

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE TABLETAS SOLUBLES DE CAFÉ ORGÁNICO

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Camila Carolina Rodriguez Samillan

Código 20132207

Bruno Alexis Robles Torres

Código 20123058

Asesor

Luis Enrique Santos Figueroa

Lima – Perú

Mayo del 2021



**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT
OF SOLUBLE ORGANIC COFFEE TABLETS**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xviii
ABSTRACT.....	xx
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.3 Alcance de la investigación	3
1.4 Justificación del tema	3
1.5 Hipótesis de trabajo.	4
1.6 Marco referencial de la investigación.....	4
1.7 Marco conceptual.....	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	10
2.1.1 Definición comercial del producto.	10
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	11
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	12
2.1.4 Análisis de la industria	12
2.1.5 Modelo de Negocios	20
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	22
2.3 Demanda potencial	22
2.3.1 Patrones de consumo	22
2.3.2 Determinación de la demanda potencial.....	24
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	25
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica	25
2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica	25
2.4.1.2 Proyección de la demanda	26
2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación	27
2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas.....	28

2.4.1.5	Resultados de la encuesta	28
2.4.1.6	Determinación de la demanda del proyecto.....	29
2.5	Análisis de la oferta	31
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	31
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	33
2.5.3	Competidores potenciales.....	33
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización.....	34
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	34
2.6.2	Publicidad y promoción.....	35
2.6.3	Análisis de precios.....	35
2.6.3.1	Tendencia histórica de los precios.....	35
2.6.3.2	Precios actuales.....	36
2.6.3.3	Estrategia de precio.....	36
2.7	Análisis de los insumos principales.....	38
2.7.1	Características principales de la materia prima	38
2.7.2	Disponibilidad de insumos	39
2.7.3	Costos de la materia prima	40
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		42
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	42
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	43
3.3	Evaluación y selección de localización	44
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización	44
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	46
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		51
4.1	Relación tamaño-mercado	51
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	51
4.3	Relación tamaño-tecnología	51
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	52
4.5	Selección del tamaño de planta.....	53
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		55
5.1	Definición técnica del producto.....	55
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	55

5.1.2	Marco regulatorio para el producto	58
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	60
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	60
5.2.1.1	Descripción de las tecnologías existentes.....	60
5.2.1.2	Selección de la tecnología	62
5.2.2	Proceso de producción.....	63
5.2.2.1	Descripción del proceso.....	63
5.2.2.2	Diagrama del proceso: DOP	67
5.2.2.3	Balance de materia: Diagrama de bloques.....	69
5.3	Características de las instalaciones y equipo	70
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipo	70
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	71
5.4	Capacidad instalada	90
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	90
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	91
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	92
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	93
5.5.2	Medidas de resguardo de la calidad en la producción	95
5.6	Estudio de impacto ambiental.....	120
5.7	Seguridad y salud ocupacional	124
5.8	Sistema de mantenimiento.....	129
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	131
5.10	Programa de producción.....	132
5.10.1	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	132
5.10.2	Programa de producción para la vida útil del proyecto	132
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	133
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	133
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	141
5.11.3	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	145
5.11.4	Servicios de terceros	146
5.12	Disposición de planta.....	148
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	148

5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	151
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	152
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	156
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	165
5.12.6	Disposición general	167
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	168
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		169
6.1	Formación de la organización empresarial.....	169
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	169
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	173
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DE PROYECTO		174
7.1	Inversiones.....	174
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo	174
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo	182
7.2	Costos de producción.....	183
7.2.1	Costos de las materias primas.....	183
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	185
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación.....	186
7.3	Presupuesto Operativos	189
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	189
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	190
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	191
7.4	Presupuestos Financieros.....	197
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	197
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados.....	198
7.4.3	Flujo de Caja.....	199
7.4.4	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	200
7.4.5	Flujo de fondos netos.....	201
7.4.5.1	Flujo de fondos económicos	201
7.4.5.2	Flujo de fondos financieros	202
7.5	Evaluación Económica y Financiera	202

7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	203
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	204
7.5.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros	204
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	206
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		209
8.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	209
8.2	Impacto en la zona de influencia del proyecto	210
8.3	Indicadores sociales	211
8.4	Interpretación de indicadores sociales	212
CONCLUSIONES		214
RECOMENDACIONES		215
REFERENCIAS		216
BIBLIOGRAFÍA		231
ANEXOS.....		232

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Ventas de café por categorías (2019).....	13
Tabla 2.2 Número de productores de café convencional y orgánico.....	16
Tabla 2.3 Participación de mercado por marcas de café.....	19
Tabla 2.4 Consumo en kilogramos por persona en el 2017.....	24
Tabla 2.5 Importaciones.....	25
Tabla 2.6 Exportaciones.....	26
Tabla 2.7 Ventas de café soluble.....	26
Tabla 2.8 Comparación de regresiones.....	27
Tabla 2.9 Volumen proyectado en kilogramos de café instantáneo.....	27
Tabla 2.10 Intensidad de compra de las tabletas solubles de café orgánico.....	29
Tabla 2.11 Demanda del proyecto en kilogramos.....	30
Tabla 2.12 Demanda del proyecto en empaques.....	30
Tabla 2.13 Porcentaje importado en kilogramos por importador 2017.....	32
Tabla 2.14 Competidores del café 2017.....	33
Tabla 2.15 Porcentaje de ventas de café según el canal de ventas.....	34
Tabla 2.16 Histórico: soles/kilogramos del café - Tendencia de precio del café soluble.....	36
Tabla 2.17 Precios de café solubles por kilogramo 2017 (soles y dólares).....	36
Tabla 2.18 Kilogramos de café orgánico.....	40
Tabla 2.19 Costos logísticos de exportación por envío.....	41
Tabla 3.1 Ponderación de factores.....	43
Tabla 3.2 Distancia y tiempo a Lima.....	44
Tabla 3.3 Precio Medio de energía eléctrica (Cent. US\$/kWh).....	46
Tabla 3.4 Ranking de factores de la macro localización.....	46
Tabla 3.5 Costo en US\$ por metro cuadrado por distrito en Lima Metropolitana.....	48
Tabla 3.6 Distribución en m ² de terrenos con zonificación industrial en Lima Metropolitana.....	48
Tabla 3.7 Índice de delitos por habitante por distrito.....	49

Tabla 3.8 Enfrentamiento factores de micro localización	50
Tabla 3.9 Ranking de factores de la micro localización	50
Tabla 4.1 Tamaño-tecnología	51
Tabla 4.2 Costo variable de un empaque de tabletas solubles de café orgánico	52
Tabla 4.3 Costos fijos de las tabletas solubles de café orgánico	53
Tabla 4.4 Análisis de tamaño de planta	54
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas de las tabletas solubles de café orgánico.....	57
Tabla 5.2 Selección de la maquinaria y equipo	70
Tabla 5.3 Número de máquinas y número de operarios	91
Tabla 5.4 Determinación de la capacidad instalada equivalente por año	92
Tabla 5.5 Especificaciones del café verde	93
Tabla 5.6 Requisitos de calidad en el proceso	95
Tabla 5.7 Análisis de peligros y puntos críticos (HACCP)	96
Tabla 5.8 Plan de HACCP	98
Tabla 5.9 Requisitos de molienda para el análisis sensorial.....	105
Tabla 5.10 Costo anual de material para pruebas de calidad.....	119
Tabla 5.11 Calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental.....	120
Tabla 5.12 Matriz de Leopold.....	121
Tabla 5.13 Aspectos e impactos ambientales de las tabletas solubles de café orgánico	122
Tabla 5.14 Costeo de medidas y costos asociados al estudio de impactos ambientales en soles.....	124
Tabla 5.15 Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en la planta	125
Tabla 5.16 Costos del equipo de protección personal.....	128
Tabla 5.17 Plan de mantenimiento de máquinas de producción y costos anuales (soles).....	130
Tabla 5.18 Costos logísticos desde el centro de acopio hasta la planta.....	131
Tabla 5.19 Plan de producción 2019-2024	133
Tabla 5.20 Requerimiento de materiales por empaque.....	133
Tabla 5.21 Requerimientos brutos - café verde en granos.....	135
Tabla 5.22 Datos para calcular el stock de seguridad del café verde en granos	135
Tabla 5.23 Datos para calcular tamaño óptimo del café verde en granos.....	136

Tabla 5.24 Inventario promedio - café verde en granos	136
Tabla 5.25 Requerimientos de compras del café verde en granos (kg)	136
Tabla 5.26 Requerimientos brutos - bolsas.....	136
Tabla 5.27 Datos para calcular el stock de seguridad de las bolsas.....	137
Tabla 5.28 Datos para calcular tamaño óptimo de las bolsas	137
Tabla 5.29 Inventario promedio - bolsas	137
Tabla 5.30 Requerimientos de compras de las bolsas (unidades).....	138
Tabla 5.31 Requerimientos brutos - empaques.....	138
Tabla 5.32 Datos para calcular el stock de seguridad de los empaques	138
Tabla 5.33 Datos para calcular tamaño óptimo de los empaques.....	139
Tabla 5.34 Inventario promedio - empaques	139
Tabla 5.35 Requerimientos de compras de los empaques (unidades)	139
Tabla 5.36 Requerimientos brutos – cajas	140
Tabla 5.37 Datos para calcular el stock de seguridad de las cajas.....	140
Tabla 5.38 Datos para calcular tamaño óptimo de las cajas	140
Tabla 5.39 Inventario promedio - cajas	140
Tabla 5.40 Requerimientos de compras de las cajas (unidades).....	141
Tabla 5.41 Número de fuentes lúminas y fluorescentes.....	142
Tabla 5.42 Consumo de energía eléctrica - Área productiva.....	143
Tabla 5.43 Consumo de energía – Área administrativa.....	144
Tabla 5.44 Consumo de agua - Área productiva	144
Tabla 5.45 Consumo de agua - Área administrativa.....	145
Tabla 5.46 Número de operarios.....	145
Tabla 5.47 Trabajadores indirectos.....	146
Tabla 5.48 Servicios de impacto ambiental	147
Tabla 5.49 Iluminación mínima por ambientes	149
Tabla 5.50 Zonas físicas requeridas.....	151
Tabla 5.51 Análisis de Guerchet.....	152
Tabla 5.52 Cálculo de los anaqueles requeridos.....	153
Tabla 5.53 Cálculo de los pallets requeridos	154
Tabla 5.54 Cálculo del área mínima del almacén de insumos.....	154
Tabla 5.55 Inventario promedio – Producto terminado	154

Tabla 5.56 Cálculo del área mínima del almacén de productos terminados.....	155
Tabla 5.57 Cálculo de áreas necesarias	155
Tabla 5.58 Cálculo de extintores	157
Tabla 5.59 Cálculo de detectores de humo	158
Tabla 5.60 Señales de seguridad.....	159
Tabla 5.61 Cálculo de señales de seguridad	163
Tabla 5.62 Cálculo de lámparas de emergencia	165
Tabla 6.1 Trabajadores administrativos	171
Tabla 7.1 Inversiones totales	174
Tabla 7.2 Costo de la inversión en construcción	175
Tabla 7.3 Costo de maquinaria, equipos, muebles y equipo de procesamiento de datos del área productiva.....	176
Tabla 7.4 Costo de muebles y equipo de procesamiento de datos del área administrativa.....	179
Tabla 7.5 Costo de equipos y señales de emergencia	180
Tabla 7.6 Costo de los activos intangibles.....	181
Tabla 7.7 Cálculo del capital de trabajo	183
Tabla 7.8 Costo unitario de las materias primas	183
Tabla 7.9 Cálculo del costo anual del café verde.....	184
Tabla 7.10 Cálculo del costo anual de las bolsas	184
Tabla 7.11 Cálculo del costo anual de los empaques	185
Tabla 7.12 Cálculo del costo anual de las cajas.....	185
Tabla 7.13 Costo de la mano de obra directa.....	186
Tabla 7.14 Costo de la mano de obra indirecta.....	186
Tabla 7.15 Costo del material indirecto.....	187
Tabla 7.16 Depreciación de los activos tangibles - área productiva.....	188
Tabla 7.17 Costos indirectos de fabricación	189
Tabla 7.18 Ingreso por ventas	190
Tabla 7.19 Costo de producción y costo unitario	190
Tabla 7.20 Costo de ventas	191
Tabla 7.21 Gastos en sueldos administrativos	191
Tabla 7.22 Gastos en materiales de oficina	192

Tabla 7.23 Gastos en artículos de higiene del área administrativa	192
Tabla 7.24 Depreciación de los activos tangibles - área administrativa.....	193
Tabla 7.25 Amortización de los activos intangibles	194
Tabla 7.26 Gastos administrativos.....	195
Tabla 7.27 Gastos de ventas	196
Tabla 7.28 Gastos de Distribución.....	196
Tabla 7.29 Presupuesto operativo de gastos	197
Tabla 7.30 Presupuesto anual de servicio de deuda.....	197
Tabla 7.31 Estado de resultados (S/)	198
Tabla 7.32 Flujo de caja (año 0)	199
Tabla 7.33 Flujo de caja (año 1)	199
Tabla 7.34 Estado de Situación Financiera (Año 0)	200
Tabla 7.35 Estado de Situación Financiera (Año 1)	200
Tabla 7.36 Flujo de fondos económicos (S/)	201
Tabla 7.37 Flujo de fondos financieros (S/)	202
Tabla 7.38 Evaluación económica	203
Tabla 7.39 Evaluación financiera	204
Tabla 7.40 Análisis de sensibilidad al precio de venta del producto	207
Tabla 7.41 Análisis de sensibilidad al costo de materias primas: café verde	208
Tabla 8.1 Cálculo del Valor Agregado	211

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Comparativo mensual de las tendencias de precios en chacra e internacional.....	15
Figura 2.2 Consumo diario/ varias veces por semana (%)	17
Figura 2.3 Participación de mercado de las empresas productoras de café en el Perú ...	19
Figura 2.4 Modelo de Negocio (Canvas).....	21
Figura 2.5 Compra de alimentos con determinadas características-Por NSE.....	23
Figura 2.6 Comparación de la distribución de los niveles socioeconómicos	24
Figura 2.7 Intención de compra de las tabletas solubles de café orgánico	29
Figura 2.8 ¿En dónde adquiere su café instantáneo?.....	35
Figura 2.9 Matriz Precio - Calidad	37
Figura 2.10 Café verde en granos	39
Figura 3.1 Cadena Logística Café.....	45
Figura 3.2 Mapa de la distribución de distritos en Lima Metropolitana.....	47
Figura 5.1 Tableta soluble de café	55
Figura 5.2 Bolsa de polipropileno.....	56
Figura 5.3 Dimensiones de empaque laminado de las tabletas solubles de café orgánico.	56
Figura 5.4 Diagrama de operaciones del proceso	67
Figura 5.5 Balance de materia	69
Figura 5.6 Ficha técnica: Tostadora de café	71
Figura 5.7 Ficha técnica: Zaranda (malla 14)	71
Figura 5.8 Ficha técnica: Moledora de granos de café	72
Figura 5.9 Ficha técnica: Extractora de café.....	73
Figura 5.10 Ficha técnica: Congeladora-granuladora.....	73
Figura 5.11 Ficha técnica: Liofilizadora	74
Figura 5.12 Ficha técnica: Filtro electrostático	74
Figura 5.13 Ficha técnica: Equipo para tratamiento y filtrado del agua.....	75
Figura 5.14 Ficha técnica: Tableteadora.....	75
Figura 5.15 Ficha técnica: Embolsadora automática	76

