla 5.35	Evaluación de impactos	96
Tabla 5.36	Leyenda de procesos de producción para la matriz de Leopold.....	97
Tabla 5.37	Matriz de Leopold	98
Tabla 5.38	Criterios de probabilidad de ocurrencia de un evento	99
Tabla 5.39	Índice de severidad de ocurrir un evento.....	100
Tabla 5.40	Nivel de riesgo de un evento y su significancia	100
Tabla 5.41	Plan de mantenimiento	103
Tabla 5.42	Programa de producción del 2021-2026.....	104
Tabla 5.43	Utilización	104
Tabla 5.44	Requerimiento de materia prima	104
Tabla 5.45	Requerimiento de materiales directos 1.....	107
Tabla 5.46	Requerimiento de materiales directos 2.....	107
Tabla 5.47	Cálculo de agua y desinfectante en producción.....	108
Tabla 5.48	Requerimiento de agua potable y desinfectante en producción.....	108
Tabla 5.49	Requerimiento de agua potable total	109
Tabla 5.50	Cálculo de número de horas de uso de cada equipo	110
Tabla 5.51	Requerimiento de energía eléctrica periodo 2021-2026.....	110
Tabla 5.52	Área mínima de producción calculado por Guerchet	114
Tabla 5.53	Cálculo de factor k.....	115
Tabla 5.54	Área mínima para almacén de materia prima.....	115
Tabla 5.55	Requerimiento de materiales para un año.....	116
Tabla 5.56	Cálculo de conversión de materiales a kg	116
Tabla 5.57	Cálculo de área mínima de almacén de materiales.....	117
Tabla 5.58	Cálculo de cajas en un nivel de parihuela.....	117
Tabla 5.59	Cálculo de cajas por 14 niveles de parihuelas	117

Tabla 5.60	Cálculo de área mínima necesaria para almacén de productos terminados	118
Tabla 5.61	Lista de motivos.....	118
Tabla 5.62	Significado de los símbolos del diagrama relacional de recorrido	119
Tabla 5.63	Señales de seguridad.....	123
Tabla 6.1	Cantidad total de personal de planta industrial al último año.....	127
Tabla 7.1	Costos de maquinaria y equipos	129
Tabla 7.2	Costo de equipos complementarios asociados a la producción	130
Tabla 7.3	Costo de mobiliario	130
Tabla 7.4	Costo de terreno y edificación construida	131
Tabla 7.5	Costos de activos intangibles.....	131
Tabla 7.6	Capital de trabajo del proyecto	132
Tabla 7.7	Inversión total del proyecto	133
Tabla 7.8	Costo de materia prima.....	133
Tabla 7.9	Costo de papel filtro termosellable	134
Tabla 7.10	Costo de hilo	134
Tabla 7.11	Costo de sujetadores	134
Tabla 7.12	Costo de adhesivo	135
Tabla 7.13	Costo de sobres para bolsas filtrantes.....	135
Tabla 7.14	Costos de cajas para 25 unidades de filtrantes	135
Tabla 7.15	Costo de etiquetas adhesivas	136
Tabla 7.16	Costo de envolturas de cajas.....	136
Tabla 7.17	Costo de envolturas de cajas.....	136
Tabla 7.18	Costo de desinfectante	137
Tabla 7.19	Costo de mano de obra directa	137
Tabla 7.20	Costo de mano de obra indirecta y personal administrativo, periodo 2021-2026	138
Tabla 7.21	Costo de mano de obra indirecta, periodo 2021-2026.....	138
Tabla 7.22	Costo de personal de limpieza	138
Tabla 7.23	Costo de personal de vigilancia	139
Tabla 7.24	Costo de energía eléctrica.....	139
Tabla 7.25	Costo de gas natural.....	139
Tabla 7.26	Costo de telefonía fija.....	139

Tabla 7.27 Costo de tercero de servicio de distribución.....	140
Tabla 7.28 Otros costos de servicios de terceros 2021-2026.....	140
Tabla 7.29 Presupuesto de ingreso por ventas.....	141
Tabla 7.30 Depreciación de activos tangibles	142
Tabla 7.31 Depreciación de activos intangibles	143
Tabla 7.32 Presupuesto operativo de costos	143
Tabla 7.33 Presupuesto operativo de gastos	143
Tabla 7.34 Estructura de financiamiento del proyecto	144
Tabla 7.35 Estructura de financiamiento del proyecto	144
Tabla 7.36 Presupuesto de estado de resultados del proyecto.....	145
Tabla 7.37 Presupuesto de estado de situación financiera.....	146
Tabla 7.38 Flujo de caja de corto plazo.....	147
Tabla 7.39 Flujo de fondos económicos	148
Tabla 7.40 Flujo de fondo financiero	148
Tabla 7.41 Evaluación económica.....	149
Tabla 7.42 Evaluación financiera	149
Tabla 7.43 Análisis de sensibilidad de variable valor venta en VAN de Flujo financiero	150
Tabla 7.44 Análisis de sensibilidad de variable demanda en VAN de Flujo financiero	150
Tabla 8.1 Valor agregado acumulado del proyecto.....	152
Tabla 8.2 Indicador producto-capital.....	152
Tabla 8.3 Intensidad de capital	152
Tabla 8.4 Densidad de capital.....	153
Tabla 8.5 Productividad de mano de obra	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Proyección de consumo de filtrantes de infusión (toneladas) periodo 2006-2020	38
Figura 2.2 Fórmula para tamaño de muestra de un universo conocido	39
Figura 2.3 Aplicación de la fórmula para tamaño de muestra de un universo conocido	40
Figura 2.4 Porcentaje de participación de mercado de competidores en 2020.....	49
Figura 5.1 Medidas de caja desarmada del filtrante de achiote	68
Figura 5.2 Vista de caja en 3D de producto filtrante de hoja de achiote	69
Figura 5.3	70
Figura 5.4 Medidas de sobre filtrante, pita y sujetador	71
Figura 5.5 Diagrama de operación de procesos para la producción de cajas filtrantes de hojas de achiote.....	80
Figura 5.6 Balance de materia anual de la producción de cajas de filtrante de hojas de achiote	81
Figura 5.7 Tabla relacional	120
Figura 5.8 Diagrama relacional	121
Figura 5.9 Disposición General	122
Figura 5.10 Plano con Señalética.....	124
Figura 5.11 Cronograma de desarrollo del proyecto	125
Figura 6.1 Organigrama.....	128

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta acerca de filtrante de achiote	165
Anexo 2 Cantidad de toneladas de achiote en la región Cuzco, periodo 2012-2020 ..	168
Anexo 3 Cantidad de toneladas de achiote en la región Junín, periodo 2012-2020....	168
Anexo 4 Cantidad de toneladas de achiote en la región Ucayali, periodo 2012-2020	169
Anexo 5 Porcentaje de regiones de mayor producción (ton) de achiote, periodo 2012-2020	169
Anexo 6 Precio de achiote en la región Cuzco, periodo 2012-2020.....	170
Anexo 7 Precio de achiote en la región Junín, periodo 2012-2020	170
Anexo 8 Precio de achiote en la región Ucayali, periodo 2012-2020	171
Anexo 9 Precio promedio en soles por kilogramo en regiones de mayor producción de achiote, periodo 2012-2020	171
Anexo 10 Valoración y suplementos	172
Anexo 11 Tiempo promedio y tiempo estándar por lote	173
Anexo 12 Diagrama de bloques por lote	176
Anexo 13 Cálculo del factor de utilización	177
Anexo 14 Detalle de cálculo del factor de utilización.....	180

RESUMEN

La investigación evalúa la viabilidad de una instalación que produce filtrantes de hoja de achiote en Lima Metropolitana. Entre 7,22 a 12,07 toneladas osciló la demanda de infusión de filtrante de achiote, para los años 2021 a 2026. El tamaño de planta elegido es de 1,64 kilogramos por hora correspondiente al tamaño mercado; los otros criterios evaluados fueron: tamaño recursos productivos 916,25 kg/h, tamaño punto equilibrio 0,87 kg/h y tamaño tecnología 2,19 kg/h. Adicional al tamaño-recursos productivos, se halló que existe una disponibilidad de 29,623 toneladas de hoja de achiote por año. El diseño del proceso productivo empieza desde la entrada del atado de hoja de achiote, el cual se transforma a través del pesado, seleccionado, lavado, secado, molido, tamizado, pesado, envasado, encajado, sellado, embolsado y control de calidad de metales. Luego de finalizar el embolsado, se obtiene como producto terminado una caja de filtrante de infusión de hoja de achiote con un contenido de 25 bolsas filtrantes. Puente Piedra fue el espacio delimitado para la localización de la planta con un área de 506.38 m² (29,7 m de largo y 17,05 m de ancho). Para llegar a implementar la planta se evaluó que se requiere una inversión total de 949 360 soles con un aporte propio de 53,8% y un préstamo de 46,2%. En la valoración económica el VAN fue de 761 232 soles; el TIR de 32,6% y 1,8, el beneficio costo. En la valoración financiera, el VAN fue de 832 350 soles; el TIR de 53,05% y 2,9, el beneficio costo. Finalmente, para la evaluación social se obtuvo los siguientes indicadores como producto-capital de 3,98 soles, densidad de capital de 55 845 soles e intensidad de capital de 0,25 soles.

Palabras clave: Infusiones, bolsas filtrantes de hojas de achiote, *Bixa orellana* L.

ABSTRACT

The study evaluates the feasibility of installing an annatto leaf filter production plant in Lima. Ranges from 7,22 to 12,07 tons, were the achiote filter infusion demand for the years from 2021 to 2026. For the plant size it was obtained in the market size 1,64 kg/h, productive resources size 916,25 kg/h, equilibrium point size 0,87 kg/h and size-technology 2,19 kg/h. In addition to the size-productive resources, it was found that there is an availability of 29 623 tons of annatto leaf per year. The design of the production process begins from the entry of the annatto leaf state, which is transformed through weighing, selecting, washing, drying, grinding, sieving, weighing, packaging, boxing, sealing and bagging. After finishing the bagging, an annatto leaf infusion filter box contents 25 filter bags such as a finished product. Puente Piedra were a city of the location, 506,38 m² of area (length: 29,7 m and a width: 17.05 m). In order to implement the plant, it was evaluated a total investment of 949 360 soles, with an own contribution of 53,8% and a loan of 46,2%. For the economic valuation, Net Present Value (NPV) was 761 232 soles, Internal Rate of Return: 32,6% and a Benefit Cost: 1,8. According to the financial valuation, Net Present Value (NPV) was 832 350 soles, an Internal Rate of Return (IRR): 53,05% and Benefit Cost: 2,9. Finally, for the social evaluation it was obtained the following indicators as product-capital of 3,98 soles, capital density of 55 845 soles and capital intensity of 0,25 soles.

Key words: Infusions, filter bags of annatto leaves, *Bixa orellana L.*

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El estudio investiga la viabilidad de una instalación que produce infusión filtrante de hojas de achiote.

En la actualidad, los consumidores peruanos buscan nuevas alternativas de productos con ingredientes nutraceuticos, de mayor accesibilidad y disponibilidad para su consumo. El consumo de infusiones en Lima Metropolitana se ha visto incrementado con una tasa de 8% en el año 2017 con respecto al 2016 (IPSOS, 2017). Por otro lado, en Perú, según datos de Euromonitor, se estima una tasa promedio de crecimiento de 2,04% en el mercado de infusiones en el periodo 2019-2023 (Euromonitor, 2019).

Actualmente, los consumidores de la infusión de la hoja de achiote enfrentan el problema de elaborar esta preparación de forma casera, teniendo que adquirir estas hojas, lavarlas, secarlas y cocinarlas, representando ello un problema para el consumidor. Por esta razón, la infusión de la hoja de achiote tendría mayor aceptación por su practicidad en la preparación y consumo. Además de ello, las personas que consumen la infusión de las hojas de achiote, lo hacen debido a que le atribuyen propiedades antiinflamatorias, para disminuir la inflamación de próstata y las vías urinarias, porque probablemente algún componente actúe en dicha función.

El Seguro Social del Perú (EsSalud) en el marco de su Programa de Medicina Complementaria promueve y recomienda consumir infusión de hojas secas de achiote para aliviar síntomas de la inflamación de próstata y las vías urinarias como una alternativa natural con el fin de promover la salud preventiva. (ESSALUD, 2014)

Además, posee agentes protectores de sobrevivencia de las células del organismo frente a patógenos como Escherichia Coli y Salmonella. (Tuesta, 2018)

Así mismo, el presente proyecto utiliza un subproducto de la planta del achiote, que son las hojas de achiote, ya que lo que se comercializa principalmente es la semilla del achiote. De esta forma se utilizarían otras partes de la planta y se aprovecharían otras propiedades de la misma.

Se considera este tema como proyecto de ingeniería industrial porque se utilizarán diferentes herramientas y conocimientos adquiridos, parte de la malla curricular como: análisis de mercado, tamaño y disposición de planta, necesidad de equipos y maquinarias, diagrama de operaciones, diagrama de flujo, balance de línea, Guerchet, evaluación económica y financiera.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Valorar si es viable el aspecto comercial, técnico, económico, financiero y social, para la elaboración de infusiones de hojas de achiote, existiendo demanda, materia prima, así como tecnología, en concordancia a la competitividad de costos en el contexto actual de Perú.

1.2.2 Objetivos específicos

- Valorar la demanda del filtrante analizando el mercado.
- Cuantificar la hoja de achiote, insumo primordial del estudio.
- Concretar el tamaño y ubicación de planta.
- Diseñar las etapas de producción en la planta.
- Cuantificar la inversión del proyecto y sus costos.
- Determinar la forma de las finanzas del proyecto.
- Valorar el proyecto a nivel económico, financiero y social.

1.3 Alcance y limitación de la investigación

- **Unidad de análisis:** Filtrante de hoja de achiote.
- **Población:** Personas de nivel social y económico A, B y C.
- **Espacio:** Lima Metropolitana, Perú

- **Tiempo:** periodo del estudio preliminar comprenderá dos ciclos académicos del 2019-2 y 2020-1.
- **Limitaciones:** Banco de datos (producción, exportación e importación) solamente relacionados a la semilla de achiote, más no del subproducto hoja de achiote.

1.4 Justificación del tema

- Justificación económica

Las infusiones son productos de alta penetración de mercado con un 85% de índice. La frecuencia de consumo habitual de las infusiones es de un 85%, dentro este resultado se encontró que 64% consume diario o casi todos los días de la semana, 14% semanal y un 15% quincenal o mensual. De todos los tipos de bebidas consumidas en el Perú, las infusiones son las que tienen una tendencia de mayor crecimiento con una tasa de 8% en el 2017 con respecto al 2016. (IPSOS 2017). Además, un atado de 125 gramos de la planta de achiote (al por menor) cuesta 1,2 soles, este producto contiene hojas y tallo, pero al eliminar el tallo y las hojas defectuosas quedan 60 gramos de hojas frescas de buena calidad que pasarán por proceso de secado, estas perderán 50,3% en agua obteniendo finalmente 29 gramos de hoja seca, ello al ser tamizado, pierde 2%, que representan la materia prima para 25 sobres filtrantes, considerando materiales como bolsas filtrantes, hilo, sobres, caja y vitafilm; además, considerando los costos fijos (pago de personal, consumo de agua y luz), el producto tiene un valor de venta de 3,6 soles, que obtendría una utilidad bruta de 45 porciento, considerando que existe en el mercado un producto similar de precio 5,8 soles

- Justificación técnica

En el Perú, existe y es factible de aplicarse, la tecnología de producción de la infusión filtrante a base de hojas de diferentes plantas. La materia prima será sometida a proceso de lavado, secado, molienda, tamizado, envasado, encajado y filminado.

- Justificación social

Como parte del proyecto, se generarán nuevos puestos de trabajo. Del mismo modo, se podrá hacer uso de un recurso que usualmente no es aprovechado por los agricultores que

cultivan la planta, pues principalmente se comercializa las semillas del achiote, y no sus hojas.

Así mismo, las tecnologías propuestas en el presente proyecto ocasionarían un mínimo impacto ambiental negativo.

- **Justificación de innovación**

Las bolsas filtrantes de hojas de achiote representan un producto innovador, ya que es un producto que utiliza materia prima poco industrializada con propiedades medicinales beneficiosas para la salud (desinflamante de vías urinarias) y con un público cautivo de consumo. Actualmente, los consumidores de la infusión de la hoja de achiote enfrentan el problema de elaborar esta preparación de forma casera, teniendo que adquirir estas hojas, lavarlas, secarlas y cocinarlas, representando ello un problema.

1.5 Hipótesis de trabajo

El mercado, materia prima y de tecnología muestran viabilidad en la instalación y operación con éxito económico de la producción de filtrante de infusión de hoja de achiote, en el contexto actual en el Perú.

1.6 Marco referencial

Algunas investigaciones tienen relación con el estudio propuesto, estos son:

“Efecto de la temperatura de secado y evaluación de la capacidad antioxidante de la hoja de achiote (*Bixa orellana* L.), para la utilización en la elaboración de filtrante en la provincia de Coronel Portillo”. (Tuesta, 2008)

El estudio elaboró filtrantes de hojas de achiote (*Bixa orellana* L.), con la finalidad de evaluar el efecto de la temperatura de secado (30, 35 y 40 grados centígrados) y la capacidad antioxidante de la hoja, de forma que bajo el adecuado procedimiento de secado se pueda aprovechar satisfactoriamente las propiedades de la hoja en el filtrante. El mejor tratamiento para mejor contenido de polifenoles fue el de 30°C, con secado por 43 horas, con polifenoles totales de 0,08 mg/ml (ácido gálico) y en antioxidantes de 0,42 mg/ml (equiv. de trolox). Además, para la prueba organoléptica de la infusión, según la

opinión de los panelistas, la infusión del filtrante preparada con contenido secado a 30°C fue la de mejor característica sensorial en color, olor y sabor. (Tuesta, 2018)

La similitud es que ambos estudios tienen en común el uso de la hoja de achiote para la elaboración de filtrantes como infusión. Así mismo, utilizó diagrama de operaciones y balance de materia, con procesos similares.

La diferencia es que la tesis de Tuesta básicamente tiene un enfoque de laboratorio, y se centra en investigar la propiedad antioxidante del filtrante de la hoja de achiote, considerando diferentes temperaturas de secado de hoja. En cambio, el presente estudio propuesto, es de tipo industrial.

“Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de bolsas filtrantes de manzanilla común (*Chamomilla recutita (L.) Rauschert*)”. (Aliaga & Acevedo, 2017).

El estudio planteó la fabricación de dos tipos de producto, con materia prima: planta entera común y flores de la manzanilla. El trabajo aporta detalles del procedimiento para producir infusión resaltando las etapas de secado y propiedades de humedad con respecto al tiempo.

Los precios de venta en los diferentes puntos de venta fueron de 1,87 soles y de 3,20 soles/caja, elaborados de planta entera y flores, respectivamente. Cada bolsa filtrante tiene contenido neto de un gramo. Este producto será vendido en supermercados. Del estudio, el VAN fue: 279 008,83 soles y TIR: 29%. (Aliaga & Acevedo, 2017)

La similitud es que ambos son estudios preliminares en donde se propone la producción de filtrantes de infusión en donde la materia prima se le atribuye propiedades medicinales. Otra similitud es mercado de Lima Metropolitana. Así mismo, los dos estudios tienen enfoque de ingeniería industrial.

Ambos estudios se diferencian, por una parte, el estudio de la infusión de manzanilla se presenta en dos tipos de productos, en cambio, en el estudio preliminar para la producción de filtrantes de hojas de achiote, se utilizará una sola materia prima, que es la hoja. Hay diferencia en la cantidad de filtrantes por caja de producto final.

“Formulación y caracterización de un filtrante de hojas de Moringa oleífera”. (Inostroza & Rubio, 2017).

El estudio se analizó hojas de moringa en tres estadios (hojas nuevas, maduras y secas). Las hojas se evaluaron a nivel biométrico (longitud, peso y ancho), fisicoquímico (determinación y caracterización a través de un extracto acuoso de hojas) y análisis sensorial de la infusión (obtenida del secado de hojas).

Para el estudio biométrico se utilizó una balanza y vernier, de este análisis se obtuvo que las hojas del estadio 1 (hojas nuevas) son las que tuvieron mejor caracterización biométrica en longitud, espesor y peso (2,51 cm, 1.9 cm y 0,11 g, en promedio, respectivamente). Para la evaluación fisicoquímica, por determinación se tuvo como resultado que todos los estadios de las hojas presentaron un pH 5,5; por caracterización fitoquímica se obtuvo que el mejor contenido de antioxidantes y fenoles fue para el estadio con 5,151 uM Trolox/ml y de 45,812 mg de ácido gálico, respectivamente. Por último, para el análisis sensorial, se elaboraron filtrantes de las hojas, estas pasaron por un proceso de recolección, selección y clasificación, desinfección, oreado, secado, pesado, molienda, tamizado, pesado, envasado y almacenado. En cuanto al aroma y color, no hubo diferencias y en relación al sabor, el filtrante realizado por hojas del estadio 1 tuvo mayor puntuación en el análisis sensorial tuvo un puntaje de 7,75, siendo la escala de calificación de 1 (me disgusta muchísimo) a 9 (me gusta muchísimo).

El presente estudio centra su estudio en las hojas de moringa a la que se atribuyen propiedades medicinales, al igual que las hojas de achiote. Por otra parte, las hojas de moringa, es un insumo que se puede conseguir en el Perú, al igual que las hojas de achiote. Así mismo, para ambos estudios se utilizaron diagrama de bloques y se describen los diferentes procesos. (Inostroza & Rubio, 2017)

El estudio se realiza a nivel laboratorio, en cambio, el trabajo a realizarse con hojas de achiote es diferente ya que se plantea producir un producto de tipo industrial, con énfasis en la producción de filtrantes de infusión de achiote.

“Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de filtrantes de maíz morado para el mercado local” (Pickman & Hablutzel, 2016).

La investigación utilizó como materia prima el maíz morado, cuya presentación es de bolsas filtrantes de dos gramos de peso neto por cada bolsa, contenidos en una caja

de 25 unidades. La localización de la planta será en Lurín. El producto será vendido en supermercados y bodegas. El estudio resulta ser viable a nivel económico y financiero.

Lima Metropolitana y los niveles social y económico AB fueron parte de la segmentación. El canal de distribución elegido para llegar a consumidores con altos ingresos es por medio de supermercados y bodegas.

El proceso de producción de filtrantes difiere en la materia prima. También se puede apreciar una diferencia en el peso del contenido neto de las hojas filtrantes de horas de achiote, ya que estos tendrán un gramo de contenido neto. (Pickman & Hablutzel, 2016)

“Evaluación de la actividad Antioxidante y determinación de polifenoles totales in vitro, de las hojas de ocho morfotipos de *Bixa Orellana L.*” (Guimet, 2012)

La investigación evaluó la capacidad antioxidante y la cantidad de polifenol total, en 8 tipos de *Bixa orellana L.* de Iquitos. La correlación entre la cantidad de polifenol total y su poder de inhibitorio en cincuenta por ciento en los 8 morfotipos fue negativa por lo que se concluye no existe diferencia. Cuando se analiza la correlación, en el tipo 5 de *Bixa orellana L.*, se sugiere que existe algún compuesto diferente a los polifenoles, capaz de secuestrar radicales libres tales como compuestos vitamínicos (ácido ascórbico, flavonoides, beta carotenos, tocoferoles) o minerales (magnesio o zinc). (Guimet, 2012)

Ambos estudios coinciden en destacar la presencia de compuestos de la hoja de *Bixa Orellana L.* que tienen efectos benéficos para la salud y que aún son investigados en la actualidad.

El estudio es una investigación realizada en laboratorio, con la finalidad de caracterizar los compuestos presentes en las hojas de *Bixa Orellana L.* Sin embargo, el proyecto de prefactibilidad para la producción de infusión con hojas de achiote, es un proyecto de tipo industrial.

“Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de bolsitas filtrantes a base de orégano, llantén y hierba buena.” (Pérez, 2010)

El trabajo tiene como materia prima orégano, llantén y hierba buena. La presentación es de 25 bolsas filtrantes de contenido con un gramo cada una, todas estas puestas en una caja. El mercado objetivo fue Lima Metropolitana, de los sectores social

y económicos AB y C, con una demanda potencial de 575 000 kg por año. El proyecto busca participar con 10 por ciento de la demanda por cubrir, con un precio de introducción menor al mercado. El producto será distribuido en supermercados, detallistas y tiendas especializadas. Por el lado de la evaluación financiera, cuenta con un VANF de 666 133 soles y TIR de 48%.

La similitud es que ambos son trabajos producen bolsas filtrantes de infusión en donde la materia prima utilizada son hojas a las que se le atribuyen propiedades medicinales. Ambos se enfocan en la población de Lima Metropolitana y tienen un enfoque en ingeniería industrial.

La principal disimilitud es la materia prima utilizada y la localización de proveedores. Así mismo, las plantas usadas difieren en sus propiedades medicinales. (Pérez, 2010)

“La Bixa orellana L. en el tratamiento de afecciones estomatológicas, un tema aún por estudiar” (Lourido & Martinez, 2010)

El estudio explica que a partir de las semillas de achiote se extrae un pigmento, que es usado para colorear alimentos y bebidas. Las semillas de Bixa orellana tienen diversas propiedades farmacológicas que tratan diversos problemas de la estomatitis y curación de heridas y quemaduras. Por lo tanto, el achiote es considerado un producto que reúne muchas propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas. (Lourido & Martinez, 2010)

La investigación coincide con el proyecto de tesis en el tratamiento de afecciones estomatológicas, debido a que el achiote es considerado un producto que reúne muchas propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas.

La principal disimilitud con este estudio de Bixa orellana L, se debe a que el estudio considera los beneficios de las semillas de achiote. Por otro lado, la investigación se orienta a la rama de medicina y farmacología.

“Efecto antiulceroso del extracto hidroalcohólico liofilizado de hojas de Bixa orellana L. (achiote), en ratas.” (Huamán et al., 2009)

El estudio demostró que las hojas de Bixa Orellana L. tienen compuestos fenólicos. Adicionalmente, produjo una inhibición de lesiones gástricas en las ratas.

También, se encontró una mayor protección contra células proinflamatorias. Al final de la investigación se concluye que el extracto presenta un efecto gastroprotector antiulceroso. Además de los resultados científicos, se afirma que dichas hojas se usan como tratamiento en inflamación prostática y que la infusión, así como para tratar gastritis y úlceras.

El estudio de investigación con ratas coincide que las hojas de *Bixa Orellana L.* son utilizadas para tratar inflamaciones prostáticas y que la infusión es más utilizada para tratar gastritis y úlceras. Asimismo, se afirma que el consumo de infusión de hoja de achiote está poco difundida para tratar los problemas mencionados anteriormente.

El estudio de investigación con ratas resalta que las hojas en estudio presentan impacto gastroprotector antiulceroso, mientras que la infusión se limita a tratar otros problemas como la gastritis y úlceras. Otra diferencia, del estudio con ratas es que está más orientado al campo de la medicina. (Huamán et al, 2009)

1.7 Marco conceptual

1.7.1 Sustento teórico de la propuesta de estudio

La producción de bolsas filtrantes de hoja de achiote busca satisfacer la necesidad del consumo de una bebida caliente, que además tiene propiedades antiinflamatorias y un público cautivo de consumo. Además, el achiote es considerado un producto que reúne propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas. (Lourido & Martinez, 2010)

1.7.2 Información de la materia prima y sus propiedades

El achiote (*Bixa orellana L.*), como planta, crece en climas tropicales con temperaturas entre 24°C a 30°C y se cultiva hasta a 1200 msnm. (Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, 2010)

Según datos del Ministerio de Agricultura (Minagri), se registró a nivel nacional una producción de achiote de 5 143 toneladas y una superficie cosechada de 8 949 hectáreas. Adicionalmente, en 2017 se encontró que las regiones con mayor cantidad de producción de achiote fueron Cuzco, Huánuco, Junín, Pasco y Ucayali con 2 050, 232,

131, 2363 y 188 toneladas respectivamente. (Ministerio de Agricultura y Riego [Minagri], 2017).

1.7.3 Proceso y tecnología de fabricación propuesta

La etapa primigenia se efectúa cuando las hojas de achiote (*Bixa orellana L.*) son recepcionadas. A continuación, las hojas pasan por una rigurosa selección, donde se busca separar aquellas hojas que no cumplan los requisitos de materia prima. Luego, se realiza el lavado de hojas en un lavadero de acero inoxidable de cuatro pozas. Terminado el correcto lavado de hojas, se procede al secado por medio de una máquina secadora de hojas. Las variables relevantes a manejar correctamente son la temperatura, tiempo y aire. Seguidamente las hojas son molidas y tamizadas en un molino de martillos con tamiz. Posteriormente se pesan las hojas de achiote molidas y tamizadas, se empaquetan en bolsas filtrantes, dicha bolsa se une a una pita de pabilo, un papel sujetador y un sobre de envoltura. En la operación de empaque se utiliza una envasadora de bolsas filtrantes. Después de obtener 25 filtrantes de 1 gramo se procede a encajarlos manualmente en una caja. Finalmente, se debe sellar la caja de 25 filtrantes con una máquina retractiladora de campana que realiza la operación utilizando vitafilm transparente. (Aliaga & Acevedo, 2017).

1.7.4 Consumo histórico:

La infusión de hoja de achiote es un producto sustituto de infusiones de té en el Perú. Para poder entender mejor el estudio mercado se mostrará el historial de demanda o ventas (volumen total) de infusiones de filtrante té, que es la que tiene mayor consumo en Perú. (IPSOS, 2017)

Tabla 1.1*Consumo histórico de té en Perú (toneladas)*

Año	Consumo histórico (ton)
2006	994,8
2007	1 057,5
2008	1 531,0
2009	1 663,3
2010	2 007,0
2011	1 984,9
2012	1 967,3
2013	2 008,6
2014	2 075,6
2015	2 157,3
2016	2 238,8
2017	2 322,4
2018	2 420,7
2019	2 512,1
2020	2 545,3

Nota. Los datos de consumo histórico (ton) son de Euromonitor, 2020 (www.Euromonitor.com).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

- Producto básico

Hojas de achiote secas (*Bixa Orellana L.*) en bolsas filtrantes, que, al ser preparadas en agua caliente, satisfacen la necesidad de consumo de una bebida caliente de fácil preparación e inocua.

- Producto real

Bolsas filtrantes de hojas de achiote secas (*Bixa Orellana L.*), con contenido neto de un gramo por bolsa filtrante. La presentación del producto es una caja de 25 bolsas filtrantes de hojas de achiote secas, que será envuelta en vitafilm transparente. La caja cumple con la ley de rotulado de alimentos y tomará como referencia normas técnicas peruanas de infusiones filtrantes para su elaboración.

- Producto aumentado

Es un producto que contiene instrucciones de uso, indicando en la caja del producto, que cada bolsa filtrante se debe sumergir en agua caliente. Así mismo, el producto, contará con instrucciones de almacenamiento.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Un subproducto del achiote son sus hojas, estas son utilizadas para la elaboración de infusión luego de que las hojas son lavadas, secadas y cocinadas.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) clasifica a la industria elaboradora de infusiones dentro de su Clasificación Industrial Internacional Uniforme N° 1079 que incluye infusiones de hierbas. (INEI, 2010)

Por otra parte, la nomenclatura NANDINA (Nomenclatura Común de los Países Miembros de la Comunidad Andina), de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, con partida arancelaria es N° 1211.90.90.99, se asocia a hierbas

no clasificadas como industriales o medicinales. Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2016).

Diversos estudios de investigación revelan propiedades de las hojas del achiote.

Según Huamán (2009), las hojas de achiote presentan un efecto gastroprotector antiulceroso, además de tratar problemas de inflamación prostática. (Huamán et al, 2009)

Según Lourido y Martinez (2010), las hojas del achiote presentan propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas a nivel estomatológico. (Lourido & Martinez, 2010)

Según Guimet (2012), las hojas de achiote, contribuyen, en la acción secuestradora de radicales libres debido a algún tipo de compuesto diferente a los polifenoles, como compuestos vitamínicos (ácido ascórbico, flavonoides, beta carotenos, tocoferoles) o minerales (magnesio o zinc). (Guimet, 2012)

Los bienes sustitutos que ocasionalmente podrían reemplazar a la infusión filtrante a base de hoja de achiote son:

- Plantas o hierbas aromáticas deshidratadas.
- Diversas estructuras de plantas frescas aromáticas.
- Otras bebidas calientes (café y cocoa)

Los bienes que complementan la infusión de hojas de achiote son:

- Agua caliente.
- Endulzantes (azúcar u otros).