Figura 5.16 Ficha técnica: Carretilla hidráulica.....	76
Figura 5.17 Ficha técnica: Selladora eléctrica	77
Figura 5.18 Ficha técnica: Mesa de trabajo	77
Figura 5.19 Ficha técnica: Encintadora manual.....	78
Figura 5.20 Ficha técnica: Balanza electrónica	78
Figura 5.21 Ficha técnica: Carretilla de bandejas	79
Figura 5.22 Ficha técnica: Mufla	79
Figura 5.23 Ficha técnica: Estufa	80
Figura 5.24 Ficha técnica: Balanza analítica con sensibilidad de 0,001 g.....	80
Figura 5.25 Ficha técnica: Balanza analítica con sensibilidad de 0,01 g.....	81
Figura 5.26 Ficha técnica: Balanza analítica con sensibilidad de 0,0001g.....	81
Figura 5.27 Ficha técnica: Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 g.....	82
Figura 5.28 Ficha técnica: Medidor PH digital.....	82
Figura 5.29 Ficha técnica: Espectrómetro ultravioleta	83
Figura 5.30 Ficha técnica: Colorímetro	83
Figura 5.31 Ficha técnica: Plancha de calentamiento.....	84
Figura 5.32 Ficha técnica: Campana de extracción de humos.....	84
Figura 5.33 Ficha técnica: Desecador	85
Figura 5.34 Ficha técnica: Estufa al Vacío	85
Figura 5.35 Ficha técnica: Hervidor de agua	86
Figura 5.36 Ficha técnica: Pluma de café	86
Figura 5.37 Ficha técnica: Molino de café (para muestra)	87
Figura 5.38 Ficha técnica: Tostador de café (para muestra).....	87
Figura 5.39 Ficha técnica: Equipo vibrador para tamices.....	88
Figura 5.40 Ficha técnica: Baño de agua hirviendo.....	88
Figura 5.41 Ficha técnica: Juego de tamices (12, 13, 14, 15, 16,17 y 18).....	89
Figura 5.42 Ficha técnica: Juego de tamices (12, 20, 25, 30, 40 y 50).....	89
Figura 5.43 Cadena de suministro de las tabletas solubles de café orgánico	132
Figura 5.44 Tabla Relacional.....	166
Figura 5.45 Diagrama Relacional	166
Figura 5.46 Plano propuesto de distribución de planta (Escala 1:150).....	167
Figura 5.47 Cronograma de actividades	168

Figura 6.1. Organigrama de la empresa.....173



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta "Tabletas solubles de café orgánico"	233
Anexo 2: Cálculo de CPPC del proyecto	235



RESUMEN

Este estudio de prefactibilidad busca demostrar la viabilidad comercial, técnica, económica y financiera de la instalación de una planta procesadora de café orgánico liofilizado para el mercado de Lima. El producto consiste en tabletas solubles de café orgánico con la misma preparación que los cafés instantáneos. La diferencia es que este café pasó por un proceso de liofilización que le permite conservar mucho más sus aromas y sabores naturales. Estas tabletas vienen en envoltorios individuales y cada empaque contiene 20 tabletas. La principal materia prima del producto es el café orgánico, que, a diferencia del café convencional, se cultiva en ausencia de pesticidas, defoliantes, herbicidas y fertilizantes sintéticos o cualquier fertilizante que no se produzca por descomposición. El sistema de producción de café orgánico debe estar certificado por un organismo de certificación orgánico.

Encontramos que la demanda de nuestro proyecto, según encuestas e información secundaria, asciende a 465 482 unidades para el año 2024. La vida útil del proyecto se define a 6 años, y con un precio de venta de 16,40 soles, nos permite llegar a 7 633 904,80 soles en ventas durante el último año de operación. Definimos la ubicación de la planta en Villa El Salvador en Lima mediante métodos de clasificación a escala macro y micro. El tamaño de planta que definimos es 465 482 unidades, basado en el tamaño del mercado, y el punto de equilibrio de costos es 201 057 unidades.

El proceso de producción sigue nueve operaciones clave: verificar, tostar, triturar, extraer, concentrar, congelar/granular, liofilizar, tabletear y empacar. Incluimos información para procesamiento, controles de calidad, maquinaria, producción, seguridad y salud ocupacional, impacto ambiental, mantenimiento, programación de costos y producción y estudios de diseño de planta. Identificamos el área requerida para la planta de procesamiento en 450 m² y mostramos un diseño de distribución potencial

Definimos una inversión total de S/3 258 274,08 soles, 60% de financiamiento y 40% de inversionistas. Finalmente, los flujos de efectivo económicos y financieros netos presentan una tasa de retorno de 44,75% y 88,91% respectivamente, y un valor actual neto (VAN) de 3 915 943,20 soles y 4 257 483,60 soles respectivamente.

Palabras Claves: Café, Orgánico, liofilización, tabletas, café instantáneo



ABSTRACT

This prefactibility study tries to demonstrate the commercial, technical, economic and financial viability of the installation of a freeze dried organic coffee processing plant for the Lima market. The product consists in soluble tabs of organic coffee with same preparation as the instant coffees. The difference is that this coffee went through a freeze drying process that allows it to preserve much more of its aromas and natural flavors. This tabs come in individual wraps and the market unit of sale contains 20 of them. The main raw material of the product is organic coffee, which, unlike conventional coffee, is grown in the absence of pesticides, defoliant, herbicides and synthetic fertilizers or any fertilizer not produced by decomposition. The organic coffee production system must be certified by an organic certification body.

We found that our project demand, according to surveys and secondary information, rises up to 465 482 units for the year 2024. The project lifespan is defined to 6 years, and with a sales price of 16,40 soles, it allows us to reach 7 633 904,80 soles in sales for the last year of operation. We define the location of the plant in Villa El Salvador in Lima by ranking methods on a macro and micro scale. The plant size we define is 465 482 units, based on market size, and the cost equilibrium point is 201 057 units.

The production process follows nine key operations: verify, toast, grind, extract, concentrate, freeze/pellet, freeze dry, tablet and pack. We include information for processing, quality controls, machinery, output, safety and occupational health, environmental impact, maintenance, production and cost scheduling and plant layout studies. We identify the required area for the processing plant at 450 m² and show a potential distribution layout.

We define a total investment of S/3 258 274,08 soles, 60% from financing and 40% from investors. Finally, the economic and financial cash flows net present a return rate of 44,75% and 88,91% respectively, and a net present value (VAN) of 3 915 943,20 soles and 4 257 483,60 soles respectively.

Keywords: Coffee, organic, freeze drying, tabs, instant coffee



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El consumidor peruano se sofisticaba día a día. Esta tendencia repercute en el comportamiento de las empresas, y los productos y servicios que estas están dispuestas a ofrecer para ser competitivas. Además, ya que la mayoría de peruanos vive una vida más acelerada y con menos tiempo para esperar por las cosas, estos productos y servicios se esperan obtener de inmediato: sin esperas y con facilidad. Finalmente, la cultura colectiva se centra cada vez más en adoptar comportamientos ecológicos, naturales y basados en la sostenibilidad del planeta (Ipsos Apoyo, 2008) con lo cual el café orgánico es una solución, ya que a diferencia del café convencional, se cultiva con fertilizantes orgánicos lo cual fomenta y mejora la salud del agroecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos, y la actividad biológica del suelo (Instituto Nacional de Calidad - INACAL, Norma Técnica Peruana - NTP 209.311:2014 Cafés especiales. Requisitos, 2003), además, el mercado mundial paga 15% o más por el café orgánico que por el café convencional (Christiansen, 2004) . Bajo estos tres principios basamos nuestro proyecto: tabletas solubles de café orgánico.

El café es un producto que en el Perú aún no se aprovecha del todo. El consumidor no ha sido educado para consumirlo con la intensidad con lo que lo hacen en países vecinos. Además, el consumidor local común no aprovecha la rica variedad y potencial calidad que tendría un café cultivado de manera orgánica, protegido de contaminación y rico en aromas. El café orgánico ya es una realidad entre los agricultores, hay programas que apoyan los cultivos orgánicos, y las empresas requieren cada vez más que se certifiquen los orígenes del café que será procesado para venderlo localmente o al extranjero.

Nuestro proyecto busca ofrecer un producto Premium de calidad inicialmente dirigido al sector A y B hecho a partir de granos de café verde orgánico certificado, que satisfaga a un consumidor cada vez más selectivo. Ofrecemos la opción de obtener la experiencia completa del café, que incluye todos los beneficios de un café fresco recién molido y pasado, con la facilidad de poder llevarlo y prepararlo en la oficina o la

universidad solo necesitando agua caliente. No necesitarán cafeteras, ni filtros, solo introduzca una tableta de nuestro café en una taza con agua caliente y disfrutará de un café rico en aromas y sabor. Además, basándonos en la tendencia orgánica del consumidor y del mercado, nos aseguramos que el café utilizado en nuestra producción sea orgánico, lo cual nos asegura su calidad, y sabor inigualable.

Nuestro producto utiliza tecnologías de liofilización recién introducidas en el mercado peruano, basando nuestro proyecto en plantas de producción y estudios realizados en otros países como México, Honduras y Ecuador. Así, buscamos demostrar la viabilidad técnica, económica y social de este producto y su producción dentro del territorio peruano. Es así como definimos la pregunta asociada al proyecto: ¿Es viable técnica, económica y socialmente el proyecto para la implementación de una planta productora de tabletas solubles de café orgánico?

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general:

Determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera, medioambiental y social para instalar una planta productora de tabletas de café soluble orgánico dirigidos al mercado nacional.

Objetivos específicos:

- Determinar la demanda del proyecto.
- Determinar la localización adecuada para la planta dentro del territorio nacional peruano.
- Determinar el tamaño de planta óptimo de acuerdo con las variables limitantes.
- Determinar los principales factores de ingeniería necesarios para la implementación del proyecto.
- Determinar la organización administrativa de la empresa.
- Determinar la rentabilidad del proyecto a partir de su evaluación económica y financiera.
- Determinar el impacto social del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

La unidad de análisis es una planta de producción de tabletas de café orgánico orientada al mercado nacional. La investigación está referida a los años 2019-2020. La población está referida a las personas de 18 a 55 años que viven en los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina que se encuentra en Lima Metropolitana, beben con frecuencia café y son de los segmentos A y B.

Por otra parte, la investigación tuvo las siguientes limitaciones: la falta de tiempo para realizar ensayos en el laboratorio para el balance de materia y para visitar las principales zonas cafetaleras y tener contacto directo con los productores cafetaleros, la falta de partida arancelaria para el café orgánico por lo que se tuvo que usar el de extractos, esencias y concentrados de café., la poca información actualizada del café orgánico en el Perú, debido a que la mayor parte de la información es muy antigua o es de otros países.

1.4 Justificación del tema

Justificación técnica

Se justifica técnicamente porque es un producto innovador que incluye un nuevo proceso: el tableteado del café. El proceso de tabletear permitirá que el café tenga forma de pastillas que se disuelven en el agua; lo cual hará más fácil y cómoda la preparación de la bebida. Por otro lado, se usará el café orgánico como materia prima para realizar las tabletas y se cuenta con la tecnología para llevarlo a cabo.

Justificación económica

El proyecto debería ser rentable: existen estudios similares como el estudio de factibilidad de un producto innovador de café (Trujillo Castro, Gonzáles Ríos, & Barrados Alarcón, 2014) cuya inversión es de \$3 180 155,51 con un periodo de recuperación de 3 años, para una vida útil de 5 años, con un VAN de \$ 2 815 593,63 y un TIR de 40%.

Justificación social y ambiental

Este proyecto beneficiaría a las personas que consumen café instantáneo en gran cantidad, ya que estas personas amantes del café podrán preparar su café en menor tiempo y llevar su café a todas partes de una forma más fácil.

Según estudios de Arellano Marketing de estilos de vida (2013), al segmento de la población conocido como “Los sofisticados” le gusta los avances científicos y los productos orgánicos por lo que al tener el producto las dos cosas será novedoso para este sector. Por otra parte, al ser orgánico podrá permitir la conservación del suelo y ayudar a los productores de café orgánico que en el 2012 eran 9 832 (Tudela, 2015). Además, al pagar por el café en granos orgánico según Fairtrade, se podrá ayudar a la eliminación de la pobreza al pagar a los agricultores un precio justo por sus productos y a los trabajadores un salario justo por su trabajo y con la Prima de Comercio Justo Fairtrade, que es una suma adicional de dinero que se paga por encima del precio de venta, se podrá invertir en proyectos comerciales o comunitarios de la elección de los productores de café.

1.5 Hipótesis de trabajo.

La instalación de una planta productora de tabletas de café soluble orgánico es factible; ya que, se cuenta con un mercado que va a consumir el producto, se cuenta con la tecnología necesaria para la elaboración y es viable económica, financiera y socialmente.

1.6 Marco referencial de la investigación

Se analizó las siguientes fuentes de información para la elaboración del presente estudio de prefactibilidad:

Tesis

- Trujillo Castro, P. G., Gonzáles Ríos, O., & Barrados Alarcón, M. E. (2014). Tesis “Estudio de factibilidad de un producto innovador de café”. México: Palibrio.: Esta tesis trata sobre un producto a base de café que tiene un diseño que facilita la preparación de una taza de café y que consiste en una tableta

de café soluble en diferentes presentaciones con café puro, que puede contener azúcar y/o crema y esta se vierte en una taza con agua caliente de modo que al agitarle se produce una taza de café lista para tomar. Entre las diferencias encontradas, la tesis de referencia tiene un distinto mercado y distinta materia prima al no tener como materia prima el café orgánico. Mientras que en las similitudes se tiene el proceso de producción de café, el diseño y la funcionalidad del producto.

- Burga Tréneman, O. J., Guevarra Nuñez, D. E., & Julcarima Alvarez, J. M. (2011). Tesis “Cafeto Perú Gourmet”. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.: Esta tesis es sobre un estudio para implementar un salón de café. Su oferta estará enfocada en ofrecer cafés de diferentes regiones del país, caffè latte art (cafés con diseños), cafés con licores y cafés clásicos como el café americano, capuccino, mocaccino, entre otros; teniendo como materia prima el café orgánico peruano. Se encontró similitudes en los segmentos a los que va dirigido el producto, por ejemplo, su producto, al igual que el nuestro, está dirigido al segmento A y B; y tienen la misma segmentación psicográfica. Además, también tienen como materia prima el café orgánico. Como diferencias se tiene que el trabajo es sobre una cafetería mientras el presente proyecto es sobre un producto.
- Gonzáles Sarmiento, D.M (2006). Tesis “Implantación de estrategias en la comercialización internacional del café orgánico”. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.: Esta tesis tiene como semejanza con el presente proyecto la materia prima (café orgánico), en donde se encontró información sobre diferencias del café orgánico con el convencional, así como sus certificaciones necesarias y sus beneficios. En cuanto a sus diferencias el estudio sólo se limita a la comercialización del café orgánico mientras que el proyecto es más amplio como por ejemplo a lo referente a la tecnología.
- Galindo Veliz, X. R. (2011). Tesis “Producción e Industrialización de Café Soluble Caso: Solubles Instantáneos”. Guayaquil: Universidad de Guayaquil - Facultad de Ciencias Económicas: Este tesis establece y analizar los factores dominantes y explica el proceso de producción del café soluble. Además, contiene información del mercado internacional del café Esta tesis tiene

semejanza con este proyecto en que tiene un proceso de producción similar (hasta tener el café soluble). Por otra parte, se diferencian en la materia prima; ya que en el caso del presente proyecto se utiliza el café orgánico. Adicionalmente, se diferencia en cuanto el país en que se elaborará el café soluble, debido a que la tesis de Galindo Veliz se centra en Ecuador.

Papers

- Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo - PromPerú. (Marzo de 2016). Portal Infocades. Artículo “Tendencias de mercado de café convencional y especial”: Se encuentra las diferencias y semejanzas entre el mercado del café convencional y el mercado de los cafés especiales. Además, contiene el volumen de las exportaciones y producción de café en grano.
- Maximixe Consult S.A. (Julio de 2015). Revista Caser: riesgos de mercados Artículo “Café”. Página 32-49: En este artículo se encuentra información de la situación actual del café en el país, oportunidades, riesgos del café y la cadena productiva del café en el país. Además, contiene datos de las exportaciones, importaciones y producción mundial y del Perú.
- Tudela, J. W. (2015). Revista Economía y Sociedad. Artículo “Los factores determinantes de la producción de café”. Página 56-63.: Se hace referencia al café orgánico, lo que tiene que tener el café para que se considere que es café orgánico, como está el mercado de café orgánico y el número de productores de café orgánico.
- Ruiz Serkovic, M., Pratt, L., & Muñoz, J. (Octubre de 2017). Revista Si Vamos. Artículo “Café del Perú”. Página 8-33: El artículo contiene el proceso del café desde la cosecha hasta la extracción del café. Además, contiene los beneficios del café y algunos otros datos como el consumo per cápita, las variedades de café en el Perú, entre otros.
- Agencia Administradoras de Fondos de Pensiones - AFP. (2 de Octubre de 2018). Periódico Gestión. Artículo “El café, un comercio poco justo en

período de crisis”: En este artículo del periódico Gestión se detalla la situación del mercado nacional e internacional del café de comercio justo, así como, esta situación afecta a los productores de café de comercio justo.

1.7 Marco conceptual.

Para la fabricación de las tabletas solubles de café orgánico se debe realizar los siguientes pasos:

Primero, el café verde orgánico pasa por una limpieza, luego, por el tostador donde el café pasa un proceso crítico de torrefacción que modifica la química del café y genera los sabores y olores característicos. Como tercer paso, el café tostado pasa por la máquina tritadora en donde se muele el café para facilitar su extracción. Después, el café pasa por la extracción de su esencia por agua hirviendo para luego ser concentrado y enfriado. El siguiente proceso será congelarlo en partículas pequeñas con una escamadora-granuladora para prepararlo para la liofilización. La liofilización remueve el agua aun presente en las partículas de café sin dañar su sabor y olor. El resultado serán partículas secas de café de 2 mm de diámetro que se vierten en el molde de la tableteadora. Esta máquina tableteadora presiona un tornillo hacia abajo y mueve el cilindro de presión que se encuentra en la parte inferior del tornillo para descender por el interior del molde perforado presionando el café liofilizado. Finalmente, la tableta es embolsada individualmente, luego, se pone 20 de esas tabletas en un empaque y estos empaques se colocan en cajas, con lo cual, se encuentra listo para su distribución.

Para poder tener una mejor comprensión del proceso de las tabletas solubles de café orgánico y del producto en sí, se presenta el siguiente glosario de términos:

- **Café**

Término genérico que designa a los frutos y semillas de las plantas del género Coffea, generalmente de las especies cultivadas, así como de los productos derivados de estos frutos y semillas en diferentes etapas de procesamiento y utilización, destinados para el consumo. Este término se aplica a los productos como café cerezo, café en cáscara, café en pergamino, café verde, café pulido, café descafeinado, café tostado en granos o molido, extracto de

café, café instantáneo y bebida de café (INACAL, NTP-ISO 3509:2016 Café y sus derivados. Vocabulario, 2016).

- **Café verde**

También conocido como café oro o café crudo. Se produce luego de la eliminación mecánica del endocarpio seco del café pergamino (INACAL, NTP-ISO 3509:2016 Café y sus derivados. Vocabulario, 2016).

- **Café pergamino**

Granos de café envueltos en el endocarpio (pergamino) (INACAL, NTP-ISO 3509:2016 Café y sus derivados. Vocabulario, 2016).

- **Liofilización**

La liofilización es un procedimiento de secado cuyo principio es la sublimación del hielo de un producto congelado; por lo tanto, el agua del producto pasa directamente del estado sólido al estado de vapor. De esta manera no se ve afectado el sabor y olor de los productos a secar (Barbosa Cánovas & Vega Mercado, 2000).

- **Cafés especiales:**

Aquellos cafés que por su origen, variedad y consistencia en sus propiedades físicas, sensoriales y en sus prácticas culturales, se distinguen del común de los cafés (también llamados cafés convencionales) y por los cuales son apreciados en el mercado. Se incluyen en esta definición a los cafés sustentables (INACAL, NTP 209.311:2014 Cafés especiales. Requisitos, 2003).

- **Cafés sustentables:**

Son aquellos que se producen en un marco de responsabilidad medioambiental y social. Se divide en cafés orgánicos y cafés de comercio justo (INACAL, NTP 209.311:2014 Cafés especiales. Requisitos, 2003).

- **Cafés orgánicos:**

Son aquellos que se producen con arreglo a las normas de producción orgánica, y que están certificados por un organismo o autoridad de certificación debidamente constituida. La agricultura orgánica es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos, y la

actividad biológica del suelo (INACAL, NTP 209.311:2014 Cafés especiales. Requisitos, 2003).

- Cafés de comercio justo:

Son aquellos que se producen conforme con los principios del comercio justo, y que están certificados por un organismo o autoridad de certificación debidamente constituida. El concepto de comercio justo se aplica generalmente a las operaciones comerciales que potencian la posición económica de los pequeños productores y propietarios con el fin de garantizar que no queden marginados de la economía mundial (INACAL, NTP 209.311:2014 Cafés especiales. Requisitos, 2003).

- Conversión de café convencional a café orgánico:

Esta conversión implica que las parcelas donde se planea cultivar café orgánico deben seguir antes un periodo de transición de tres años, durante los cuales se utilicen únicamente fertilizantes e insumos orgánicos admitidos por la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica - IFOAM, con el fin de limpiar adecuadamente el suelo de los residuos agroquímicos antes utilizados (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2016).

- Café instantáneo liofilizado:

Café instantáneo que se obtiene a través de un proceso mediante el cual el producto, en estado líquido es congelado, eliminándose el hielo formado mediante un proceso de sublimación (INACAL, NTP-ISO 3509:2016 Café y sus derivados. Vocabulario, 2016) .

- Tostado o torrefacción:

Tratamiento por calor del café verde lo que produce cambios físicos y químicos en su estructura y composición, ocasionando el oscurecimiento del grano de café y el desarrollo del sabor característico del café tostado (INACAL, NTP-ISO 3509:2016 Café y sus derivados. Vocabulario, 2016).

- Molienda:

Tratamiento mecánico con el objeto de fragmentar el café tostado en granos a fin de obtener el café molido (INACAL, NTP-ISO 3509:2016 Café y sus derivados. Vocabulario, 2016).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.

2.1.1 Definición comercial del producto.

La Nomenclatura Común de los Países Miembros de la Comunidad Andina-NANDINA para el producto es 2101110000 que pertenece a extractos, esencias y concentrados de café.

Su Clasificación Internacional Industrial Uniforme - CIIU según la revisión 4 es 1079 que pertenece a la elaboración de otros productos alimenticios n.c.p., en donde se encuentra la producción de productos de café: café molido; café soluble; y extractos y concentrados de café que es donde se encuentra nuestro producto (Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2010).

A continuación, se detallará el producto básico, real y aumentado:

Producto básico

La función de las tabletas solubles de café es preparar de un modo fácil y rápido una taza de café. El café es una bebida estimulante que proporciona al consumidor la sensación de energía para poder realizar las actividades cotidianas. Además, hay estudios de que el café recién hecho tiene unos componentes aromáticos que son anticancerígenos. Otras propiedades benéficas serían combatir los fuertes dolores de cabeza y estimular el sistema de alerta (Christiansen, 2004).

Producto real

Las tabletas de café soluble tendrán un diámetro de 2,54 cm y 1 cm de ancho. Tienen forma de pastillas de color de café (marrón). Se disuelven totalmente en agua. Luego de disolverse la taza de café tiene un olor a café de color marrón. Cada paquete contendrá 20 tabletas que tendrá una etiqueta donde se ponga el nombre, modo de preparación, lugar

donde se elaboró, fecha de caducidad, los ingredientes, información nutricional y el Código de Registro Sanitario de Alimentos y Bebidas, que es emitido por la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA. Además, se piensa poner en el empaque que es un producto orgánico que su materia prima (café orgánico) cuenta con certificación IMO y con el sello Fairtrade. Las tabletas se pondrán en bolsas individuales y luego se pondrán en un empaque con abre fácil y un fuelle que permitirá que se me mantenga en posición vertical, donde entrará 20 tabletas y luego ponerlas en una caja donde entra 22 empaques.

Producto aumentado

Se contará con un sitio web donde los usuarios podrán conocer mejor el producto y ver la forma en que se prepara una taza de café con las tabletas solubles de café orgánico y los beneficios del café orgánico, además que los clientes podrá dejar sus reclamos si los tuviera. Además, también se subirá información en redes sociales.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Usos del producto

Para consumo humano. Se disuelve en agua caliente. Se toma caliente en el desayuno; sin embargo, también se puede tomar en otro momento del día.

Bienes complementarios

Como producto complementario se tiene la leche evaporada, ya que el 90% de los peruanos suelen tomar café con leche según Ipsos Apoyo (Ipsos Apoyo, 2015). Además; se tiene aquellos productos que se comen acompañados de café como: galletas, bocaditos o pan.

Bienes sustitutos

Como bienes sustitutos se tiene las bebidas calientes como las infusiones (manzanilla, té o anís); así como el café para pasar y tenemos las bebidas con propiedades estimulantes o energizantes como Red Bull. Por otro lado, están el agua, las gaseosas y los jugos

envasados que pueden ser sustitutos del café; debido a que, calman la sensación de sed al igual que el café.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.

El área de estudio será Lima Metropolitana, especialmente los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina que son los distritos de la zona 7 según Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados - APEIM. Estos distritos fueron escogidos debido a que son los distritos que tienen mayor cantidad de personas de los segmentos A y B que es donde está nuestro público objetivo.

2.1.4 Análisis de la industria

El producto “tabletas solubles de café orgánico” pertenece al sector de los alimentos. El ministro de la Producción, Raúl Pérez-Reyes, indicó que el sector de los alimentos tuvo en el año 2018 un crecimiento del 17% con respecto al año anterior. La recuperación de las industrias pertenecientes a ese sector se vio favorecidas por la importancia que ha cobrado la feria internacional Expoalimentaria, ya que representa una oportunidad para conquistar nuevos mercados. Además, el sector de alimentos genera más de 342 mil puestos de trabajo, cifra que representa el 22,1% de la Población Económicamente Activa - PEA ocupada en el sector manufactura y el 2,1% en la PEA ocupada nacional. Por otra parte, el ministro de la Producción refirió que las empresas del sector de alimentos están evolucionando de acuerdo a las tendencias y exigencia del mercado por productos saludables; y ya no solo se centran en mejorar la calidad de sus productos sino en innovar (Ministerio de la Producción - PRODUCE, 2019).

Dentro del sector alimentos, se analizó la industria del café la cual comprende el café tostado (café tostado en granos y café tostado molido) y el café instantáneo (café estándar instantáneo y mezclas de café instantáneo). Las ventas en soles de café aumentaron en un 6,5% en el 2018 con respecto al año anterior y las ventas en toneladas aumentaron en 6,7% en el 2018 con respecto al año anterior. Por otra parte, los consumidores del café se vuelven cada vez más exigentes y más sofisticados en su gusto, además, es común para los oficinistas peruanos tener café en sus escritorios cuando llegan

al trabajo en la mañana (Euromonitor, 2019). En la siguiente tabla se observa las ventas de café en toneladas en el 2019 divididas en categorías:

Tabla 2.1

Ventas de café por categorías (2019)

Categoría	Toneladas
Café tostado	1 648,40
Granos de café tostado	75,40
Café tostado molido	1 573,00
Café instantáneo	3 820,00
Café estándar instantáneo	3 709,30
Mezclas de café instantáneo	110,70

Nota. Adaptado de “Coffee in Perú”, por Euromonitor, 2019 (<https://www.euromonitor.com/coffee-in-peru/report>)

A continuación, se llevará a cabo el modelo de análisis de la industria de M. Porter (Porter, 2009):

Poder de negociación de los clientes

El producto será vendido a los supermercados e hipermercados, los cuales, venderán el producto a los consumidores finales. En el Perú existen tres compañías de supermercados e hipermercados, los cuales son:

- Cencosud Retail Perú S.A (Metro y Wong)
- Supermercados Peruanos S.A (Plaza Vea y Vivanda)
- Falabella Perú S.A.A (Tottus)

Estas compañías en los últimos años han estado más comprometidas con la mitigación del impacto en el medio ambiente. Un ejemplo de ello es el caso de Tottus que ha implementado campañas como entregar bolsas reciclables a los consumidores y tener un robot que separe los desechos por tipo (Euromonitor, 2020). Además, las compañías están comprometiendo a sus proveedores a buscar minimizar el impacto que sus operaciones pueden provocar en el medioambiente en materia de cambio climático y

gestión responsable de residuos, como es el caso de Cencosud (Cencosud Retail Perú S.A.). Todas estas medidas de apoyo a la sostenibilidad ambiental hacen que nuestro producto sea atractivo para estas compañías.

Sin embargo, los supermercados e hipermercados tienen algunas restricciones como es el pago de como mínimo en 30 días o que estas compañías tienen en promedio un margen comercial (comparación de los ingresos menos las compras de las mercaderías) de 19,7% (INEI, 2016). Además, se debe tener en cuenta que son pocas compañías a las que se puede vender el producto lo que ocasiona que los supermercados tengan un alto poder de negociación.

Por otra parte, hay variedad de oferta de cafés como se puede ver líneas abajo en la Tabla 2.2, lo cual les da a los supermercados e hipermercados un mayor poder debido a que tiene una gran cantidad de proveedores de cafés de dónde escoger. Además, una de las amenazas potenciales para el compra del café incluye que ante cualquier crisis económica inesperada en Perú podría conducir a consumidores a cambiar su consumo diario del café en el país a una bebida más barata, ya que el precio de café es elástico debido a sus diversos productos sustitutos como se muestra en la Figura 2.1 (Enciclopedia electrónica, 2020); sin embargo, el café (junto con el té) forma parte de la canasta básica de los peruanos (INEI, 2019) por lo que seguro que los consumidores finales lo seguirán comprando en momentos de crisis pero en menor cantidad o preferirá marcas de cafés de menor costo.