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Geográficamente se localiza en Perú.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter)

- Amenaza de nuevos participantes

Los nuevos competidores enfrentan una barrera de entrada media en el sector de filtrantes de infusiones. Los competidores nuevos se enfrentan a dos ventajas y una desventaja.

Existen dos principales ventajas para los nuevos participantes: la penetración de mercado de infusiones es de 85% en Lima Metropolitana y los compradores de infusiones en 24% no recuerda que marca consume o no tienen una marca preferida al momento efectuar sus compras. (IPSOS, 2017) .

Sin embargo, la gran desventaja de los nuevos participantes es que estos presentan una producción de baja escala, frente a las grandes empresas quienes ya producen filtrantes que poseen una economía de escala de mayor magnitud de modo que tienen una mejor estructura de costos y posibilidad de aumentar la cartera de productos al contar con la infraestructura y tecnología adecuada. Dentro de las empresas que ya cuentan con producción a gran escala y están favorecidos por ello, se encuentran: Industrias Oro Verde SAC, Unilever Andina Perú SAC y Fuxion Biotech SAC.

- Poder de negociación de los proveedores

Para los proveedores, el poder de negociación de la hoja de achiote es bajo, ya que la hoja de achiote es un subproducto de la planta, al comercializarse principalmente la semilla, más no las hojas del achiote. Actualmente, en el Perú, dos de los más conocidos proveedores de hojas fresca son Pefosotsa (Ucayali) y Agroindustrial y comercial Arriola e hijos SA (Lima y Cuzco). Sin embargo, una de las regiones que también es una de las mayores productoras de achiote en el Perú es Junín, cuya ventaja comparativa frente a otras regiones es que la materia prima del presente proyecto tiene menor precio.

- Poder de negociación de los compradores

Resulta bajo el poder de negociación para el comprador en el mercado de infusiones de achiote, porque no hay productos sustitutos similares en el mercado. Los posibles productos sustitutos de las infusiones son café, cebada tostada, cocoa, chocolate caliente, entre otros. (Euromonitor, 2019)

En Lima Metropolitana, la mayor cantidad de compradores finales de infusiones son niveles sociales y económicos BCD, con 23%, 43% y 22% respectivamente. Además, la mayor concentración de ventas está en bodegas, mercado y supermercados con 57%, 19% y 17% a nivel de Lima Metropolitana (IPSOS, 2017).

- Amenaza de los sustitutos

Los productos que sustituyen al producto propuesto y amenazan el proyecto es baja. Los posibles sustitutos de las infusiones son café, cebada tostada, cocoa, chocolate caliente, entre otros (Euromonitor, 2019).

Al igual que los filtrantes de infusión, el café registró un crecimiento de 6% con ventas de 599 millones de soles en el 2018, y presenta una penetración de 63%, menor que el de infusiones (IPSOS, 2017). Los tres principales productores de café son Nestlé Perú, Altomayo Perú SAC y Exportadora Romex, con 57,3%, 24,3% y 7,4% respectivamente (Euromonitor, 2019).

En la categoría de otras bebidas calientes se registró en el 2018 un crecimiento de 8% con respecto al año 2017, con ventas de 667 millones de soles. En esta categoría se encuentra las siguientes empresas:

Nestlé Perú, Industrias Alimenticias Cusco SA y Empresa Nacional de la Coca con 35%, 32,4% y 6,2% respectivamente. (Euromonitor, 2019)

- Rivalidad entre los competidores

Los competidores rivalizan altamente, pues hay presencia de grandes competidores como: Industrias Oro Verde SAC, Unilever Andina Perú SAC y Fuxion Biotech SAC, cuya participación es de 27,4%, 15,3% y 8,2% respectivamente. (Euromonitor, 2019)

Además, el mercado de filtrantes de infusiones ha sido desfavorable para las empresas líderes en este sector y favorable para aquellas compañías innovadoras que ofrecen productos con ingredientes naturales como Fuxion Biotech y Aurandina. Por otro lado, los principales supermercados e hipermercados tienen sus propias líneas de filtrantes de infusión con el nombre de sus propias marcas, de modo que aprovechan el control de su propio canal de distribución. (Euromonitor, 2019)

2.2 Modelo de Negocios (Canvas)

Tabla 2.1

Modelo de Negocios del proyecto

Red de Partners	Actividades Clave	Propuesta de valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de Clientes
Cientes: Puestos de mercado, bodegas y supermercados.	Proceso de producción del filtrante de hoja de achiote. Distribución eficiente de producto a puntos de venta.	Practicidad en consumo de infusión de hojas de achiote. Disponibilidad de la infusión en puntos de venta de consumidores potenciales.	Atención personalizada. Negociación directa con los puntos de venta.	Personas de Nivel Social económico A, B y C de Lima Metropolitana.
Proveedores de insumos y materia prima.	Negociación con proveedores.			
	Recursos Clave		Canales de distribución/ Comunicación	
Proveedores de servicios (mantenimiento de maquinaria y equipo)	Hoja de achiote fresca, bolsas filtrantes, pabilo, sujetador, caja y vitafilm. Horno secado, balanza, empaquetadora, planta de producción, camión de transporte. Conocimiento de procesos. Gerente de producción, administrador, gerente comercial, gerente de logística, operarios. Crédito bancario y aporte de accionistas.	Producto de calidad e inocuo. Producto con propiedad desinflamante de próstata y vías urinarias.	Indirectos: Canal de venta moderno: supermercados. Entrega por sistema cross docking.	Puntos de venta: canal tradicional y supermercados/hiper mercados.
	Estructura de costos		Flujo de ingresos	
	Costos variables: Hojas de achiote fresca, bolsas filtrantes, pabilo, sujetador, caja y vitafilm. Costos fijos: Salario de trabajadores del área de producción, costo fijo por inversión de maquinaria y mantenimiento de equipos.		La venta de las cajas de filtrante de achiote a los distribuidores como mercados, bodegas y supermercados generan los ingresos.	

2.3 Metodología a emplear en la investigación de mercado

- **Método:** Analítico y científico.
- **Técnica:** Encuesta para determinar gustos y preferencias en consumo de infusiones.
- **Instrumento:** Cuestionario de 9 preguntas sobre gustos y preferencias de infusiones y de la infusión de hojas de achiote.
- **Recopilación de datos:**

Se utilizará fuentes de datos primarios como encuesta para determinar intención de compra de filtrantes de hoja de achiote, incluye precio y preferencias en sabor.

Así mismo se utilizarán fuentes de datos secundarios como:

Euromonitor para el análisis de consumo per cápita para determinar la demanda potencial.

Veritrade para análisis de importación-exportación de achiote

Datatrade para análisis de importadores de filtrante de infusión de té.

Censo de INEI para análisis de Lima Metropolitana y las proyecciones de crecimiento.

Estudio de niveles social y económicos mediante la Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM), para el análisis de población por estratos socioeconómicos.

INEI y MIDAGRI para población y producción de achiote en el Perú.

Ipsos Apoyo para análisis de consumo de comestibles y tendencias en consumo de alimentos saludables en Lima Metropolitana.

2.4 Demanda potencial

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

Argentina tiene un consumo per cápita (CPC) de té superior al de Perú.

Para el incremento de la población de Perú se estima un crecimiento de 1% anual y se registró una población total de 32 625 948 habitantes en el Perú. (INEI, 2020)

Para la venta de filtrantes de infusiones no hay estacionalidad, ya que es un producto dentro de la categoría de bebidas de alto índice de aceptación. Culturalmente, las infusiones en el Perú, se suelen consumir a veces después de almorzar y mayormente después de la cena. (IPSOS, 2017)

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

La Tabla 2.2 expone el CPC en kilogramos por habitante, este valor se halla mediante la división de la demanda con la población en un año determinado. Dentro de los valores de CPC mostrados en la Tabla 2.2, el correspondiente a Argentina es uno de los más altos de la región, por lo que, para el presente estudio fue elegido para calcular la demanda potencial a nivel nacional.

Tabla 2.2

Demanda, población y consumo per cápita de Perú, Chile, Ecuador y Colombia en 2020

País	Demanda(kg)	Población (hab.)	CPC (kg/hab.)
Ecuador	413 817,9	17 643 060	0
Colombia	1 266 033,5	50 882 884	0
Perú	2 545 323,9	32 625 948	0,1
Argentina	7 455 168,6	45 376 763	0,2
Chile	15 738 151,6	19 116 209	0,8

Nota. Adaptado de consumo en kilogramos de Euromonitor, 2020 (www.euromonitor.com) ; población en habitantes de Banco Mundial, 2020 (<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?locations=ZJ>) y Consumo Per Cápita (kg/Hab) de Euromonitor, 2020 (www.euromonitor.com)

La demanda potencial (Q) de Perú se calcula con la multiplicación de la población (P) de Perú del 2020 por el CPC de Argentina del 2020.

$$Q = P \times \text{CPC} = 32\,625\,948 \times 0,2 = 6\,525\,189,6 \text{ kg/año}$$

2.5 Determinación de la demanda para el proyecto

2.5.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

➤ Demanda Interna Aparente Histórica a partir de ventas

La Tabla 2.3 expone la población de peruana por año.

Tabla 2.3.

Población de Perú, periodo 2006 a 2020

Año	Población
2006	27 934 784
2007	28 122 158
2008	28 300 372
2009	28 485 319
2010	28 692 915
2011	28 905 725
2012	29 113 162
2013	29 341 346
2014	29 616 414
2015	29 964 499
2016	30 422 831
2017	30 973 992
2018	31 562 130
2019	32,131,400
2020	32 625 948

Nota. Adaptado de población histórica de 2006 a 2020 en Perú, de INEI, 2020 (www.inei.gob.pe)

La Tabla 2.4 expone las ventas históricas de infusiones de té en el Perú con su correspondiente año.

Tabla 2.4*Consumo histórico de infusión de té (ton), periodo 2006-2020*

Año	Consumo histórico (ton)
2006	994,8
2007	1 057,5
2008	1 531,0
2009	1 663,3
2010	2 007,0
2011	1 984,9
2012	1 967,3
2013	2 008,6
2014	2 075,6
2015	2 157,3
2016	2 238,8
2017	2 322,4
2018	2 420,7
2019	2 512,1
2020	2 545,3

Nota. Adaptado de consumo histórico de Euromonitor, 2020 (www.Euromonitor.com).

La Tabla 2.5 expone la relación de las variables: años históricos de consumo y consumo, además de ello, se observa su ecuación y su R^2 .

Tabla 2.5*Relación entre consumo y años de consumo histórico de infusión té en Perú*

Función	Ecuación	R^2
Lineal	$Y = 99,338x + 1171,1$	0,8788
Exponencial	$y = 1205e^{0,0569x}$	0,8238
Logarítmica	$y = 591,93\ln(x) + 864,81$	0,9541
Polinómica	$Y = 1,3643x^3 - 39,302x^2 + 420,66x + 539,75$	0,9692
Potencial	$y = 979,65x^{0,3562}$	0,9513

- Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

La función polinómica de la Tabla anterior (Tabla 2.5), tuvo mayor R^2 , por ello fue elegida. Para la función escogida, se considera la variable independiente (X) a los años históricos de consumo y la variable dependiente (Y) el consumo. Cuya ecuación es $y = 1,3643x^3 - 39,302x^2 + 420,66x + 539,75$

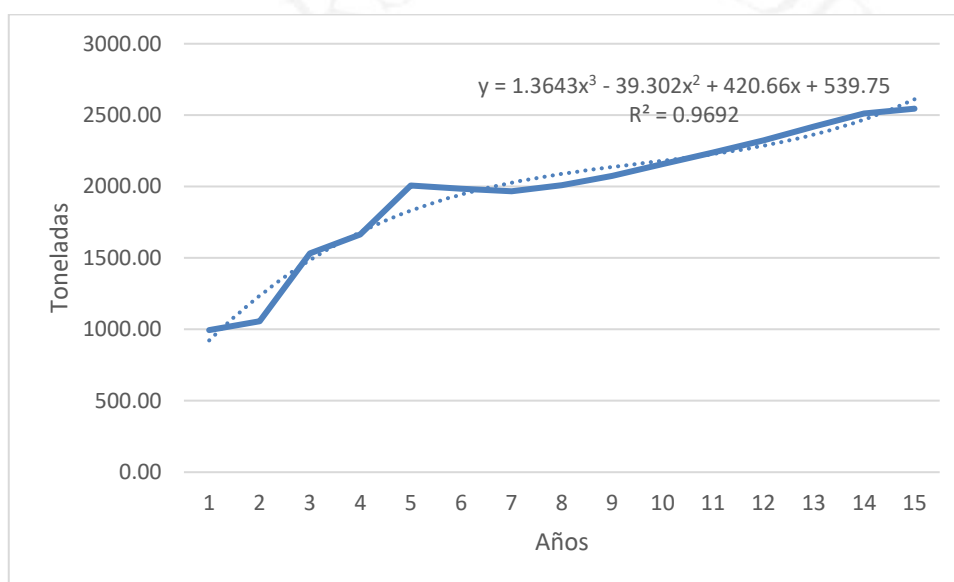
Tabla 2.6

Demanda proyectada de infusiones en Perú, periodo 2021 al 2026

Año	X=Población proyectada	Y= Consumo proyectado (ton)
2021	33 035 304	2 797,17
2022	33 396 698	3 035,50
2023	33 725 844	3 334,38
2024	34 038 457	3 702,00
2025	34 350 244	4 146,55
2026	34 660 114	4 676,21

Figura 2.1

Proyección de consumo de filtrantes de infusión (toneladas) periodo 2006-2020



Definición del mercado objetivo según criterio de segmentación.

- Segmentación geográfica

Lima Metropolitana fue el mercado objetivo elegido, ya que tiene un mayor gasto promedio familiar en alimentos según datos de la Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM) en el 2018. Por un lado, el gasto promedio en alimentos en el Perú urbano para los niveles socioeconómicos (NSE) AB es de 1431 soles y para el NSE C es de 1190 soles. Por otro lado, Lima Metropolitana tiene un gasto promedio en alimentos para el NSE A de 1529 soles, para el NSE B de 1448 soles y para

el NSE C de 1268 soles (APEIM, 2018). Además, Lima Metropolitana concentra el 70 por ciento del mercado de infusiones a nivel nacional (Aliaga & Acevedo, 2017).

- Segmentación por nivel socioeconómico

El nivel socioeconómico escogido en Lima Metropolitana es el A, B y C, debido a que el precio del producto es mayor en comparación con las marcas conocidas como Herbi, McColins y otras más del sector de filtrantes de infusiones.

- Segmentación conductual por edad

El sector elegido por edad en Lima Metropolitana es para aquellas personas que se encuentran entre los 25-55 años, ya que según datos Ipsos Apoyo en el 2018 se encontró que la uña de gato, planta similar que ofrece los mismos beneficios que la hoja de achiote, se consumió más entre las personas que oscilan entre el rango de edad mencionado anteriormente. (IPSOS, 2017)

Diseño y Aplicación de Encuestas

La muestra de encuestados, fue determinada conociendo el universo (Lima Metropolitana), considerando el siguiente cálculo:

Figura 2.2

Fórmula para tamaño de muestra de un universo conocido

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

Nota: Adaptado de “Estadística Aplicada”, por E. Barreno et al, (2013)

De la figura 2.2, corresponden:

n : Tamaño de la muestra.

p : Probabilidad de ocurrencia: 0,5

q : Complemento de p; 1-0,5=0,5

e : error muestral 5%

N : Tamaño de la población, Lima Metropolitana: 10 925 238 habitantes

z = 1,6; factor de la distribución normal (nivel de confianza de 95 %)

Figura 2.3

Aplicación de la fórmula para tamaño de muestra de un universo conocido

$$n = \frac{0.5*0.5}{\frac{5\%^2}{1.96^2} + \frac{0.5*0.5}{10^2}} = 925,238$$

El título de la encuesta fue “Filtrante de Infusión de hoja de achiote”, se realizó a 385 encuestados (tamaño de muestra, n), y el lugar donde se aplica la encuesta es en Lima Metropolitana.

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

Pregunta 1. ¿En qué zona vive usted?

Del total de encuestados en la Tabla se encontró que la mayor cantidad de encuestados fue de la zona 7.

Tabla 2.7

Porcentaje de distritos de residencia de encuestados

Zona	Distritos	Porcentaje
Zona 1	Puente Piedra, Comas, Carabaylo	1,60%
Zona 2	Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras	4,80%
Zona 3	San Juan de Lurigancho	4,80%
Zona 4	Cercado, Rímac, Breña, La Victoria	0,00%
Zona 5	Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino	14,50%
Zona 6	Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel	14,50%
Zona 7	Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina	32,30%
Zona 8	Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores	17,70%
Zona 9	Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac	8,10%
Zona 10	Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla, Mi Perú	1,60%

Pregunta 2. ¿En qué rango de edad se encuentra?

La mayor proporción de encuestados oscila en el rango de edad entre 26 a 55 años con 56,5%.

Pregunta 3. ¿Usted consume infusiones de filtrantes?

Del total de encuestados 95,1% respondió que si consume filtrantes de infusiones

Tabla 2.8*Porcentaje de aceptación de consumo de filtrante*

Respuesta	Porcentaje
Sí	95.10%
No	4.90%

Pregunta 4. ¿Cuál es el factor más importante cuando consume filtrante de infusión?

El factor más importante en el consumo de filtrantes es el sabor con 70,5%

Tabla 2.9*Porcentajes de factores relacionados al consumo de filtrantes*

Respuesta	Porcentaje
Sabor	70,50%
Precio	3,30%
Marca	13,10%
Otros	13,10%

Pregunta 5. ¿Conoce usted los beneficios de la hoja de achiote?

Del total de encuestados, el 80,6% respondió que no conoce los beneficios de la hoja de achiote.

Tabla 2.10*Porcentaje de personas con conocimiento de beneficios de la hoja de achiote*

Respuesta	Porcentaje
No	80,60%
Si	19,40%

Introducción a preguntas 6 a 9: Las hojas de achiote son consumidas en forma de infusión caliente, pero para ello deben ser secadas, lavadas y luego cocinadas, además de ello algunos estudios atribuyen a las hojas del achiote propiedades antiinflamatorias de vías urinarias y próstata. En el 2014, Essalud recomendó su consumo, por ello se propone la alternativa de infusión de bolsas filtrantes de hoja de achiote secas, de sabor diferente a las existentes en el mercado actual de infusiones, cuya presentación será en bolsas filtrantes de 25 unidades de un gramo de peso neto cada una, que cumple con la ley de rotulado de alimentos.

Pregunta 6. ¿Estaría dispuesto a consumir un filtrante de infusión a base de hoja de achiote?

Después de la explicación de los beneficios de la hoja de achiote un 91,9% de encuestados respondió que sí consumiría el producto, lo que refleja una intención de consumo de 91,9%.

Tabla 2.11

Intención de consumo de infusión de achiote

Respuesta	Porcentaje
Sí	91,90%
No	8,10%

Pregunta 7. ¿Por qué canal le gustaría que le informemos sobre el producto?

De los canales de preferencia para informe del producto se obtuvo que correo electrónico/redes sociales y degustaciones tienen mayor preferencia con 52,5% y 36,4% respectivamente.

Tabla 2.12

Porcentajes de canales de preferencia para informarse de producto

Respuesta	Porcentaje
Correo electrónico/Redes Sociales	52,50%
Revistas/Diarios	3,30%
Volantes publicitarios	3,30%
Radio	6,60%
Degustaciones	34,40%

Pregunta 8. ¿Cuál cree que sería el rango de precios adecuados para la presentación de 1 caja de filtrantes de achiote con 25 unidades de 1 gr/unidad?

El rango de precios más adecuado para la presentación de 1 caja de filtrantes de achiote es la de S/ 4,00 – S/ 4,99 con un porcentaje de 52,5%.

Tabla 2.13

Porcentaje de rangos de precios a pagar por producto

Precio	Porcentaje
S/4.00 - S/4.99	52.50%
S/5.00 - S/5.99	34.40%
S/6.00 - S/6.99	9.80%
S/7.00 a más	3.30%

Pregunta 9. En la siguiente escala de clasificación a la que 1 es “tal vez” y 10 es “de todas maneras”, podría señalar una alternativa en su probable compra.

En la intensidad del producto comprado se obtiene un porcentaje de encuestados correspondiente, para luego multiplicar la intensidad de compra con el porcentaje y obtener así una ponderación correspondiente. Luego se suma cada ponderación para obtener una suma total de 628%.

Tabla 2.14

Porcentajes de intensidad de compra de producto

Intensidad de compra	Porcentaje	Ponderación
1	8,20%	8,20%
2	3,30%	6,60%
3	1,60%	4,80%
4	9,80%	39,20%
5	4,90%	24,50%
6	14,80%	88,80%
7	24,60%	172,20%
8	16,40%	131,20%
9	11,50%	103,50%
10	4,90%	49,00%
Total	100,00%	628,00%

El porcentaje promedio de la intención de compra = $((628\%/100\%) / 10) = 0,628 = 62,8\%$

Debido a ello, la intensidad de consumo es de 62,8%

➤ Cálculo de demanda del proyecto

- Segmentación geográfica

Tabla 2.15

Porcentaje de población de Lima Metropolitana 2020

Zona Geográfica	Población	% Población con respecto a Perú
Lima Metropolitana	10 326 113	31,65%
Perú	32 625 948	100%

Nota. De Niveles Socioeconómicos 2020 por APEIM 2020 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>)

La zona geográfica escogida en Perú es Lima Metropolitana. La segmentación geográfica para Lima Metropolitana en Perú es de 31,65%.

- Segmentación psicográfica

Tabla 2.16

Segmentación psicográfica

Edad (años)	NSE				
	A	B	C	D	E
<=12	16,50%	14,90%	19,00%	22,70%	25,60%
13-17	6,20%	6,10%	7,60%	10,20%	9,60%
18-25	9,30%	14,00%	14,10%	14,90%	14,70%
26-30	6,70%	7,50%	7,30%	6,70%	7,50%
31-35	7,20%	6,50%	6,60%	7,80%	8,60%
36-45	15,10%	13,70%	12,70%	13,70%	13,70%
46-55	14,00%	13,30%	12,90%	10,20%	8,30%
56+	25,00%	24,00%	19,80%	13,80%	12,00%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Nota. De Niveles Socioeconómicos 2018 por APEIM, 2018. (<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>)

Tabla 2.17

Porcentajes de edad según nivel socioeconómico 2018

NSE	% de Lima Metropolitana
A	4,30%
B	23,40%
C	42,60%
D	24,10%
E	5,60%

Nota. De Niveles Socioeconómicos 2018 por APEIM, 2018. (<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>).

La segmentación socioeconómica es de 70.3 % correspondiente al mercado objetivo de los niveles social y económicos ABC.

- Segmentación demográfica

Tabla 2.18

Segmentación demográfica en Lima Metropolitana 2018

NSE	Porcentaje	Edad 26-55	Porcentaje de población de 26-55 años por NSE
A	6,12%	43,00%	2,63%
B	33,29%	41,00%	13,65%
C	60,60%	39,50%	23,94%
Total	100,00%	-	40,21%

Nota. De Niveles Socioeconómicos 2018 de APEIM, 2018. ([http://www.apecim.com.pe/wp-content/themes/apecim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf](http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apecim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf))

El nivel demográfico el proyecto se segmenta en grupo etario del periodo de 26 a 55 años, que para Lima Metropolitana corresponde a 40,21%

- Intención de compra de producto: 91,9%
- Promedio porcentual del nivel de intensidad de compra: 62,80%
- Participación del mercado con respecto a los criterios del mercado objetivo: 5%. Se busca tener participación dentro de la categoría otros.

Tabla 2.19*Determinación de demanda en kilogramos de infusión y porcentaje respecto a la demanda total*

Año	Demanda Proyectada (kg)	Población Lima Metropolitana/Población Perú	NSE: A, B y C (%)	Población entre 26- 55 años (%)	Intención	Intensidad	Participación mercado	Demanda (kg)
2021	2 797 171	31,65%	70,30%	40,21%	91,90%	62,80%	5,00%	7 222
2022	3 035 498	31,65%	70,30%	40,21%	91,90%	62,80%	5,00%	7 838
2023	3 334 380	31,65%	70,30%	40,21%	91,90%	62,80%	5,00%	8 609
2024	3 702 002	31,65%	70,30%	40,21%	91,90%	62,80%	5,00%	9 558
2025	4 146 550	31,65%	70,30%	40,21%	91,90%	62,80%	5,00%	10 706
2026	4 676 210	31,65%	70,30%	40,21%	91,90%	62,80%	5,00%	12 074

Nota. De Niveles Socioeconómicos por 2020 por APEIM, 2020 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>), de Niveles Socioeconómicos 2018 de APEIM, 2018 (<http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>).

2.6 Análisis de la oferta

2.6.1 Productoras, importadoras y comercializadoras

- Productoras y comercializadoras

Aquellas empresas que tienen mayor fuerza de oferta en Perú se muestran a continuación.

Tabla 2.20

Ingresos de empresas productoras y comercializadoras de infusiones, millones de soles, 2016 a 2020

Empresa	2016	2017	2018	2019	2020
Industrias Oro Verde SAC	102,9	108,3	113,0	117,7	122,1
Unilever Andina Perú SA	85,6	90,7	94,9	99,1	102,4
P&D Andina Alimentos SA	18,8	19,9	20,9	21,9	22,6
Aurandina SAC	8,2	8,9	9,8	10,8	11,7
Dinamika Business SAC	8,3	9,1	9,7	10,3	10,7
Hipermercados Metro SA	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7
Congruppo SA	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6
Alicorp SAA	5,3	-	-	-	-
Genéricos	8,6	9,0	9,5	9,9	10,5
Otros	31,6	38,6	40,0	47,4	48,0
Total	270,3	285,5	298,9	318,2	329,2

Nota. Adaptado de Ingreso de empresas productoras y comercializadoras de infusiones en Perú de Euromonitor, 2020 (www.euromonitor.com).

- Empresas Importadoras

Descripción: Té verde (no fermentado) en presentación de envases inmediatos.

Número de partida: 902100000

Año: 2018

Tabla 2.21*Importaciones de infusiones de té verde 2018*

Empresa	FOB US\$	%Part. Importaciones
Sb Trading S.R.L.	102 909	20,61%
Tay S.A.C.	82 793	16,58%
Unilever Andina Perú S.A.	79 352	15,89%
Lima Restaurant Depot S.A.C.	37 501	7,51%
Jilin Eximport E.I.R.L.	24 192	4,84%
Vida Divina S.A.C.	17 902	3,59%
Super Nikkei S.A.C.	20 466	4,10%
Yu Hua S.A.C.	15 298	3,06%
G.W. Yichang & Cía. S.A.	14 828	2,97%
Natucorp S.A.C.	12 932	2,59%
Alimentos Nativos Co. S.A.C.	9 044	1,81%
Compañía Del Té S.A.C.	8 557	1,71%
Fuku E.I.R.L.	7 320	1,47%
Supermercados Peruanos S.A.	7 136	1,43%
Otros	59 101	11,85%
Total	499 331	100,00%

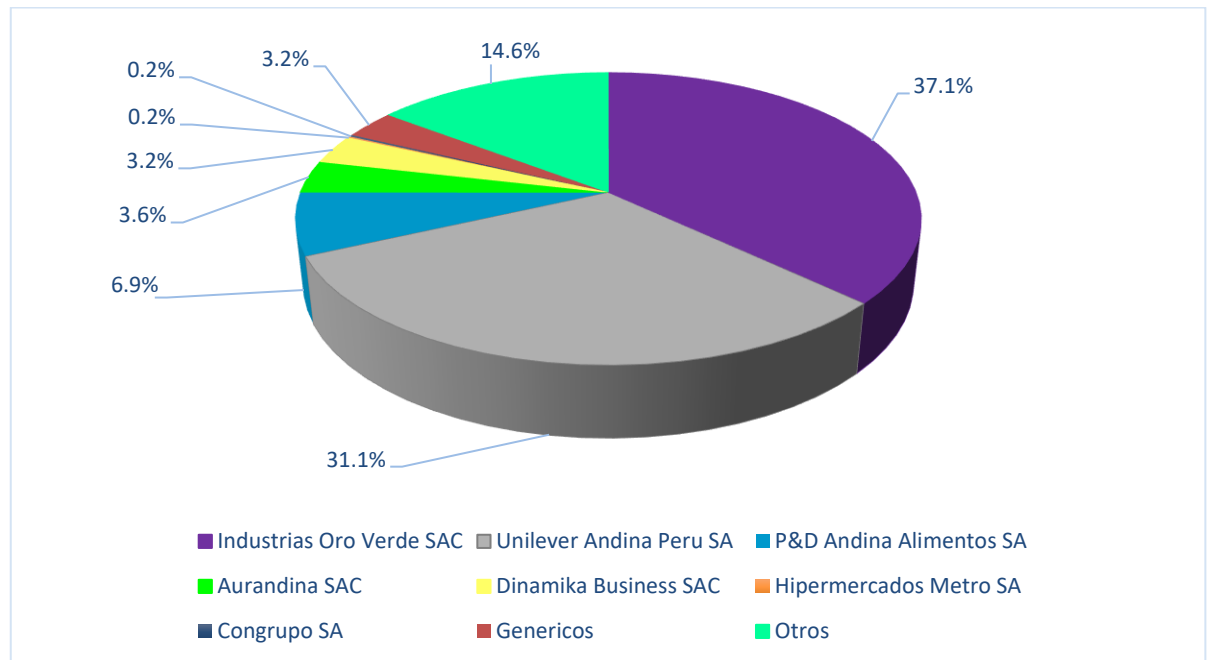
Nota. Adaptado de Importaciones de infusiones de té verde de Datatrade, 2019 (<http://libguides.ulima.edu.pe/az.php?q=datatrade>).

2.6.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Diversas industrias participan en la industria de filtrantes de infusiones de té en 2018, ello se expone a continuación.

Figura 2.4

Porcentaje de participación de mercado de competidores en 2020



Nota. Adaptado de participación de mercado de competidores de Euromonitor, 2020 (www.euromonitor.com)

2.6.3 Competidores potenciales

Actualmente no hay un competidor potencial posicionado para el mercado de infusiones de achiote. Además, las empresas Industrias Oro Verde SAC y Unilever Andina Perú SA cuentan con una gran cuota de mercado de infusiones de té, de modo que siguen siendo los líderes de infusiones desde los últimos cuatro años (2014-2018).

2.7 Definición de la estrategia de comercialización

Las ventas serán realizadas en canales indirectos. Por un lado, la venta por canal moderno se realizará a través de supermercados con entrega se sistema cross-docking. Por otro lado, la venta por canal tradicional será a través de bodegas y mercados. Además, la entrega para el canal tradicional será por medio de puntos de venta. El producto será distribuido en presentación de 25 filtrantes de achiote a un precio de 5,8 soles/caja.

2.7.1 Políticas de comercialización y distribución

- Políticas de comercialización:
 - Crédito: 60 días
 - Financiamiento: efectivo

- Políticas de distribución:
 - Canal de venta moderno: supermercados. Entrega por sistema cross docking.
 - Canal de venta tradicional: bodegas y mercados. Por entrega a puntos de venta.

2.7.2 Publicidad y promoción

- Publicidad a través: radio y redes sociales
- Degustación: supermercados y ferias ecológicas.

2.7.3 Análisis de precios

- Tendencia de precio

El precio de infusiones no ha variado de forma considerable durante los últimos cuatro años, son apreciadas las infusiones con propiedades distintas con precio elevado.

- Precios actuales

Los precios de la caja de filtrantes de infusiones de las principales marcas del mercado son descritos a continuación.

Tabla 2.22

Marcas y precios de infusiones 2020

Marca	Variedad	Contenido (Unidades)	Precio(S/)
Herbi	Té	25	2,0
Mc Colin´s	Té canela clavo	25	2,9
Hornimans	Té	25	2,1
Wawasana	Té verde	20	6,5
Sunka	Prosta tea	25	5,8
Wong	Té	20	3,15
Proyecto	Achiote	25	5,8

Nota. Precio de productos Herbi, Mc Colin´s, Hornimans, Wawasana y Sunka de catálogo de precio de productos de Catálogo de precios de productos de Plaza vea, 2020 (<https://www.plazavea.com.pe>); Precio de producto Wong de catálogo de precio de productos Catálogo de precios de productos de Wong, 2020 (<https://www.wong.pe>)

➤ Estrategia de precio

El precio del producto del filtrante de hoja de achiote en caja de presentación de 25 unidades es 5,80 soles. Este precio es tomado de precios de productos similares que actualmente existen en el mercado.