En conclusión, debido a lo mencionado anteriormente el poder de negociación de los clientes es alto.

Poder de negociación de los proveedores

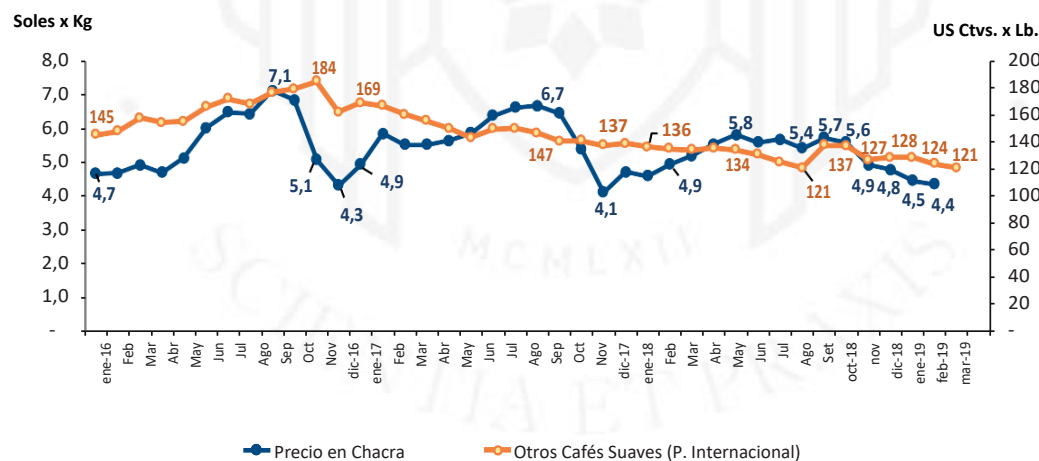
En los últimos años se ha visto caídas en los precios internacionales del café en grano verde (ver Figura 2.1). Aunque se espera que la producción local de café registre un crecimiento del 5-8% (6,6 millones de quintales en términos reales) durante el año 2020, incluso si el área cultivada con café es de entre 10 000 y 15 000 hectáreas este año, se espera que los productores locales continúen registrando pérdidas. Algunos de los productores de café altamente endeudados del país están comenzando a reemplazar

los cultivos de café con cacao, cítricos, kion (jengibre) o incluso cultivos de coca para complementar sus ingresos en los tiempos difíciles para muchos (Euromonitor, 2019).

Además, se puede apreciar en la Figura 2.1 la evolución de los precios promedios pagados al productor en chacra en el Perú, los cuales van a la baja y esta tendencia coincide con la fuerte caída de los precios internacionales de los cafés suaves (variedad a la que pertenece el café peruano), los cuáles se calculan de acuerdo a un promedio aritmético de los precios Free On Board - FOB del café. Por ello, el Gobierno ha iniciado un Programa Nacional del Café con lo que se busca beneficiar a 223 mil familias cafetaleras, intervenir en alrededor de 100 mil hectáreas, pero bajo un nuevo objetivo, de buscar promover el cultivo de cafés certificados y especiales o de taza, orientados a nichos de mercado muy exigentes en cafés especiales y de alta calidad, cuyos precios no dependan de los vaivenes de los cafés convencionales o commodities (Dirección General de Políticas Agrarias, 2019).

Figura 2.1

Comparativo mensual de las tendencias de precios en chacra e internacional



Nota. De “Observatorio de commodities: Café” (p.11), por Dirección General de Políticas Agrarias, 2019 (https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/440892/commodities_cafe_marzo2019.pdf)

El precio de la materia prima que se utilizará para el proyecto (café verde orgánico) se negociará de acuerdo al precio mínimo Fairtrade. Según el Criterio Fairtrade para Café de Organizaciones de Pequeños Productores, el precio pagado a la organización

de productores o al productor no puede ser menor que el precio mínimo Fairtrade (en el caso de arábica natural es 1,35 USD/libra) más la prima Fairtrade (0,2 USD/libra), más el diferencial orgánico Fairtrade (0,3 USD/libra). Cuando los precios del mercado internacional del café son mayores que el precio mínimo Fairtrade, se utiliza ese precio en vez del 1,35 USD/libra y se le aumenta la prima Fairtrade y el diferencial orgánico Fairtrade (Coordinadora Latinoamericana y del Caribe de Pequeños Productores y Trabajadores de Comercio Justo, 2016). Sin embargo, debido a que el Precio Mínimo Fairtrade para café verde está definido a nivel FOB, se deducirá los costos de exportación del precio FOB, los cuales son el costo del transporte hacia la planta de procesamiento (lo cual será cubierto por nosotros) y los costos de los trámites y transporte para la exportación (los cuales no se realizarán). Estos costos son los que se negociará con los productores de café (Fairtrade International, 2018).

Por otro lado, si bien es cierto que no hay tantos productores de café orgánico como de café convencional, se tiene de todas maneras buen número de proveedores (ver Tabla 2.2). Por lo tanto, el poder de negociación de los proveedores es medio.

Tabla 2.2

Número de productores de café convencional y orgánico

Departamento	Convencional	Orgánico	% Productores orgánicos
Amazonas	25.106	1.250	4,74%
Piura	7.263	235	3,13%
Cajamarca	56.209	2.170	3,72%
San Martín	40.237	951	2,31%
Huánuco	9.960	357	3,46%
Pasco	3.942	161	3,92%
Junín	30.962	1.798	5,49%
Ayacucho	6.233	105	1,66%
Cusco	23.618	1.736	6,85%
Puno	6.113	1.069	14,88%
Total	209.643	9.832	4,48%

Nota. De “Los factores determinantes de la producción de café”, por J. W. Tudela, 2015, Revista Economía y Sociedad, 86, p.58.

(<http://www.cies.org.pe/sites/default/files/files/articulos/economiaysociedad/08-tudela.pdf>)

Amenaza de productos sustitutos

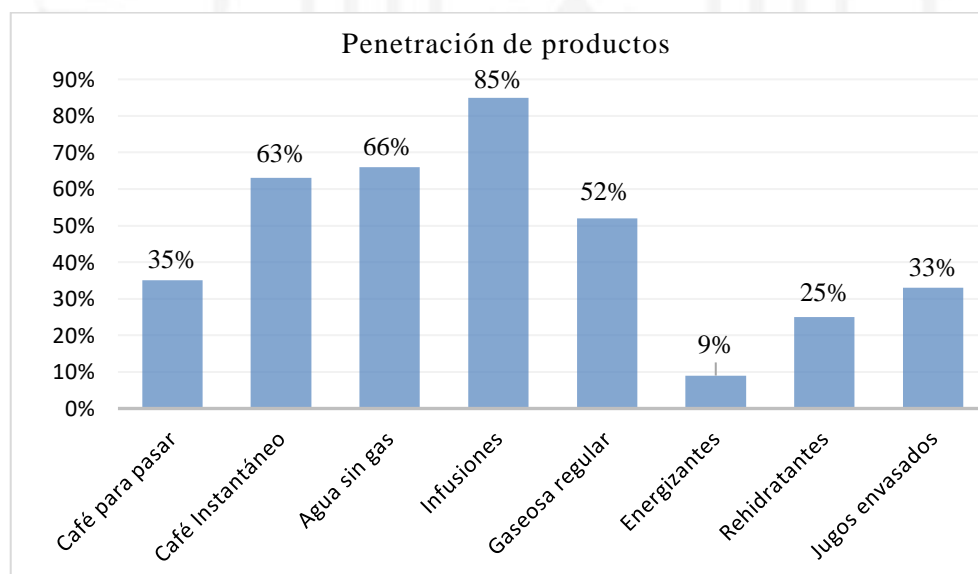
Los sustitutos del café son las bebidas calientes como las infusiones (manzanilla, té y anís). Además, se consideró el agua sin gas (+1L o paquete), las bebidas rehidratantes, la

gaseosa regular (no light – más de 1 L), los jugos envasados y los refrescos en sobres, ya que, el café puede ser sustituido por otras bebidas, adicionalmente, se consideró las bebidas energizantes debido a que son bebidas estimulantes como el café.

En la siguiente Figura 2.2 se muestra el porcentaje de personas que consumen al menos una vez al mes el café instantáneo, el café para pasar y sus sustitutos (también se llama porcentaje de penetración en hogares) según un estudio de Ipsos Apoyo sobre liderazgo de productos comestibles del 2017 (Álvarez, 2018). Como se puede ver en el gráfico el café instantáneo tiene un porcentaje de penetración mayor que el café para pasar. Esto tiene que ver mucho con que el café instantáneo es más fácil de preparar. Por otro lado, es el tercero en cuanto porcentaje de penetración. Por lo tanto, la amenaza de productos sustitutos sería medio porque solo las infusiones y el agua tienen mayor penetración de mercado.

Figura 2.2

Consumo diario/ varias veces por semana (%)



Nota. Adaptado de “Perspectivas y Tendencias del consumo de alimentos en Latinoamérica”, por J. Álvarez, 2018

<https://www.gcca.org/sites/default/files/2020/Perspectiva%20y%20Tendencias%20del%20Consumo%20de%20Alimentos%20en%20Latinoam%C3%A9rica.pdf>

Amenaza de nuevos competidores

Para la producción del café, las barreras de entrada más significativa son las condiciones que deben cumplirse en el control sanitario que es inspeccionado por DIGESA. Además, está la certificación IMO del café orgánico (en el caso de utilizar el café orgánico como materia prima como es nuestro caso), por lo que no cualquiera lo tiene ya que para pasar de una cosecha de café convencional a uno orgánico debe pasar tres años. Por otro lado, el producto para que se considere orgánico debe cumplir con la ley 29196 (Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA, 2008).

Otra barrera para los nuevos competidores es el dinero que se debe invertir para instalar una planta de café soluble. En nuestro caso se invirtió en activos tangibles e intangibles un total de S/2 473 488,21.

Finalmente, la diferenciación de nuestro producto es otra barrera, ya que actualmente no existe una marca de café soluble que su presentación sea en tabletas y su materia prima sean el café orgánico en granos.

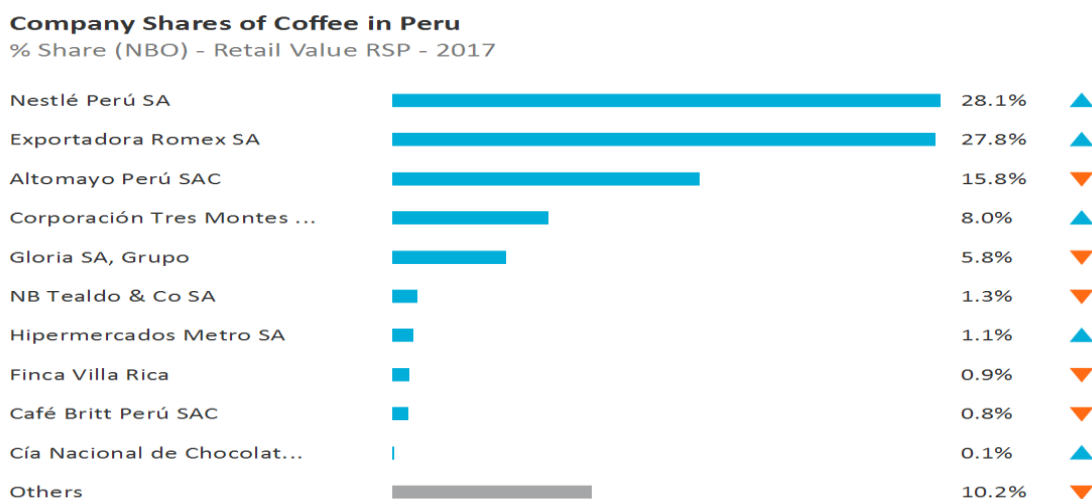
Por lo anteriormente mencionado la amenaza de nuevos competidores es baja.

Rivalidad actual en el sector

La industria aún está en desarrollo y aún no ha alcanzado la madurez debido a que se espera un crecimiento del volumen de ventas del café (Euromonitor, 2019). En cuanto compañías se refiere, Nestle Perú es la que tiene mayor porcentaje de mercado con sus marcas bien conocidas como Nescafé y Kirma (ver Figura 2.3). Por otro lado, Cafetal de Exportadora Romex SA es la marca que tiene mayor participación de mercado (ver Tabla 2.3).

Figura 2.3

Participación de mercado de las empresas productoras de café en el Perú



Nota. De “Coffee in Perú”, por Euromonitor, 2019 (<https://www.euromonitor.com/coffee-in-peru/report>)

Tabla 2.3

Participación de mercado por marcas de café

Nombre de la marca	Nombre de la compañía	2017
Cafetal	Exportadora Romex SA	27,8%
Altomayo	Altomayo Perú SAC	15,8%
Nescafé	Nestlé Perú SA	15,1%
Kirma	Nestlé Perú SA	11,6%
Monterrey	Corporación Tres Montes Perú SA	8,0%
Monaco	Gloria SA, Grupo	5,8%
Zena	NB Tealdo & Co SA	1,3%
Metro	Hipermercados Metro SA	1,1%
Villa Rica	Finca Villa Rica	0,9%
Britt	Café Britt Perú SAC	0,8%
Nescafé Cappuccino	Nestlé Perú SA	0,8%
Nescafé Decaf	Nestlé Perú SA	0,6%
Colcafé	Cía Nacional de Chocolates de Perú SA	0,1%
Otros	Otros	10,2%
Total	Total	100,0%

Nota. Adaptado de “Coffee in Perú”, por Euromonitor, 2019 (<https://www.euromonitor.com/coffee-in-peru/report>)

Además, a pesar de que hay una buena cantidad de empresas productoras de café (ver Tabla 2.3) hay muy pocas que tienen como materia prima el café orgánico como es el caso de Finca Villa Rica.

Por lo que la rivalidad actual del sector se considera medio porque si bien hay varias empresas que producen café pocas producen con café orgánico y también la industria no está madura.










Lo que se puede concluir es que el sector es atractivo; ya que solo el poder de negociación es el único riesgo alto, las otras fuerzas son medias y bajas debido a que el producto es novedoso y por lo tanto tiene una gran ventaja competitiva al no haber un producto igual en el mercado.

2.1.5 Modelo de Negocios

En el presente estudio se considerará el modelo Canvas de Osterwalder, que permitirá esbozar de una manera comprensible el funcionamiento del negocio. La metodología Canvas parte de una propuesta de valor, la cual se comunica a nuestro público objetivo mediante un canal establecido. Esto requerirá disponibilidad de recursos y se tendrá necesidad de establecer relaciones con agentes internos y externos. (Ver Figura 2.4).