3 CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Los factores para la localización en planta, identificados y analizados, fueron: disponibilidad de materia prima, cercanía al mercado objetivo, disponibilidad de mano de obra, costo de terreno, costo y disponibilidad de terreno, costo de energía, costo de agua potable, denuncias contra el patrimonio y cercanía a la materia prima. Cada uno se describe en los ítems siguientes:

- Disponibilidad de materia prima

La disposición de la materia prima es relevante en la localización de la planta, pues contar con una ubicación adecuada permitiría tener mayor acceso a la materia prima producida en Perú.

- Cercanía al mercado objetivo

El siguiente factor evaluado es el mercado elegido que debería encontrarse cerca de la fábrica, es decir, que el producto final se encuentre cerca de los consumidores potenciales.

- Disponibilidad de mano de obra

Este factor se evalúa en función a la población desempleada en regiones de acuerdo al número de personas sin trabajo.

- Costo de terreno

Se determinará considerando el costo (Soles/ m²) del terreno para la fábrica perteneciente al parque industrial en cada región evaluada. Se aplica en la evaluación de la micro localización y macro localización.

- Costo y disponibilidad de terreno

Es relevante en la micro localización, pues de ello depende la probabilidad de localizar la planta en parques industriales donde haya mayor porcentaje de disponibilidad de terreno.

- Costo de energía

Se determinará a través del costo de energía por kilowatts-hora (Soles/ kWh) y el consumo máximo por periodo más un costo fijo. La tarifa escogida para su cálculo es la BT5B no residencial y se aplica para la micro localización y macro localización.

- Costo de agua potable

En la etapa del lavado del proceso productivo, el agua, es primordial. El costo de este recurso se medirá a través de costo por metro cúbico (Soles / m³) más su costo fijo. Se aplica para macro localización y micro localización.

- Denuncias contra el patrimonio

Factor de micro localización que mide la tasa de denuncias contra el patrimonio por cada habitante, de modo que se priorice el más bajo en las zonas industriales a evaluar.

- Cercanía a la materia prima

Mide la distancia del sitio de cosecha de materia prima hasta la zona industrial a evaluar de la región escogida en la micro localización. Se evalúa aquel que tenga menor distancia en km.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

En la Tabla 3.1 se expone el achiote (semillas) producido en el año 2018. La Tabla 3.2 clasifica el achiote producido en toneladas de acuerdo a una escala.

- Disponibilidad de materia prima

Tabla 3.1

Disponibilidad de producción de achiote en las regiones a evaluar (ton)

Región de localización de planta	Producción en el 2018 (toneladas)	Escala
Lima	0	1
Cusco	1940	3
Ucayali	240	1
Junín	128	1

Nota: Tomado de *Serie de Estadísticas de Producción Agrícola (SEPA)*, Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri), 2018. (<http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/>)

Tabla 3.2*Escala de calificación de disponibilidad de achiote (ton)*

Clasificación	Rango	Escala
Excelente	[3000-más]	5
Muy Bueno	[2251-3000]	4
Bueno	[1501-2250]	3
Regular	[751-1500]	2
Malo	[0-750]	1

La Tabla 3.3 muestra la distancia (km) y tiempo (horas) de cada región a evaluar, desde el parque industrial de cada región al consumidor final, ubicado en Lima Metropolitana. La Tabla 3.4 clasifica la distancia al mercado acorde al kilometraje, de modo que aquella región que tenga menor recorrido sea el de mayor puntuación.

- Cercanía al mercado objetivo

Tabla 3.3*Distancia de región evaluada a mercado objetivo en Lima Metropolitana (kilómetros)*

Región	Distancia (km)	Tiempo (horas)	Ruta	Escala
Lima	-	-	-	5
Cusco	1148,3	20,52	Parque Industrial Cusco-Lima	1
Ucayali	723,4	15,03	Pucallpa-Lima	1
Junín	301,8	7,2	Parque Industrial Huancayo-Lima	3

Nota. La distancia entre cada región con mercado objetivo (km) fueron simulados en Google Maps, (2019)

Tabla 3.4*Escala de calificación de distancia de región evaluada a mercado objetivo*

Clasificación	Rango Km	Escala
Excelente	[0-150]	5
Muy Bueno	[151-300]	4
Bueno	[301-450]	3
Regular	[451-600]	2
Malo	[601-más]	1

La población desempleada se expone en la Tabla 3.5, en donde Lima es la que tiene mayor número de escala, debido al mayor número de personas sin empleo. La escala de personas sin empleo se indica en la Tabla 3.6.

- Disponibilidad de mano de obra

Tabla 3.5

Población desempleada en el 2015

Región	Población desempleada (personas)	Escala
Lima	257 353	5
Cusco	13 042	1
Ucayali	6 171	1
Junín	21 456	1

Nota: Adaptado de *Evolución de los indicadores de empleo e ingreso 2004-2015*, INEI, 2015 (www.inei.gob.pe)

Tabla 3.6

Escala de población económicamente activa desempleada

Clasificación	Rango Km	Escala
Excelente	[208 001-260 000]	5
Muy bueno	[156 001-208 000]	4
Bueno	[104 001-156 000]	3
Regular	[52 001-104 000]	2
Malo	[0-52 000]	1

El costo de los terrenos de cada región se indica en la Tabla 3.7 de acuerdo a diferentes fuentes, de modo que son precios referenciales que pueden estar sujetos a cambio de precio. La escala de precios para clasificar terreno, se expone en la Tabla 3.8, siendo la más cara la de escala más baja y la más barata la de escala más alta.

- Costo de terreno

Tabla 3.7

Costo de terrenos en zonas a evaluar (Soles)

Región	Zona	Costo (soles/m ²)	Costo máximo (soles/m ²)	Escala
Lima	N 1	4 200	4 200	1
	N 2	1 715		
	E 1	3 969		
	E 2	2 905		
	O	1 190		
	S 1	2 485		
	S 2	472,5		
Cusco	Zona industrial	1 400,00	1 400,00	4
Ucayali	Zona industrial	33,33	33,33	5
Junín	Zona industrial	2 940,00	2 940,00	3

Nota. N:Norte, E: Este, O:Oeste, S:Sur. Los costos de terreno fueron de Lima fueron extraídos de Colliers International Perú, (2017), los costos de terrenos de regiones de provincial fueron extraídos de Base de datos Urbana, 2019; Base de datos WPeru, 2019 y Base de datos Fhaunt, 2019

Tabla 3.8

Escala de calificación para costo de terreno

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0-1000]	5
Muy Bueno	[1 001-2 000]	4
Bueno	[2 001-3 000]	3
Regular	[3 001-4 000]	2
Malo	[4 001-más]	1

El costo de energía por mes según regiones evaluadas, se expone a continuación. Luego, la escala de costo de energía se expone en la Tabla 3.10 adecuada a cada región con respecto al costo total, siendo la de mayor costo la de escala menor.

- Costo de energía

Tabla 3.9

Tarifa BT5B no residencial de energía eléctrica en las regiones y su respectivo máximo consumo anual para industrias

Región	CF (S// mes)	CV (S//kWh- mes)	Max. Consumo(kWh/año)	CT(soles/año)	Escala
Lima	2,69	0,5530	22 763,59	12 620,55	5
Cusco	3,75	0,7005	22 763,59	15 990,89	2
Ucayali	3,67	0,7145	22 763,59	16 308,63	1
Junín	3,84	0,7698	22 763,59	17 569,49	1

Nota. El costo fijo no residencial de energía eléctrica fue tomado de Pliegos Tarifarios aplicables al Cliente Final, Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), 2019. (<http://www.osinergmin.gob.pe>)

Tabla 3.10

Escala de calificación para costo de energía

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[12 000-13 000]	5
Muy Bueno	[13 001-14 000]	4
Bueno	[14 001-15 000]	3
Regular	[15 001-16 000]	2
Malo	[16 001-más]	1

El costo de agua (mes/m³), se expone en la Tabla 3.11, así mismo la tabla siguiente indica la escala de acuerdo a un rango que será asignado al costo de agua de cada región, donde el más caro es el de menor escala.

- Costo de agua potable

Tabla 3.11

Tarifa total de agua potable en las regiones a evaluar para el 2019 (Soles)

Región	Nombre de la EPS	Tarifa industrial (soles/m ³)		Cargo fijo (soles/mes)	Tarifa total (soles/m ³)	Escala
		Agua	Alcantarillado			
Lima	Sedapal SA	4,817	2,104	4,886	11,807	3
Cusco	Sedacusco SA	8,825	7,768	4,010	20,603	1
Ucayali	Emapacop SA	4,269	2,152	2,080	8,501	4
Junín	Sedam Huancayo SA	3,799	1,064	2,400	7,263	4

Nota. La tarifa industrial (agua y alcantarillado), así como cargo fijo por mes fueron tomadas de Estructura tarifaria de servicios de Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, SUNASS, 2019. (<http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/tarifas-vigentes>)

Tabla 3.12*Escala de calificación para costo de agua potable*

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0 – 5,00]	5
Muy Bueno	[5,01 – 10,00]	4
Bueno	[10,01 – 15,00]	3
Regular	[15,01 – 20,00]	2
Malo	[20,01 - más]	1

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

En seguida se detalla las nominaciones para cada factor a evaluar. Luego, en la Tabla 3.14 designa la importancia de un factor sobre otro, en donde la DMP resulta la de mayor importancia y el CAP de menor relevancia.

Tabla 3.13*Abreviatura de nominación de factores de macro localización*

Factor	Nominación
Disponibilidad de materia prima	DMP
Cercanía al mercado objetivo	CMO
Costo de terreno	CT
Costo de energía	CE
Costo de agua potable	CAP

Tabla 3.14*Factores de evaluación para la macro localización con su ponderación respectiva*

Factor	DMP	CMO	DMO	CT	CE	CAP	Sumatoria	Ponderado %
DMP	-	1	1	1	1	1	5	31,25%
CMO	0	-	1	1	1	1	4	25,00%
DMO	0	0	-	1	1	1	3	18,75%,
CT	0	0	0	-	1	1	2	12,50%
CE	0	0	0	0	-	1	1	6,25%
CAP	0	0	0	0	1	-	1	6,25%
Total							16	100%

La escala mediante la cual se evalúa la macro localización para cada región, es expuesta en la siguiente Tabla.

Tabla 3.15*Escala de calificación para la macro localización*

Estado	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
Calificación	5	4	3	2	1

La macro localización resultante se expone en la Tabla 3.16. Se asigna un puntaje total a cada región de modo que Lima resulta con más alto puntaje.

Tabla 3.16*Selección de región para localización de planta*

Factor	Ponderación	Lima		Cusco		Ucayali		Junín	
		E	P	E	P	E	P	E	P
DMP	31,25%	1	0,31	3,00	0,94	1,00	0,31	1,00	0,31
CMO	25,00%	5,00	1,25	1,00	0,25	1,00	0,25	3,00	0,75
DMO	18,75%	5,00	0,94	1,00	0,19	1,00	0,19	1,00	0,19
CT	12,50%	1,00	0,13	4,00	0,50	5,00	0,63	3,00	0,38
CE	6,25%	5,00	0,31	2,00	0,13	2,00	0,13	1,00	0,06
CAP	6,25%	3,00	0,19	1,00	0,06	4,00	0,25	4,00	0,25
Total	100,00%	2,94		2,06		1,75		1,94	

Nota. E: Escala, P: Puntaje

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

- Disponibilidad de terreno

La disponibilidad de terreno de cada ubicación (Tabla 3.17) y la escala obtenida (Tabla 3.18) son expuestas en seguida.

Tabla 3.17

Porcentaje de terrenos disponibles en distritos de zonas industriales en Lima Metropolitana 2017

Ubicación	Zona industrial	Disponibilidad (%)	Escala
Villa El Salvador	Sur 1	54	3
Puente Piedra	Norte 2	69	4
San Juan de Lurigancho	Este 2	76	4

Nota. Porcentajes de disponibilidad de terreno en distritos seleccionados fueron tomados de Reporte industrial 1S 2017 de Colliers International Perú, 2017 (<http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/kr%20industrial%201s-%202017.pdf>)

Tabla 3.18*Escala de calificación de disponibilidad de terrenos de distritos de Lima Metropolitana*

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[81-100]	5
Muy Bueno	[61-80]	4
Bueno	[41-60]	3
Regular	[21-40]	2
Malo	[0-20]	1

- Costo de terreno

Los costos máximos de terreno de cada ubicación y su respectiva escala obtenida se detallan en las Tablas 3.19 y 3.20, respectivamente.

Tabla 3.19*Costo de terreno (m²) en distritos (zona industrial) de Lima Metropolitana 2017*

Ubicación	Zona industrial	Costo (US\$/m ²)	Costo máx. (US\$/m ²)	Escala
Villa El Salvador	Sur 1	250-500	500	3
Puente Piedra	Norte 2	210-490	490	3
San Juan de Lurigancho	Este 2	620-830	830	1

Nota. El costo de terreno en distritos seleccionados fue tomado de Reporte industrial 1S 2017 de Colliers International Perú, 2017.

(<http://www.colliers.com/media/files/latam/peru/tnr%20industrial%201s-%202017.pdf>)

Tabla 3.20*Escala de calificación de costo de terreno para distritos de Lima Metropolitana*

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0-200]	5
Muy Bueno	[201-400]	4
Bueno	[401-600]	3
Regular	[601-800]	2
Malo	[801-más]	1

- Denuncias contra el patrimonio

La tasa de denuncias por habitante en cada ubicación y la escala obtenida acorde a la cantidad de denuncias se exponen en las Tablas 3.21 y 3.22, respectivamente.

Tabla 3.21*Tasa de denuncias contra el patrimonio por habitante*

Ubicación	Cantidad de habitantes	Denuncias contra el patrimonio	Tasa de denuncias/hab.	Escala
Villa El Salvador	482 027	2 701	178,46	1,00
Puente Piedra	373 062	2 787	133,86	2,00
San Juan de Lurigancho	1 138 453	8 138	139,89	2,00

Nota. El número de denuncias contra el patrimonio fue tomado de Anuario estadístico de la criminalidad y seguridad ciudadana 2011-2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017.

(https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf)

Tabla 3.22*Escala de calificación de tasa de denuncias contra el patrimonio*

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0-40]	5
Muy bueno	[41-80]	4
Bueno	[81-120]	3
Regular	[121-160]	2
Malo	[160-más]	1

- Costo de energía

El consumo de energía para cada ubicación (Tabla 3.23) y su escala (Tabla 3.24) se exponen a continuación.

Tabla 3.23*Costo de energía en Lima Metropolitana con tarifa eléctrica de tipo BT5B no residencial (Soles)*

Ubicación	Empresa de distribución eléctrica	Energía activa (S/ /kWh)	C.fijo (S//mes)	Consumo (kWh/mes)	Consumo (S/)	Escala
Villa El Salvador	Luz del Sur SAA	0,6127	3,19	1 896,97	1 165,46	3
Puente Piedra	Enel Distribución Perú SAA	0,6525	3,17	1 896,97	1 240,94	2
San Juan de Lurigancho	Enel Distribución Perú SAA	0,6525	3,17	1 896,97	1 240,94	2

Nota. El costo de energía activa y de costo fijo fueron extraídos para el distrito de Villa El Salvador en Pliego tarifario Luz del Sur, 2019 (<https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/TARIFAS.pdf>) y de los distritos de Puente Piedra y San Juan de Lurigancho de Pliego tarifario de Enel Distribución Perú 2019 (<https://www.enel.pe/content/dam/enel-pe/empresas/archivos/pliego-tarifario---distribucion/Pliegos%20ENEL041119consumo%20WEB.pdf>)

Tabla 3.24*Escala de calificación de costo energía para análisis de micro localización*

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0-150]	5
Muy Bueno	[151-600]	4
Bueno	[601-1200]	3
Regular	[1201-1800]	2
Malo	[1801 - más]	1

- Cercanía de materia prima

La distancia entre la fábrica y la zona de cosecha de la mayor cantidad de achiote a mejor precio, Satipo (Junín) y su escala se exponen en la Tabla 3.25 y 3.26, respectivamente.

Tabla 3.25*Distancia de materia prima a las zonas industriales de Lima Metropolitana (km)*

Ubicación	Tramo	Distancia (km)	Escala
Villa El Salvador	Satipo-Villa El Salvador	452	1
Puente Piedra	Satipo-Puente Piedra	454	1
San Juan de Lurigancho	Satipo-San Juan de Lurigancho	436	2

Nota. Las distancias en kilómetros de la zona de producción de materia prima y la planta de producción en Lima se obtuvo por medio de Google Maps, (2019).

Tabla 3.26*Escala de calificación de distancia de materia prima a los distritos de las zonas industriales de Lima Metropolitana*

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0-300]	5
Muy bueno	[301-350]	4
Bueno	[351-400]	3
Regular	[401-450]	2
Malo	[451-más]	1

A continuación, con los factores explicados anteriormente se evaluará la micro localización de la planta. La nominación para cada factor (Tabla 3.27), se expone seguidamente.

Tabla 3.27*Abreviatura de nominación de factores de micro localización*

Factor	Nominación
Disponibilidad de terreno	DT
Costo de terreno	CT
Índice de denuncias contra el patrimonio	IDCP
Costo de energía	CE
Cercanía de materia prima	CMP

La Tabla 3.28 pondera los factores de modo que el principal es el de DT y el de menor ponderación el de CMP.

Tabla 3.28*Factores de evaluación para la micro localización con su ponderación respectiva*

Factor	DT	CT	IDCP	CE	CMP	Sumatoria	Ponderado %
DT	-	1	1	1	1	4	36.36%
CT	0	-	1	1	1	3	27.27%
IDCP	0	0	-	1	1	2	18.18%
CE	0	0	0	-	1	1	9.09%
CMP	0	0	0	1	-	1	9.09%
Total						11	100.00%

Puente Piedra obtuvo un puntaje de 2,91, siendo este el distrito elegido para la micro localización, ello se expone a continuación.

Tabla 3.29*Selección de distrito para localización de planta*

Distrito	Ponderación %	Villa El Salvador		Puente Piedra		San Juan de Lurigancho	
		E.	P.	E.	P.	E.	P.
DT	36,36%	3,00	1,09	4,00	1,45	4,00	1,45
CT	27,27%	3,00	0,82	3,00	0,82	1,00	0,27
IDCP	18,18%	1,00	0,18	2,00	0,36	2,00	0,36
CE	9,09%	3,00	0,27	2,00	0,18	2,00	0,18
CMP	9,09%	1,00	0,09	1,00	0,09	2,00	0,18
Total	100,00%	2,45		2,91		2,45	

Nota. E: Escala, P: Puntaje

4 **CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA**

4.1 Relación tamaño- mercado

La demanda específica (capítulo 2), determina el tamaño de mercado de la investigación en kilogramos por hora. Teniendo en cuenta como datos una demanda específica de 12 270,15 kg, tiempo de operación de 306 días al año de 24 horas de trabajo por día, dicho cálculo se muestra a continuación:

Relación tamaño- mercado= 12 074 kg de Producto terminado/ (306 días/un año x 24 horas/día) = 1,64 kilogramos de infusión de achiote /hora

4.2 Relación tamaño- recursos productivos

El insumo primordial a disposición (atados de achiote) calculado de 29 263 500 kg / año fue utilizado para determinar el tamaño- recurso productivo, teniendo en cuenta que la planta trabaja 306 días al año y 24 horas al día.

Disponibilidad materia prima= 29 263 500 kg / año

Relación tamaño- recursos productivos = 29 263 500 kg atados de achiote / un año x un año/306 días x 1 día/ 24 horas x 0,227 kg de infusión de achiote/ kg de atados de achiote = 916,25 kg de infusión de achiote/hora.

4.3 Relación tamaño- tecnología

La etapa del secado es el cuello de botella, según ello, el tamaño de kg/hora de infusión de achiote es 2,19 kg de infusión de achiote/ hora.

4.4 Selección de tamaño de planta

Tabla 4.1

Resumen tamaño de planta

Relación	Kg Pt / Hora
Tamaño-recursos productivos	916,25
Tamaño- tecnología	2,19
Tamaño-Mercado	1,64
Tamaño punto de equilibrio	0,87
Tamaño de planta escogido	1,64



5 CAPITULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño de producto

Especificaciones técnicas

La calidad sanitaria del filtrante es determinada mediante especificaciones técnicas: organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas, ellas se encuentran en las Tablas 5.1, 5.2, 5.3, respectivamente.

Tabla 5.1

Especificaciones organolépticas del filtrante de achiote

Parámetros	Composición
Color	Marrón claro
Olor	Característico de la hoja de achiote
Sabor	Característico de la hoja de achiote y ligeramente amargo
Aroma	Característico de la hoja de achiote

Nota. Las especificaciones organolépticas del filtrante de achiote fueron adaptadas de la tesis de Z. Tuesta, 2018.

(http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3905/UNU_AGROINDUSTRIAS_2019_T_ANDR_EATUESTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

El nivel de calidad aceptable (NCA) será de 2,5% para el producto final, es decir por un lote de 293 cajas de filtrantes de achiote se toma como muestra 20 cajas, de las cuales, si se obtiene solo 1 defectuoso o ningún defectuoso se acepta el lote, pero si salen 2 defectuosos se debe evaluar todo el lote.

Tabla 5.2

Composición físico-química del filtrante de achiote

Característica	Filtrante de achiote
Humedad	Máximo 10%
Cenizas totales	Máximo 8 %
Granulometría	Mínimo 98%, malla N°40

Nota. Las especificaciones físico químicas del filtrante de achiote de humedad, de la Norma técnica ecuatoriana N°. NMX-F-431, 1982 (<https://docplayer.es/36557332-Nmx-f-alimentos-te-de-limon-food-lemon-tea-normas-mexicanas-direccion-general-de-normas.html>); la granulometría en L. Becerril, 2003 (<http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/220/FIA-141.pdf?sequence=1&isAllowed=y>), y las cenizas totales del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA, 2008) (<http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/18429090512093946.pdf>)

Los criterios microbiológicos de las hierbas (té, mate, manzanilla, boldo, otras) utilizadas se exponen a continuación.

Tabla 5.3

Requisitos microbiológicos para infusiones

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	100	1000
Enterobacteriáceas	5	3	5	2	100	1000

Nota. Las especificaciones microbiológicas del filtrante de achiote fueron tomadas de la Resolución Ministerial N.º 615-2003-SA/DM, Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano, 2003 (<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/253963-615-2003-sa-dm>)

Composición del producto

El producto contiene 100% de hojas de achiote.

Diseño del producto

Ver Figura 5.1

Figura 5.1

Medidas de caja desarmada del filtrante de achiote



Nota: La caja desarmada que contendrá las bolsas filtrantes de achiote se rige a las especificaciones del Decreto Legislativo N.º1364, Ley de etiquetado y verificación de los reglamentos técnicos de los productos industriales manufacturados, 2016 ([http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11B60B035352534052581AA0060CD3B/\\$FILE/Decreto_Legislativo_1304.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11B60B035352534052581AA0060CD3B/$FILE/Decreto_Legislativo_1304.pdf)).

Figura 5.2

Vista de caja en 3D de producto filtrante de hoja de achiote



Nota. La caja en 3D que contendrá las bolsas filtrante de achiote se rige a las especificaciones del Decreto Legislativo N.º1354, Ley de etiquetado y verificación de los reglamentos técnicos de los productos industriales manufacturados, 2016

([http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11B60B035352534052581AA0060CD3B/\\$FILE/Decreto_Legislativo_1304.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11B60B035352534052581AA0060CD3B/$FILE/Decreto_Legislativo_1304.pdf)).

Figura 5.3

Medidas de sobre filtrante

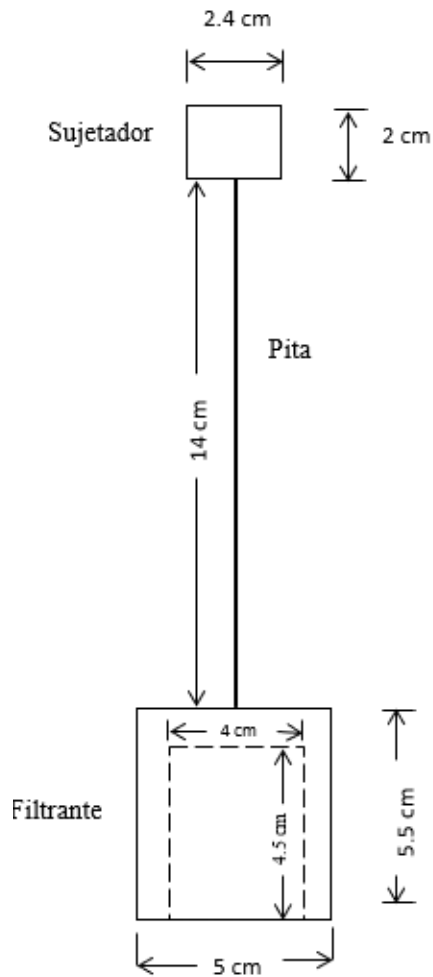


Nota. El contenido de especificaciones que contendrá los sobres filtrantes de achiote se rige a las especificaciones del Decreto Legislativo N.º 1364, Ley de etiquetado y verificación de los reglamentos técnicos de los productos industriales manufacturados, 2016

([http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11B60B035352534052581AA0060CD3B/\\$FILE/Decreto_Legislativo_1304.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11B60B035352534052581AA0060CD3B/$FILE/Decreto_Legislativo_1304.pdf)).

Figura 5.4

Medidas de sobre filtrante, pita y sujetador



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Los filtrantes presentan como marco de regulación para su producción, lo expuesto en las Tablas 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9 y 5.10.

Tabla 5.4

Ley general de Salud

Título	Ley N.º 26842, Ley General de Salud
Importancia	Establece derechos, deberes y responsabilidades concernientes a la salud individual y en relación a terceros.
Mayor aspecto de interés	Se establece que: <ul style="list-style-type: none">• Debe haber supervisión rigurosa en la higiene y sanidad para proteger la salud de las personas con énfasis en la producción y comercio de alimentos.• Todo alimento y bebida podrá expendirse previo Registro Sanitario.

Nota. De Ley N.º 26842, Ley General de Salud, MINSA, 1997
(<http://www.essalud.gob.pe/transparencia/pdf/publicacion/ley26842.pdf>)

Tabla 5.5

Decreto Supremo 007-98 SA

Título	Decreto Supremo 007-98 SA: Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas
Importancia	<ul style="list-style-type: none">• El MINSA es el encargado del registro sanitario, así como su anulación y vigencia.• Que la infraestructura de la empresa cuente con adecuada: ubicación de la fábrica, exclusividad del local, vía de acceso, estructura y acabados, iluminación y ventilación, distribución de los ambientes, material de equipo y utensilios, entre otros.• Cumplimiento de la implementación de sistema HACCP.

Nota. De Decreto Supremo 007-98 SA: Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas MINSA, 1998. (https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/284610/256394_DS007-1998.pdf20190110-18386-1q4l45y.pdf)

Tabla 5.6

Decreto Legislativo 1062

Título	Decreto Legislativo 1062: Ley de Inocuidad de los Alimentos
Importancia	Garantizar alimentos inocuos considerando los cuidados en toda la producción, con énfasis preventivo e integral para proteger la vida y la salud de los consumidores.
Mayor aspecto de interés	Conocer y respetar derechos y obligaciones, de los consumidores y proveedores respectivamente. La autoridad competente en el tema de inocuidad alimentaria a nivel de sanidad agraria, es el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), normativo, técnico y de vigilancia en inocuidad alimentaria.

Nota. De Decreto Legislativo N.º 1062, Ley de Inocuidad de los Alimentos, 2008.
(<http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/01062.pdf>)

Tabla 5.7

R.M N° 482-2005/MINSA

Título	482-2005/MINSA: Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas
Importancia	Estandariza los criterios de gestión HACCP en centros de producción de bebidas y alimentos.
Mayor aspecto de interés	Respetar los procedimientos para la implementación de plan HACCP

Nota. De R.M. 482-2005/MINSA: Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas, MINSA, 2005
(https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/280996/252398_RM482-2005.pdf20190110-18386-1pbztu3.pdf)

Tabla 5.8

Decreto Legislativo N.°1304

Título	Decreto Legislativo N.°1304: Ley de etiquetado y verificación de los reglamentos técnicos de los productos industriales manufacturados
Importancia	Establecer parámetros del correcto etiquetado de productos alimenticios realizado por las industrias manufactureras con la finalidad de garantizar el derecho de los usuarios y consumidores de estar informados.
Mayor aspecto de interés	Cumplir con las disposiciones del etiquetado, que es supervisado, fiscalizado y sancionado por INDECOPI. Respetar el contenido del etiquetado: nombre de producto, país de origen, caducidad, forma de conservación, contenido neto (expresado en unidad de masa), nombre y domicilio legal en el Perú del productor y Registro Único de Contribuyente (RUC).

Nota. Del Decreto Legislativo N.°1364, Ley de etiquetado y verificación de los reglamentos técnicos de los productos industriales manufacturados, 2016.
([http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11B60B035352534052581AA0060CD3B/\\$FILE/Decreto_Legislativo_1304.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11B60B035352534052581AA0060CD3B/$FILE/Decreto_Legislativo_1304.pdf))

Tabla 5.9

Ley N.º 30021

Título	Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para niños, niñas y adolescentes
Importancia	Prevención para la mejora en acceso y derecho a salud pública.
Mayor aspecto de interés	El producto de alimento o bebida no alcohólica debe consignar de forma clara, legible, destacada y comprensible la presencia de grasas trans, alto contenido de azúcar, sodio y grasas saturadas. De forma que indique: “Alto contenido en (Sodio, azúcar, grasas saturadas), evitar su consumo excesivo”

Nota. De la Ley N°, 30021: Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para niños, niñas y adolescentes, 2013. (<http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30021.pdf>)

Tabla 5.10

Norma Metrológica Peruana 002

Título	NMP 002: Cantidad de producto en preenvases
Importancia	Requerimientos metrológicos para productos preenvasados que registran valores nominales de masa, volumen o cantidad.
Mayor aspecto de interés	La cantidad real promedio de producto en preenvases (cantidad obtenida por medición) debe ser al menos igual a la cantidad nominal (declaración de etiqueta).

Nota. Se extrajo información relevante de la Norma Metrológica Peruana N° 002-2018, Cantidad de producto en pre envases, 2018 (<https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/5/jer/normasmetrologicasperuanas/files/NMP-002-2018.pdf>).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

- Descripción de las tecnologías disponibles

Los elementos a procesar y las alternativas de la tecnología a implementarse, se detallan en la Tabla 5.11.

Tabla 5.11*Alternativa de tecnologías*

Proceso tecnológico	Elementos a procesar	Tecnologías existentes
Recepción y pesado	Atado de hoja de achiote	Balanza de plataforma, coche de traslado y se elabora manualmente
Selección y clasificación	Atado de hoja de achiote	Manualmente y se realiza en una mesa
Lavado	Hojas de achiote de buena calidad	a) Lavadero de cuatro pozas b) lavadora a) Deshidratador por aire caliente b) Deshidratador por contacto con una superficie caliente
Secado	Hojas de achiote lavada	c) Deshidratador por fuente radiante de microondas o dieléctrica d) Liofilizador
Molienda	Hojas de achiote secas	a) Molino de cuchillas b) Molino de rodillos c) Molino de martillo, Se realiza en una mesa
Tamizado	Hojas de achiote molidas	a) Tamizadora por nutación b) Tamizadora por vibración c) Placas de tamiz d) Tamiz N°40, Se realiza en la mesa de la molienda
Pesado	Hojas de achiote tamizadas	Balanza gramera
Envasado	Hojas de achiote molidas y tamizadas, bolsa filtrante, pita de pabulo, papel sujetador y sobre de envoltura	Envasadora
Encajado	Filtrante de achiote y caja	Manual en una mesa
Sellado	Filtrante de achiote y caja	a) Retractiladora de campana b) Selladora, Se realiza en una mesa
Control de metales	Filtrante de achiote y caja	Detector de metales
Embolsado	Filtrante de achiote y caja	Retractiladora de campana

Nota. Adaptadas de E. Aliaga y J. Acevedo, 2017,

(http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/5832/Aliaga_Paredes_Elio_Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y) ; de Z. Tuesta, 2018

(http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3905/UNU_AGROINDUSTRIAS_2019_T_ANDR_EATUESTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

➤ Selección de la tecnología

Para las operaciones se seleccionaron tecnologías ello se expone en la Tabla 5.12.