Figura 2.4

Modelo de Negocio (Canvas)

<p>Socios claves</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Agricultores de café verde orgánico • Empresas distribuidoras • Proveedores de bolsas, cajas y empaques • Supermercados e Hipermercados 	<p>Actividades claves</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Control de Calidad de materias primas, productos en proceso y productos terminados • Almacenamiento • Liofilizado de café • Tostado de granos de café • Extracción de café • Compra de café verde en granos 	<p>Propuesta de valor</p>  <p>Las tabletas solubles de café orgánico permite realizar una taza de café en segundos. Para su preparación solo es necesario agua caliente, poner la tableta y agitar. Es cómodo de llevar por lo que se podría consumir fácilmente en cualquier momento del día. Además, es amigable con el medioambiente al ser producido con café orgánico y apoya al desarrollo de los productores de café orgánico al ser un producto con sello fairtrade.</p>	<p>Relación con el cliente</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Redes sociales • Página web • Se contratará a promotoras para la degustación y explicar el uso del producto 	<p>Segmento de clientes</p> <p>El producto va dirigido a personas del NSE A y B que tengan entre 18 a 55 años, que viven en los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina que se encuentra en Lima Metropolitana, tienen un estilo de vida sofisticado y beben con frecuencia café</p> 
<p>Estructura de coste</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Costo variable: café verde orgánico, bolsas, empaques, cajas, gasto de ventas, agua utilizada en producción, gasto de distribución del café orgánico • Costo fijos: gastos de distribución (no incluye la distribución del café), gastos administrativos, costo de mano de obra y los costos indirectos de fabricación (menos el agua utilizada en producción) 	<p>Fuentes de Ingreso</p>  <p>Venta de los empaques de tabletas solubles de café orgánico. El empaque contiene 20 tabletas, las cuales la venderemos a supermercados e hipermercados a 16, 40 soles.</p>			
<p>Recursos claves</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Café orgánico verde en granos • Operarios personal administrativo y • Maquinarias: liofilizadora, tostadora, extractor, congeladora 	<p>Canales</p>  <p>Se distribuirá mediante supermercados e hipermercados</p>			

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para la investigación de mercado se han considerado fuentes primarias y secundarias:

- Fuentes primaria: Encuesta (formulario web)
- Fuentes secundarias: Caser, riesgos de mercado, Veritrade y Euromonitor.

La investigación de mercado comienza con el cálculo de la demanda potencial en donde se tomará en cuenta el consumo per cápita de países semejantes a Perú y se multiplicará por el número de habitantes. Luego se buscará la demanda histórica en base a las ventas para después proyectarla mediante el método de regresión lineal, este tiene que tener un coeficiente de correlación cercano a uno para que se pueda decir que es conforme. A continuación, se hallará el mercado objetivo en base a criterios de segmentación como: psicográfica, demográfica y geográfica los cuales te darán porcentajes que se debe multiplicar a la demanda proyectada. Después con la intención e intensidad de compra se hallará la demanda del proyecto.

Por otra parte, se analizará la oferta que existe en el mercado; esto es el porcentaje de participación de los competidores, la cantidad de productoras de café instantáneo y las importadoras de café; así como las comercializadoras de café instantáneo.

Finalmente, con base en la oferta y la demanda del proyecto se establece la estrategia de comercialización.

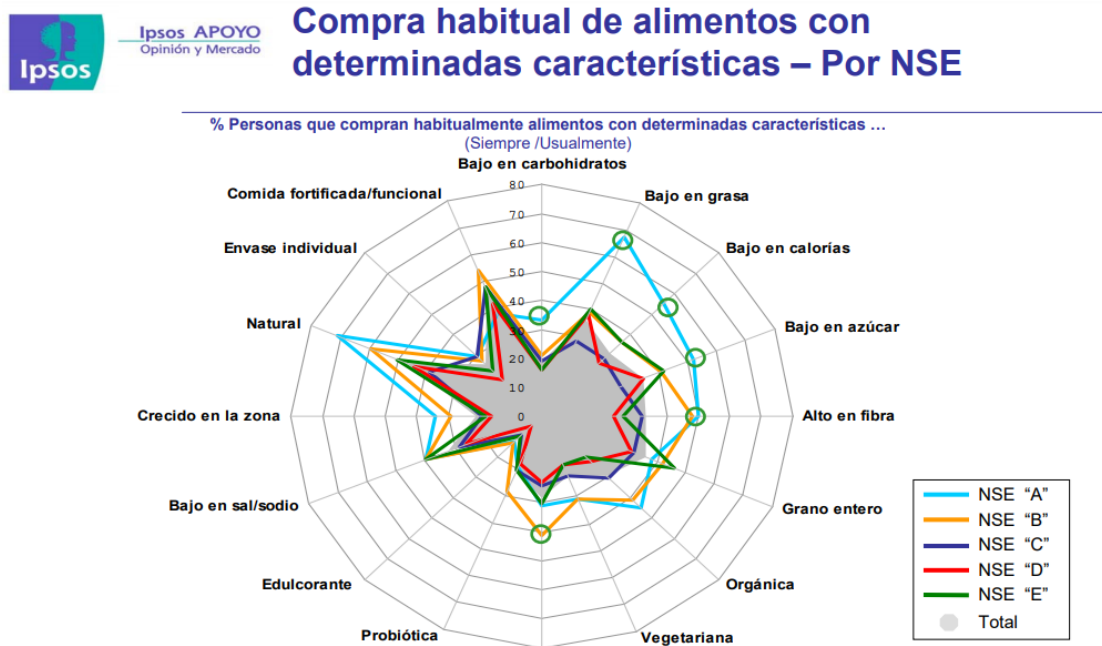
2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo

Como se puede observar en la Figura 2.5 ,los niveles socioeconómicos A y B son los que más consumen usualmente o siempre alimentos naturales y orgánicos. En el caso del nivel socioeconómico A el porcentaje que usualmente o siempre compran alimentos naturales es más del 70% y que compran usualmente o siempre alimentos orgánicos es más del 40%. Por otra parte, en el caso del nivel socioeconómico B, el porcentaje que usualmente o siempre compran alimentos naturales es más del 60% y que compran usualmente o siempre alimentos orgánicos es más del 40%.

Figura 2.5

Compra de alimentos con determinadas características-Por NSE



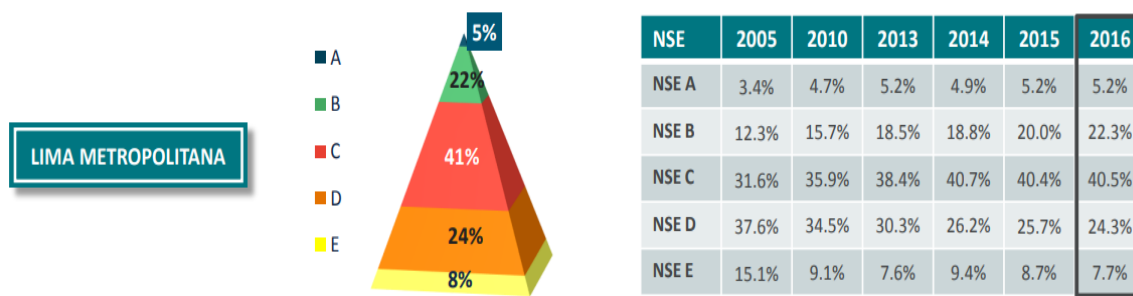
Nota. De “Tendencias en salud y alimentación” (p. 11), por Ipsos Apoyo, 2008

La actitud hacia el medio ambiente, es decir, el porcentaje de personas que están preocupados por el medio ambiente, es en el nivel socioeconómico A un 47% mientras que en nivel socioeconómico B es del 44% (Ipsos Apoyo, 2008). Esto es un factor importante; ya que, con nuestro producto se busca producir café sin malgastar la tierra de modo que sea sustentable en el tiempo.

Por otro lado, la tasa de crecimiento de Lima y Callao es de 1,5 % (Ipsos Apoyo, 2017). Se observa en la Figura 2.6 que tanto el nivel socioeconómico A como el B ha estado aumentando desde el año 2005.

Figura 2.6

Comparación de la distribución de los niveles socioeconómicos



Nota. De "Perfiles Socioeconómicos Lima Metropolitana 2016" (p.11), por Ipsos Apoyo, 2016

Finalmente, el consumo per cápita de Perú es 0,6 kg por persona (Euromonitor, 2019).

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

Para hallar la demanda potencial se analizó el consumo per cápita de países semejantes a Perú (ver Tabla 2.4).

Tabla 2.4

Consumo en kilogramos por persona en el 2017

Países	Kg per cápita
Argentina	0,80
Chile	0,50
Colombia	1,60
Perú	0,60

Nota. Adaptado de "Coffee in Perú", por Euromonitor, 2019 (<https://www.euromonitor.com/coffee-in-peru/report>)

La demanda potencial se basará en el número de habitantes de Lima Metropolitana por el consumo per cápita de Argentina. Se ha elegido Argentina por ser el país con el consumo per cápita mayor que Perú. Se tomará Lima Metropolitana debido a que allí se hará el estudio. Según INEI en el 2017 el número de habitantes de Lima Metropolitana

fue 8 millones 574 mil 974 habitantes. Al multiplicar ese número por 0,8 nos da una demanda potencial de 6 859 979,20 kg de café, lo que sería 85 749 740 empaques.

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

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

A continuación, se darán a conocer algunos datos históricos sobre las importaciones, exportaciones y de las ventas de café soluble

2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica

Según los datos extraídos de Veritrade, utilizando la partida arancelaria 2101110000 que pertenece a extractos, esencias y concentrados de café, se pudo obtener la siguiente información:

Tabla 2.5

Importaciones

Año	Importaciones (kg)
2012	1 286 519,67
2013	1 427 771,52
2014	1.253 970,31
2015	1 479 472,05
2016	2 797 503,37
2017	3 201 814,70

Nota. Adaptado de “Perú-Importaciones Extractos, Esencias y Concentrados del Café “, por Veritrade, 2018 (<https://business2.veritradecorp.com/es/mis-busquedas>)

Tabla 2.6*Exportaciones*

Año	Exportaciones (kg)
2012	922,44
2013	279 732,42
2014	1 561,26
2015	7 241,15
2016	387,10
2017	277,18

Nota. Adaptado de “Perú- Exportaciones Extractos, Esencias y Concentrados del Café”, por Veritrade, 2018 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>)

Una de las formas de realizar el cálculo de la Demanda Interna Aparente Histórica, es mediante fórmula: Producción + Importaciones – Exportaciones; sin embargo, no se encontró una fuente del histórico de producción de café soluble en el Perú; por lo tanto, se utilizó las ventas históricas del café soluble, la cual es otra forma de calcular la Demanda Interna Aparente Histórica. Las ventas históricas se observan en la siguiente tabla:

Tabla 2.7*Ventas de café soluble*

Año	Ventas (kg)
2012	2 778 200,00
2013	2 832 500,00
2014	2 947 800,00
2015	3 110 300,00
2016	3 275 800,00
2017	3 458 900,00

Nota. Adaptado de “Coffee in Perú”, por Euromonitor, 2019 (<https://www.euromonitor.com/coffee-in-peru/report>)

2.4.1.2 Proyección de la demanda

Para determinar la proyección de la demanda se tomó en cuenta el comportamiento de la venta histórica de café instantáneo (ver Tabla 2.7), con lo cual, se realizó un análisis con los distintos tipos de regresiones (lineal, potencial, exponencial y logarítmica). La siguiente tabla muestra la comparación de las regresiones utilizadas para el análisis:

Tabla 2.8*Comparación de regresiones*

Regresión	Ecuación	Coefficiente de Determinación
Lineal	$y = 139883x + 3E+06$	$R^2 = 0,9737$
Potencial	$y = 3E+06x^{0,1193}$	$R^2 = 0,8531$
Exponencial	$y = 3E+06e^{0,0453x}$	$R^2 = 0,9808$
Logarítmica	$y = 365808\ln(x) + 3E+06$	$R^2 = 0,8354$

De acuerdo a la tabla 2.8, la regresión exponencial es la más adecuada, ya que, su coeficiente de determinación es el mayor y por lo tanto la ecuación $y = 3E+06e^{0,0453x}$ es la que se utilizó para realizar la proyección de la demanda, la cual se muestra a continuación:

Tabla 2.9*Volumen proyectado en kilogramos de café instantáneo*

2019	2020	2021	2022	2023	2024
4 310 321	4 510 068	4 719 073	4 937 762	5 166 587	5 406 015

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Se segmentó el mercado de acuerdo a los siguientes criterios:

- Segmentación demográfica: Se consideró a las personas entre 18 y 55 años porque son los que más tienen un estilo de vida donde quieren todo de una manera rápida por la vida agitada que llevan.
- Segmentación psicográfica: Se escogió a los sofisticados porque ellos se aventuran a probar novedades y les gustan los productos orgánicos; debido a lo anterior, hemos elegido los niveles socioeconómicos A y B que es donde se encuentran la mayoría de sofisticados.
- Segmentación geográfica: Se consideró Lima Metropolitana debido a que allí se concentra la mayor cantidad de personas que consumen café (Ipsos

Apoyo); además que allí hay una mayor cantidad de sofisticados que en las provincias (Arrellano Marketing, 2015). De Lima Metropolitana hemos elegido los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina por ser los distritos donde hay mayor número de personas que son de los niveles socioeconómicos A y B (Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C, 2017).

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas

Se utilizó formularios web para hallar la intención e intensidad de compra. Para hallar la cantidad de formularios web que se tenían que realizar primero se hizo una encuesta piloto con algunas preguntas de la encuesta, la muestra fue de 30 personas y se tuvo que de los 30, 25 consumirían el producto y 5 que no, con ello se tuvo el tamaño muestral con la siguiente fórmula:

$$N = \frac{Z^2 \times p \times q}{Ea^2}$$

- Donde:
Ea: Error absoluto (5%)
Z: Que es 1,96 para un nivel confianza del 95% en la distribución normal
p: probabilidad de aceptación (83,33%)
q: probabilidad de rechazo (16,67%)

Por lo tanto, el tamaño de muestra calculado para el presente proyecto fue de 213,42 que redondeando serían 214 formularios web. Para visualizar el diseño de la encuesta ver Anexo 1.

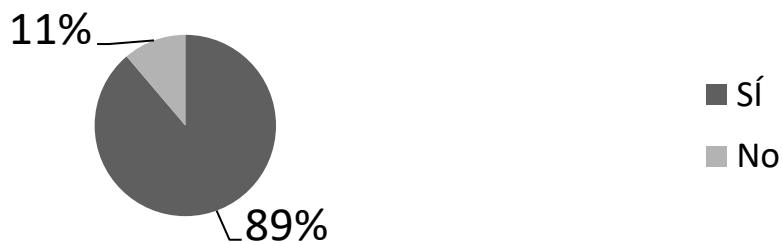
2.4.1.5 Resultados de la encuesta

Intención de compra

Según la encuesta la intención de compra es del 89% (ver Figura 2.7). Donde de las 214 personas 190 de ellas consumirían las tabletas solubles de café orgánico.

Figura 2.7

Intención de compra de las tabletas solubles de café orgánico



Intensidad de compra

Promedio de intensidad de compra: $1470/214=6,87$

% intensidad de compra: $6,87/10*100=68,7\%$

Tabla 2.10

Intensidad de compra de las tabletas solubles de café orgánico

Intensidad	Frecuencia	Intensidad x frecuencia
1	17	17
2	0	0
3	7	21
4	4	16
5	21	105
6	22	132
7	39	273
8	54	432
9	26	234
10	24	240
Total	214	1470

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

De acuerdo a la Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C, el porcentaje de la población que vive en Lima Metropolitana es el 31,8%; de la población de Lima Metropolitana el 7,8% viven en los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina; además el 79,2% de esos distritos son de los segmentos A y B y el porcentaje de la población que está entre las edades de 18 a 55 años en Lima

Metropolitana y que son de los segmentos A y B es 55,6% (Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C, 2017).

La demanda para el proyecto se halló con la información antes mencionada y la proyección de la demanda que se encuentra en la Tabla 2.9.

Tabla 2.11

Demanda del proyecto en kilogramos

Año	Consumo proyectado anual de café en kilogramos	Lima Metropolitana 32,8%	Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina 7,8%	NSE A Y B 79,2%	Edad 18-55 años 55,6%	Intención 89%	Intensidad 68,7% (demanda del proyecto en kilogramos)	Part. de mercado
2019	4 310 320,61	1 413 785,16	110 275,24	87 337,99	48 559,92	43 218,33	29 690,99	0,69%
2020	4 510 068,26	1 479 302,39	115 385,59	91 385,38	50 810,27	45 221,14	31 066,93	0,69%
2021	4 719 072,56	1 547 855,80	120 732,75	95 620,34	53 164,91	47 316,77	32 506,62	0,69%
2022	4 937 762,48	1 619 586,09	126 327,72	100 051,55	55 628,66	49 509,51	34 013,03	0,69%
2023	5 166 586,86	1 694 640,49	132 181,96	104 688,11	58 206,59	51 803,86	35 589,26	0,69%
2024	5 406 015,36	1 773 173,04	138 307,50	109 539,54	60 903,98	54 204,54	37 238,52	0,69%

Considerando que cada empaque tiene 80 gramos de café en total, se tiene la siguiente demanda del proyecto en empaques:

Tabla 2.12

Demanda del proyecto en empaques

Año	Empaques
2019	371 137
2020	388 337
2021	406 333
2022	425 163
2023	444 866
2024	465 482

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Entre las empresas productoras se encuentran las siguientes:

- Nestlé Perú: Empresa que ha funcionado en el país por 150 años, y es una de las compañías más respetadas que ofrecen bebidas de alta calidad a los consumidores. Sus marcas son muy conocidas. Además, Nescafé ha buscado formas novedosas de hacer café como son las capsulas de café y cafetera dulce gusto que es una forma de personalizar el café.
- Exportadora Romex SA: Su marca más reconocida es Cafetal, el cual tiene la mayor participación de mercado en el Perú (ver Tabla 2.14). Además, tiene la marca Café Premium 338, cuyos productos son fabricados con café 100% orgánico.
- Corporación PERHUSA: Su marca representativa es Altomayo. Además, es el primer exportador de café orgánico al mundo.
- Grupo Gloria: Produce la marca de café Mónaco.
- Finca Villa Rica: Produce café orgánico.
- Café Britt Perú SAC: Produce café orgánico.

Por otro lado, están las empresas importadoras, las cuales se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla 2.13*Porcentaje importado en kilogramos por importador 2017*

Importador	Porcentaje del total
Nestlé S.A.	64,37%
Altomayo Perú S.A.C.	20,27%
Ralanm Sociedad Anónima Cerrada	4,59%
Importadora & Exportadora Yelithza & Youssef S.A.C.	3,31%
Compañía Nacional de Chocolates de Perú S.A.	2,03%
Hipermercados Tottus S.A	1,64%
Hipermercados Metro S A	1,07%
Supermercados Peruanos Sociedad Anónima	0,80%
Despensa Peruana S.A	0,64%
Export Import RTR Peruvian International SAC	0,22%
Lasino S.A.	0,21%
Comercial Brinco Jonara S.A.C.	0,15%
Distribuidora DUX E.I.R.L.	0,10%
Expertos EN CAFE PERU S.A.C.	0,10%
Figueroa Figueroa Gladys Calixta	0,07%
ZRII del Perú S.A.C.	0,07%
VEND S.A.C	0,07%
Selion Trading E.I.R.L.-SELTRA E.I.R.L	0,05%
Mega Products Distribuidora S.A.C.	0,05%
Otros	0,16%
Total general	100,00%

Nota. Adaptado de “Perú-Importaciones Extractos, Esencias y Concentrados del Café “, por Veritrade, 2018 (<https://business2.veritradecorp.com/es/mis-busquedas>)

Como se puede ver en la Tabla 2.13 la empresa que más importa café es Nestlé S.A (64,37%), seguido por Altomayo Perú Sac (20,27%).

En cuanto a las empresas comercializadoras, un gran porcentaje se comercializa a través de los supermercados e hipermercados, los cuales son:

- Cencosud Retail Perú S.A (Metro y Wong)
- Supermercados Peruanos S.A (Plaza Ve a y Vivanda)
- Falabella Perú S.A.A (Tottus)

Algunas empresas productoras de café tiene sus tiendas como el caso de Exportadora Romex SA y Corporación PERHUSA (Altomayo) y otras empresas las vende a tiendas.

La mayoría de los competidores fabrican café soluble y no café para pasar. Además, el 70% del café que utilizan para realizar sus productos es importado. El 28% de lo importado está compuesto por segundas y descartes y solo un 2% de la oferta de café tostado tiene algún estándar de calidad (El 70% del café que se consume en el Perú es importado, 2017).

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Como se dijo en el punto anterior, la marca Cafetal de la compañía Exportadora Romex SA, es la marca más consumida por los peruanos (ver Tabla 2.11). Sin embargo, la empresa Nestlé SA es la compañía con mayor participación de mercado

Tabla 2.14

Competidores del café 2017

Marca	Compañía	% de participación
Cafetal	Exportadora Romex SA	26,30
Nescafé	Nestlé SA	16,50
Altomayo	Corporación PERHUSA	16,00
Kirma	Nestlé SA	12,00
Monterrey	Grupo Nutresa SA	8,20
Monaco	Gloria SA, Grupo	6,10
Zena	NB Tealdo & Co SA	1,40
Metro	Cencosud SA	1,10
Villa Rica	Finca Villa Rica	0,90
Britt	Café Britt Perú SAC	0,90
Others	Others	10,60
Total	Total	100,00

Nota. Adaptado de “Coffee in Perú”, por Euromonitor, 2019 (<https://www.euromonitor.com/coffee-in-peru/report>)

Por otra parte, la marca Nescafé de la compañía Nestlé ha buscado formas novedosas de hacer café como son las capsulas de café y cafetera Dolce Gusto que es una forma de personalizar el café.

2.5.3 Competidores potenciales

Los competidores potenciales pudieran ser las empresas productoras de café convencional como: Nestlé SA o Gloria SA Grupo; sin embargo, el que pudieran fabricar

con café orgánico sería algo difícil debido a que el café orgánico como materia prima tiene un costo superior al café tradicional y esto aumentaría los costos en la producción de café instantáneo. Para que estas empresas vendieran café orgánico tendría que dirigirse a otro público que prefiriera tomar un café de calidad y que sea amigable con el medio ambiente.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Se piensa vender en supermercados e hipermercados; ya que según la Tabla 2.15 el mayor porcentaje de ventas según canal moderno lo representa los supermercados e hipermercados. Además, según nuestra encuesta (ver Figura 2.8) nuestro público objetivo adquiere su café instantáneo en los supermercados.

Tabla 2.15

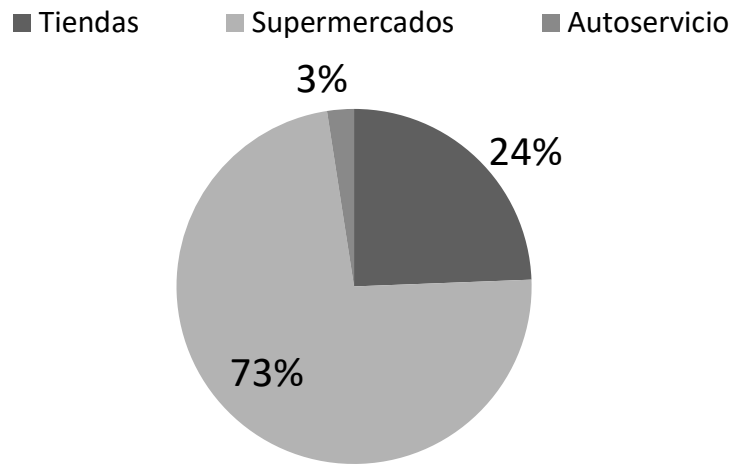
Porcentaje de ventas de café según el canal de ventas.

Los minoristas de comestibles	100
Los minoristas de comestibles modernos	26,1
Tiendas de conveniencia	0
Las tiendas de descuento	1,2
Hipermercados	14,1
Supermercados	10,8
Los minoristas de comestibles tradicionales	73,9
Especialistas en alimentos / bebidas / tabaco	-
Tienda de comestibles pequeñas independientes	48,8
Otras cadenas de supermercados	25,1

Nota. Adaptado de “Coffee in Perú”, por Euromonitor, 2019 (<https://www.euromonitor.com/coffee-in-peru/report>)

Figura 2.8

¿En dónde adquiere su café instantáneo?



2.6.2 Publicidad y promoción

La estrategia de publicidad será por marketing directo y se utilizará la técnica Below The Line – BTL. El BTL es una técnica publicitaria en la que hace uso de prácticas comunicativas no masivas de marketing enfocadas a segmentos o nichos de mercado muy concretos. Se escogió la técnica BTL porque las estrategias de BTL permitirá un efecto más certero para nuestro público objetivo (Barcelona School of Management, 2016).

En el caso de este proyecto, se entregará muestras gratis de las tabletas solubles de café orgánico en los supermercados e hipermercados en los que se venderá nuestro producto. Además, se promocionará por redes sociales y se hará una página web en donde se ponga el modo de usarlo; así como los beneficios del café orgánico frente al tradicional.

2.6.3 Análisis de precios

Se tomará como base el precio del café soluble.

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

La tendencia histórica de precios se observa en la siguiente tabla que muestra el histórico de soles/kilogramo del café soluble estándar:

Tabla 2.16*Histórico: soles/kilogramos del café - Tendencia de precio del café soluble*

Año	Soles	Kilogramos	Soles/kilogramos
2012	335 000 000	2 778 200	120,58
2013	340 400 000	2 832 500	120,18
2014	364 400 000	2 947 800	123,62
2015	389 000 000	3 110 300	125,07
2016	413 700 000	3 275 800	126,29
2017	440 600 000	3 458 900	127,38

Nota. Adaptado de “Coffee in Perú”, por Euromonitor, 2019 (<https://www.euromonitor.com/coffee-in-peru/report>)

2.6.3.2 Precios actuales

Se buscó precios de café solubles en Euromonitor, los cuales se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla 2.17*Precios de café solubles por kilogramo 2017 (soles y dólares)*

Producto	Nombre de la marca	Nombre de la compañía	Precio moneda local	Precio en dólares
Café instantáneo estándar	Metro	Hipermercados Metro SA	99,80	30,12
Café instantáneo estándar	Altomayo Clásico	Altomayo Perú SAC	147,00	44,36
Café instantáneo estándar	Kirma	Nestlé Perú SA	121,11	36,55
Café instantáneo estándar	Monterrey	Corporación Tres Montes Perú SA	74,50	22,48
Café instantáneo estándar	Nescafé Tradición	Nestlé Perú SA	147,26	44,44

Nota. Adaptado de “Coffee in Perú”, por Euromonitor, 2019 (<https://www.euromonitor.com/coffee-in-peru/report>)

2.6.3.3 Estrategia de precio

La estrategia de precio-calidad será la estrategia de recompensa; es decir su precio será alto y su calidad será alta; ya que, el producto está compuesto por café orgánico que es parte de los cafés especiales y el proceso de liofilización permitirá que el café soluble conserva sus propiedades, lo que permite que el café retenga sus propiedades físicas, químicas, biológicas y sensoriales; la estructura esponjosa del producto liofilizado

permite una rápida rehidratación mucho más rápida y compleja que de los alimentos secados con aire.

Figura 2.9

Matriz Precio - Calidad

		PRECIO		
		ALTO	MEDIO	BAJO
CALIDAD DEL PRODUCTO	ALTO	ESTRATEGIA DE RECOMPENSA	ESTRATEGIA DE VALOR	ESTRATEGIA DE SUPERVALOR
	MEDIO	ESTRATEGIA DE MARGEN EXCESIVO	ESTRATEGIA DE VALOR MEDIO	ESTRATEGIA DE BUEN VALOR
	BAJO	ESTRATEGIA DE ROBO	ESTRATEGIA DE FALSA ECONOMIA	ESTRATEGIA DE ECONOMIA

Nota. Adaptado de “Estrategias de fijación de precios”, por A. Burgos Baena, 2017, Experts Training. (http://www.xprtraining.com/marketing_operativo/estrategias_de_fijacion_de_precios.html)

La estrategia de fijación de precios será la estrategia de descremado de precios donde se entrará con un precio alto. Esta estrategia se aplicará debido a que se tiene todas las condiciones para hacer esta estrategia. En primer lugar, el producto es un producto de calidad por lo que se puede pedir por él un precio alto y además según la encuesta el producto será muy aceptado por el mercado. Otro punto por el cual se debe hacer esta estrategia es que no es fácil de que los competidores puedan igualarlo, ya que sería necesario de que tuvieran café orgánico certificado y además saber la forma en que se hacen las tabletas. El precio se fijó en base a los competidores.

Para el presente proyecto se utilizará el precio 127,38 soles por kilogramo, el cual es el precio promedio en el 2017 y lo duplicaremos; ya que, nuestro producto al ser café orgánico es parte de los cafés especiales por lo que el precio de nuestro producto será el doble que el del café soluble normal (Sierra y Selva Exportadora formará a pequeños productores especializados en café gourmet, 2017). Con ello, se obtuvo 254,76 soles por

kilogramo, con lo cual cada empaque tendría un precio de 20,38 soles (cada empaque tiene 80 gramos de café en total). Sin embargo, ya que vamos a vender las “tabletas solubles de café orgánico” a los supermercados e hipermercados, ellos piden un margen comercial (comparación de los ingresos menos las compras de las mercaderías) de 19,7% (INEI, 2016) por lo que les venderíamos el producto a 16,37 que redondeando sería a 16,40 soles cada empaque.

2.7 Análisis de los insumos principales

En el proyecto se utilizará como materia prima granos verdes de café orgánico.

2.7.1 Características principales de la materia prima

El café orgánico según la Norma Técnica Peruana 209.311 (2003), la cual establece criterios de clasificación y descripción de cafés especiales, los cafés orgánicos son aquellos que se producen con arreglo a las normas de producción orgánica (Christiansen, 2004), es decir que son producidos en ausencia de plaguicidas, defoliantes, herbicidas y fertilizantes sintéticos o cualquier fertilizante no producido por descomposición orgánica; y que están certificados por un organismo o autoridad de certificación debidamente constituida (INACAL, NTP 209.311:2014 Cafés especiales. Requisitos, 2003).

En el Perú los organismos de certificación son:

- KIWA BCS OKÖ Garantie Perú S.A.C.
- Control Union Perú S.A.C.
- CERESPERU S.A.C.
- Imo Control Latinoamérica Perú S.A.C.
- Ocia Internacional Perú S.A.C.
- Ecocert Perú S.A.C
- Bio Latina S.A.C.
- Certi Maya S.A.C.
- CAAE América S.A.C
- Inspectorate Service Perú S.A.C

Además, la materia prima será en granos de café verde (ver Figura 2.10), también llamado café oro, que se produce al retirar la cutícula que cubre al café pergamino, es decir, el café pergamino seco se transporta a la trilladora, donde se le extrae por medio de máquinas especializadas, la película o endocarpio que lo cubre. El término “verde” no se refiere al grado de madurez del producto, sino al hecho de no ser aún tostado, donde el grano adquiere su color café característico (Nahuamel Jacinto, 2013).