Tabla 5.12*Selección de tecnologías*

Proceso tecnológico	Tecnologías existentes
Pesado	Balanza de plataforma, 1 coche de traslado
Selección y clasificación	Mesa, 2 cestos
Lavado	Lavadero de 4 pozas
Secado	Deshidratador por aire caliente
Molienda	Molino de martillo
Tamizado	Tamiz N°40, mesa
Envasado	Envasadora
Pesado	Coche de traslado 2, Balanza gramera, cesto
Encajado	Mesa
Sellado y embolsado	Mesa y retractiladora de campana
Control de calidad de metales	Detector de metales

- Pesado

Se opta por una balanza de plataforma para pesar la entrada de atado de achiote y trasladarlo por medio de un coche.

- Selección y clasificación

Se realiza manualmente y luego se coloca en cestos los atados clasificados como buenos, por otro lado, se bota los atados en mal estado en otro cesto.

- Lavado

Se opta por un lavadero de 4 pozas para realizar el lavado.

- Secado

Se opta por un deshidratador por aire caliente, ya que es muy usado en frutas, vegetales y comidas. Además, genera aire caliente como flujo de intercambio de calor que retire la humedad de las hojas de achiote.

- Molienda

Se opta por un molino de martillo porque pierde menos aceite esencial en hojas y plantas. (Aliaga & Acevedo, 2017).

- Tamizado

Para el tamizado se escoge el tamiz N° 40 (425 um) porque no se requiere de una tecnología mayor para satisfacer la demanda requerida.

- Pesado

Se pesa con una balanza de plataforma, de modo que el peso sea exacto y con bajo error de cálculo.

- Envasado

Se opta por una envasadora, ya que se considera una operación automática.

- Empacado

Se realiza manualmente de modo que no haya intervención de alguna maquinaria.

- Sellado y embolsado

Se realiza manualmente con la ayuda de una retractiladora de campana porque tiene menor capacidad que la selladora.

- Control de calidad de metales

Se realiza con un detector de metales para asegurar la inocuidad del producto.

5.2.2 Proceso de producción

- Descripción del proceso

- Pesado

Se reciben los atados de achiote en costal de máximo 7 kilogramos, se desata el costal y se inspecciona visualmente la materia prima, se procede a pesar los costales que contienen los atados, se pesa cada costal de forma individual. Luego se trasladan los costales en un coche, que transporta como máximo 4 costales.

- Selección

Se separan de forma manual las hojas buenas, las hojas defectuosas (marchitas o podridas) y los tallos. Debido al grosor del tallo y mayor peso de este, existe una merma total de 52%. Las hojas de buena calidad son colocadas en cestos, hasta un 90% de su capacidad, ello con la finalidad de facilitar el lavado de las hojas.

- Lavado

Se procede al lavado de las hojas en un lavadero de 4 pozas, con lejía durante 5 minutos, durante el proceso de lavado se terminan de eliminar partículas extrañas que representan el 0,38%.

- Secado

Las hojas se secan en un deshidratador por flujo de aire caliente (60 grados centígrados), con lo que se reduce en 50,3% del peso. Luego de ello, a 40 grados centígrados, la humedad se reduce a 30% (Reinoso, 2006) finalmente a 50 grados centígrados alcanzan una humedad de 10% final, lo que correspondería a que las hojas alcanzan grado 3 (seca y semi quebradiza) (Banchero et al., 2008). Las hojas secas son colocadas en una cesta. El secado es realizado en tres fases:

Primera fase: 60°C, 70 min, en esta fase, la humedad se reduce a 50%

Segunda fase: 40°C, 50 min, en esta fase, la humedad se reduce a 30%

Tercera fase: 50° C, 60 min, en esta fase, la humedad se reduce a 10%. Becerril, 2003

- Molido

Las hojas secas son picadas y tamizadas en la máquina molino martillo.

- Tamizado

La materia es tamizada en un tamiz N° 40 (ASTM), en este proceso se pierde 2% de materia que no es tamizada, la materia tamizada representa como mínimo el 98%.

- Pesado

En una balanza gramera es pesado el contenido de los sobres filtrantes.

- Envasado

El envasado de las hojas secas en la bolsa filtrante es automático, pero el operador debe de suministrar el hilo, papel sujetador, papel filtrante y sobre de envoltura.

- Encajado e inspección de contenido

Se reciben los sobres filtrantes ya listos para ponerlos en la caja armada previamente, se observa que cada caja contenga 25 filtrantes, se cierra la caja y se le coloca un sticker con el lote y fecha de caducidad.

- Sellado

El operador coloca la caja en la retractiladora de campana que se encarga de envolver la caja en film.

- Diagrama de proceso

En seguida, se muestra el DOP, ver Figura 5.5



Figura 5.5

Diagrama de operación de procesos para la producción de cajas filtrantes de hojas de achiote

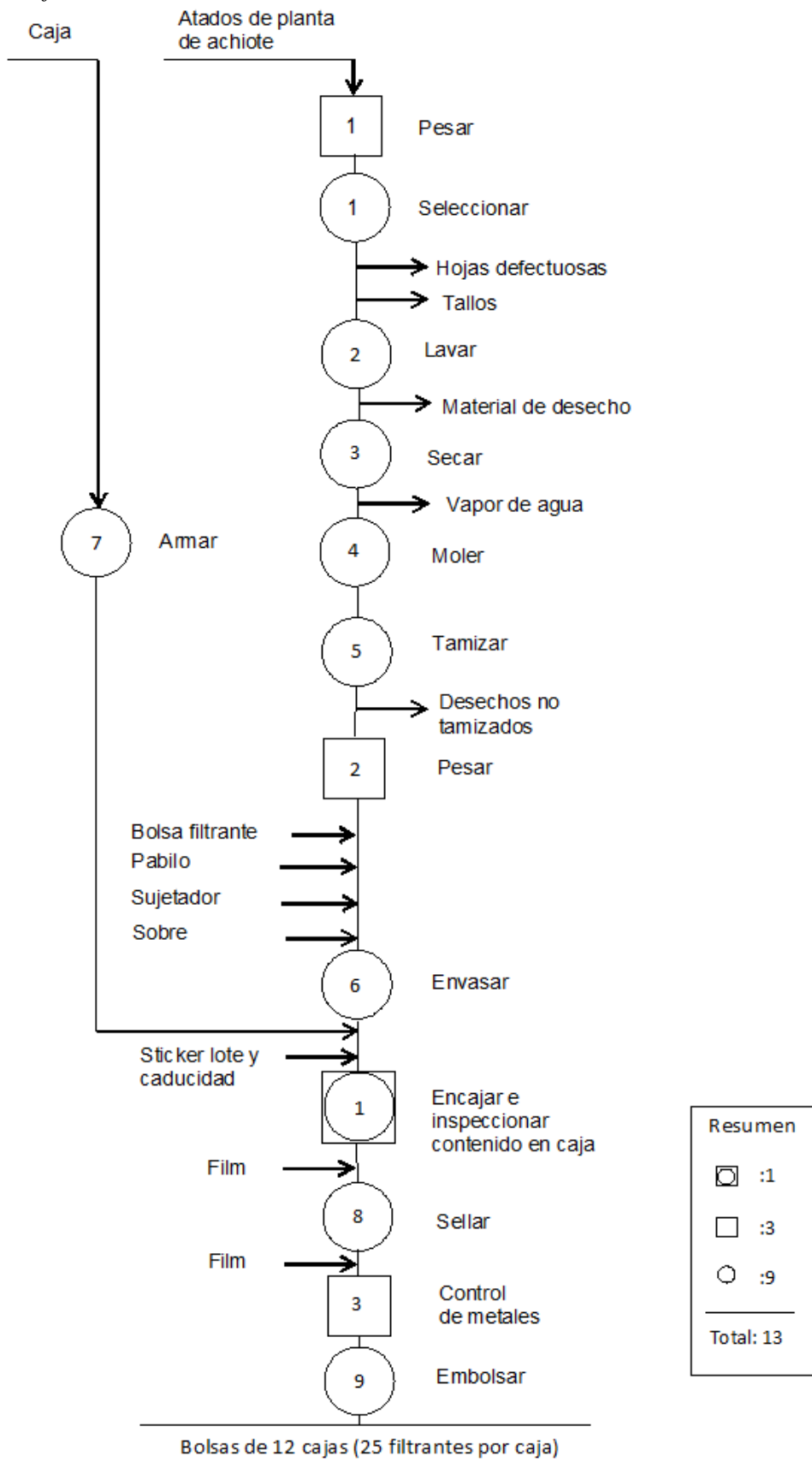
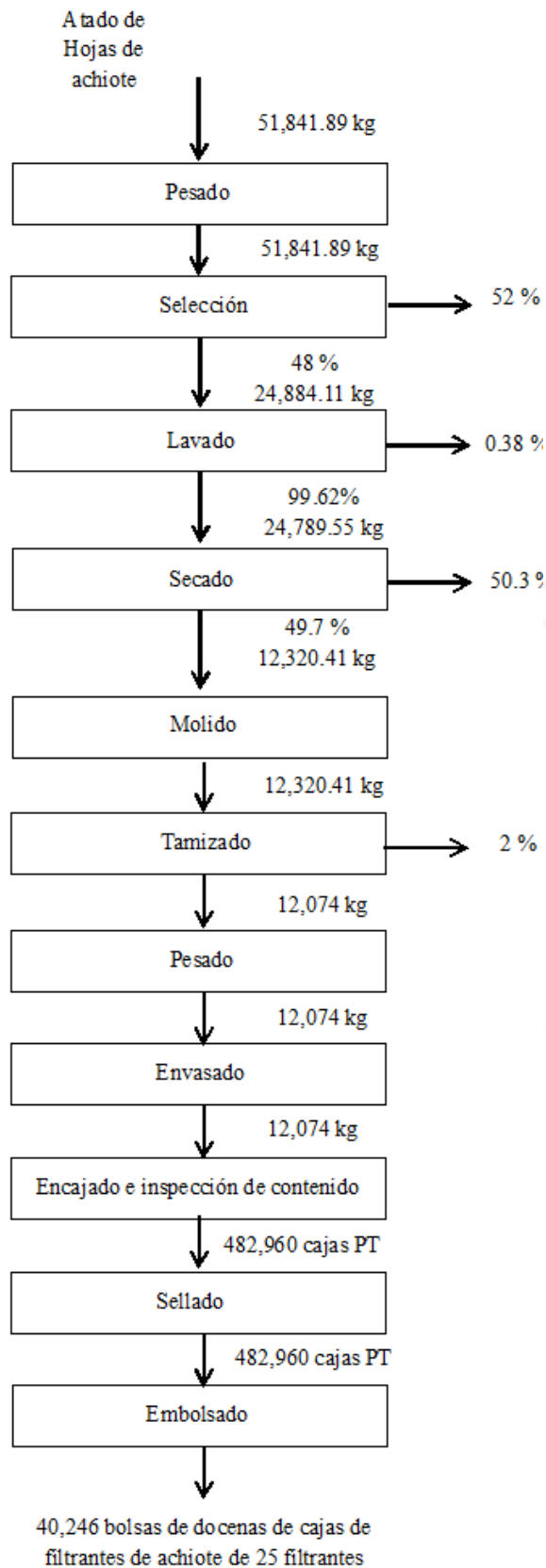


Figura 5.6

Balance de materia anual de la producción de cajas de filtrante de hojas de achiote



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

La elección tecnológica por etapa del proceso expuesta en la Tabla 5.13.

Tabla 5.13

Tecnología seleccionada por proceso

Proceso tecnológico	Maquinaria y/o Equipo
Pesado	Balanza, coche móvil
Selección	Mesa para selección y cestos
Lavado	Lavadero de 4 pozas
Secado	Deshidratador por flujo de aire caliente
Molienda	Molino de martillo
Tamizado	Tamiz N°40
Pesado	Balanza gramera
Envasado	Envasadora
Encajado	Mesa de encajado
Sellado	Retractiladora de campana
Control de metales	Detector de metales
Embolsado	Retractiladora de campana

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.14


Mesa de acero inoxidable (3 unidades)

Nombre:	Mesa de trabajo mural 1R
Marca:	Roma Díaz
Dimensiones (l x a x h)	1,10m x 0,60m x 0,956m
Modelo:	MT 01M
Precio:	S/ 590,00



Nota. Adaptado de Romadiaz, 2020, (<http://www.romadiaz.com>)


Tabla 5.15*Cesto*

Nombre:	Cesto cilíndrico	
Material:	Acero inoxidable AISI 304	
Dimensiones:	Φ 0,4m x h 0,3m	
Volumen:	37,70 L	
Peso:	0,925 kg	
Malla:	N° 14 (ASTM)	
Precio:	S/ 250,00	

Nota. Adaptado de E. Aliaga y J. Acevedo, 2017

(http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/5832/Aliaga_Paredes_Elio_Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)


Tabla 5.16*Coche de traslado (2 unidades)*

Nombre:	Coche de transporte	
Material:	Acero	
Malla:	0,3 x 0,3 m	
Dimensiones (lxaxh):	1,2m x 0,8m x 1,0m	
Ruedas:	04 giratorias (5")	
Precio:	S/ 1 420,00	

Nota. Adaptado de E. Aliaga y J. Acevedo, 2017


(http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/5832/Aliaga_Paredes_Elio_Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tabla 5.17*Balanza de plataforma*

Nombre	Balanza	
Marca	Coretto	
Modelo	AP-100	
Capacidad	Cien kilogramos	
Dimensiones	0,3 x 0,4 x 1 metros	
Consumo de energía	7,2 W	
Requerimientos	220 V	
Precio:	S/ 329	


Nota. Adaptado de Balanza de plataforma, 2020

Tabla 5.18*Lavadero de pozas*

Tipo:	Lavadero de pozas	
Material:	Acero	
Dimensiones:	1,12 m x 0,59 m x 0,90 m	
Precio:	S/ 1 380,00	


Nota. Adaptado de *Base de datos Cocinas Surge*, Cocinassurge, 2020 (<https://www.cocinassurge.com/mesas-y-lavaderos/79-lavadero-de-2-pozas>)

Tabla 5.19*Deshidratador por flujo de aire caliente*

Nombre:	Deshidratador de bandejas	
# bandejas:	20	
Rango de temperatura	30°C-90°C	
Dimensiones de bandejas:	0,4m x0,38m	
Dimensiones de equipo:	0,47m x 0,55m x 0,913m (altura)	
Capacidad:	5 kg /h	
Potencia:	2000 watts	
Energía:	220V	
Peso bruto/ neto (kg)	45/40	
Precio:	S/ 8 500,00	


Nota. Adaptado de *Base de datos Maqorito*, por Maqorito, 2020 (<https://maqorito.com/deshidratador-de-alimentos/371-maqorito-deshidratador-de-alimentos-20-bandejas-digital-2-compartimientos.html>)

Tabla 5.20*Molino de martillo*


Nombre:	Molino triturador pulverizador de martillo	
Capacidad:	15 kg/h	
Potencia:	2200 W (3 HP)	
Velocidad:	2840 rpm	
Dimensiones:	0,2m (diámetro) x 0,5m (parte alta incluye bandeja de alimentación) x 0,58m (alto)	
Voltaje:	220V / 50 Hz	
Peso:	35 kg	
Precio:	S/ 4 800,00	

Nota. Adaptado de *Base de datos Deshidratadoras Perú*, 2020 (<http://www.deshidratadorasperu.com/molinos/121-molino-triturador-pulverizador-de-martillo-15-a-30-kg-h.html>)


Tabla 5.21*Tamiz ASTM N° 40*

Número de tamiz	ASTM N° 40	
Estándar de malla	425 um	
Material:	Acero inoxidable	
Precio:	330 soles	
Dimensiones:	203 mm de diámetro	

Nota. Adaptado de Mercado Libre, 2020**Tabla 5.22***Balanza gramera*


Nombre:	Balanza gramera	
Marca:	Henkel	
Modelo:	BRD04KF	
Capacidad máxima:	5 kg	
Dimensiones (A x L x h):	25cm x 23 cm x 14 cm	
Precio:	89 soles	

Nota. Adaptado de Mercado Libre, (2020)**Tabla 5.23***Envasadora*

Nombre:	Envasadora de bolsas filtrantes	
Procesamiento:	Primero envasa y después separa en cantidad de sobres con programación anticipada	
Dosificación por bolsa filtrante:	Máximo 6 cm ³	
Dimensiones del cajón (L x A x H):	1,85m x 1,11m x 1,52m	
Capacidad:	110 bolsas filtrantes/min	
Potencia:	372,85 W	
Tensión de entrada:	3 x 220V (de acuerdo al cliente)	
Marca:	MAISA	
Requerimiento de personal:	1 operario	
Modelo:	EC12/Y	
Precio:	S/131 872	


Nota. Adaptado de Maisa, 2020 (<http://imamaisa.com/wp-content/uploads/2019/10/EC12-1.pdf>)

Tabla 5.24*Retractiladora de campana*

Nombre:	Campana retráctil manual	
Modelo:	Smipack SL 55	
Capacidad:	300 cajas/hora	
Dimensiones con soportes:	1,26m (l) x 1,1m (a) x 0,805m (h)	
Peso neto:	88 kg	
Potencia:	3700 w	
Tensión:	220-240 V / 50 Hz	
Precio:	S/ 8 260,00	

Nota. Adaptado de Logismarket, 2020 (<https://www.logismarket.es/fijaplast/campana-retractil-sl-55/6230490640-p.html?showForm=true>)

Tabla 5.25*Detector de metales*

Nombre:	Detector de metales para alimentos	
Dimensiones:	1,50m (l) x 0,8m (a) x 0,85m (h)	
Potencia/Voltaje	60 W/220 V	
Modo de alarma:	Alarma de zumbador	
Precio:	S/ 17 081,00	

Nota. Adaptado de Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/automatic-conveyor-belt-metal-detector-for-carton-food-or-toys-high-sensitive-detect-conveyor-62058353092.html?s=p>)

5.4 Capacidad Instalada**5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas u operarios requeridos**

La utilización y eficiencia, así como la cantidad de máquinas u operarios, son expuestos a continuación.

Tabla 5.26*Número de máquinas u operarios*

Etapa	Producción requerida (kg/año)	Tiempo estándar (horas/kg)	Horas/año	U	E	Número de maquinaria u operarios	Número de maquinaria u operarios
Pesado	51 841,33	0,001409	7 344	0,9063	0,8470	0,0130	1
Selección	24 883,84	0,062247	7 344	0,9063	0,8540	0,2725	1
Lavado	24 789,28	0,020633	7 344	0,9063	0,7980	0,0963	1
Secado	12 320,27	0,457036	7 344	0,9927	0,9885	0,7814	1
Molido	12 320,27	0,065572	7 344	0,9927	0,8937	0,1240	1
Tamizado	12 073,87	0,023350	7 344	0,9063	0,7910	0,0536	1
Pesado	12 073,87	0,002802	7 344	0,9063	0,8470	0,0060	1
Envasado	12 073,87	0,152702	7 344	0,9927	0,9886	0,2558	1
Encajado	12 073,87	0,198716	7 344	0,9063	0,8540	0,4221	1
Sellado	12 073,87	0,175913	7 344	0,9927	0,9241	0,3153	1
Control de metales	12 073,87	0,096668	7 344	0,9063	0,8475	0,2069	1
Embolsado	12 073,87	0,018045	7 344	0,9063	0,7910	0,0414	1

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 5.27

Capacidades de producción de producto final por etapas del proceso

Abreviaturas/fórmulas	QE	P	M	H	U	E	CO (PxMxHxUxE)	QF/QE	COPT: CO x (QF/QE)
Etapa	Cantidad Entrante (kg)	Producción kg/h	Máquina/operario	Horas/año	Factor de utilización	Factor eficiencia	Capacidad Producción	Factor de conversión	Capacidad producción kg PT/año
Pesado	51 841,33	709,95	1	7 344	0,9063	0,8470	4 002 129,02	0,2329	932 097,46
Selección	24 883,84	16,07	1	7 344	0,9063	0,8540	91 310,53	0,4852	44 304,71
Lavado	24 789,28	48,47	1	7 344	0,9063	0,7980	257 410,83	0,4871	125 374,52
Secado	12 320,27	2,19	1	7 344	0,9927	0,9885	15 767,40	0,9800	15 452,05
Molido	12 320,27	15,25	1	7 344	0,9927	0,8937	99 360,56	0,9800	97 373,35
Tamizado	12 073,87	42,83	1	7 344	0,9063	0,7910	225 460,98	1,0000	225 460,98
Pesado	12 073,87	356,92	1	7 344	0,9063	0,8470	2 012 044,86	1,0000	2 012 044,86
Envasado	12 073,87	6,55	1	7 344	0,9927	0,9886	47 198,25	1,0000	47 198,25
Encajado	12 073,87	5,03	1	7 344	0,9063	0,8540	28 602,60	1,0000	28 602,60
Sellado	12 073,87	5,68	1	7 344	0,9927	0,9241	38 295,90	1,0000	38 295,90
Control de metales	12 073,87	10,34	1	7 344	0,9063	0,8475	58 349,30	1,0000	58 349,30
Embolsado	12 073,87	55,42	1	7 344	0,9063	0,7910	291 746,50	1,0000	291 746,50

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

➤ Calidad de la materia prima

La materia prima es la hoja de achiote que forma parte de un atado. Para obtener la hoja de achiote se tendrá como proveedores agricultores de plantaciones de achiote de las regiones de Junín y Pasco. Adicionalmente, se preservará el constante control de la calidad de la materia y su disponibilidad.

Consecuentemente, en la recepción del atado de hojas de achiote se efectuará una inspección en función de criterios organolépticos.

Tabla 5.28

Requisitos de calidad organoléptica para la materia prima

Característica organoléptica	¿Qué controlar?	¿Cómo controlar?	Frecuencia
Color	Color característico verde de la hoja de achiote	Inspección Visual	Cada saco
Olor	Sui géneris	Inspección sensorial	Cada saco
Textura	Lisa, rugosa, terciopelo y relacionados a la hoja misma.	Inspección por tacto	Cada saco
Aspecto	Hoja verde, fresca, sin magulladuras ni putrefacción, ni presencia de insectos	Inspección visual	Cada saco

Tabla 5.29

Requisitos de calidad microbiológica para la materia prima

Agente Microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Escherichia Coli	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Salmonella Sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	

Nota. Los datos de calidad microbiológica fueron tomados de Resolución Ministerial N° 591-2008 (https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSANORMA.pdf)

➤ **Calidad del Proceso de producción**

En todas las etapas del proceso es controlada la calidad del producto, ello se expone en la Tabla 5.30.

Tabla 5.30

Requisitos de calidad en el proceso de producción

Proceso	Qué controlar	Cómo de controlar	Frecuencia
Pesado	Peso de cada saco	Balanza (cada saco de 7 a más kg)	Por cada saco
Selección	Desecho tallos y hojas defectuosas (podridas o marchitas)	Se inspecciona de forma Visual, se elimina manualmente	Por cada lote
Lavado	Eliminación de material de desecho, cantidad de desinfectante y tiempo de desinfección de hojas	Visualmente la eliminación de desechos. Controlar un tiempo de desinfección de 5 min con Desinfectante (5 mililitros por cada litro de agua)	Por cada lote
Secado	Temperatura y tiempo de horneado	Controlar tres fases de secado en horno: Primera fase: 60°C, 70 min Segunda fase: 40°C, 50 min Tercera fase: 50° C, 60 min	Por cada lote
Tamizado	Tamaño de insumo tamizado	Granulometría, mínimo 98%, tamiz 40%	Por cada lote
Pesado	Pesar contenido neto de cada sobre filtrante.	Pesar contenido de un gramo en balanza analítica.	Por cada sobre.
Envasar	Verificar el correcto envasado del achiote molido en las bolsas filtrantes.	Visualmente, verificar sobres que envasa la máquina	Por cada sobre
Encajado e inspección	Verificar correcto armado de caja y detección de metales	Visualmente	Por cada caja
Sellado	Verificar correctamente el sellado	Visualmente	Por cada caja

➤ Calidad del producto terminado

Los controles de calidad de la infusión final se exponen en la Tabla 5.31.

Tabla 5.31

Requisitos de calidad en el producto

Característica	¿Qué controlar?	Valor nominal	¿Cómo controlarlo?	Frecuencia
Organoléptica	Color	Marrón oscuro	Visual	Muestra por lote
	Olor	Característico del achiote	Organoléptico	
	Sabor	Característico del achiote	Organoléptico	
	Aroma	Característico del achiote	Organoléptico	
Físico-Química	Humedad	Máximo 10%	Instrumento de laboratorio	Muestra por lote
	Cenizas totales	Máximo 8 %	Instrumentos de laboratorio físico-químico	Cada 3 meses
Microbiológica	Entero bacterias	M: 10 ³ ufc/g	Instrumentos de laboratorio microbiológico	Cada 3 meses
	Mohos	M: 10 ³ ufc/g	Instrumentos de laboratorio microbiológico	

Nota. Los requisitos de calidad del producto fueron tomados de NTS 071-MINSA/DIGESA. (http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf)

Tabla 5.32

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

Etapa de proceso	Tipo de peligro	¿Peligro significativo?	Justificación	P				¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse?	¿Es este un PCC (Sí/No)?
				P1	P2	P3	P4		
Pesado	F	No	Tierra, raíces, polvo, piedras, otros					Inscripción de registro SENASA para Plaguicidas y fertilizantes. Desinfección y secado para eliminación de microorganismos.	No
	Q	Si	Metales, plaguicidas y fertilizantes	Si	No	No	-		
	B	Sí	Presencia de bacterias y parásitos						
Selección	F	No	Plantas con hojas putrefactas					Inspección visual. Aseguramiento de la desinfección en la mesa de selección y limpieza de la misma. Desinfección y secado para eliminación de microorganismos.	No
	Q	No	Residuos de plaguicidas y fertilizantes	Si	No	No	-		
	B	No	Presencia de bacterias y mohos						
Lavado	F	No	-					Dosificar correctamente el desinfectante en el lavado. Secado para eliminación de microorganismos.	No
	Q	Sí	Restos de desinfectante usado en lavado	Si	Si	No	-		
	B	No	Supervivencia de microorganismos no eliminados.						

(Continúa)

Etapa de proceso	Tipo de peligro	¿Peligro significativo?	Justificación	P1	P2	P3	P4	¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse?	¿Es este un PCC (Sí/No)?
Secado	F	No	Polvo, grasa y suciedad, adheridos al deshidratador						
	Q	No	Presencia de residuos de desinfectante y productos para limpieza	Si	No	No	-	Desinfección y limpieza del deshidratador de aire	No
	B	No	Supervivencia de microorganismos no eliminados.						
Molido	F	No	Polvo, suciedad y grasa en molino						
	Q	No	-	Si	No	No	-	Desinfección y limpieza del molino	No
	B	No	Microorganismos que resultan de inadecuada limpieza de molino						
Tamizado	F	No	Polvo, grasa y demás suciedad en el tamiz						
	Q	No	-	Si	No	No	-	Desinfección y limpieza de placas de tamiz	No
	B	Si	Microorganismos, resultado de inadecuada limpieza de tamiz						

Continuación

(Continuación)

Etapa de proceso	Tipo de peligro	¿Peligro significativo?	Justificación	P1	P2	P3	P4	¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse?	¿Es este un PCC (Sí/No)?
Pesado	F	No	-					Indumentaria de adecuada del manipulador de alimentos	No
	Q	No	-	Si	No	No	-		
	B	Si	-						
Envasado	F	No	Polvo, grasa y demás suciedad en el tamiz	Si	No	No	-	Desinfección y limpieza de la envasadora. Indumentaria de adecuada del manipulador de alimentos	No
	Q	No	-						
	B	No	-						
Encajado e inspección de contenido	F	Si	Contenido de metales debido a desprendimiento de metal en máquina, por objetos del operario o arrastre de metal eliminado en selección.	Si	No	Si	No	Indumentaria de adecuada del manipulador de alimentos	Si
	Q	No	-						
	B	No	-						

(Continúa)

(Continuación)

Etapa de proceso	Tipo de peligro	¿Peligro significativo?	Justificación	P1	P2	P3	P4	¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse?	¿Es este un PCC (Sí/No)?
Sellado	F	No	-					Indumentaria de adecuada del manipulador de alimentos	No
	Q	No	-	No	-	-	-		
	B	No	-						
Embolsado	F	No	-					Indumentaria de adecuada del manipulador de alimentos	No
	Q	No	-	No	-	-	-		
	B	No	-						

Nota. F: Físico, Q: Químico, B: Biológico

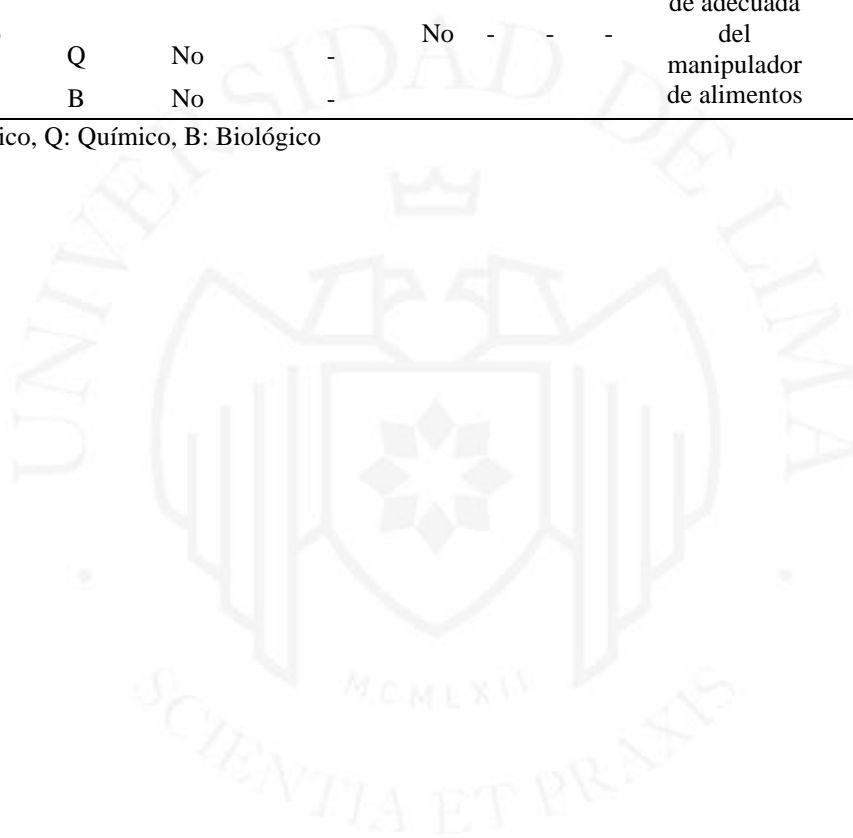


Tabla 5.33*Plan HACCP*

PCC	Peligros significativos	Límites críticos	Monitoreo				Medidas correctivas	Registro	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Encajado e inspección de contenido	Presencia de metales en cajas de filtrantes	0% de objetos metálicos	Presencia de metales	Detector de metales	Por caja	Operario	Uso de detector de metales por caja	Registro de productos conformes	Inspección

Nota. PCC: Punto Crítico de Control

5.6 Estudio de impacto ambiental

Los impactos negativos, a mitigarse, y los positivos, se exponen en la matriz de Leopold, que tiene como finalidad evaluar los impactos para que en suma no se afecte el medio ambiente

Los rangos de los niveles de significancia se exponen en seguida.

Tabla 5.34

Rangos de niveles de significancia

Rango	Magnitud (m)
Muy poco significativo (1)	0,10-0,39
Poco significativo (2)	0,40-0,49
Moderadamente significativo (3)	0,50-0,59
Muy significativo (4)	0,60-0,69
Altamente significativo (5)	0,70-1,00

La muestra las variables para hallar la evaluación de impacto en los procesos de producción se expone a continuación.

Tabla 5.35

Evaluación de impactos

Rangos	m	d	e	s
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0,80 Nula
	Casi imperceptible	1-7 días	En un punto del proyecto	
2	Pequeña	Semanas	Local	0,85 Baja
	Leve alteración	1-4 semanas	En una sección del proyecto	
3	Mediana	Meses	Área de proyecto	0,90 Media
	Moderada alteración	1-12 meses	En el área del proyecto	
4	Alta	Años	Mas allá del proyecto	0,95 Alta
	Se produce modificación	1-10 años	Dentro del área de influencia	
5	Muy alta	Permanente	Distrital	1,00 Extrema
	Modificación sustancial	Más de 10 años	Fuera del área de influencia	

Nota: m: magnitud, d: duración, e: extensión, s: sensibilidad

De acuerdo a los rangos valores de la evaluación de impactos se calcula intensidad de significancia con la fórmula:

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

La leyenda de cada proceso y la matriz de Leopold se exponen en seguida.

Tabla 5.36

Leyenda de procesos de producción para la matriz de Leopold

Etapas del proceso	Nomenclatura
Pesado	P
Selección	S
Lavado	L
Secado	S
Molido	M
Tamizado	T
Pesado	P
Envasado	Env
Encajado	Enc
Sellado	S
Control de calidad metales	CCM

Tabla 5.37

Matriz de Leopold

Factores Ambientales	Elementos ambientales/impactos	P	S	L	S	M	T	Env.	P	Enc.	S
Medio Físico	Aire										
	Contaminación sonora							-0,618			-0,523
	Generación de vapor				-0,383						
	Gases de combustión				-0,383						
	Agua										
	Aguas residuales			-0,675	-0,383						
	Suelo										
Contaminación de residuos sólidos	-0,468	-0,468	-0,675		-0,450	-0,450			-0,468		
Medio Ecológico	Flora										
	Reducción de áreas de agricultura	-0,320								-0,320	
	Fauna										
	Disminución del área de fauna	-0,320								-0,320	
Medio Socioeconómico	Seguridad y salud										
	Personal expuesto al ruido de maquinaria	-0,585	-0,585	-0,585	-0,383	-0,585	-0,585	-0,675	-0,585	-0,585	-0,585
	Economía										
	Generación de empleo	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618	0,618
	Mejora en la calidad de vida	0,585	0,585	0,585	0,585	0,585	0,585	0,585	0,585	0,585	0,585
	Sumatoria	-0,490	0,150	-0,732	-0,329	0,168	0,168	-0,090	-0,490	0,618	0,095

La matriz de Leopold analizada refleja que el principal impacto negativo es el desperdicio del agua con desinfectante, al concluir la etapa del lavado. Otros impactos negativos son los generados en la etapa de selección, debido a los desperdicios que se generan como son hojas y tallos no usadas para la producción final. Para mitigar el impacto negativo se debe implementar mejoras en los procesos como reutilización del agua eliminada que puede ser utilizada para uso de regado parque municipal o limpieza de lozas deportivas. Así mismo, se puede contribuir con el reciclaje de materia prima no seleccionada para otros fines de uso, estos pueden ser usados como fertilizante. Finalmente, se aprecia que el aspecto principalmente mellado es el agua y el suelo.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

La matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgo se analiza mediante información expuesta en las Tablas 5.38, 5.39, 5.40.

Tabla 5.38

Criterios de probabilidad de ocurrencia de un evento

Índice de probabilidad del daño	Índice	Personas expuestas (PE)	Procedimientos de trabajo (PT)	Capacitación (C)	Exposición al riesgo (ER)
Baja (rara ocasión)	1	Personas: 1 a 3	Satisfactorios y suficientes	Trabajador entrenado, conoce el peligro y lo previene	Por lo menos una vez por año (S) esporádicamente (SO)
Media (algunas ocasiones)	2	Personas: 4 a 12	No son satisfactorios ni suficientes	Trabajador parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Por lo menos una vez al mes (S) eventualmente (SO)
Alta (siempre o casi siempre)	3	Personas: mayor a 12	No hay	Trabajador no entrenado, no conoce el peligro y no toma acciones de control	Por lo menos una vez al día (S) permanentemente (SO)

Tabla 5.39*Índice de severidad de ocurrir un evento*

Índice de severidad	Índice	Severidad (Consecuencias)
Ligeramente dañino	1	Lesión sin incapacidad (S)
		Molestia o incomodidad (SO)
Dañino	2	Lesión con incapacidad temporal (S)
		Daño a la salud reversible (SO)
Extremadamente dañino	3	Lesión con incapacidad permanente (S)
		Daño a la salud irreversible (SO)

Tabla 5.40*Nivel de riesgo de un evento y su significancia*

Probabilidad/severidad	Grado de riesgo	Criterio de significancia
4	Trivial	No significativo
5-8	Tolerable	
9-16	Moderado	
17-24	Importante	
25-36	Intolerable	

Tabla 5.41

Matriz IPER

Proceso	Peligro	Riesgo	Probabilidad				Índice de probabilidad (IP) (A+B+C+D)	Índice de severidad (IS)	IP x IS	Nivel de riesgo	Criterio de significancia	Medidas de control propuestas
			PE (A)	PT (B)	C (C)	ER (D)						
Pesado	Alzar peso de 7 kg	Dolores lumbares o de espalda	1	1	2	3	7	1	7	Tolerable	No significativo	Procedimientos de carga adecuados
Selección	Movimiento repetitivo y postura no adecuada	Dolores en los músculos	2	1	2	3	8	1	8	Tolerable	No significativo	Procedimientos de postura adecuados
Lavado	Desinfectante en el lavado	Intoxicación de la piel	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No significativo	Guantes, EPP's de seguridad y mayor capacitación de seguridad
Secado	Calor excesivo del deshidratador	Quemadura de piel	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No significativo	Guantes térmicos, EPP's de seguridad y mayor capacitación de seguridad

(Continúa)

(Continuación)

Proceso	Peligro	Riesgo	Probabilidad				Índice de probabilidad (IP) (A+B+C+D)	Índice de severidad (IS)	IP x IS	Nivel de riesgo	Criterio de significancia	Medidas de control propuestas
			PE (A)	PT (B)	C (C)	ER (D)						
Tamizado	Partículas tamizadas	Aspiración de material molido	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No significativo	EPP's de seguridad y constante capacitación en el uso de la maquinaria
Pesado	Postura inadecuada al pesar	Dolores lumbares o de espalda	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No significativo	Procedimientos de postura adecuados
Envasado	Ruido constante y traslape en la maquinaria	Sordera	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Significativo	Tapones
Encajado	Movimiento repetitivo en mala postura	Dolores en los músculos	1	1	2	3	7	1	7	Tolerable	No significativo	Procedimientos de postura adecuados
Sellado	Movimiento repetitivo en mala postura	Dolores en los músculos	1	1	2	3	7	1	7	Tolerable	No significativo	Procedimientos de postura adecuados

5.8 Sistema de mantenimiento

El plan de mantenimiento se expone en seguida.

Tabla 5.41

Plan de mantenimiento

Máquina o equipo	Tarea	Tiempo (min)	Frecuencia	Encargado
Balanza de plataforma	Limpieza y calibración	30	Semestral	T.E.
Mesa de Selección	Limpieza	5	Por lote	O.
Lavadero	Limpieza	15	Por lote	O.
Deshidratador por aire caliente	Limpieza y secado de cámara interna de máquina	30	Diaria	O.
	Mantenimiento de máquina	120	Semestral	T.E.
Molino de martillos	Limpieza	30	Diaria	O.
	Mantenimiento de máquina	120	Semestral	T.E.
Tamiz	Limpieza	10	Diaria	O.
Balanza gramera	Limpieza y calibración	5	Por lote	O.
Envasadora	Limpieza	30	Diaria	O.
	Mantenimiento de máquina	120	Semestral	T.E.
Selladora	Limpieza	20	Semanal	O.

Nota. TE: Técnico externo, O: Operario

5.9 Programa de producción

Tabla 5.42

Programa de producción del 2021-2026

Año	Producción (kg/año)
2021	7 222
2022	7 838
2023	8 609
2024	9 558
2025	10 706
2026	12 074

Tabla 5.43

Utilización

Año	Producción (kg/año)	Capacidad Instalada (kg/año)	Utilización	Turnos
2021	7 222	15 452	46,74%	2
2022	7 838	15 452	50,72%	2
2023	8 609	15 452	55,72%	2
2024	9 558	15 452	61,86%	2
2025	10 706	15 452	69,29%	3
2026	12 074	15 452	78,14%	3

5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.10.1 Materia prima, materiales directos y otros materiales

Tabla 5.44

Requerimiento de materia prima

Año	Materia Prima (kg)
2021	31 010
2022	33 652
2023	36 966
2024	41 041
2025	45 969
2026	51 841

Para los materiales directos se aplica equivalencias según los requerimientos de cada uno, como se explica a continuación

- Papel filtro termosellado (Bolsas filtrantes)

Se compra bobinas que sirven para obtener 48'000 bolsas filtrantes.

- Pita de hilo

Se necesita una pita de hilo por cada bolsa filtrante. Para obtener las pitas se requiere de un cono de hilo que sirve para 64 571 bolsas filtrantes.

- Sujetador (Etiquetas dobles)

Para obtener sujetadores para las bolsas filtrantes, se requiere de bobinas de 2,8 cm de ancho y peso 1,5 kg. Por cada bobina se obtiene 10 000 sujetadores, de modo que cada bolsa filtrante requiere de un sujetador.

- Adhesivo

Se pega en las etiquetas dobles o sujetadores. Por 1 kg de adhesivo se pega 70 000 etiquetas dobles. Se adquirirá este material en baldes de 20 kg de adhesivo. Por lo tanto, por cada balde de 20 kg se obtiene 1 400 000 de etiquetas pegadas por el adhesivo.

- Sobre de envoltura

Los sobres de envoltura vienen en bobinas y por cada una hay 10 400 sobres de envoltura.

- Cajas para los filtrantes

Se requiere una caja por cada 25 bolsas de filtrantes.

- Etiquetas adhesivas para el rotulado

Se rotula en la caja de filtrantes de acuerdo a la ley N°28405 respecto al rotulado, la fecha de caducidad, N° de lote, así como condiciones de conservación. Es requerida una etiqueta adhesiva de rotulado para cada caja de bolsas de filtrantes.

- Envolturas de cajas

Las cajas serán envueltas en envolturas de film. Se estimó que por cada bobina se envuelve 13 356.



Tabla 5.45*Requerimiento de materiales directos 1*

Año	Bolsas filtrantes(unid)	Pitas de hilo(unid)	Sujetadores(unid)	Adhesivo(kg)	Sobres de envoltura(unid)	Cajas del PT (unid)	Etiquetas de rotulado(unid)	Envolturas de cajas (unid)
2021	7 222 230	7 222 230	7 222 230	103	7 222 230	288 890	288 890	288 890
2022	7 837 585	7 837 585	7 837 585	112	7 837 585	313 504	313 504	313 504
2023	8 609 291	8 609 291	8 609 291	123	8 609 291	344 372	344 372	344 372
2024	9 558 483	9 558 483	9 558 483	137	9 558 483	382 340	382 340	382 340
2025	10 706 296	10 706 296	10 706 296	153	10 706 296	428 252	428 252	428 252
2026	12 073 867	12 073 867	12 073 867	172	12 073 867	482 955	482 955	482 955

Tabla 5.46*Requerimiento de materiales directos 2*

Año	Papel termosellable (bobinas)	Hilo (conos)	Sujetadores (bobinas)	Adhesivo (galón 20 kg)	Sobres de envoltura (bobinas)	Cajas del PT (unid)	Etiqueta de rotulado (rollos)	Envolturas de cajas (bobinas)
2021	151	112	723	6	695	288 890	289	22
2022	164	122	784	6	754	313 504	314	24
2023	180	134	861	7	828	344 372	345	26
2024	200	149	956	7	920	382 340	383	29
2025	224	166	1071	8	1,030	428 252	429	33
2026	252	187	1208	9	1,161	482 955	483	37

5.10.2 Servicio: agua, energía eléctrica, otros.

- Requerimiento de agua y desinfectante

La cantidad proyectada utilizada de agua y de lejía se expone en la Tabla 5.47. La cantidad es de 5 ml de lejía por litro de agua (tabla 5.48).

Tabla 5.47

Cálculo de agua y desinfectante en producción

Año	Agua potable (kg)	Agua potable (lt)	Agua potable (m ³)	Desinfectante (ml)
2021	145 429	145 429	145	727 143
2022	157 819	157 819	158	789 097
2023	173 359	173 359	173	866 794
2024	192 472	192 472	192	962 359
2025	215 584	215 584	216	1 077 922
2026	243 122	243 122	243	1 215 611

Tabla 5.48

Requerimiento de agua potable y desinfectante en producción

Año	Agua potable(m ³)	Desinfectante(m ³)
2021	145	0,7271
2022	158	0,7891
2023	173	0,8668
2024	192	0,9624
2025	216	1,0779
2026	243	1,2156

El promedio de consumo de agua por persona es de 0.25 m³ por día y, el agua potable total requerida, se describe en la Tabla 5.49. Adicionalmente se obtuvo 17 trabajadores para la planta entre operarios, trabajadores indirectos y administrativos.

Tabla 5.49*Requerimiento de agua potable total*

Año	Agua potable(m³) Producción	Agua potable(m³) Otros servicios	Agua potable(m³) Total
2021	145	1 071	1 216
2022	158	1 071	1 229
2023	173	1 071	1 244
2024	192	1 071	1 263
2025	216	1 301	1 516
2026	243	1 301	1 544

- Requerimiento de energía eléctrica

Se determinó la energía eléctrica considerando el tiempo de uso por cada ciclo en base a su tiempo estándar. Luego se optó por un número de ciclo por semana. Finalmente se consideró 52 sem/año.

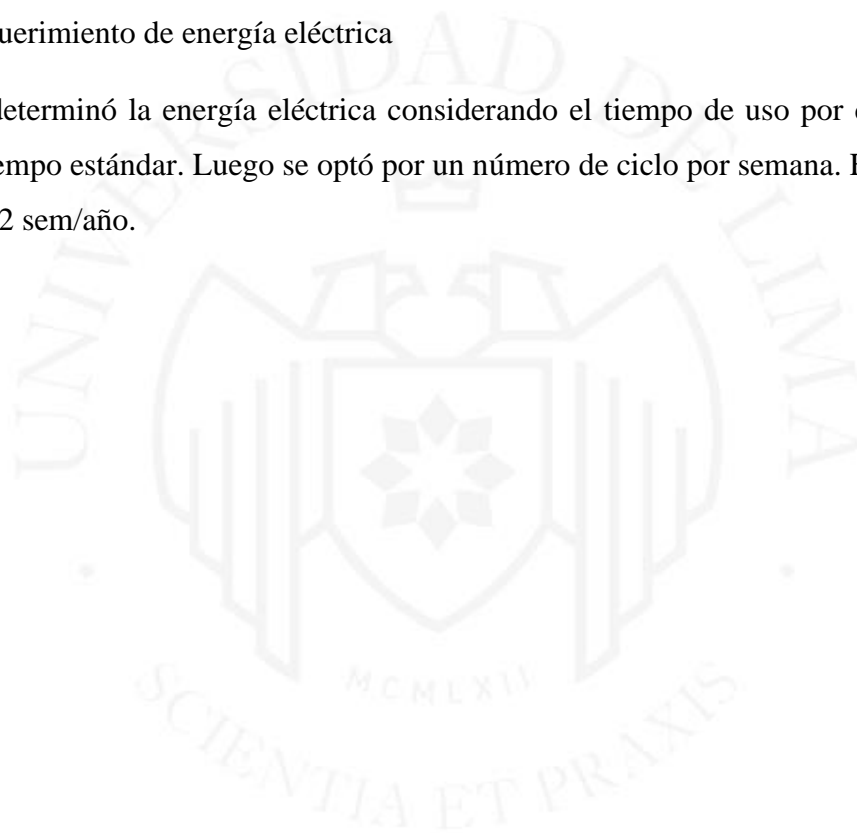


Tabla 5.50*Cálculo de número de horas de uso de cada equipo*

Etapa de proceso	Máquina u equipo	Tiempo estándar(min/ciclo)	Tiempo estándar(horas/ciclo)	#ciclos/semana	#semanas/año	# horas/año
Pesado	Balanza de plataforma	2,65	0,0442	40	52	91,91
Secado	Deshidratador	204,43	3,4072	40	52	7 086,99
Molido	Molino de martillo	29,33	0,4888	40	52	1 016,78
Envasado	Envasadora	66,94	1,1156	40	52	2 320,51
Sellado	Retractiladora	77,11	1,2852	40	52	2 673,22
Control de metales	Detector de metales	42,38	0,7063	40	52	1 469,00

Tabla 5.51*Requerimiento de energía eléctrica periodo 2021-2026*

Etapa de proceso	Máquina u equipo	Potencia (W)	Potencia(kW)	Tiempo utilizado(h/año)	Energía utilizada(kW.h/año)
Pesado	Balanza de plataforma	7,20	0,0072	91,91	0,66
Secado	Deshidratador	2 000,00	2,0000	7 086,99	14 173,98
Molido	Molino de martillo	2 200,00	2,2000	1 016,78	2 236,92
Envasado	Envasadora	372,85	0,3729	2 320,51	865,20
Sellado	Retractiladora	3 700	3,7000	2 673,22	9 890,90
Control de metales	Detector de metales	60	0,0600	1 469,00	88,14
	Total			-	27 255,80

5.10.3 Determinación del número de trabajadores directos e indirectos

- Requerimiento de operarios directos

Se optó por tener 3 operarios por turno, dicho cálculo se expone anexos A.6

Los operarios 1 y 2 están siempre ocupados.

El operario 1 trabaja seguidamente desde recepción hasta secado, de modo que en el secado tiene que estar supervisando en un principio y luego empezar de nuevo con la recepción y pesado y las demás operaciones que se le ha asignado.

El operario 2 trabaja en el molido, tamizado, pesado, envasado y encajado. Adicionalmente espera unos 15 minutos (durante este tiempo libre el operario ayuda en otras actividades como limpieza o soporte en algunas operaciones si es requerido). Luego de la espera empieza de nuevo con molido y así sucesivamente.

El operario 3 trabaja en el sellado y control de calidad de metales. Al tener mucho tiempo ocioso, se le asigna como un operario que conoce otros procesos y que sirve como apoyo para los operarios 1 y 2. Adicionalmente, realiza trabajos de limpieza de equipos y maquinaria.

5.11 Disposición de planta

5.11.1 Características físicas del proyecto

El decreto supremo N° 007-98-SA determina los siguientes puntos para la construcción de establecimientos de producción de alimentos y bebidas:

- **Artículo 33:** las estructuras y acabados de la edificación debe contar con materiales resistentes e impermeables al accionar de roedores.
- **Artículo 36:** la distribución de ambiente limita la contaminación cruzada en la producción. Asimismo, los servicios higiénicos y zona de producción no deben ser ubicados cerca.
- **Artículo 34:** Los servicios sanitarios para los trabajadores debe establecerse en base a los siguientes criterios:
 - ❖ Entre 1 y 9 trabajadores: 2 lavatorios, 1 inodoro, 1 ducha, 1 urinario.
 - ❖ Entre 10 y 24 trabajadores: 4 lavatorios, 2 inodoros, 2 duchas, 1 urinario.
 - ❖ Entre 25 y 49 trabajadores: 5 lavatorios, 3 inodoros, 3 duchas, 2 urinarios.
- **Artículo 55:** Establece que toda persona debe lavarse las manos con agua y jabón, antes de iniciar el ingreso al área de producción. De modo que haya avisos de lavado de manos.
- **Artículo 70:** deberán acopiarse en espacios diferentes, tanto materia prima y producto final.

5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

La planta de producción cuenta con las siguientes áreas:

- Almacén de materia prima
- Almacén de materiales
- Zona de producción
- Almacén de producto final
- Zona de control de calidad
- Oficinas de administración
- Servicios higiénicos
- Comedor
- Patio de vehículos
- Vigilancia

5.11.3 Cálculo de áreas para cada zona

- **Área de producción**

Mediante el método Guerchet se determinó el mínimo espacio requerido para el procesamiento.

Tabla 5.52

Área mínima de producción calculado por Guerchet

Elementos estáticos	N	N	Largo (l)	Ancho (a)	Altura (h)	Ss =(l*a)	Sg=(Ss*N)	K	Se=[(Ss+Sg)*k]	St =[n*(Ss+Sg+Se)]
Balanza de plataforma	1	3	0,8	0,6	1	1,4	4,2	0,67	3,76	9,36
Mesa de selección	1	1	1,1	0,6	0,956	1,7	1,7	0,67	2,28	5,68
Lavadero de 4 pozas	1		1	0,6	0,6	1,6	0	0,67	1,07	2,67
Deshidratador	1	1	0,45	0,55	0,913	1	1	0,67	1,34	3,34
Mesa de molido, tamizado y pesado	1	1	1,1	0,6	1,536	1,7	1,7	0,67	2,28	5,68
Envasadora	1	2	1,85	1,11	1,52	2,96	5,92	0,67	5,96	14,84
Mesa de encajado	1	1	1,1	0,6	0,956	1,7	1,7	0,67	2,28	5,68
Retractiladora	1	2	1,26	1,1	0,805	2,36	4,72	0,67	4,75	11,83
Elementos Móviles	N	N	Largo (l)	Ancho (a)	Altura (h)	Ss =(L*A)	Sg=(Ss*N)	K	Se= [(Ss+Sg)*k]	St =[n*(Ss+Sg+Se)]
Operarios	3	-	-	-	1,65	0,5	-	0,67	0,34	2,51
Coche de MP y materiales	2	1	1,2	0,8	1	0,96	-	0,67	-	1,28
									Total	62,87

Tabla 5.53*Cálculo de factor k*

Cálculo de k	
HEM	1,39
HEE	1,04
k	0,67

El área requerida mínima para producir bolsas de filtrante de achiote es de 62,87 metros cuadrados.

➤ **Área almacén de materia prima**

- Política de provisión de hojas de achiote es semanal.
- Se almacenará en parihuelas (Longitud x Ancho) de 1,2m x 1m con 5 niveles.
- En las parihuelas se pondrá las hojas de achiote en sacos de polipropileno especiales para arroz. Estos sacos tienen una capacidad de carga de 7,25 kg y dimensiones (Longitud x Ancho) de 92 x 56 cm

Tabla 5.54*Área mínima para almacén de materia prima*

Área para materia prima	Cantidad	Unidad
Materia prima necesaria kg (semanal)	1 033.02	kg
Capacidad de sacos de polipropileno (kg)	7,25	kg
# sacos	143	Sacos
# sacos requeridos	143	Sacos
Parihuela (área en m ²)	1,2	m ²
sacos (área en m ²)	0,5152	m ²
# sacos / parihuela (1 nivel)	2,33	Sacos/ pallet
# sacos / parihuela (1 nivel)	2	Sacos/ pallet
# niveles / parihuela	5	Niveles/pallet
# sacos totales / parihuela (5 niveles)	10	Sacos totales/ pallet
# parihuelas requeridas	15	Pallet
# parihuelas requeridas	15	Pallet
Área que ocupan las parihuelas	30	m ²
Espacio para manipulación	35	m ²
Área mínima requerida almacén de materia prima	50	m ²

➤ **Área almacén de materiales**

- Se estableció una política de compra de materiales mensual.
- Los materiales se colocarán en estantes de 4 repisas, de modo que cada repisa soporta 450 kg.
- Cada repisa tiene un área de 1,1956 m².
- Cada material se expresará su requerimiento mensual en kg o m², ello determinará el área del almacén de materiales.

Tabla 5.55

Requerimiento de materiales para un año

Espacio para materiales	Requerimiento para un año	Unidad
Bobinas de papel termosellable	256,00	Bobinas
Cono de hilos	191	Conos
Bobinas de sujetadores	1 228	Bobinas
Galones de adhesivos (20kg)	9	Galones
Bobinas de sobres de envoltura	1 180	Bobina
Cajas del PT	490 807	Cajas
Rollo de etiqueta para rotulado	491	Rollo
Bobina para envoltura de caja	37	Bobina

Tabla 5.56

Cálculo de conversión de materiales a kg

Espacio para materiales	Req. para un mes (a)	Unidad	Req. kg o m ² / unidad correspondiente (b)	Unidad	a/b	Unidad total correspondiente /mes
Bobinas de papel termosellable	22	Bobinas	3	kg/bobina	66	kg
Cono de hilos	16	Conos	1	kg/cono	16	kg
Bobinas de sujetadores	103	Bobinas	1	kg/bobinas	103	kg
Galones de adhesivos (20kg)	1	Galones	20	kg/galones	20	kg
Bobinas de sobres de envoltura	99	Bobina	6,50	kg/bobina	643,5	kg
Cajas del PT	40 901	Cajas	0,225	kg/Cajas	9 202,725	kg
Rollo de etiqueta para rotulado	41	Rollo	0,005	m2/rollo	0,205	m ²
Bobina para envoltura de caja	4	Bobina	0,044	m2/bobina	0,1764	m ²

Tabla 5.57*Cálculo de área mínima de almacén de materiales*

Determinación de estantes	Requerimiento	Unidad
Total de kg de materiales	10 051,23	kg
Resistencia por repisa de estante	450	kg
# estantes requeridos (c)	22,34	repisas
Área por repisa de estante	1,1956	m ²
# estantes requeridos (d)	0,3190	repisas
Total estantes (c+d)	22,66	repisas
Total estantes (c+d)	23	repisas
# repisas/ estante	4	repisas/estante
# estantes requeridos	5,75	estantes
# estantes requeridos	6	estantes
Área en m ² por estante	1,34	m ²
Área de 6 estantes	8,06	m ²
N (número de lados a usar)	1	-
Área mínima almacén de materiales	8,064	m ²

Área de almacén de productos terminados

- La política de inventario de productos finales es de una vez por semana.
- Para el almacenamiento de producto terminado se apilará en parihuelas de tamaño de 1.2 metros x 1 metro con una altura de 2 metros. Obteniendo 28 niveles por parihuela.

Tabla 5.58*Cálculo de cajas en un nivel de parihuela*

Espacio para PT	Cantidad	Unidad
Parihuela (1,2m x 1m)	1,2	m ² /pallet
caja (0,11m x 0,065m)	0,00715	m ² /caja
# cajas / parihuela (1 nivel)	167	cajas/pallet

Tabla 5.59*Cálculo de cajas por 14 niveles de parihuelas*

Espacio para PT	Cantidad	Unidad
Parihuela (h=2m)	3	m/pallet
Caja (h=0,07m)	0,07	m/caja
# cajas / 18 niveles de 1 m	3006	cajas/parihuela

Tabla 5.60*Cálculo de área mínima necesaria para almacén de productos terminados*








Espacio para PT	Cantidad	Unidad
#cajas/semana	9 018	cajas/semana
#cajas/parihuela	3006	cajas/parihuela
#parihuelas	2,06	parihuelas
#parihuelas	3	parihuelas
Área parihuela	1,2	m ²
Área ocupada parihuelas	3,60	m ²
N	1	
Área mínima PT	7,2	m ²

Nota: PT: Producto Terminado, N: Lado de maniobra

Tabla 5.61*Lista de motivos*

Número	Motivos
1	Flujo de materiales
2	Reducción del tráfico de materiales
3	Posible contaminación cruzada
4	Servicios para el personal
5	Mejor control
6	Verificación de la calidad

Tabla 5.62*Significado de los símbolos del diagrama relacional de recorrido*

Símbolo	Color	Actividad
	Rojo	Montaje o desmontaje
	Verde	Proceso o fabricación
	Amarillo	Transporte y maniobras
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios
	Pardo	Administración

Nota: el significado de los símbolos del diagrama relacional de recorrido fue tomado del Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios B. Díaz y M.T. Noriega, 2017

Figura 5.7

Tabla relacional

1	Almacén de materia prima	I
2	Almacén de materiales	1 U
3	Almacén de producto terminado	U - A
4	Zona de producción	- A 1 X
5	Servicios Higiénicos	A 1 X 3 O
6	Mantenimiento	1 X 3 O 4 U
7	Vestuarios	X 3 O 4 U - U
8	Comedor	3 E 4 U - U - A
9	Patio de Vehículos	0 4 X - U - A 1 U
10	Vigilancia	4 I 3 X - A 1 U - U
11	Área administrativa	0 4 0 3 X 1 U - U - I
12	Control de calidad	4 U 4 U 3 I - U - I 5



Figura 5.8

Diagrama relacional

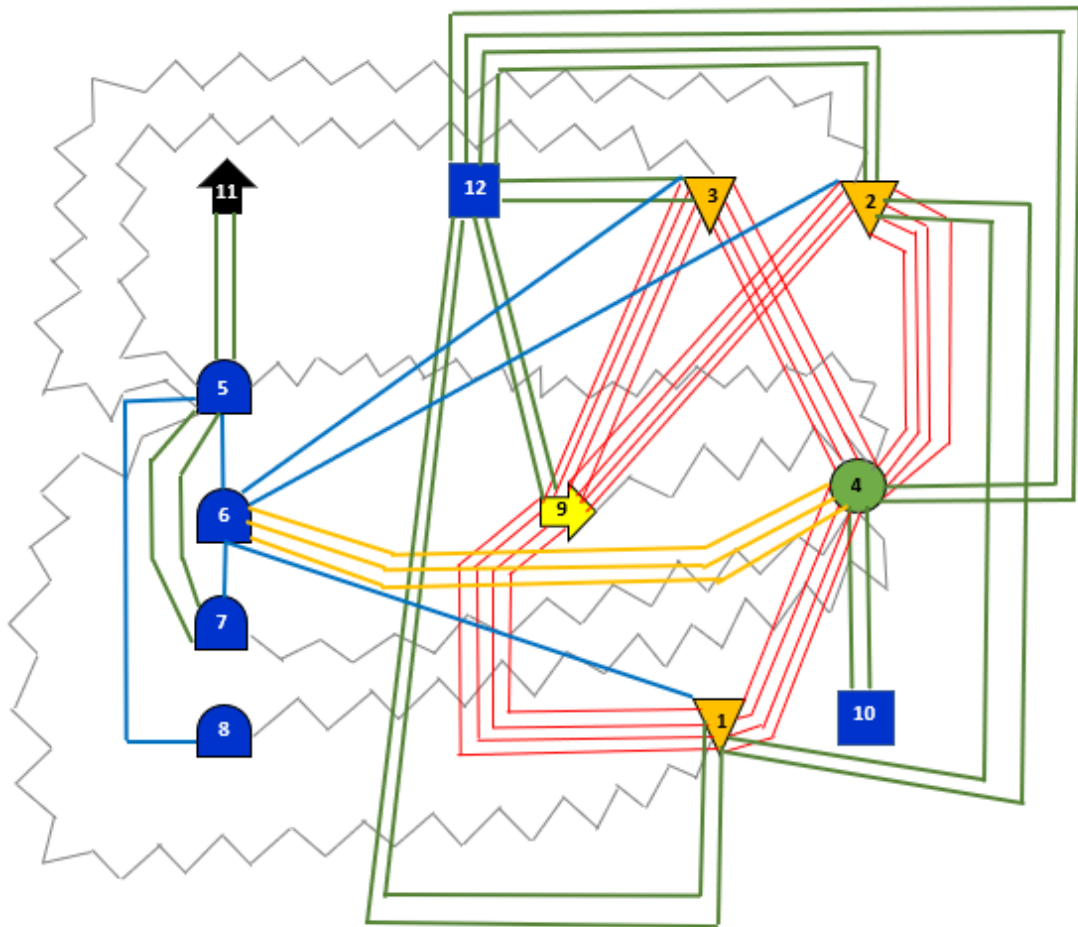
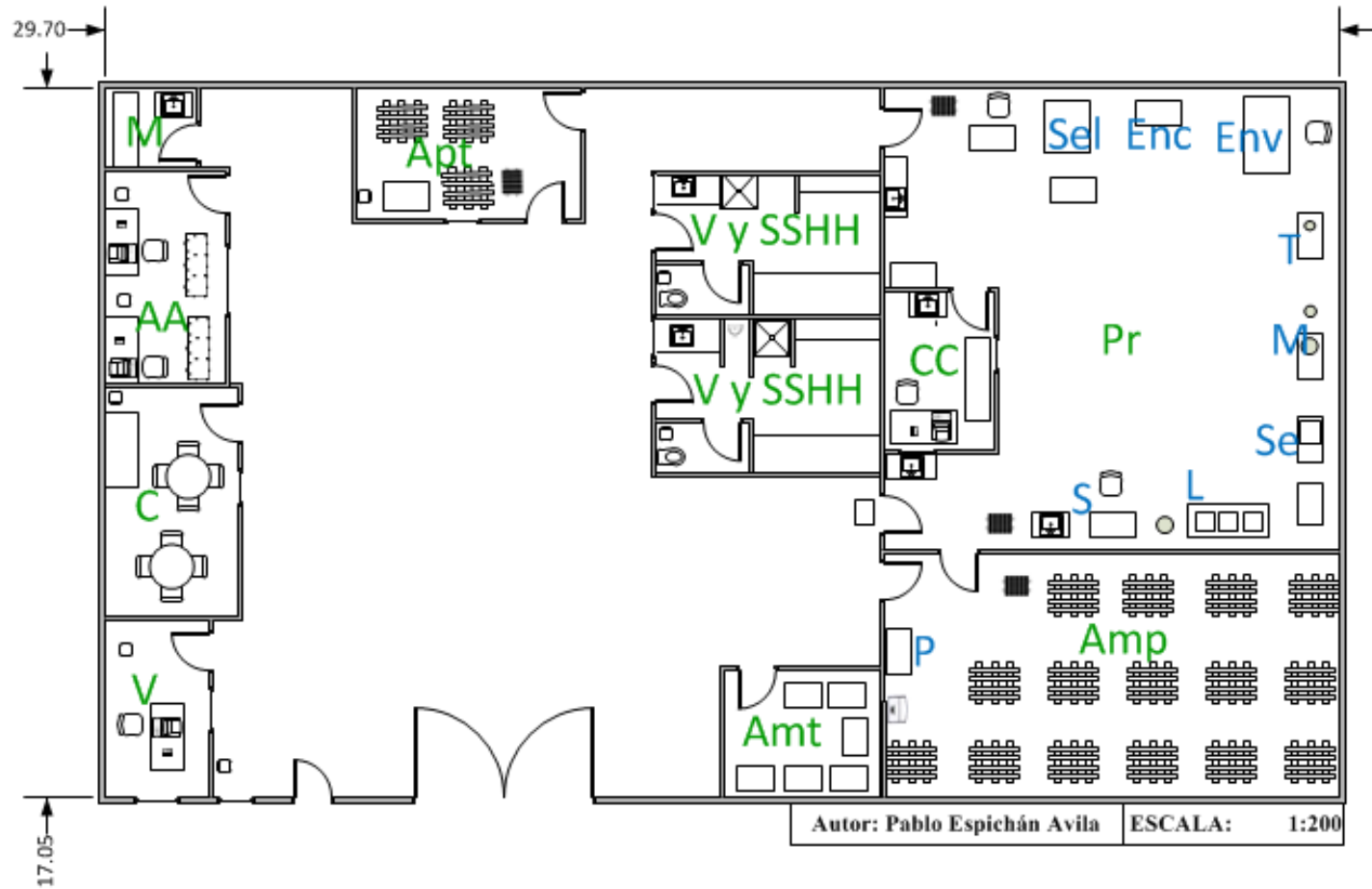


Figura 5.9
Disposición General



5.11.4 Seguridad industrial y señalización de planta

La señalización en la planta de producción es necesaria para garantizar la seguridad industrial. Fueron utilizadas señales de equipos contra incendio (extintores), señales de prohibición (prohibido fumar e ingreso), señales de advertencia (atención riesgo eléctrico o peligro de muerte alto voltaje y atención con sus manos), señales de obligación (uso indispensable de elementos de protección personal), señales de evacuación y emergencia (zona segura por sismo y ruta de evacuación y salida) (Norma Técnica Peruana N.º 399.010-1, 2016).