Figura 2.10

Café verde en granos



Nota. De “Competitividad de la cadena productiva de café orgánico en la provincia de la convención, región Cusco” (p. 26) , por E. Nahuamel Jacinto, 2013, Universidad Nacional Agraria La Molina (<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1098/E16-N3-T.pdf?sequence=3>)

2.7.2 Disponibilidad de insumos

La disponibilidad del café orgánico se calculó multiplicando las hectáreas convertidas en orgánicas por el rendimiento que es 13,74 qq/ha en promedio (Arispe Cardozo, 2001) y utilizando las hectáreas de café que fueron convertidas a orgánicas. Además, se multiplicó por 46, que es la conversión de un qq a kilogramos.

Tabla 2.18*Kilogramos de café orgánico*

Año	Hectáreas	Kilogramos
2011	96 089	60 732 451
2012	98 747	62 412 053
2013	110 512	69 848 099
2014	89 145	56 343 206
2015	110 070	69 568 731
2016	102 675	64 894 725
2017	141 052	89 150 657

Nota. Adaptado de “Principales cultivos orgánicos”, por SENASA, 2011

(https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Distribucion-de-PO-2011_2_17.pdf);

“Principales cultivos orgánicos”, por SENASA, 2012

(https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Distribuci%C3%B3n-de-la-Producci%C3%B3n-Org%C3%A1nica-Nacional-2012_2.pdf);

“Principales cultivos orgánicos”, por SENASA, 2013 (https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Distribucion-de-la-Produccion-Organica-Nacional-2013_2.pdf);

“Principales cultivos orgánicos”, por SENASA, 2014

(<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Distribucion-de-la-Producci%C3%B3n-Org%C3%A1nica-Nacional-2014.pdf>);

“Principales cultivos orgánicos”, por SENASA, 2015

(<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Distribucion-de-la-Producci%C3%B3n-Org%C3%A1nica-Nacional-2015.pdf>);

“Principales cultivos orgánicos a nivel nacional 2016”, por

SENASA, 2016 (<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2017/08/Area-de-cultivos-por-Departamentos-2016.pdf>);

y “Principales cultivos orgánicos a nivel nacional 2017”, por SENASA,

2017(<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/2017-3-COPIA-ESTADISTICAS-NACIONAL-FINAL-COMPLETO-2.pdf>)

2.7.3 Costos de la materia prima

La materia prima principal del presente proyecto es el café verde en grano. Debido a que el precio en los mercados internacionales del café ha estado a la baja en los últimos años y es menor que el precio mínimo Fairtrade (ver Figura 2.1), se tomará en cuenta para la compra del café orgánico en granos el precio mínimo Fairtrade, ya que, según Fairtrade si el precio en los mercados internacionales son menores que el precio mínimo Fairtrade entonces prevalecerá el precio mínimo Fairtrade (en el caso de arábica natural es 1,35 USD/libra). A este precio mínimo Fairtrade se le sumará la prima Fairtrade (0,2 USD/libra) más el diferencial orgánico Fairtrade (0,3 USD/libra) (Coordinadora Latinoamericana y del Caribe de Pequeños Productores y Trabajadores de Comercio Justo, 2016), es decir, que el precio de compra sería 1,85 USD/libra o 13,65 soles/kilogramo (precio del dólar 3,32 el lunes 30 de diciembre de 2019).

Sin embargo, debido a que el Precio Mínimo Fairtrade para café verde está definido a nivel FOB, se deducirá los costos de exportación del precio FOB. Los costos

de exportación que se deducirán se muestran en la Tabla 2.19. Considerando un tamaño promedio de envío de 36 791 kilogramos, se restará al precio FOB 0,07 soles/kilogramo. Por otra parte, también se reducirán el costo de transporte del proveedor a la planta el cuál es aproximadamente 0,43 soles/kilogramo (el costo por envío es 9 331,25 y el tamaño promedio de envío es 21 943,86 kilogramos) (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2016). Por lo tanto, el costo de la materia prima sería 13,15 soles/kilogramo.

Tabla 2.19

Costos logísticos de exportación por envío

Proceso	Costo por envío
Agenciamiento aduanero	589,00
Visto bueno del B/L	327,00
Gate - Out/ Handling (Empty)	457,00
Llenado de contenedor	245,90
Gastos administrativos	31,30
Depósito temporal	779,00
Operación portuaria	299,50
Total	2 728,70

Nota. Adaptado de “Análisis Integral de Logística en Perú - Producto: Café”, por .Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2016 (https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/31322/P_Cafe.pdf)

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Los factores para la macro localización son los siguientes:

- Cercanía a la materia prima
Toma en cuenta la cercanía de la ubicación de la planta a los productores de café orgánico. Se ha considerado el café orgánico la materia prima más importante dentro del proceso productivo por ser lo más difícil de encontrar. Además, que al ser un café de calidad este debe ser transformado en café soluble en un tiempo corto.
- Distancia hacia Lima
Toma en cuenta la distancia que existe entre los departamentos escogidos y Lima. Será la distancia a Lima debido a que Lima Metropolitana es el mercado objetivo.
- Estado de las carreteras de planta a Lima
Es importante porque si está en mal estado el tiempo que demora a Lima será mayor.
- Precio medio de la energía eléctrica en manufactura
Es necesario debido a que las máquinas son eléctricas.

Se ha considerado que la distancia hacia Lima es el factor más importante, la cercanía a la materia prima el segundo factor más importante. Luego, el estado de las carreteras y el precio promedio de energía eléctrica son igual de importantes.

Tabla 3.1*Ponderación de factores*

Factores	1	2	3	4	Puntaje	Factor
1: Cercanía al Mercado	1	1	1	1	3	0,43
2: Cercanía a materias primas	0	1	1	1	2	0,29
3: Estado de las carreteras	0	0	1	1	1	0,14
4: Precio Promedio de energía eléctrica	0	0	1	1	1	0,14
					7	1,00

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para el estudio de macro localización se ha definido tres posibles departamentos: Lima, Cajamarca y Cusco. Estos departamentos se han escogido de acuerdo a los lugares donde comúnmente las empresas procesadoras de café se ubican (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2016).

Lima

Es donde se encuentra el mercado objetivo. Recibe el café de Junín que está compuesto de las provincias de Satipo y Chanchamayo, las cuales representa el 27,5% de la producción de café.

Cajamarca

Recibe el café de la Zona Norte, la cual está compuesta de las regiones de Cajamarca, San Martín y Amazonas, que representa más del 50% de la producción

Cusco

Recibe el café de Quillabamba que representa el 16,8% de la producción nacional.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Cercanía a materias primas

Según se puede ver en la Figura 3.1. Cusco y Cajamarca tienen cerca las materias primas. Cajamarca además representa el 50% de la producción total.

Distancia a Lima

Como se puede ver en la tabla 3.2, el tiempo que se demora; ya sea desde Cajamarca o Cusco es un tiempo muy grande por lo que los costos de transporte serían altos.

Tabla 3.2

Distancia y tiempo a Lima

Departamento	Km	Tiempo
Lima	0	0
Cajamarca	859 km	13h 20 min
Cusco	1087 km	17h 25 min

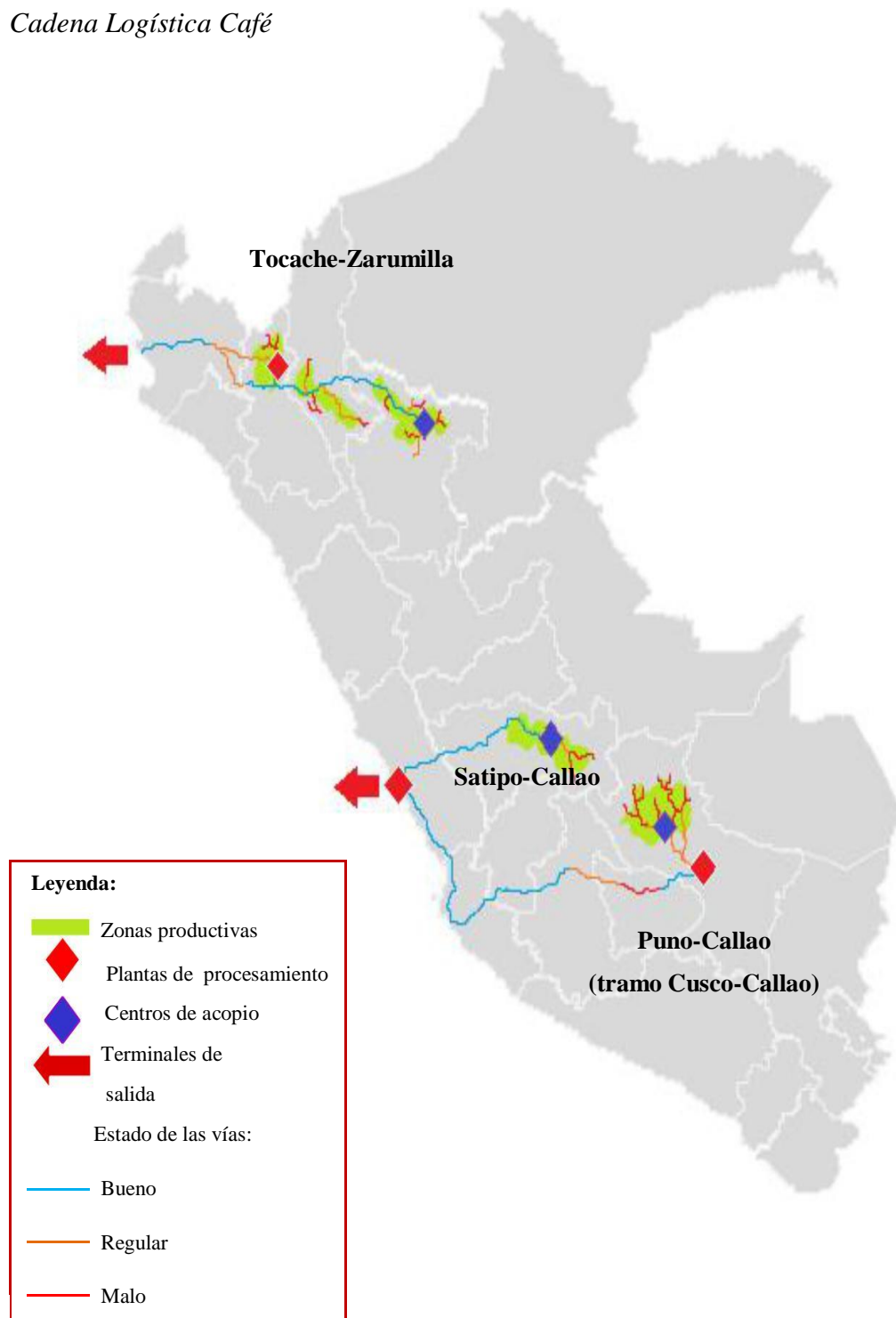
Nota. Adaptado de “Distancia entre ciudades de Perú “, por Distancias Himmera., 2020 (<http://es.distancias.himmera.com>)

Estado de las carreteras de planta a Lima

De acuerdo a la figura 3.1 se puede ver que de Cusco a Lima hay vías en mal estado y regular estado; mientras que desde Satipo (Junín) a Lima, las carreteras están en buen estado

Figura 3.1

Cadena Logística Café



Nota. De “Análisis Integral de Logística en Perú. Parte 2b: Resultados por productos: Café” (p.19), por Banco Mundial, 2016 (<http://infocafes.com/porta/wp-content/uploads/2016/09/Analisis-Integral-de-Logistica-en-Peru.-Resultados-por-productos-Cafe.pdf>)

Precio promedio de energía eléctrica

Se usó el precio promedio por US\$/kWh (ver Tabla 3.3)

Tabla 3.3

Precio Medio de energía eléctrica (Cent. US\$/kWh)

Departamento	US\$/kWh
Cusco	5,15
Cajamarca	15,65
Lima	7,12

Nota. Adaptado de “Capítulo 2: Estadística Eléctrica por Regiones”, por Ministerio de Energía y Minas, 2018

(<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Capitulo%202%20Estadistica%20por%20Regiones%202018.pdf>)

Para definir la mejor opción se utilizó el método ranking de factores obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 3.4

Ranking de factores de la macro localización

Factores	Cusco		Lima		Cajamarca	
	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
Cercanía al Mercado	1	0,43	3	1,29	1	0,43
Cercanía a materias primas	2	0,57	1	0,29	3	0,86
Estado de carreteras	1	0,14	3	0,43	2	0,29
Precio de energía eléctrica	3	0,43	2	0,29	1	0,14
		1,57		2,29		1,71

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

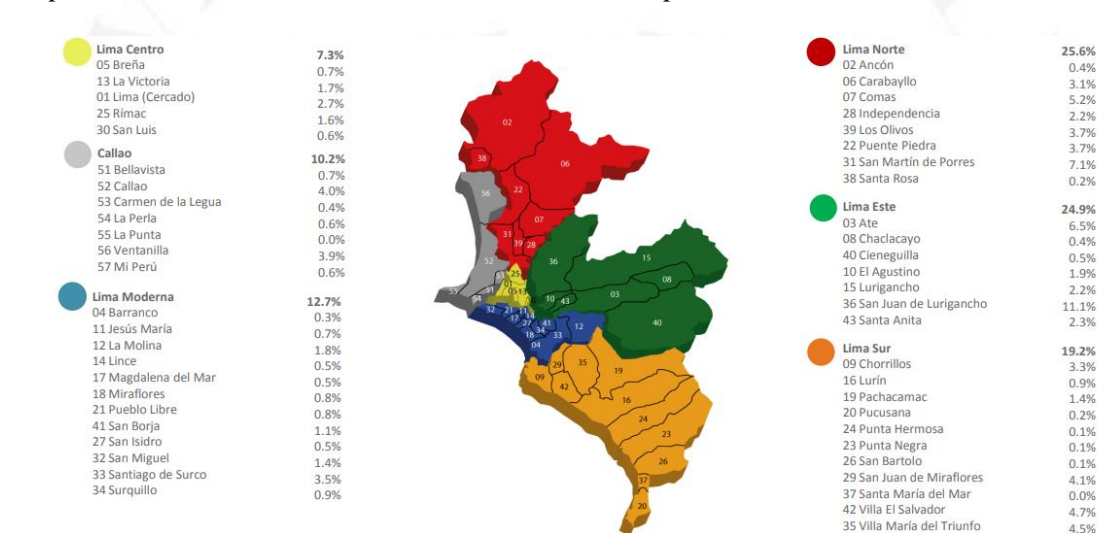
Considerando la elección para la macro localización en Lima Metropolitana, se deberán evaluar tres distritos para la micro localización: Ate, Puente Piedra y Villa El Salvador. Estos distritos demuestran ser potenciales ubicaciones para la planta debido a que cuentan con un parque industrial además de satisfacer las condiciones para el trabajo.

Cercanía al mercado

En el capítulo del estudio de mercado de la presente investigación se segmentó al público objetivo en los niveles socioeconómicos A y B principalmente pertenecientes a la zona 7 que incluye los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina (APEIM, 2016). Siendo este el mercado objetivo la planta deberá estar ubicada en cercanía con respecto a estos distritos para disminuir los costos de transporte y distribución del producto terminado.