Las señales de seguridad (Tabla 5.63) y el plano con señaléticas (figura 5.10) se exponen a continuación.

Tabla 5.63

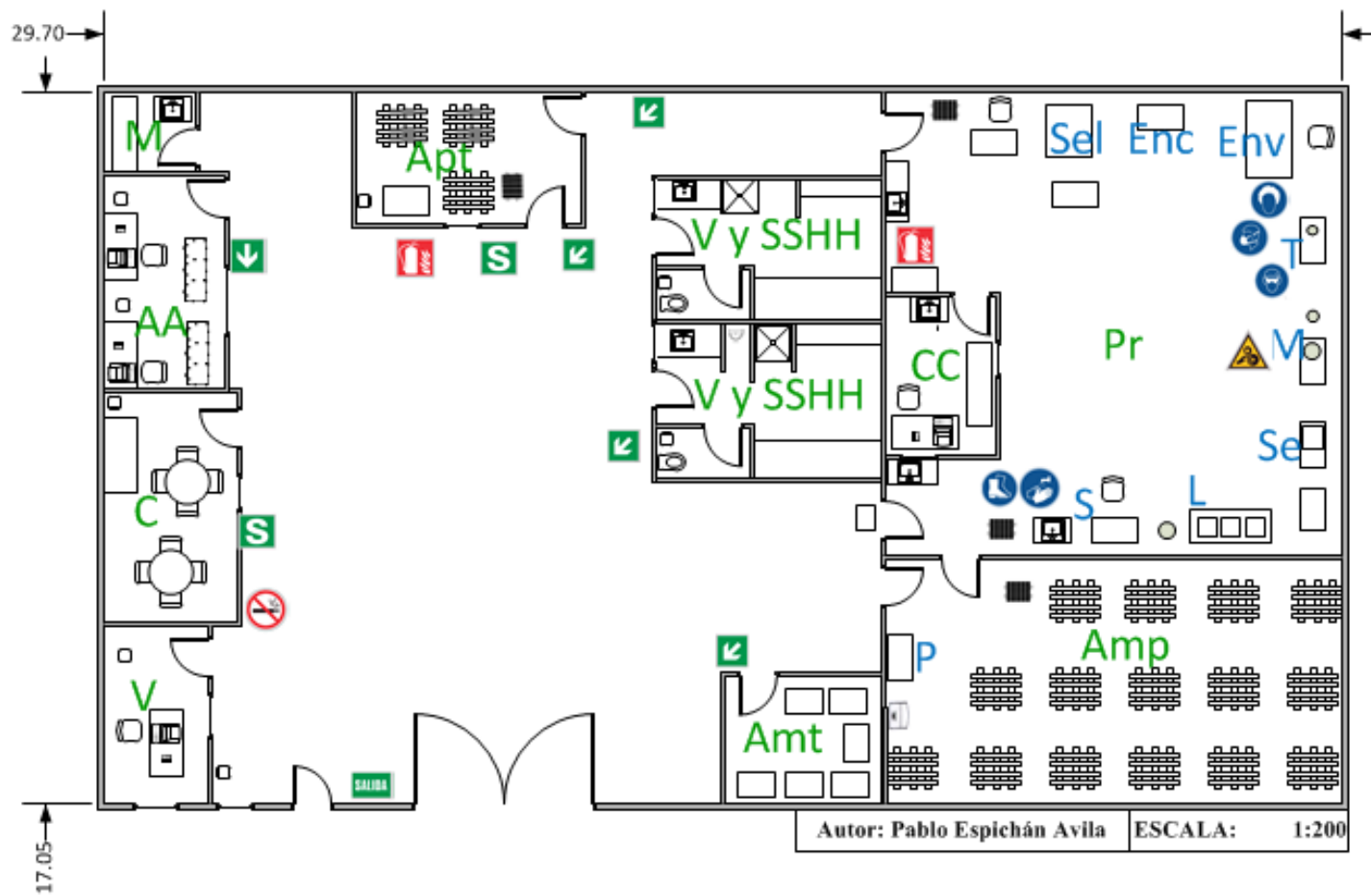
Señales de seguridad

 <p>Extintor(s)</p>	 <p>Atención riesgo eléctrico o peligro de muerte alto voltaje</p>	 <p>Atención con sus manos</p>	 <p>Uso obligatorio de gorro</p>	 <p>Uso obligatorio de mascarilla</p>
 <p>Uso obligatorio de botas de seguridad</p>	 <p>Uso obligatorio de protección ocular</p>	 <p>Es obligatorio lavarse las manos</p>	 <p>Zona segura en caso de sismo</p>	 <p>Salida</p>
	 <p>Ruta de evacuación</p>	 <p>Ruta de evacuación</p>	 <p>Ruta de evacuación</p>	

Nota. Las Señales de seguridad fueron tomadas de Norma Técnica Peruana N.º 399.010-1, 2016 (<https://minercod.org/normastecnicasperuanas/399010-1-2016.pdf>)

Figura 5.10

Plano con Señalética

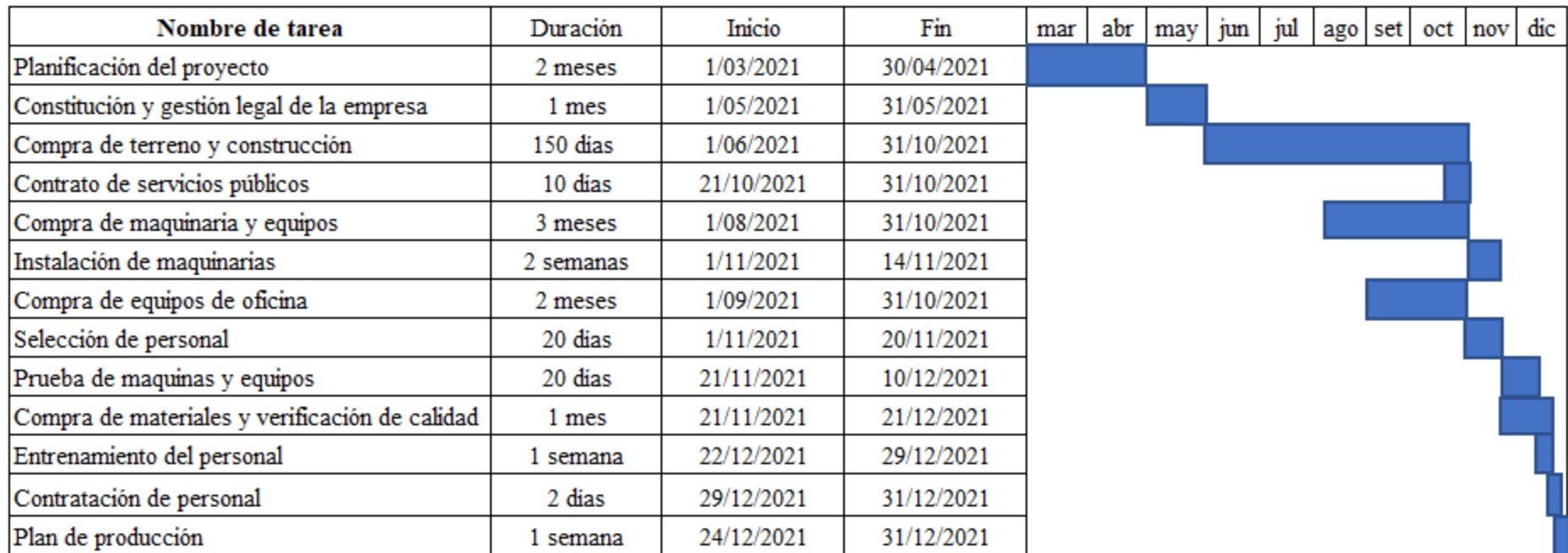


5.12 Cronograma de implementación

La planificación de tiempos del proyecto se expone en la figura 5.11.

Figura 5.11

Cronograma de desarrollo del proyecto



6 CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Estructura de la organización empresarial

El proyecto es de Sociedad Anónima Cerrada (SAC), pues tiene una cantidad mínima de socios. Las actividades de los colaboradores se organizan como se describen a continuación:

- Gerente general

Sus funciones son: asignar puestos y supervisar las labores de estos en la empresa, así también realiza actividades relacionadas de ventas y marketing, pues es el encargado de coordinar con compradores (supermercados y mayoristas).

- Jefe de administración y finanzas

Se encarga de preparar información financiera, así como de evaluar los resultados obtenidos en función a los objetivos. También realiza compras y está a cargo de la gestión de los recursos humanos, por lo que supervisa asistencias y descuentos en caso de inasistencias.

- Jefe de producción

Supervisa la continuidad de operación en la zona de producción, además del mantenimiento. Revisa y toma decisiones de correcciones en el área de producción. Se encarga de coordinar el suministro de materia prima, gas natural, y otros necesarios para la operación en planta. Se responsabiliza del idóneo acopio de insumos utilizados.

- Supervisor de calidad

Responsable del control organoléptico y físico químico del producto terminado, así como de la coordinación de los análisis de laboratorio. Se encarga de brindar conformidad de productos ingresantes a los almacenes de materia prima y materiales. Sus funciones están bajo supervisión del Gerente general.

- Operario

Encargado de operar procesos de planta, con verificación de funcionamiento y reporte a jefe de planta. Su responsabilidad es tomar datos después de la producción de un lote. Así mismo realiza mantenimiento preventivo de maquinarias y equipos de las operaciones más simples. Además, realiza la limpieza de la planta antes, durante y después del procesamiento dentro del área de producción. Para el caso de envasadora, balanza, deshidratador es realizado por un técnico externo. El jefe de producción monitoriza las labores del operario.

- Personal de seguridad

Encargado del control del ingreso a las instalaciones, así como de vigilar y proteger el patrimonio de robos. Su puesto depende del Jefe de administración y finanzas.

- Personal de limpieza

Se encarga de realizar limpieza de todo el espacio dentro de la jurisdicción de la empresa, excepto en el área de producción.

6.2 Requerimientos de la personal administrativo, producción y servicio

La producción del año final es a tres turnos.

Los requerimientos (Tabla 6.1) se exponen a continuación.

Tabla 6.1

Cantidad total de personal de planta industrial al último año

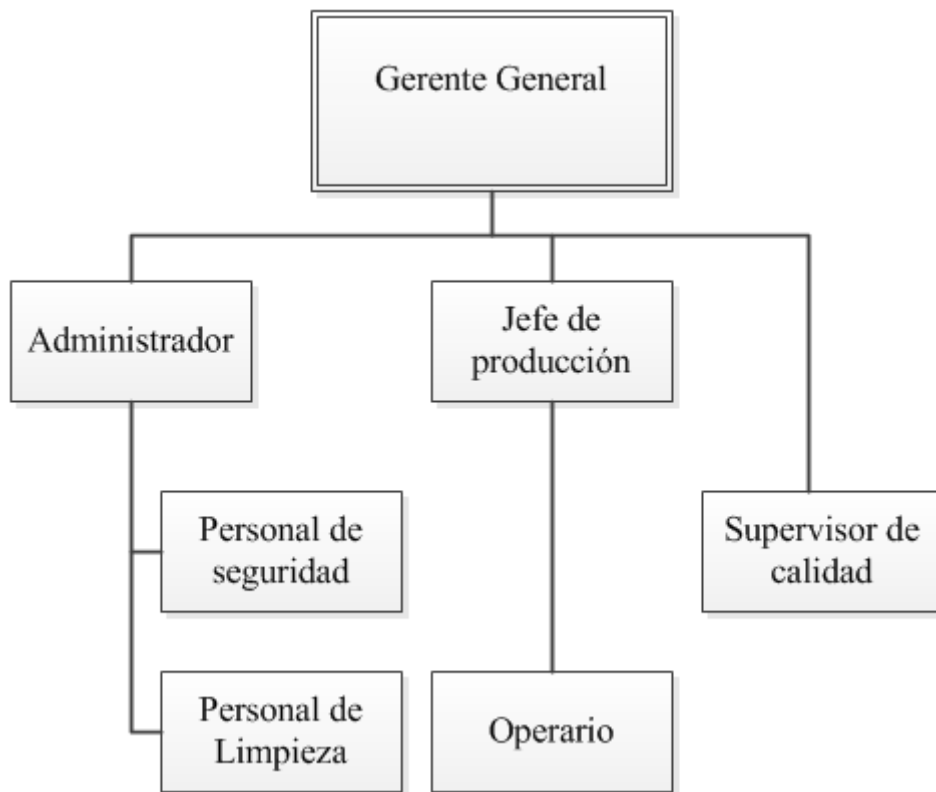
Tipo de trabajo	Cargo	Cantidad
Administrativo	Gerente General	1
Administrativo	Jefe de Administración y Finanzas	1
Producción	Jefe de producción	1
Producción	Supervisor de calidad	2
Producción	Operario	9
Servicio	Personal de seguridad	2
Servicio	Personal de limpieza	1
Total		17

6.3 Estructura organizacional

El personal se organiza según se diagrama en seguida. Ver Figura 6.1

Figura 6.1

Organigrama



7 CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

Está relacionada al uso necesario de dinero para realizar el proyecto, debido a ello se calculan costos y gastos, sin IGV.

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

- Activos tangibles

Su adquisición fue determinada considerando los costos asociados para que los activos se encuentren en la instalación escogida: maquinaria, equipos complementarios usados en producción, mobiliario, terreno y obras civiles; así mismo se calculó el costo de activos terreno y edificación, mostradas. Las Tablas descritas se muestran a continuación (Tabla 7.1 a 7.4)

Tabla 7.1

Costos de maquinaria y equipos

Maquinaria y equipos	Cantidad	Costo	Costo total	Costo total Sin I.G.V.
Deshidratador por aire caliente	1	8 500	8 500	7 203
Molino de martillo	1	4 800	4 800	4 068
Envasadora	1	131 872	131 872	111 756
Retractiladora de campana	1	8 260	8 260	7 000
Detector de metales	1	17 081	17 081	14 475
Total			170 513	144 502

Tabla 7.2*Costo de equipos complementarios asociados a la producción*

Equipos complementarios	Cantidad	Costo	Costo total	Costo total Sin I.G.V.
Mesa de acero inoxidable	10	295	2 949	2 499
Cesto	2	250	500	424
Coche de traslado	2	1 420	2 840	2 407
Balanza de plataforma	1	2 000	2 000	1 695
Lavadero	1	1 380	1 380	1 169
Tamiz n°40	1	330	330	280
Balanza gramera	1	89	89	75
Pallets	18	85	1 538	1 304
Baldes de plástico	3	25	75	63
Total			11 701	9 916

Tabla 7.3*Costo de mobiliario*

Mobiliario y otros	Cantidad	Costo	Costo total	Costo total Sin I.G.V.
Mesas de acero inoxidable	3	295	885	750
Set de mesa de comedor y 4 sillas	2	641	1 282	1 086
Mesas de escritorio	4	346	1 385	1 173
Lavatorios	3	64	192	163
Grifos de baño	3	47	141	120
Sillas de escritorio	4	192	769	652
Computadora, CPU, teclado y Mouse	4	1 099	4 396	3 725
Impresora	2	199	398	337
Teléfonos	4	47	188	159
Inodoros	2	359	718	608
Urinario	1	256	256	217
Duchas	2	342	684	579
Estante archivero de documentos metálico	4	128	513	435
Tachos	9	58	521	442
Banca de madera	2	214	427	362
Dispensador de jabón	7	107	748	634
Dispensador de papel higiénico	2	13	26	22
Armario metálico	4	292	1 168	989
Sillas	3	187	562	476
Dispensador de papel secante	4	17	68	58
Lavatorios industriales con grifo	3	427	1 282	1 086
Estante cerrado metálico	7	209	1 466	1 242
Total			18 074	15 317

Tabla 7.4*Costo de terreno y edificación construida*

Inmuebles	Cantidad	Costo	Costo total	Costo total Sin I.G.V.
	m ²	S/ / m ²	S/	
Compra de terreno	477	1 085	517 203	438 308
Construcción de planta industrial	305	607	185 069	156 838
Total			702 272	595 146

- Activos intangibles

Se consideran los servicios necesarios para el costo de activos intangibles de acuerdo a la Tabla 7.5.

Tabla 7.5*Costos de activos intangibles*

Descripción	Costo	Costo total Sin I.G.V.
Estudios previos	15 000	12 712
Trámites y permisos legales	5 222	4 425
Capacitación de personal	7 200	6 102
Contingencias	18 051	15 298
Total	45 473	38 537

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

El capital de trabajo (inversión de corto plazo) es aquello indispensable en la operatividad de la planta hasta lograr ingreso de ventas, ello se determinó mediante el método de ciclo de caja. La metodología implica: mano de obra directa e indirecta, materia prima y servicios básicos en un periodo de tiempo (67 días, equivalente al ciclo de caja), teniendo en cuenta que se comprará materia prima de forma semanal, los productos terminados se despacharán de forma semanal, y el pago de supermercados demora 60 días. El capital de trabajo y la inversión total se exponen en las Tablas 7.6 y 7.7, respectivamente.

Tabla 7.6*Capital de trabajo del proyecto*

Capital de trabajo	Costo total Sin I.G.V.
Materia prima	184 509
Papel termosellable	31 710
Hilo	1 860
Sujetadores	7 808
Adhesivo	744
Sobres de envoltura	31 275
Cajas de PT	57 778
Etiqueta del rotulado	694
Envolturas de cajas	2 675
Rollos de vitafilm	3 246
Desinfectante	11 615
Agua potable total	16 617
Energía eléctrica total	19 174
Teléfono	1 017
Calibración de balanza	409
Análisis de laboratorio	1 094
Mantenimiento de maquinaria	1 737
Gasto Publicidad	28 101
Gasto Distribución	11 826
Personal Administrativo	105 809
Mano de obra indirecta	74 066
Mano de obra directa	97 428
Personal de limpieza	16 400
Personal de vigilancia	32 801
Total	135 908

Tabla 7.7*Inversión total del proyecto*

Tangibles e intangibles	Préstamo	Aporte propio	Inversión total
Terreno	-	438 308	438 308
Maquinaria y equipos	144 502	-	144 502
Equipos complementarios	9 916	-	9 916
Mobiliario y otros	15 317	-	15 317
Capital de trabajo	135 908	-	135 908
Intereses preoperativos	10 034	-	10 034
Estudios previos, Trámites y permisos legales, Capacitación de personal, Contingencias	38 537	-	38 537
Construcción de planta industrial	156 838	-	156 838
Totales	511 052	438 308	949 360
Porcentaje	53,8%	46,2%	100%

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

Para la producción del filtrante de achiote se debe tener presente el costo del insumo principal, ello es expuesto en seguida (Tabla 7.8).

Tabla 7.8*Costo de materia prima*

Año	Requerimiento de Materia Prima (kg)	Costo unitario de materia prima (S/ /kg)	Costo de materia prima (S/)
2021	31 010	5,95	184 509
2022	33 652	5,95	200 230
2023	36 966	5,95	219 945
2024	41 041	5,95	244 194
2025	45 969	5,95	273 518
2026	51 841	5,95	308 456

Los materiales primordiales para elaborar el producto del estudio se describen de la Tabla 7.9 a la 7.18.

Tabla 7.9*Costo de papel filtro termosellable*

Año	Papel termosellable (bobinas)	Papel termosellable (S//bobinas)	Costo total de papel termosellable (S/)
2021	151	210	31 710
2022	164	210	34 440
2023	180	210	37 800
2024	200	210	42 000
2025	224	210	47 040
2026	252	210	52 920

Tabla 7.10*Costo de hilo*

Año	Requerimiento de hilo (conos)	Costo unitario de hilo (S// conos)	Costo total de hilo (S/)
2021	112	16,61	1 860
2022	122	16,61	2 026
2023	134	16,61	2 226
2024	149	16,61	2 475
2025	166	16,61	2 757
2026	187	16,61	3 106

Tabla 7.11*Costo de sujetadores*

Año	Requerimiento de sujetadores (bobinas)	Costo por unidad de sujetadores (S// bobinas)	Costo total de sujetadores (S/)
2021	723	10,8	7 808
2022	784	10,8	8 467
2023	861	10,8	9 299
2024	956	10,8	10 325
2025	1 071	10,8	11 567
2026	1 208	10,8	13 046

Tabla 7.12*Costo de adhesivo*

Año	Requerimiento de adhesivo (galón 20 kg)	Costo unitario de adhesivo (S// galón 20 kg)	Costo total de adhesivo (S/)
2021	6,00	124	744
2022	6,00	124	744
2023	7,00	124	868
2024	7,00	124	868
2025	8,00	124	992
2026	9,00	124	1 116

Tabla 7.13*Costo de sobres para bolsas filtrantes*

Año	Requerimiento de sobres (bobinas)	Costo unitario de sobres de envoltura (S// bobinas)	Costo total de sobres de envoltura (S/)
2021	695	45	31 275
2022	754	45	33 930
2023	828	45	37 260
2024	920	45	41 400
2025	1 030	45	46 350
2026	1 161	45	52 245

Tabla 7.14*Costos de cajas para 25 unidades de filtrantes*

Año	Requerimiento de cajas de producto terminado (unidades)	Costo unitario de cajas del producto terminado (S// unid)	Costo total de cajas del producto terminado (S/)
2021	288 890	0,2	57 778
2022	313 504	0,2	62 701
2023	344 372	0,2	68 874
2024	382 340	0,2	76 468
2025	428 252	0,2	85 650
2026	482 955	0,2	96 591

Tabla 7.15*Costo de etiquetas adhesivas*

Año	Requerimiento de etiqueta de rotulado (rollos)	Costo unitario de Etiqueta de rotulado (S// rollos)	Costo total de etiqueta de rotulado (S/)
2021	289	2,4	694
2022	314	2,4	754
2023	345	2,4	828
2024	383	2,4	919
2025	429	2,4	1 030
2026	483	2,4	1 159

Tabla 7.16*Costo de envolturas de cajas*

Año	Requerimiento de envolturas de cajas (bobinas)	Costo unitario de Envolturas de cajas (S// bobinas)	Costo total de envolturas de cajas (S/)
2021	22	121,6	2 675
2022	24	121,6	2 918
2023	26	121,6	3 162
2024	29	121,6	3 526
2025	33	121,6	4 013
2026	37	121,6	4 499

Tabla 7.17*Costo de envolturas de cajas*

Año	Requerimiento de vitafilm (Rollo)	Costo unitario de rollos de vitafilm (S// Rollo)	Costo total de rollos de vitafilm (S/)
2021	371	8,75	3 246
2022	402	8,75	3 518
2023	442	8,75	3 868
2024	490	8,75	4 288
2025	549	8,75	4 804
2026	619	8,75	5 416

Tabla 7.18*Costo de desinfectante*

Año	Requerimiento de galones de lejía (Galón= 3.7854 litros)	Costo unitario de galón de lejía (S// galón)	Costo total de galones de lejía (S/)
2021	193	60,18	11 615
2022	209	60,18	12 578
2023	229	60,18	13 781
2024	255	60,18	15 346
2025	285	60,18	17 151
2026	322	60,18	19 378

7.2.2 Costos de la mano de obra directa

El costo del personal que procesa la materia prima, se expone en seguida.

Tabla 7.19*Costo de mano de obra directa*

Año	Operarios/ Turno	Turnos	R. neta (S/)	AFP 13% (S)	CTS 5,55% (S/)	G. 8,33% (S)	V. 4,17% (S/)	Essalud 9% (S/)	Seguro de Vida Ley- 3,00% (S/)	R. bruta mensual (S/)	R. bruta anual (S/)
2021	3	2	930	110,5	57,75	86,67	43,39	93,65	31,22	8 119	97 428
2022	3	2	930	110,5	57,75	86,67	43,39	93,65	31,22	8 119	97 428
2023	3	2	930	110,5	57,75	86,67	43,39	93,65	31,22	8 119	97 428
2024	3	2	930	110,5	57,75	86,67	43,39	93,65	31,22	8 119	97 428
2025	3	3	930	110,5	57,75	86,67	43,39	93,65	31,22	12 179	146 142
2026	3	3	930	110,5	57,75	86,67	43,39	93,65	31,22	12 179	146 142

Nota: R=Remuneración, G=Gratificación, V= Vacaciones

7.2.3 Costos indirectos de fabricación

Están asociados de forma indirecta a la fabricación: mano de obra indirecta, agua potable, energía eléctrica y consumo de gas natural. Estos costos se muestran de la Tabla 7.20 a la 7.27. La mano de obra indirecta se determinó considerando personal de: vigilancia, limpieza, planta y administrativo. Se determinó energía eléctrica considerando el costo de kw/hora (Lima), en adición al cargo fijo por mes. Además, mediante la información de tarifario de agua potable y desagüe de Lima Metropolitana se halló el costo de agua a

consumirse, considerando la tarifa por m³ y costos fijos relacionados. El costo del gas natural fue determinado con data de OSINERGMIN.

Tabla 7.20

Costo de mano de obra indirecta y personal administrativo, periodo 2021-2026

Puesto	N° de puestos	R. neta mensual (S/)	AFP 13% (S/)	CTS 5,55% (S/)	G. 8,33% (S/)	V. 4,17% (S/)	Essalud 9% (S/)	Seguro de Vida Ley 3% (S/)	R. bruta mensual (S/)	R. bruta anual (S/)
Jefe de planta (Encargado de Logística)	1	2 500	325	156,79	235,32	117,80	254,25	84,75	3 589	44 087
Supervisor de calidad	2	1 700	221	106,62	160,02	80,11	172,89	57,63	2 441	29 979
Total	3	4 200	546	263,40	395,34	197,91	427,14	142,38	6 030	74 066

Nota: R=Remuneración, G=Gratificación, V= Vacaciones

Tabla 7.21

Costo de mano de obra indirecta, periodo 2021-2026

Puesto	N° de puestos	R. neta mensual (S/)	AFP 13% (S/)	CTS 5,55% (S/)	G. 8,33% (S/)	V. 4,17% (S/)	Essalud 9% (S/)	Seguro de Vida Ley 3% (S/)	R. bruta mensual (S/)	R. bruta anual (S/)
Gerente General (Encargado de Ventas)	1	3 500	455	219,50	329,45	164,92	355,95	118,65	5 025	61 722
Administrador (Encargado Recursos Humanos)	1	2 500	325	156,79	235,32	117,80	254,25	84,75	3 589	44 087
Total	2	6 000	780	376,29	564,77	282,73	610,20	203,40	8 614	105 809

Nota: R=Remuneración, G=Gratificación, V= Vacaciones

Tabla 7.22

Costo de personal de limpieza

Periodo	Operarios /turno	Turnos	R. neta (S/)	AFP 13% (S/)	CTS 5,55% (S/)	G. 8,33% (S/)	V. 4,17% (S/)	Essalud-9% (S/)	Seguro de Vida Ley 3 % (S/)	R. bruta mensual (S/)	R. bruta anual (S/)
2021-2026	1	1	930	120,90	58,32	87,54	43,82	94,58	31,53	1 367	16 400

Nota: R=Remuneración, G=Gratificación, V= Vacaciones

Tabla 7.23*Costo de personal de vigilancia*

Periodo	Operarios /turno	Turnos	R. neta (S/)	AFP 13% (S/)	CTS 5,55% (S/)	G. 8,33% (S/)	V. 4,17% (S/)	Essalud 9% (S/)	Seguro de Vida Ley 3 % (S/)	R. bruta mensual (S/)	R. bruta anual (S/)
2021-2026	1	2	930	120,90	58,32	87,54	43,82	94,58	31,53	2,733	32 801

Nota: R=Remuneración, G=Gratificación, V= Vacaciones

Tabla 7.24*Costo de energía eléctrica*

Año	Energía utilizada en producción (kW.h/año)	Energía utilizada Servicios (kW.h/año)	Costo de energía activa (S//kWh)	Costo fijo de energía eléctrica (S/)	Costo de energía eléctrica producción (S/)	Costo de energía eléctrica servicios (S/)	Costo de energía total con IGV (S/)	Costo de energía total sin IGV (S/)
2021	28 298,76	969,54	0,6525	38,04	18 502,98	670,66	19 173,65	16 248,85
2022	28 387,62	969,54	0,6525	38,04	18 560,96	670,66	19 231,63	16 297,99
2023	28 499,06	969,54	0,6525	38,04	18 63,68	670,66	19 304,34	16 359,61
2024	28 636,14	969,54	0,6525	38,04	18 723,12	670,66	19 393,78	16 435,41
2025	28 801,89	969,54	0,6525	38,04	18 831,27	670,66	19 501,94	16 527,07
2026	28 999,38	969,54	0,6525	38,04	18 960,14	670,66	19 630,80	16 636,27

Tabla 7.25*Costo de gas natural*

Año	Costo (soles/m ³)	Consumo (m ³ / h)	Costo (S//h)	Utilización	Cantidad de horas totales usadas	Costo anual con IGV (S/)	Costo anual sin IGV (S/)
2021	0,35	0,56	0,19	46,74%	7 086,99	640	542
2022	0,35	0,56	0,19	50,72%	7 086,99	695	589
2023	0,35	0,56	0,19	55,72%	7 086,99	763	647
2024	0,35	0,56	0,19	61,86%	7 086,99	847	718
2025	0,35	0,56	0,19	69,29%	7 086,99	949	804
2026	0,35	0,56	0,19	78,14%	7 086,99	1 070	907

Tabla 7.26*Costo de telefonía fija*

Periodo	Línea para atención al cliente	Costo de línea (S/)	Costo anual- Incluido I.G.V. (kWh)	Costo total teléfono-Sin IGV. (S/)
2021-2026	1,00	100,00	1 200,00	1 016,95

Tabla 7.27*Costo de tercero de servicio de distribución*

Año	Tarifa (Soles/kg)	Cantidad de materia prima a transportar (kg/semana)	Costo anual distribución - Incluido IGV (S/)	Costo por año distribución - Sin IGV (S/)
2021	0,45	596,35	13 954	11 825,83
2022	0,45	647,16	15 143	12 833,42
2023	0,45	710,88	16 634	14 097,03
2024	0,45	789,25	18 468	15 651,26
2025	0,45	884,03	20 686	17 530,71
2026	0,45	996,95	23 329	19 770,00

Tabla 7.28*Otros costos de servicios de terceros 2021-2026*

Descripción	Servicio de mantenimiento (S/)	Gasto por año de seguimiento mantenimiento Sin IGV (S/)
Servicio de mantenimiento preventivo	2 050,00	1 737,29
Servicio de análisis microbiológico	1 290,92	1 094,00
Servicio de calibración de balanza	483,00	409,32

7.3 Presupuestos operativos

Forman parte del presupuesto operativo, los presupuestos de: ingresos por ventas, operativo por costos y operativo de gastos.

El presupuesto de ingresos por ventas, fue determinado mediante las ventas del filtrante producido por año, considerando el valor de venta unitario al que es vendido el producto a su canal de distribución en supermercados, tal como refleja la Tabla 7.29.

El presupuesto operativo de costos fue determinado considerando los costos referidos de forma directa a la producción: costo de materia prima, materiales y mano de obra directa, ello se expone en la Tabla 7.30 a la 7.32.

El presupuesto operativo de gastos fue determinado considerando las inversiones de corto plazo como los costos indirectos de fabricación (mano de obra indirecta: personal, limpieza, vigilancia y administrativo). Asimismo, engloba costos de servicios básicos del área administrativa (energía eléctrica y agua potable). Además, se considera el costo del servicio de transporte de las cajas de filtrante, ello se expone en la Tabla 7.33. Enseguida se exponen los presupuestos descritos.

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.29

Presupuesto de ingreso por ventas

Presupuesto de ventas	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Filtrante de hojas de achiote (kg)	7 222	7 838	8 609	9 558	10 706	12 074
Filtrante de hojas de achiote (cajas con 25 sobres)	288 889	313 503	344 372	382 339	428 252	482 955
Valor de venta	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Ingreso total por Filtrante de hojas de achiote (S/)	1 040 001	1 128 612	1 239 738	1 376 421	1 541 707	1 738 637

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.30

Depreciación de activos tangibles

Presupuesto operativo de inversión	Importe (S/)	Vida útil (años)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Depreciación total (S/)	Valor residual (S/)	Valor de mercado %	Valor de salvamento (S/)
Terreno	438 308	Indeterminado	-	-	-	-	-	-	0	438 308	0,50	219 154
Construcción de edificio	156 838	30	5 228	5 228	5 228	5 228	5 228	5 228	31 368	125 470	0,50	62 735
Maquinaria y equipos	144 502	5	28 900	28 900	28 900	28 900	28 900		144 502	0	-	-
Equipos complementarios	9 916	10	992	992	992	992	992	992	5 950	3 966	-	-
Mobiliario	15 317	10	1 532	1 532	1 532	1 532	1 532	1 532	9 190	6 127	-	-
Depreciación fabríl	-	-	29 892	29 892	29 892	29 892	29 892	992	-	-	-	-
Depreciación no fabríl	-	-	6 760	6 760	6 760	6 760	6 760	6 760	-	573 871	-	-

Tabla 7.31*Depreciación de activos intangibles*

Amortización intangibles	Importe (S/)	Vida útil (años)	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Estudios previos del proyecto	12 712	10	1 271	1 271	1 271	1 271	1 271	1 271
Trámites y permisos legales	4 425	10	443	443	443	443	443	443
Capacitación de personal	6 102	10	610	610	610	610	610	610
Contingencias	15 298	10	1 530	1 530	1 530	1 530	1 530	1 530
Total			3 854	3 854	3 854	3 854	3 854	3 854

Tabla 7.32*Presupuesto operativo de costos*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Materia prima	184 509	200 230	219 945	244 194	273 518	308 456
Materiales	149 406	162 076	177 965	197 615	221 354	249 477
Mano de obra directa	97 428	97 428	97 428	97 428	146 142	146 142
Mano de obra indirecta	74 066	74 066	74 066	74 066	74 066	74 066
Servicios para operación	26 712	27 679	28 892	30 385	32 189	34 339
Depreciación fabril	29 892	29 892	29 892	29 892	29 892	992
Total	562 013	591 371	628 189	673 580	777 162	813 472

Nota: Servicios para operación (Electricidad, teléfono, agua y gas natural)

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos**Tabla 7.33***Presupuesto operativo de gastos*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Personal administrativo	105 809	105 809	105 809	105 809	105 809	105 809
Servicios administrativos (luz, agua y teléfono)	7 713	7 713	7 713	7 713	7 713	7 713
Otros servicios (limpieza y seguridad)	49 201	49 201	49 201	49 201	49 201	49 201
Gastos de publicidad	28 101	28 101	28 101	28 101	28 101	28 101
Gastos de distribución	11 826	12 833	14 097	15 651	17 531	19 770
Depreciación no fabril	6 760	6 760	6 760	6 760	6 760	6 760
Amortización de intangibles	3 854	3 854	3 854	3 854	3 854	3 854
Servicio de calibración de balanzas	409	409	409	409	409	409
Servicio de análisis microbiológico	1 094	1 094	1 094	1 094	1 094	1 094
Servicio de mantenimiento preventivo	1 737	1 737	1 737	1 737	1 737	1 737
Total	216 503	217 511	218 775	220 329	223 554	225 794

7.4 Presupuestos financieros

7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Una parte está financiada mediante préstamo financiero (53,83%) con una TEA de 13%; durante el primer año con gracia parcial, con cuotas crecientes en un lapso de tiempo de cinco años, ello se expone en seguida.

Tabla 7.34

Estructura de financiamiento del proyecto

Descripción	Monto (S/)	Participación (%)	Interés (%)
Aporte propio	438 308	46,17%	COK: 13,44%
Préstamo	511 052	53,83%	TEA: 13,00%
Inversión total	949 360	100%	WACC (CPPC): 13,20%

Tabla 7.35

Estructura de financiamiento del proyecto

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Saldo Inicial	511 052	511 052	476 982	408 841	306 631	170 351
Interés	66 437	66 437	62 008	53 149	39 862	22 146
Factor	-	0,07	0,13	0,20	0,27	0,33
Amortización	-	34 070	68 140	102 210	136 280	170 351
Cuota	66 437	100 507	130 148	155, 360	176 143	192 496
Saldo Final	511 052	476 982	408 841	306 631	170 351	-

7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

La utilidad disponible antes de reserva legal para el proyecto, se expone en el presupuesto de estado de resultados, expuesto en la Tabla 7.36.

Tabla 7.36*Presupuesto de estado de resultados del proyecto*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ingreso por ventas	1 040 001	1 128 612	1 239 738	1 376 421	1 541 707	1 738 637
(-) costo de producción	562 013	591 371	628 189	673 580	777 162	813 472
(=) utilidad bruta	477 988	537 241	611 549	702 841	764 545	925 164
(-) gastos generales	216 503	217 511	218 775	220 329	223 554	225 794
(-) gastos financieros	66 437	66 437	62 008	53 149	39 862	22 146
(=) utilidad antes de impuestos	195 048	253 294	330 767	429 363	501 129	677 225
(-) participación de utilidades (10%)	19 505	25 329	33 077	42 936	50 113	67 723
(-) impuesto a la renta (29.5%)	57 539	74 722	97 576	126 662	147 833	199 781
(=) utilidad antes de la reserva legal	118 004	153 243	200 114	259 765	303 183	409 721
(-) reserva legal (10%)	1 800	15 324	20 011	25 976	30 318	40 972
(=) utilidad disponible	106 204	137 918	180 102	233 788	272 864	368 749

7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera

El Balance General (culminando el año N°1), el presupuesto de estado financiero, los flujos de corto plazo, económicos y financieros se exponen desde la Tabla 7.37 a la 7.40.

Tabla 7.37*Presupuesto de estado de situación financiera*

Descripción/Año	0	2021	Descripción/Año	0	2021
Caja	135 908	333 521	Cuentas por pagar comerciales	0	93 460
			Otras cuentas por pagar	0	25 902
Cuentas por cobrar	0	173 334	Imp. Renta por pagar	0	57 539
			Participación por pagar (10%)	0	19 505
Total Activo Corriente	135 908	506 855	Total Pasivo corriente	0	196 407
Activos tangibles	764 881	764 881	Obligaciones Financieras	511 052	511 052
(-) Depreciación Acumulada	0	36 652	Total Pasivo No Corriente	511 052	511 052
Activos intangibles	48 571	38 537	Total Pasivos	511 052	707 459
(-) Amortización Acumulada	0	3 854	Aporte Propio	438 308	438 308
Total Activo No Corriente	813 452	762 912	Utilidad del Ejercicio Anterior	0	106 204
			Reserva Legal	0	11 800
			Total Patrimonio	438 308	556 312
Total Activos	949 360	1 269 767	Total Pasivo y Patrimonio	949 360	1 263 771

7.4.4 Flujo de caja de corto plazo

Ver Tabla 7.38

Tabla 7.38*Flujo de caja de corto plazo*

2021	0	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
+IE	0	86 667	86 667	86 667	86 667	86 667	86 667	86 667	86 667	86 667	86 667	86 667	86 667
+AP	438 308	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+D	511 052	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- CMP	-	15 376	15 376	15 376	15 376	15 376	15 376	15 376	15 376	15 376	15 376	15 376	15 376
-CM	-	12 450	12 450	12 450	12 450	12 450	12 450	12 450	12 450	12 450	12 450	12 450	12 450
-MOD	-	8 119	8 119	8 119	8 119	8 119	8 119	8 119	8 119	8 119	8 119	8 119	8 119
-MOI	-	6 172	6 172	6 172	6 172	6 172	6 172	6 172	6 172	6 172	6 172	6 172	6 172
-SBO	-	2 226	2 226	2 226	2 226	2 226	2 226	2 226	2 226	2 226	2 226	2 226	2 226
-PA	-	8 817	8 817	8 817	8 817	8 817	8 817	8 817	8 817	8 817	8 817	8 817	8 817
-SBA	-	643	643	643	643	643	643	643	643	643	643	643	643
-OS	-	4 100	4 100	4 100	4 100	4 100	4 100	4 100	4 100	4 100	4 100	4 100	4 100
-GP	-	2 342	2 342	2 342	2 342	2 342	2 342	2 342	2 342	2 342	2 342	2 342	2 342
-GD	-	985	985	985	985	985	985	985	985	985	985	985	985
-ST	-	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
-AL	-	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
-ST	-	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
-IR	-	4 795	4 795	4 795	4 795	4 795	4 795	4 795	4 795	4 795	4 795	4 795	4 795
-GF	-	5 536	5 536	5 536	5 536	5 536	5 536	5 536	5 536	5 536	5 536	5 536	5 536
+EF	-	1 633	1 633	1 633	1 633	1 633	1 633	1 633	1 633	1 633	1 633	1 633	1 633
SN	135 908	16 468	16 468	16 468	16 468	16 468	16 468	16 468	16 468	16 468	16 468	16 468	16 468
SI	0	135 908	152 376	168 843	185 311	201 779	218 247	234 714	251 182	267 650	284 118	300 585	317 053
SF	135 908	152 376	168 843	185 311	201 779	218 247	234 714	251 182	267 650	284 118	300 585	317 053	333 521

Nota. IE=Ingreso por ventas; AP=Aporte propio; D=Deuda; CMP=Costo de materia prima; CM=Costo de materiales; MOD=Mano de obra directa; MOI=Mano de obra indirecta; SBO=Servicios básicos operación; PA=Personal administrativo; OS=Otros servicios; GP=Gastos de publicidad; GD= Gastos de distribución; ST=Servicio de calibración de balanzas; AL= Servicio de análisis microbiológico; ST=Servicio de mantenimiento preventivo; IR=Impuesto a la renta; GF=Gastos financieros; EF=Escudo fiscal; SN= Saldo neto; SI= Saldo inicial; SF=Saldo final

7.5 Flujo de fondos netos

7.5.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.39

Flujo de fondos económicos

Descripción/Año	0	2021	2022	2023	2024	2025	2026
(-) Inversión	949 360	-	-	-	-	-	-
(+) Ingreso de efectivo	-	1 040 001	1 128 612	1 239 738	1 376 421	1 541 707	1 738 637
(-) Costos de operación	-	532 121	561 479	598 297	643 688	747 270	812 481
(-) Gastos generales	-	205 890	206 898	208 161	209 716	212 941	215 180
(-) Impuesto a la renta (29.5 %)	-	57 539	74 722	97 576	126 662	147 833	199 781
Flujo caja económico (UNDI)	-	244 451	285 14	335 703	396 356	433 663	511 194
(+) Valor residual	-	-	-	-	-	-	573 871
(+) Capital de trabajo	-	-	-	-	-	-	135 908
Flujo fondo económico	-949 360	244 451	285 514	335 703	396 356	433 663	1 220 973

7.5.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.40

Flujo de fondo financiero

Descripción/Año	0	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Flujo de fondo económico	-949 360	244 451	285 514	335 703	396 356	433 663	1 220 973
(+) Deuda	511 052	-	-	-	-	-	-
(-) Amortización	-	-	34 070	68 140	102 210	136 280	170 351
(-) Interés	-	66 437	66 437	62 008	53 149	39 862	22 146
(+) Escudo fiscal	-	19 599	19 599	18 292	15 679	11 759	6 533
Flujo fondo financiero	-438 308	197 613	204 606	223 848	256 675	269 280	1 035 010

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

La evaluación económica a partir del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), beneficio/costo (B/C) y periodo de recupero. El COK fue de 13.44%. El análisis se expone a continuación (Tabla 7.41).

Tabla 7.41*Evaluación económica*

COK	13,44%
VAN E	761 231,58
TIR E	32,60%
B/C E	1,8018
Periodo de recuperero	4 años, 2 meses y 6 días

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

Para el flujo financiero, se analizaron: el VAN, TIR, B/C y periodo de recuperero. El análisis se expone se expone a continuación (Tabla 7.42)

Tabla 7.42*Evaluación financiera*

COK	13,44%
VAN F	832 350,22
TIR F	53,05%
B/C F	2,90
Periodo recuperero	2 años, 8 meses y 9 días

7.8 Análisis de ratios**7.8.1 Análisis del resultado económico**

Se ha demostrado la viabilidad del proyecto a través de los ratios económicos. El VAN económico es S/. 761,231.58, siendo este positivo, significa que hay ganancia. El TIR económico (32,6%), es mayor al COK (13.44%), ello confirma la viabilidad del proyecto. El beneficio/costo, obtenido es 1.8, que implica existe más retribución económica que los costos del proyecto. Por último, la recuperación tuvo un periodo de 4 años, 2 meses, 6 días, lo que implica que la inversión es recuperable en ese periodo, es decir, luego de transcurrido ese periodo, se solventa el funcionamiento y adicionalmente se producen utilidades.

7.8.2 Análisis del resultado financiero

Se ha demostrado la viabilidad del proyecto a través de los ratios financieros. El VAN financiero fue de S/ 832 350,22, siendo este positivo, significa que hay ganancia. El TIR

financiero (53,05%), es mayor al COK (13,44%), ello confirma la viabilidad del proyecto. El beneficio/costo, obtenido es de 2,9, que implica que se brindan más beneficios que los costos del proyecto. Por último, el recupero tuvo un periodo de 2 años, 8 meses y 9 días, lo que implica que lo invertido es recuperable en ese periodo, es decir, luego de transcurrido ese periodo, se solventa el funcionamiento y adicionalmente se producen utilidades.

7.9 Análisis de sensibilidad del proyecto

La sensibilidad fue analizada para dos variables: valor venta y demanda, considerando para ambos casos un escenario positivo donde la variable incrementa un 10% y un escenario negativo, donde la variable disminuye un 10%. Ello se aprecia en las Tablas 7.43 y 7.44.

Tabla 7.43

Análisis de sensibilidad de variable valor venta en VAN de Flujo financiero

Escenario	Variación	VAN FF	Porcentaje
E. Normal	0%	832 350,22	60%
E. Pésimo	(-10%)	472 017,18	15%
E. Optimista	(+10%)	1 192 683,26	25%

Luego del cálculo final del VAN FF para la sensibilidad de valor venta se obtuvo un VAN FF de 868 383,53

Tabla 7.44

Análisis de sensibilidad de variable demanda en VAN de Flujo financiero

Escenario	Variación	VAN FF	Porcentaje
E. Normal	0%	832 350	60%
E. Pésimo	(-10%)	604 679	15%
E. Optimista	(+10%)	1 059 439	25%

Luego del cálculo final del VAN FF para la sensibilidad de la demanda se obtuvo un VAN FF de 854 971,7

La sensibilidad de las variables analizadas, concluye que la sensibilidad de la variable demanda es más alta, ya que disminuye más a la baja el VAN FF, sin embargo, en ambos casos el VAN FF es positivo por ello, en ambos casos el proyecto es viable.

8 CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Identificación de espacios influenciados por el proyecto

El proyecto brinda beneficios al instalar la fábrica de producción en Puente Piedra, ello se analiza a través de los siguientes factores:

- Generación de empleo

Beneficia a Puente Piedra, pues brinda y aumenta la oportunidad de trabajo.

- Generación de arbitrios municipales

El municipio de Puente Piedra, se verá beneficiado pues las actividades: comercial, industrial y servicio, que generarán rentas.

8.1.1 Análisis de indicadores sociales

El valor agregado es el valor económico que brinda el proyecto a lo largo del periodo de ejecución. Ello se expone en la Tabla 8.1.

Tabla 8.1*Valor agregado acumulado del proyecto*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldos	326 504	326 504	326 504	326 504	375 218	375 218
Depreciación	36 652	36 652	36 652	36 652	36 652	7 751
Servicios (Electricidad, agua potable, gas natural y teléfono)	20 733	20 733	20 733	20 733	20 733	20 733
Otros servicios	43 167	43 167	43 167	43 167	43 167	43 167
Amortización	3 854	3 854	3 854	3 854	3 854	3 854
Gastos financieros	66 437	66 437	62 008	53 149	39 862	22 146
Impuestos	57 539	74 722	97 576	126 662	147 833	199 781
Utilidad después de Impuestos	244 451	285 514	335 703	396 356	433 663	511 194
Valor agregado	799 337	857 582	926 197	1 007 077	1 100 981	1 183 844
Tasa de descuento (CPPC)				13,2%		
Valor agregado actual			3 781 877			

El valor agregado actual se determinó mediante el CPPC, el valor agregado actual fue de 3 781 877. Los demás indicadores sociales evaluados fueron: producto/capital, intensidad de capital, densidad de capital, y productividad de mano de obra. El indicador producto capital para el presente proyecto, muestra viabilidad porque el indicador es más que la unidad, en otras palabras, por un sol invertido son generados 3,98 soles de valor agregado. Ello se expone en la Tabla 8.2.

Tabla 8.2*Indicador producto-capital*

Concepto	S/
Valor agregado	3 781 877
Inversión total (capital)	949 360
Valor agregado/Inversión total	3,98

La relación intensidad de capital señala que para producir un sol de valor agregado se requiere S/ 0,25 soles de inversión. Ello se expone a continuación.

Tabla 8.3*Intensidad de capital*

Concepto	S/
Inversión total (capital)	949 360
Valor agregado	3 781 877
Inversión total/Valor agregado	0,25

La densidad de capital indica que para producir un puesto de trabajo se debe invertir en promedio S/ 55 845. Ello se expone en la Tabla 8.4.

Tabla 8.4

Densidad de capital

Concepto	Unidades
Inversión total (S/)	949 360
Número de trabajadores	17
Inversión total/Número de trabajadores (S/)	S/ 55 845

Finalmente, el indicador productividad de mano de obra indica que cada puesto de trabajo genera S/79 070. Ello se expone a continuación.

Tabla 8.5

Productividad de mano de obra

Concepto	Unidades
Valor promedio Producción Anual (S/)	1 344 186
Número de empleos creados	17
Valor promedio Producción Anual/Número de empleos creados (S/)	S/ 79 070

9 CONCLUSIONES

- La planta instalada de filtrantes de hojas de achiote muestra viabilidad a nivel comercial, técnico, económico, financiero y social.
- La demanda específica cubrirá el mercado de Lima Metropolitana, cuya cantidad oscila entre 7 222 y 12 074 kg entre los años 2021 y 2026.
- La materia prima utilizada, es un subproducto de la planta del achiote, y se cuenta con disponibilidad de 29 623 toneladas de atados de achiote por año.
- La planta será instalada en Lima Metropolitana, en el distrito de Puente Piedra, con un tamaño de planta de 1,64 (kg de producto terminado por hora).
- El principal factor en la macro localización fue la ubicación cercana al mercado objetivo. En la micro localización fue la disponibilidad y costo de terreno.
- Las etapas del diseño productivo de los filtrantes de achiote son el pesado, selección, lavado, secado, molido, tamizado, pesado, envasado, encajado, sellado y control de calidad de metales.
- Se prevé una inversión de S/ 949 360 con un financiamiento del 53,8% de la inversión total y una TEA de 13%.
- A nivel económico y financiero el proyecto ha demostrado viabilidad. El VANF (S/ 832 350) refleja que el flujo financiero es suficiente para cubrir inversión y costos. El TIRF (53,05%), es mayor al COK (13, 44%), lo que demuestra la rentabilidad del proyecto. También se aprecia una recuperación de inversión en un rango de 2 años, 8 meses y 9 días.
- Los indicadores sociales evidencian beneficios para Puente Piedra. Por un sol invertido se genera S/3,98 de valor agregado. Para generar un puesto de trabajo se debe invertir S/ 55 845. Por un sol de valor agregado generado se debe invertir S/0,25. Por último, por cada puesto de trabajo se genera cada puesto de trabajo genera S/ 79 070.

10 RECOMENDACIONES

- Para la producción de filtrante de achiote no se encontró un registro formal de proveedores de hoja de achiote, ya que su comercialización se da mayormente por la semilla de la planta misma. Por lo que para el proyecto se debe formular una base de datos de registro de proveedores.
- Se debe ampliar las ventas mediante el medio de ventas por internet.
- A pesar de que la región de Junín dispone de gran cantidad de materia prima, no se pudo evaluar la micro localización en dicha región ya que todavía no cuenta con un parque industrial.
- En la selección de tecnologías no se llegó a evaluar una mayor oferta de maquinaria y equipos de otras empresas por limitación del tiempo de estudio.
- El transporte de insumos de Junín a Lima no se pudo cotizar para más empresas de transporte de carga debido a la limitación del tiempo de estudio del proyecto. Se recomienda evaluar otras empresas que brinden transporte para cotizar precios y contar con costos alternativos de transporte.
- Por último, existen en el mercado alternativas de productos de infusiones con más de una hierba aromática en su contenido, por lo que sería interesante investigar otras alternativas de plantas aromáticas que se puedan complementar con la infusión de achiote y ofrecer un producto diferente y potenciado al propuesto.

11 REFERENCIAS

- Aliaga, E., & Acevedo, J. (2017). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de bolsas filtrantes de manzanilla común (Chamomilla recutita (L.) Rauschert)*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima].
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/5832>
- Alibaba. (2020). *Lista de precios*. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/automatic-conveyor-belt-metal-detector-for-carton-food-or-toys-high-sensitive-detect-conveyor-62058353092.html?s=p>
- Asociación Peruana de Investigación de Mercados. (2018). *Niveles Socioeconómicos 2018*. <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>
- Asociación Peruana de Investigación de Mercados. (2020). *Niveles Socioeconómicos 2020*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>
- Banchero, L., Carballo, S. & Telesca, J. (2008). *Manual de secado solar de especies medicinales y aromáticas para predios familiares*. INIA-DIGEGRA-MGAP.
<http://www.inia.uy/publicaciones/documentos%20compartidos/18429090512093946.pdf>
- Banco Mundial. (2020). *Población, total - Latin America & Caribbean*.
<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?locations=ZJ>
- Barreno Vereau, E., Chue Gallardo, J., Millones Rivalles, R. Vásquez Urbano, F., & Castillo Crespo, C. (2013). *Estadística aplicada*. Universidad de Lima, Fondo Editorial. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10785>
- Becerril, L. (2003). *Optimización del filtrante en base a té verde (Camellia sinensis), hierba luisa (Cymbopogon citratus staph) y pampa orégano (Lippia alba) mediante metodología de superficie de respuesta*. [Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.
<http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/220/FIA-141.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cocinassurge. (2020). *Base de datos Cocinas Surge*.
<https://www.cocinassurge.com/mesas-y-lavaderos/79-lavadero-de-2-pozas>
- Colliers International Perú. (2017). *Reporte de investigación & Pronóstico*.
<http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tkr%20industrial%201s-%202017.pdf>

- Decreto Legislativo N.º 1062, Ley de Inocuidad de los Alimentos. (2008, 28 de junio). <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/>
- Decreto Legislativo N.º 1304, *Ley de etiquetado y verificación de los reglamentos técnicos de los productos industriales manufacturados*. (2016, 30 de diciembre). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-etiquetado-y-verif-decreto-legislativo-n-1304-1468963-4/>
- Balanza de plataforma (2020). *Coretto*. https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-436469196-balanza-digital-coretto-de-plataforma-de-100-kg-selcom-_JM?quantity=1&variation=38817159982#position=1&type=item&tracking_id=d9c04d0c-85f4-4302-a119-a58de428aa98
- Datatrade. (2019). *Importaciones de infusiones de té verde*. <http://libguides.ulima.edu.pe/az.php?q=datatrade>
- Decreto Supremo 007-98 SA, Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas. (1998, 25 de setiembre). Ministerio de Salud. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/284610/256394_DS007-1998.pdf20190110-18386-1q4l45y.pdf
- Decreto Supremo 342-2016MEF, aprueban el "Arancel de aduanas 2017". (2016, 16 de diciembre). *Ministerio de Economía y Finanzas*. <https://www.gob.pe/institucion/mef/normas-legales/227613-342-2016-ef>
- Deshidratadoras Perú. (s.f.). *Base de datos Deshidratadoras Perú*. <http://www.deshidratadorasperu.com/molinos/121-molino-triturador-pulverizador-de-martillo-15-a-30-kgh.html>
- Díaz, B., & Noriega, M. T. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Universidad de Lima, Fondo Editorial. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10709>
- ENEL Distribución Perú. (2019). *Pliego tarifario de Enel Distribución Perú 2019*. <https://www.enel.pe/content/dam/enel-pe/empresas/archivos/pliego-tarifario---distribucion/Pliegos%20ENEL041119consumo%20WEB.pdf>
- Euromonitor. (2019). *Hot drinks*. <http://www.euromonitor.com>
- Euromonitor. (2020). *Hot drinks*. <http://www.euromonitor.com>
- Euromonitor. (2020). *Hot drinks Tea*. <http://www.Euromonitor.com>
- Fhaunt. (2019). *Base de datos fhaunt*. <https://fhaunt.com/externo/venta-de-terreno-en-junin-terrenos-en-el-parque-industrial-s840-por-m2-publicado-en-olx-5a82be2f91432>
- Google Maps. (2019). *Google Maps*. <https://www.google.com/maps>
- Guimet. (2012). *Evaluación de la actividad antioxidante y determinación de polifenoles totales in vitro de las hojas de ocho morfotipos de Bixa Orellana L.* [Tesis para optar el título profesional de Químico Farmacéutico, Universidad Nacional De

La Amazonía Peruana]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional De La Amazonía Peruana.
<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3645>

- Huamán, O., Sandoval, M., Arnao, I., & Bejar, E. (2009). Efecto antiulceroso del extracto hidroalcohólico liofilizado de hojas de *Bixa orellana* L. (achiote), en ratas. *Anales de la Facultad de Medicina*, 70(2), 97-102.
<http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v70n2/a03v70n2.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2010). Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU). *Rev 4*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib0883/Libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *Evolución de los indicadores de empleo e ingreso 2004-2015*. www.inei.gob.pe
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Anuario estadístico de la criminalidad y seguridad ciudadana 2011-2017*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1534/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *Estado de la población peruana 2020*. www.inei.gob.pe
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (2008). *Manual de secado solar de especies medicinales y aromáticas para predios familiares*.
<http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/18429090512093946.pdf>
- Inostroza & Rubio. (2017). *Formulación y caracterización de un filtrante de hojas de *Moringa oleífera**. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1554/BC-TES-TMP-391.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. (2010). *Cultivo de las plantas medicinales*.
<http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/cdinvestigacion/iiap/IIAP2/CAPITU LOIII-01.HTM>
- IPSOS. (2017). *Liderazgo en productos comestibles*. <https://marketingdata.ipsos.pe>
- Ley N.º 26842, Ley general de Salud. (1997, 15 de julio). Ministerio de Salud.
<http://www.essalud.gob.pe/transparencia/pdf/publicacion/ley26842.pdf>
- Ley N.º 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para niños, niñas y adolescentes. (2013, 17 de mayo). <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/118470-30021>

- Logismarket. (s.f.). *Base de datos Logismarket*.
<https://www.logismarket.es/fijaplast/campana-retractil-sl-55/6230490640-p.html?showForm=true>
- Lourido, H., & Martinez, G. (2010). La Bixa orellana L. en el tratamiento de afecciones estomatológicas, un tema aún por estudiar. *Revista Cubana de Farmacia*, 44(2), 231-244. <http://scielo.sld.cu/pdf/far/v44n2/far12210.pdf>
- Luz del Sur. (2019). *Pliego tarifario de Luz del Sur 2019*.
<https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/TARIFAS.pdf>
- Maisa SA. (s.f.). *Base de datos Maisa SA*. <http://imamaisa.com/wp-content/uploads/2019/10/EC12-1.pdf>
- Maqorito. (s.f.). *Base de datos Maqorito*. <https://maqorito.com/deshidratador-de-alimentos/371-maqorito-deshidratador-de-alimentos-20-bandejas-digital-2-compartimientos.html>
- Mercado Libre. (s.f.). *Lista de precios Mercado Libre*.
https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-439725816-tamiz-nr-35-con-bastidor-y-malla-de-acero-inoxidable-_JM?quantity=1#position=19&type=item&tracking_id=56e61da4-e291-40e4-9df0-bff6de23f1e9
- Mercado libre. (s.f.). *Mercado libre*. acero-de-5kgx1gr-acero-inoxidable-
[_JM?quantity=1#position=4&type=item&tracking_id=89f58add-9e1b-442d-9256-965f04be4d97](https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-9256-965f04be4d97-acero-de-5kgx1gr-acero-inoxidable-_JM?quantity=1#position=4&type=item&tracking_id=89f58add-9e1b-442d-9256-965f04be4d97)
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2017). *Serie de Estadísticas de Producción Agrícola (SEPA)*. <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). *Serie de Estadísticas de Producción Agrícola (SEPA)*. <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/>
- Norma Técnica Ecuatoriana N°. NMX-F-431, Especificaciones físico químicas del filtrante de achiote de humedad (1982). <https://docplayer.es/36557332-Nmx-f-alimentos-te-de-limon-food-lemon-tea-normas-mexicanas-direccion-general-de-normas.html>
- Norma Técnica Peruana N.º 399.010-1, Señales de seguridad. Símbolos gráficos y colores de seguridad. (2016, 29 de diciembre). Instituto Nacional de Calidad. <https://minercode.org/normastecnicasperuanas/399010-1-2016.pdf>
- Norma Metrológica Peruana N.º 002-2018, Cantidad de producto en preenvases.. (2018, 21 de diciembre). Instituto Nacional de Calidad. <https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/5/jer/normasmetrologicasperuanas/files/NMP-002-2018.pdf>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2019). *Pliegos Tarifarios aplicables al Cliente Final. Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*. <http://www.osinergmin.gob.pe/>

- Pérez, M. (2010). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de bolsitas filtrantes a base de orégano, llantén y hierba buena*. [Tesis no publicada]. Universidad de Lima.
- Pickman, S., & Hablutzel, A. (2016). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de filtrantes de maíz morado para el mercado local*. [Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/3224>
- Plaza Vea. (2020). *Catálogo de precios de productos de Plaza Vea*. <https://www.plazavea.com.pe>
- Seguro Social de Salud del Perú. (2014). *EsSalud recomienda el consumo de achiote para ayudar a desinflamar la próstata y vías urinarias*. <http://www.essalud.gob.pe/essalud-recomienda-el-consumo-de-achiote-para-ayudar-a-desinflamar-la-prostata-y-vias-urinarias/>
- Reinoso, E. (2006). *Diseño y Construcción de un secador experimental de hierbas aromáticas con el empleo de energía solar, capacidad de 5 Kg.* [Proyecto para optar el título de Ingeniero Mecánico, Escuela Politécnica del Ejército]. Repositorio de la Universidad Politécnica del Ejército. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/875>
- Resolución Ministerial N.º 616-2003-SA-DM, Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. (2003, 28 de junio). Dirección General de Salud Ambiental. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/253963-615-2003-sa-dm>
- Resolución Ministerial N.º 482-2005/MINSA, Norma sanitaria sobre procedimiento para la aplicación de HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas. (2005, 24 de junio). Ministerio de Salud. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/280996/252398_RM482-2005.pdf20190110-18386-1pbztu3.pdf
- Resolución Ministerial N.º 591-2008/MINSA, Aprueban la "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano". (2008, 29 de agosto). Dirección General de Salud Ambiental. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/247682-591-2008-minsa>
- Romadiáz. (s.f.). *Base de datos Romadiáz*. <http://www.romadiaz.com/>
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (2019). *Estructura tarifaria de servicios*. <http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/tarifas-vigentes>
- Tuesta, Z. (2018). *Efecto de la temperatura de secado y evaluación de la capacidad antioxidante de la hoja de achiote (Bixa orellana l.), para la utilización en la elaboración de filtrante en la provincia de Coronel Portillo*. Universidad Nacional de Ucayali. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero

Agroindustrial, Universidad Nacional de Ucayali]. Repositorio de Universidad Nacional de Ucayali.
http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3905/UNU_AGROINDUSTRIAS_2019_T_ANDREATUESTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Urbania. (2019). *Base de datos Urbania*. https://urbania.pe/inmueble/venta-de-terreno-industrial-en-wanchaq-cusco-4464192?utm_source=mitula&utm_medium=cpc&utm_campaign=venta

Wong. (2020). *Catálogo de precios de productos de Plaza Vea*. <https://www.wong.pe>

Wperu. (2019). *Base de datos wperu*. https://www.wperu.com.pe/de/94663_venta-lotes-terrenos-pucallpa---ucayali?utm_source=casas.mitula.pe&utm_medium=referral



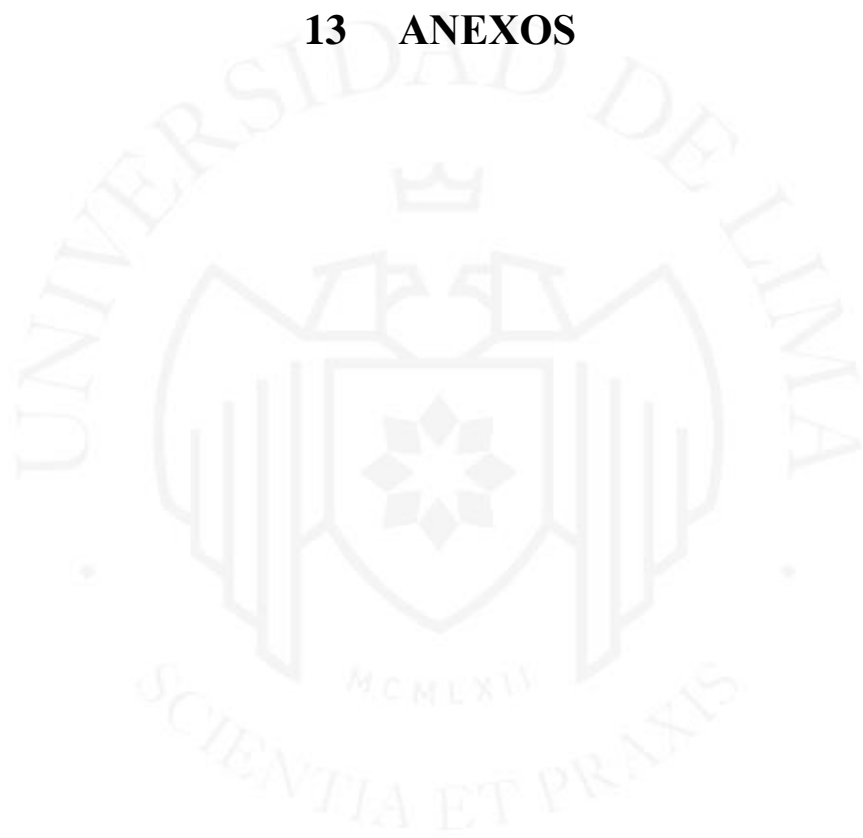
12 BIBLIOGRAFIA

- Akshatha Venugopalan, Giridhar, P. & Ravishankar, A. (2011). Food, ethanobotanical and diversified applications of bixa orellana l.: a scope for its improvement through biotechnological mediation. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*. 1(4), 9-31. <http://www.cibtech.org/jls.htm>
- Ancheta, J. & Guzmán M. G. (2011). *Efecto citoprotector del extracto acuoso de hojas de Bixa orellana (achiote) en úlceras gástricas inducidas por indometacina en un modelo de ratones*. [Tesis para optar el título de Doctor en Medicina, Universidad Dr. José Matías Delgado]. <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/07/MED/ADTESAE0001488.pdf>
- Cordova, A., & Luyo, A. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de sidra a partir de manzana delicia con miel de abeja*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industria, Universidad de Lima]. Repositorio de Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/12301>
- Decreto Supremo N° 014-2017. Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (2017, 21 de diciembre). <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/>
- Decreto Supremo N.° 010-2012-Vivienda, Modifican D.S. N° 003-2011-VIVIENDA que aprobó el Reglamento del D.S. N°021-2009-VIVIENDA con la finalidad de establecer procedimientos para controlar descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario. <https://busquedas.elperuano.pe/>
- Decreto Supremo 001-2021-TR, Decreto Supremo que modifica diversos artículos del Reglamento de la Ley N° 29783. (2021, 29 de enero). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Perú: Estimaciones y Proyecciones de la Población por departamento: 1995-2030*. www.inei.gob.pe
- Kotler, P.; Armstrong, G. (2013). *Fundamentos de marketing. Décimo Primera Edición*. Editorial Pearson.
- Mettler Toledo. (s.f.). *Base de datos Mettler Toledo*. https://www.mt.com/int/es/home.html?cmp=sea_37010323&SE=GOOGLE&Campaign=MT_BRAND_ES_ROW&Adgroup=Mettler+Toledo_Exact&bookedkeyword=mettler%20toledo&matchtype=e&adtext=241553258098&placement=&network=g&kclid=_k_CjwKCAjwqdn1BRBREiwAEbZcR1AW38E47HOAMtGCTi-Pa

- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2020). *Producción Nacional de Achiote. Base de datos*. <https://www.midagri.gob.pe/>
- Pickman, S., & Hablutzel, A. (2016). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de filtrantes de maíz morado para el mercado local*. [Tesis para optar el título profesional de la Universidad de Lima, Universidad de Lima]. Repositorio de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/3224>
- Shilpi J., Taufiq-Ur-Rahmanb, M., Uddin, S. Alam, M., Sadhu, S., Seidel, V. (2006). Preliminary pharmacological screening of *Bixa orellana L. leaves*. *Journal of Ethnopharmacology* 108(2), 264–271. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16963211/>
- Sitakanta, P., Mishra, S., Choudhury, G., Panda, S., & Behera M. (2011). Phytochemical Investigation and Simultaneously Study on Anticonvulsant, Antidiabetic Activity of Different Leafy Extracts of *Bixa orellana* Linn. *International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives*, 2(5):1497-1501. www.ijpba.info



13 ANEXOS



Anexo 1. Encuesta acerca de filtrante de achiote

A.1. Formato de encuesta (Anexo del capítulo 2)

Encuesta: Filtrante de Infusión de hoja de achiote

Somos estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima, en este formulario de preguntas se busca recolectar información para realizar un estudio de mercado.

1. ¿En qué zona vive usted?

- a) Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)
- b) Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)
- c) Zona 3 (San Juan de Lurigancho)
- d) Zona 4 (Cercado de Lima, Rímac, Breña, La Victoria)
- e) Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)
- f) Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)
- g) Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)
- h) Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)
- i) Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)
- j) Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)
- k) Otros

2. ¿En qué rango de edad se encuentra?

- a) 18 a 25 años
- b) 26 a 30 años
- c) 31 a 35 años
- d) 36 a 45 años
- e) 46 a 55 años
- f) 56 años a más

3. ¿Usted consume infusiones de filtrantes?

- a) Sí
- b) No

4. ¿Cuál es el factor más importante cuando consume filtrante de infusión?

- a) Sabor
- b) Precio
- c) Marca
- d) Otros

5. ¿Conoce usted los beneficios de la hoja de achiote?

- a) Sí
- b) No

Las hojas de achiote son consumidas en forma de infusión caliente, pero para ello deben ser secadas, lavadas y luego cocinadas, además de ello algunos estudios atribuyen a las hojas del achiote propiedades antiinflamatorias de vías urinarias y próstata. En el 2014, Essalud recomendó su consumo, por ello se propone la alternativa de infusión de bolsas filtrantes de hoja de achiote secas, de sabor diferente a las existentes en el mercado actual de infusiones, cuya presentación será en bolsas filtrantes de 25 unidades de un gramo de peso neto cada una, que cumple con la ley de rotulado de alimentos.

6. ¿Estaría dispuesto a consumir un filtrante de infusión a base de hoja de achiote?

- a) Si
- b) No

7. ¿Por qué canal le gustaría que le informemos sobre el producto?

- a) Correo electrónico/Redes Sociales (Facebook, Instagram, Youtube y Blogs)
- b) Revistas/Diarios
- c) Volantes publicitarios
- d) Radio
- e) Degustaciones en ferias, supermercados u otras tiendas

8. ¿Cuál cree que sería el rango de precios adecuados para la presentación

de 1 caja de filtrantes de achiote con 25 unidades de 1 gr/unidad?

- a) S/ 4.00 - S/ 4.99
- b) S/ 5.00 - S/ 5.99
- c) S/ 6.00 - S/ 6.99
- d) S/ 7.00 a más

9. En la siguiente escala de clasificación a la que 1 es “tal vez” y 10 es “de todas maneras”, podría señalar el grado de intensidad de su probable compra.

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5
- f) 6
- g) 7
- h) 8
- i) 9
- j) 10



A.2. Regiones de mayor producción (ton) de achiote en Perú (Anexo del capítulo 3)

Anexo 2

Cantidad de toneladas de achiote en la región Cuzco, periodo 2012-2020

Provincia	Distrito	Producción (ton/ año)								
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Calca	Yanatile	192	136	133	276	296	349	-	-	191
La Convención	Echarate	1430	2833	2110	2019	1912	1864	1706	1772	1764
	Huayopata	4	4	2	2	5	5	5	5	6
	Maranura	3	18	12	11	10	12	11	11	11
	Ocobamba	25	90	56	55	47	49	55	54	57
	Pichari	-	12	-	-	-	-	-	-	-
	Quellouno	38	96	18	-	-	-	-	-	-
	Quimbiri	0	13	-	-	-	-	-	-	-
	Santa Ana	18	47	21	17	26	25	24	24	24
	Santa Teresa	7	9	4	-	7	7	7	7	7
Vilcabamba	11	27	17	19	31	32	30	38	42	
Total Cuzco (Ton)		1728	3285	2372	2398	2334	2343	1838	1910	2100

Nota: Producción de achiote (ton/ año) en región Cuzco tomado de Base de datos de producción de achiote, Midagri, 2020

Anexo 3

Cantidad de toneladas de achiote en la región Junín, periodo 2012-2020

Provincia	Distrito	Producción (ton/ año)								
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Chanchamayo	Chanchamayo	1	1	1	1	11	11	10	13	12
	Perene	2	2	2	2	15	23	21	23	24
	Pichanaqui	1	1	1	1	13	13	12	11	16
	San Luis De Shuaro	1	1	1	1	9	9	9	14	24
	San Ramon	1	1	1	2	6	6	6	6	6
	Vitoc	-	-	-	-	1	3	3	3	3
Satipo	Coviriali	3	2	1	1	1	1	1	1	2
	Llaylla	2	2	1	1	-	-	-	-	2
	Mazamari	3	4	3	3	2	2	3	3	7
	Pampa Hermosa	40	31	20	13	8	7	5	4	5
	Pangoa	14	13	17	15	10	11	11	14	27
	Rio Negro	10	10	9	7	5	5	5	4	12
	Rio Tambo	33	42	38	33	38	36	35	47	54
	Satipo	6	6	5	3	2	3	4	2	5
Vizcatan Del Ene	-	-	-	-	2	2	2	1	3	
Total Junín (Ton)		117	114	99	81	123	131	127	145	202

Nota: Producción de achiote (ton/ año) en región Junín tomado de Base de datos de producción de achiote, Midagri, 2020

Anexo 4

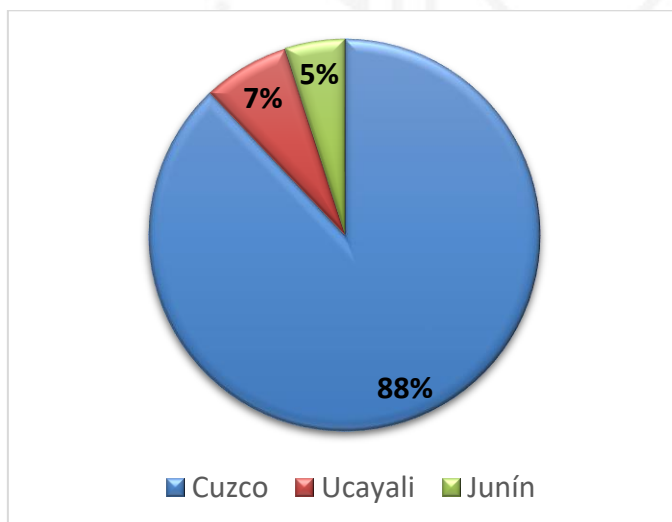
Cantidad de toneladas de achiote en la región Ucayali, periodo 2012-2020

Provincia	Distrito	Producción (ton/ año)								
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Atalaya	Raymondi	4	5	4	4	7	9	7	16	30
	Sepahua	5	5	5	7	9	8	10	14	15
	Tahuania	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coronel Portillo	Calleria	5	8	10	11	11	17	14	20	23
	Campoverde	4	11	8	9	10	16	22	33	19
	Iparia	4	11	10	9	10	18	27	32	30
	Manantay	3	6	7	9	9	9	9	12	14
	Masisca	4	12	10	13	14	15	15	20	17
	Nueva Requena	7	13	12	14	16	16	16	21	25
	Yarinacocha	3	12	12	14	14	13	16	24	27
Padre Abad	Curimana	3	7	8	10	9	16	19	23	27
	Irazola	3	10	9	10	11	8	10	15	18
	Padre Abad	4	7	8	9	14	34	57	80	99
	Neshuya	-	-	-	-	-	4	9	11	15
	Von Humboldt	-	-	-	-	-	7	9	13	10
Total Ucayali (Ton)		50	108	102	118	134	188	240	332	368

Nota: Producción de achiote (ton/ año) en región Ucayali tomado de Base de datos de producción de achiote, Midagri, 2020

Anexo 5

Porcentaje de regiones de mayor producción (ton) de achiote, periodo 2012-2020



Nota: Producción de achiote (ton) en regiones adaptado de Base de datos de producción de achiote, Midagri, (2020)

Anexo 6

Precio de achiote en la región Cuzco, periodo 2012-2020

Provincia	Distrito	Precio en chacra (Soles/ Kg)								
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Calca	Yanatile	2,13	2,20	2,50	2,89	3,23	3,20	-	-	1,33
La Convención	Echarate	3,04	1,82	2,04	4,46	7,19	7,19	6,23	4,99	6,50
	Huayopata	3,04	2,03	1,83	4,05	6,61	6,72	6,23	4,99	6,61
	Maranura	3,03	1,94	1,73	3,58	4,91	7,70	6,23	4,69	6,15
	Ocobamba	3,02	2,00	2,34	4,10	6,36	6,47	6,24	5,07	6,36
	Pichari	-	2,42	-	-	-	-	-	-	-
	Quellouno	3,04	1,91	1,73	-	-	-	-	-	-
	Quimbiri	-	1,83	-	-	-	-	-	-	-
	Santa Ana	3,04	1,80	1,99	3,99	6,67	6,10	6,23	5,14	6,16
	Santa Teresa	3,04	1,86	1,97	-	6,15	6,83	6,27	5,06	6,40
	Vilcabamba	3,04	1,85	1,85	3,55	6,83	6,48	6,24	5,09	6,41
Total Cuzco (Soles/kg)		2,93	1,97	2,00	3,80	5,99	6,34	6,24	5,01	5,74

Nota: Precio de achiote (Soles/ Kg) en región Cuzco tomado de Base de datos de producción de achiote, Midagri, 2020

Anexo 7

Precio de achiote en la región Junín, periodo 2012-2020

Provincia	Distrito	Precio en chacra (Soles/ Kg)								
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Chanchamayo	Chanchamayo	3,64	3,51	2,96	3,20	3,14	7,53	2,58	2,39	2,38
	Perene	3,65	3,65	3,05	3,18	3,21	7,67	2,60	2,40	2,39
	Pichanaqui	3,74	3,79	3,00	3,14	3,27	8,09	2,62	2,44	2,50
	San Luis De Shuaro	3,72	3,90	2,94	3,14	3,17	7,56	2,60	2,36	2,39
	San Ramon	3,71	3,88	2,90	3,14	3,14	7,43	2,56	2,34	2,30
	Vitoc	-	-	-	-	3,17	7,37	2,56	2,45	2,38
Satipo	Coviriali	3,09	3,41	3,13	3,16	3,26	8,23	2,56	2,47	2,15
	Llaylla	3,43	3,32	3,02	3,02	3,22	8,07	2,55	2,51	2,40
	Mazamari	3,43	3,42	3,06	3,08	3,20	7,85	2,48	2,57	2,32
	Pampa Hermosa	3,18	3,37	3,17	3,20	3,24	8,09	2,42	2,35	2,25
	Pangoa	3,39	3,41	3,20	3,22	3,23	7,86	2,49	2,45	2,32
	Rio Negro	3,44	3,51	3,32	3,24	3,30	8,19	2,79	2,59	2,64
	Rio Tambo	2,95	3,08	2,91	2,98	2,98	7,36	2,38	2,34	2,40
	Satipo	3,49	3,44	3,23	3,23	3,30	7,99	2,61	2,50	2,47
	Vizcatan Del Ene	-	-	-	-	3,12	7,31	2,25	2,33	2,89
Total Junín (Soles/kg)		3,35	3,43	3,10	3,14	3,20	7,80	2,51	2,45	2,41

Nota: Precio de achiote (Soles/ Kg) en región Junín tomado de Base de datos de producción de achiote, Midagri, (2020)

Anexo 8

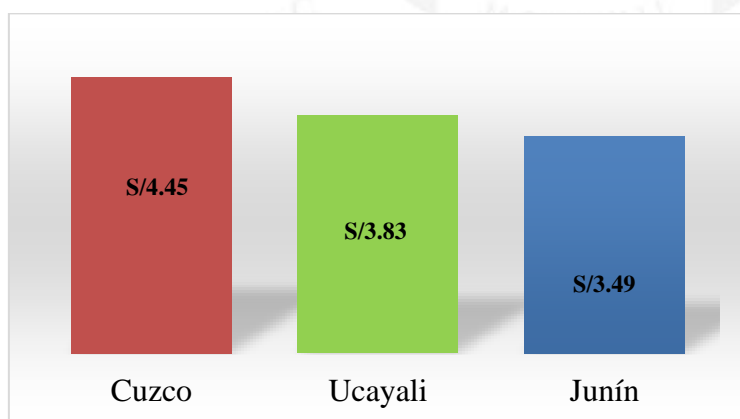
Precio de achiote en la región Ucayali, periodo 2012-2020

Provincia	Distrito	Precio en chacra (Soles/ Kg)								
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Atalaya	Raymondi	3,29	3,70	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Sepahua	3,34	3,37	3,84	3,90	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Tahuania	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coronel Portillo	Calleria	3,60	3,65	3,81	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Campoverde	3,22	3,72	3,67	3,90	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Iparia	3,24	3,54	3,76	3,93	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Manantay	3,45	3,51	3,49	3,90	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Masisea	2,56	3,29	3,55	3,88	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Nueva Requena	3,47	3,52	3,65	3,94	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Yarinacocha	3,54	3,64	3,64	3,93	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Padre Abad	Curimana	3,65	3,60	3,72	3,94	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Irazola	3,45	3,61	3,68	3,91	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Padre Abad	3,43	3,51	3,75	3,95	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Neshuya	-	-	-	-	-	4,00	4,00	4,00	4,00
	Von Humboldt	-	-	-	-	-	4,00	4,00	4,00	4,00
Total Ucayali (Soles/kg)		3,34	3,55	3,66	3,92	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00

Nota: Precio de achiote (Soles/ Kg) en región Ucayali tomado de Base de datos de producción de achiote, Midagri, (2020)

Anexo 9

Precio promedio en soles por kilogramo en regiones de mayor producción de achiote, periodo 2012-2020



Nota: Precio de achiote (Soles/ Kg) en regiones de mayor producción de achiote adaptado de Base de datos de producción de achiote, Midagri, (2020)

A.3 Valoración y suplementos (Anexo del capítulo 5)

Anexo 10

Valoración y suplementos

Elementos	Valoración
Manuales	0,70
semiautomáticos	0,80
Automáticos	1,00

Etapas	Personales	Fatiga	Variables	Total Suplementos	Descripción de los suplementos variables
Pesado	0,05	0,04	0,12	0,21	Trabajo realizado de pie, inspeccionar visualmente y cargar peso
Selección	0,05	0,04	0,13	0,22	Trabajo realizado de pie, monotonía mental y física, fatiga visual
Lavado	0,05	0,04	0,05	0,14	Trabajo realizado de pie
Secado	0,05	0,04	0,05	0,14	Trabajo realizado de pie, carga de peso en cesto
Molido	0,05	0,04	0,04	0,13	Trabajo realizado de pie donde se levanta bandejas
Tamizado	0,05	0,04	0,04	0,13	Trabajo realizado de pie donde se verifica visualmente lo rechazado
Pesado	0,05	0,04	0,12	0,21	Trabajo realizado de pie, inspeccionar visualmente y cargar peso
Envasado	0,05	0,04	0,13	0,22	Trabajo realizado de pie con presencia de sonido de máquina y monotonía física.
Encajado	0,05	0,04	0,13	0,22	Trabajo realizado de pie
Sellado	0,05	0,04	0,11	0,20	Trabajo realizado de pie
Control de calidad de metales	0,05	0,04	0,04	0,13	Trabajo realizado de pie
Embolsado	0,05	0,04	0,04	0,13	Trabajo realizado de pie

A.4 Tiempo promedio y tiempo estándar por lote (Anexo del capítulo 5)

Anexo 11

Tiempo promedio y tiempo estándar por lote

Etapa	Descripción por partes de la operación	Tiempo Promedio (min/lote)	% Valoración	% Suplemento	Tiempo Estándar (min/lote)	Tiempo Estándar (min/lote)	Factor de Eficiencia	Cant. Req(kg/lote)	Tiempo Estándar (h/kgMP)
							(E)		
Pesado	Se recibe carga, verifica y lleva a balanza	1,48	0,7	1,21	1,25	2,65	0,847	31,37	0,001409
	Se pesa carga	0,20	0,7	1,21	0,17				
	Se registra carga	0,25	0,7	1,21	0,21				
	Se descarga	0,20	0,7	1,21	0,17				
	Se lleva a mesa de selección	1,00	0,7	1,21	0,85				
Selección	Se dispone materia prima en mesa de selección	1,15	0,7	1,22	0,98	56,24	0,854	31,37	0,029878
	Seleccionar y clasificar	62,35	0,7	1,22	53,25				
	Se deposita en cesto	2,00	0,7	1,22	1,71				
	Se lleva en un cesto a lavadero	0,35	0,7	1,22	0,30				
Lavado	Se lavan las hojas y se retira suciedad	5,00	0,7	1,14	3,99	18,57	0,798	15,06	0,020551
	Se dispone agua y desinfectante en poza	2,72	0,7	1,14	2,17				
	Se deposita hojas en poza con agua	1,20	0,7	1,14	0,96				
	Desinfección con tiempo supervisado	10,00	0,7	1,14	7,98				
	Se escurren hojas	4,00	0,7	1,14	3,19				
	Se trasladan a secadora en cestos	0,35	0,7	1,14	0,28				

(Continúa)

(Continuación)

Etapa	Descripción por partes de la operación	Tiempo Promedio (min/lote)	% Valoración	% Suplemento	Tiempo Estándar (min/lote)	Tiempo Estándar (min/lote)	Factor de Eficiencia	Cant. Req(kg/lote)	Tiempo Estándar (h/kgMP)
							(E)		
Secado	Se coloca las cargas en las bandejas y introduce en horno	4,16	0,7	1,14	3,32	204,43	0,988	15	0,227147
	Deshidratado con supervisión constante	180,00	1	1	180,00				
	Retiro de bandejas del deshidratador	7,16	0,7	1,14	5,71				
	Se deja enfriar las hojas	15,00	1	1	15,00				
	Se llevan hojas en cestos a molino	0,50	0,7	1,14	0,40				
Molido	Se carga molino con hojas	2,00	0,7	1,13	1,58	29,33	0,894	7,46	0,065528
	Molido con avance manual	29,82	0,8	1,13	26,96				
	Recojo de molido	0,50	0,7	1,13	0,40				
	Traslado de material molido a tamizadora	0,50	0,7	1,13	0,40				
Tamizado	Se carga tamizadora con contenido	2,00	0,7	1,13	1,58	10,24	0,791	7,46	0,022868
	Se tamiza	9,94	0,7	1,13	7,86				
	Recojo de carga tamizada	0,50	0,7	1,13	0,40				
	Traslado de material tamizado	0,50	0,7	1,13	0,40				
Pesado	Se pesa carga requerida	0,45	0,7	1,21	0,38	1,23	0,847	7,31	0,002800
	Se registra y retira carga	0,50	0,7	1,21	0,42				
	Se traslada carga a envasadora	0,50	0,7	1,21	0,42				
Envasado	Se carga manualmente la tolva del envasador	0,29	0,7	1,22	0,25	66,94	0,989	7,31	0,152617
	Se deja envasar	62,42	1	1	62,42				
	Se recoge filtrantes	5,00	0,7	1,22	4,27				

(Continúa)

(Continuación)

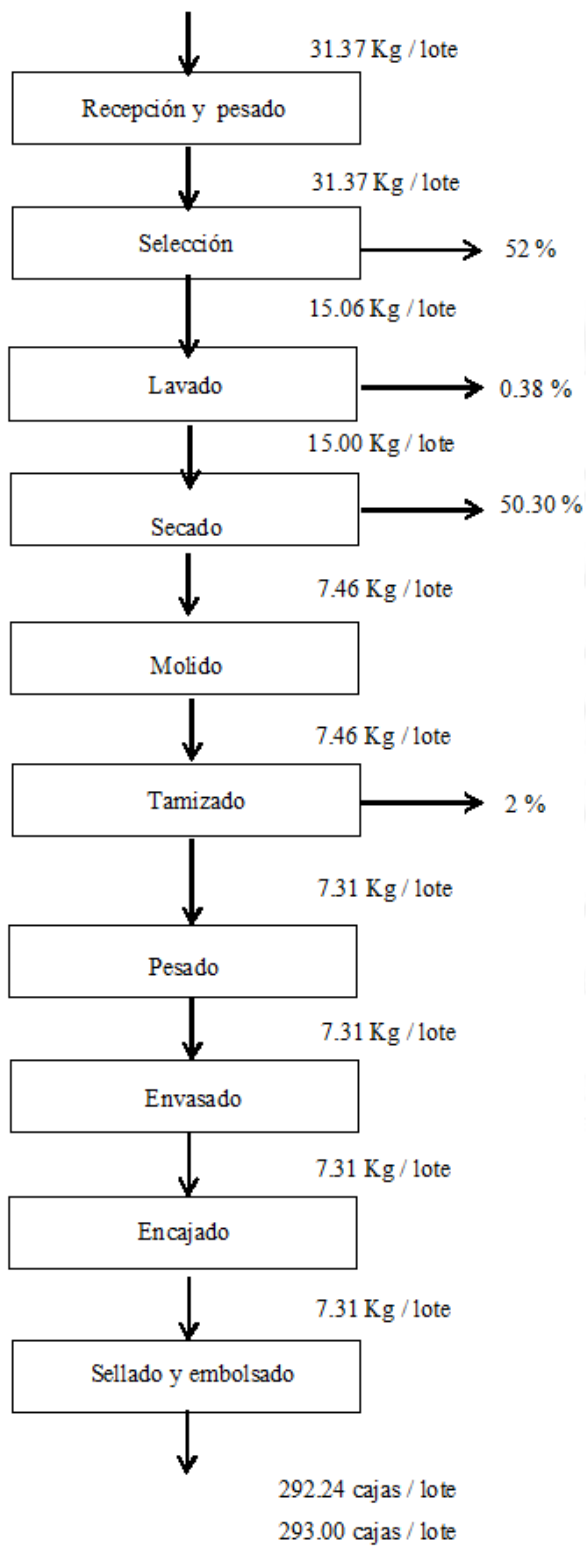
Etapa	Descripción por partes de la operación	Tiempo Promedio (min/lote)	% Valoración	% Suplemento	Tiempo Estándar (min/lote)	Tiempo Estándar (min/lote)	Factor de Eficiencia	Cant. Req(kg/lote)	Tiempo Estándar (h/kgMP)
							(E)		
Encajado	Se arma la caja	45,00	0,7	1,22	38,43	87,11	0,854	7,31	0,198605
	Se coloca filtrantes en las cajas ya armadas	52,00	0,7	1,22	44,41				
	Se traslada caja a la selladora	5,00	0,7	1,22	4,27				
Sellado	Se sella cajas y se le coloca vitafilm	58,45	0,8	1,2	56,11	77,11	0,924	7,31	0,175814
	Se lleva a cajas selladas a detector de metales	25,00	0,7	1,2	21,00				
Control de calidad de metales	Se coloca las cajas en la faja de detector de metales	25,00	0,7	1,13	19,78	42,38	0,848	7,31	0,096614
	Se llevan las cajas a la selladora	25,00	0,8	1,13	22,60				
Embolsado	Se juntan doce unidades	5,00	0,7	1,13	3,96	7,91	0,791	7,31	0,018035
	Se embolsan doce unidades	5,00	0,7	1,13	3,96				



A.5. Diagrama de bloques por lote (Anexo del capítulo 5)

Anexo 12

Diagrama de bloques por lote



A.6 Cálculo del factor de utilización

Anexo 13

Cálculo del factor de utilización

Operación	Tiempo (min)	tiempo transcurrido	Primer ciclo	Segundo ciclo
Recepción y pesado	2,65	0,00		
		2,65		
Selección	56,24	58,89		
Lavado	18,57	77,46		
Secado	204,43	281,89		204.43
				207.08
				263.32
				281.89
Molido	29,33	311,22		
Tamizado	10,24	321,45		
Pesado	1,23	322,68		

(Continúa)

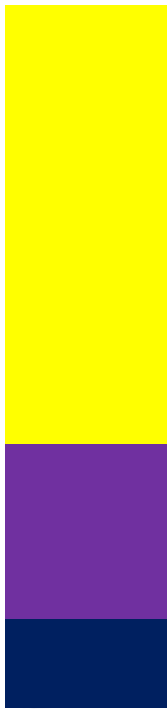
(Continuación)

Operación Tiempo (min) tiempo transcurrido Primer ciclo Segundo ciclo

Operación	Tiempo (min)	tiempo transcurrido	Primer ciclo	Segundo ciclo
Envasado	66,94	389,62		
Encajado	87,11	476,73		
Sellado	77,11	553,84		486,32
Control de metales	42,38	596,22		515,65
Embolsado	7,91	604,13		525,89
				527,12
				594,05
				681,16

(Continúa)

(Continuación)

Operación	Tiempo (min)	tiempo transcurrido	Primer ciclo	Segundo ciclo
				
				758,27
				800,65
				808,56



Anexo 14

Detalle de cálculo del factor de utilización

Descripción	Tiempo (min)
Primer tiempo de ciclo	604,13
Tiempo de ciclo después del primero	204,43
Duración teórica a la semana(8x3x6x60)	8640,00
Duración real a la semana	8576,99
Factor de Utilización	0,9927