Figura 3.2

Mapa de la distribución de distritos en Lima Metropolitana



Nota. De “Estadística poblacional 2017” (p. 122), por Ipsos Apoyo, 2017

De acuerdo con la distribución de los distritos en la figura anterior se puede observar que la cercanía a la zona 7 la gana el distrito de Ate, con contacto directo con los distritos de Surco, La Molina y San Borja. En segundo lugar, se posiciona el distrito de Villa el Salvador que se encuentra a una distancia media. Finalmente, el distrito de Puente Piedra se encuentra relativamente lejos del mercado objetivo para este proyecto.

Costo y disponibilidad de terreno

Este factor es muy importante para la ubicación de la planta debido a que puede inflar el costo del proyecto significativamente si no se hace una correcta elección. Para comparar y elegir la opción más viable se consideraron precios por metro cuadrado de terreno en los diferentes distritos de acuerdo con un informe de Colliers International (Colliers International, 2017).

Tabla 3.5

Costo en US\$ por metro cuadrado por distrito en Lima Metropolitana

Distrito	Costo por metro cuadrado
Ate	500 US\$/m ²
Villa el Salvador	300 US\$/m ²
Puente Piedra	210 US\$/m ²

Nota. Adaptado de “Reporte Industrial 1S 2017”, por Colliers International, 2017
(<https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tkr%20industrial%201s-%202017.pdf>)

Además de la información relacionada con el precio de un terreno en los distintos distritos que se asocia con una disponibilidad de terrenos alta o baja de acuerdo con la oferta de los mismos se investigó la magnitud de terreno o zona industrial con la idea de comparar las diferentes opciones en cuanto a disponibilidad.

Tabla 3.6

Distribución en m² de terrenos con zonificación industrial en Lima Metropolitana

Zona	Total
Lima Centro	3 004 638
Lima Sur	16 612 568
Lima Norte	5 706 819
Lima Este	36 595 945

Nota. Adaptado de “Market View Mercado Industrial – Lima”, por CBRE, 2011
(https://issuu.com/cdigs1peru/docs/cbre_industrial2t)

Para utilizar la información anterior habrá que considerar que Ate pertenece al sector Lima Este, siendo el de mayor disponibilidad de zona industrial. En segundo lugar,

se encuentra el distrito de Villa el Salvador que pertenece a Lima Sur y mantiene una disponibilidad considerable. En tercer lugar, el distrito de Puente Piedra del sector Lima Norte mantiene una notable menor disponibilidad de terreno en zona industrial de acuerdo con la fuente de la consultora inmobiliaria CBRE.

Seguridad Ciudadana

La seguridad ciudadana es clave para la operación de nuestra planta debido a que se reducen y mitigan riesgos si sucediera cualquier incidente contra la empresa. Por esta razón se comparará los distritos escogidos en cuanto a denuncias por delitos, considerando también el número de residentes en cada uno.

Tabla 3.7

Índice de delitos por habitante por distrito

Distrito	No. de delitos	No. de habitantes	Delitos / 1000 habitantes
Ate	9 922	599 196	16,56
Villa el Salvador	4 763	393 254	12,11
Puente Piedra	5 391	329 675	16,35

Nota. Adaptado de “Perú: Anuario Estadístico de Criminalidad y Seguridad Ciudadana, 2011 – 2015”, por INEI, 2015

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1400/libro.pdf); y

“Compendio Estadístico Provincia de Lima 2019”, por INEI, 2019

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf)

De acuerdo con el índice elaborado anteriormente el distrito de Villa el Salvador surge como el de mayor seguridad y menor cantidad de delitos, por ende, menor riesgo a los mismos. En segundo lugar, le sigue Puente Piedra y al final por poca diferencia Ate.

Lo que sigue es utilizar una tabla de enfrentamiento seguida por el ranking de factores para definir la opción más viable en la micro localización.

Tabla 3.8*Enfrentamiento factores de micro localización*

Factores	1	2	3	Puntaje	Factor
1: Cercanía al Mercado		0	1	1	0,25
2: Disponibilidad de Terreno	1		1	2	0,50
3: Seguridad Ciudadana	1	0		1	0,25
				4	1

Tabla 3.9*Ranking de factores de la micro localización*

Factores	Ate		Villa el Salvador		Puente Piedra	
	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado	Puntaje	Ponderado
CM	3	0,75	2	0,50	1	0,25
DT	2	1,00	3	1,50	1	0,50
SC	2	0,50	3	0,75	2	0,50
		2,25		2,75		1,25

De acuerdo con el método de ranking de factores tanto para la macro y micro localización se define el distrito de Villa el Salvador en Lima Metropolitana como la ubicación óptima y viable para el proyecto.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Según información encontrada en el punto 2.4.1 (ver Tabla 2.11). Se determinó el tamaño en base al último año, ya que es el de mayor demanda. Por lo tanto, el tamaño en este caso será 465 482 empaques.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Se realizó el cálculo del tamaño recursos productivo con la información de la cantidad de kilogramos de café orgánico certificado en el 2017 (89 150 657) que se halló en el capítulo 2 (ver Tabla 2.18) y se dividió entre la cantidad de kilogramos que se necesita para un empaque de tabletas solubles de café (0,161), la cual se encuentra en el capítulo 5 del presente estudio (ver Tabla 5.20) Por lo tanto, se obtuvo que el tamaño de planta según el recurso productivo sería de 553 670 495,00 empaques al año.

4.3 Relación tamaño-tecnología

La relación tamaño-tecnología se define basándonos en la capacidad de diseño de las máquinas. La capacidad de diseño no considera la utilización ni la eficiencia. A continuación, se observa las capacidades de diseño de las máquina:

Tabla 4.1

Tamaño-tecnología

Operación	Q	Unidad	Cap.	M	H/ sem.	Sem./ Año	U	E	CO	FC	COPT
Tostado	245,487	Kg/dia	120	1	48	52	100%	100%	299 520	6,273	1 878 962
Molido	206,209	Kg/dia	200	1	48	52	100%	100%	499 200	7,468	3 728 101
Extraccion	587,059	Kg/dia	50	2	48	52	100%	100%	249 600	2,623	654 762
Granulado	268,302	Kg/dia	82,4	1	48	52	100%	100%	205 670	5,740	1 180 507
Liofilizado	268,302	Kg/dia	7,42	2	144	52	100%	100%	111 122	5,740	637 818
Tableteado	123,2	Kg/dia	20	1	48	52	100%	100%	49 920	12,500	624 000
Embolsado	30 800	tabletas/dia	6000	1	48	52	100%	100%	14 976 000	0,050	748 800
Prod. Term.	1 540	Emp./dia									

Para el proyecto, el tamaño- tecnología es determinada por la operación de tableteado que es el cuello de botella del proceso. Por ello, el tamaño - tecnología será 624 000 empaques al año.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio.

Para conocer cuál debe ser el tamaño mínimo de planta, se debe hallar el punto de equilibrio, para lo cual se requiere conocer los costos y gastos fijos de la empresa, el costo y gastos variable y el precio de venta.

El precio de venta para los supermercados e hipermercados, que serán el eslabón en la cadena de suministro que conecta la empresa al cliente y presenta el producto al público, se define en S/ 16,40 por unidad de acuerdo a un análisis de indicadores empresariales para el sector de comercialización de productos que define un margen comercial (comparación de los ingresos menos las compras de las mercaderías) de 19,7% (INEI, 2016)

Para obtener los costos y gastos variables se analizó todos los componentes variables que entran al proceso. Los componentes variables serían las materias primas, los insumos (bolsas, empaques y cajas), el agua utilizada en el proceso de producción y el costo de distribución del café verde en sacos. Los costos y gastos por empaque de los componentes variables se obtendrán en base a la Tabla 7.8 (se encuentran los costos unitarios), la Tabla 5.20 (Requerimientos por empaque) y la Tabla 5.18 (costo unitario de distribución del café). A continuación, se observa los costos variables por empaque:

Tabla 4.2

Costo variable de un empaque de tabletas solubles de café orgánico

Descripción	Costo unitario (S/ / empaque)
Café verde orgánico (kg)	S/2,12
Agua	S/0,00210
Bolsas	S/1,80
Empaques	S/0,72
Cajas	S/0,11
Gasto de ventas	S/0,16
Distribución-café verde	S/0,08
Total costo unitario	S/4,99

De acuerdo a los gastos y costos incurridos anualmente por la empresa se determinaron los siguientes costos y gastos fijos:

Tabla 4.3

Costos fijos de las tabletas solubles de café orgánico

Costos y gastos fijos anuales	Valor anual (S/)
Sueldos mano de obra directa	S/235 783,68
Costos indirectos de fabricación fijos	S/1 127 101,77
Gastos Administrativos	S/838 127,35
Gastos de distribución fijos	S/92 160,00
Total	S/2 293 172,79

Para hallar el punto de equilibrio haremos uso de la siguiente formula:

$$Q_{eq} = \frac{CF}{(PV - CV)}$$

- Dónde:

CF= Costo y gasto fijo

Pv=Precio de venta unitario

Cv=Costo y gasto variable unitario

$$Q_{eq} = \frac{2\,293\,172,79}{(16,40 - 4,99)} = 201\,057 \text{ empaques}$$

De esta manera, se concluye que el punto de equilibrio sería 201 054,00 empaques anuales.

4.5 Selección del tamaño de planta

De acuerdo con lo visto en los puntos anteriores, se tiene como límite inferior el tamaño-punto equilibrio, ya que vender menos empaques que las calculadas en el punto de equilibrio haría insostenible el negocio.

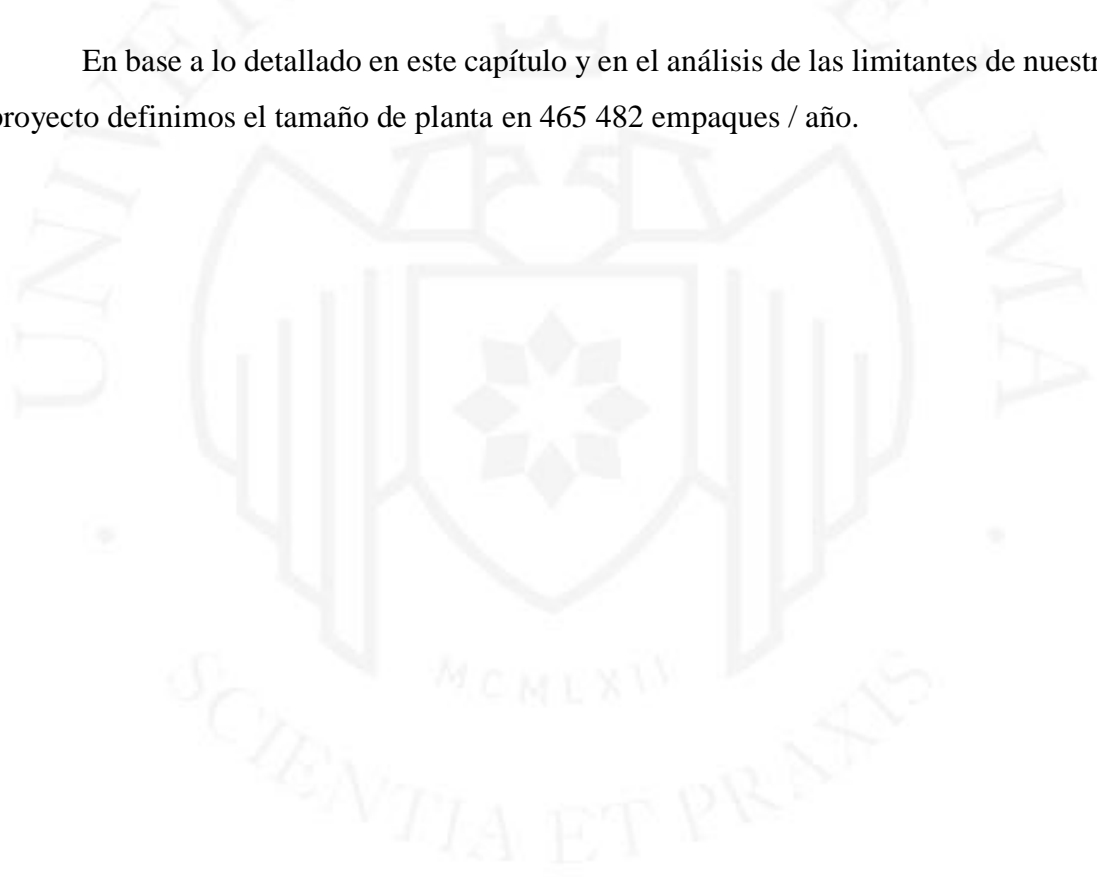
A continuación, se presenta un resumen de los diferentes tamaños hallados:

Tabla 4.4

Análisis de tamaño de planta

Descripción	Número de empaques/año
Tamaño-mercado	465 482 empaques / año
Tamaño recursos productivos	553 670 495 empaques / año
Tamaño tecnología	624 000 empaques / año
Tamaño -punto equilibrio	201 057 empaques / año

En base a lo detallado en este capítulo y en el análisis de las limitantes de nuestro proyecto definimos el tamaño de planta en 465 482 empaques / año.



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Las tabletas solubles de café orgánico consisten de 4 gramos café liofilizado comprimido que forma un bloque de 25,4 mm de diámetro y 5 mm de espesor (ver Figura 5.1). Su color es del color del café. Cada tableta se conserva en una bolsa de polipropileno de 3cm x 4cm que tiene 0,04 mm de espesor (ver Figura 5.2), la cual, facilita el transporte de la tableta. La presentación del producto será un empaque que contiene 20 tabletas de café soluble orgánico en su respectiva bolsa de polipropileno. El empaque es una bolsa laminada con fuelle y zipper para fácil exhibición del producto en anaqueles y sus dimensiones serán 60mm de ancho x 220mm de alto (ver Figura 5.3)

Figura 5.1

Tableta soluble de café

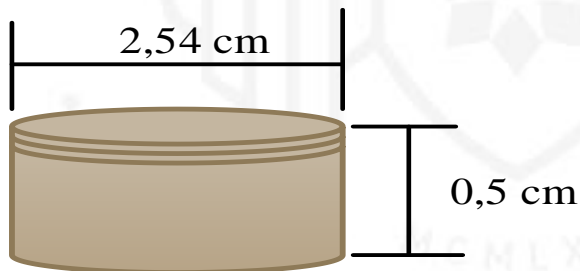
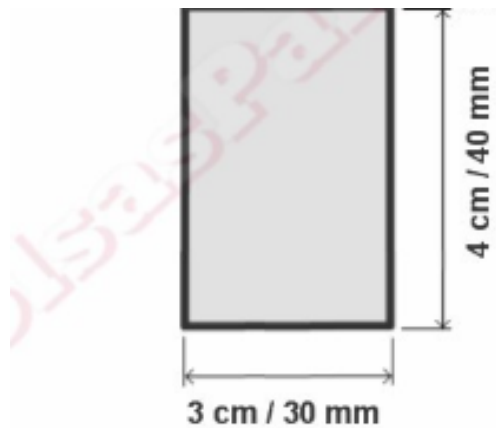


Figura 5.2

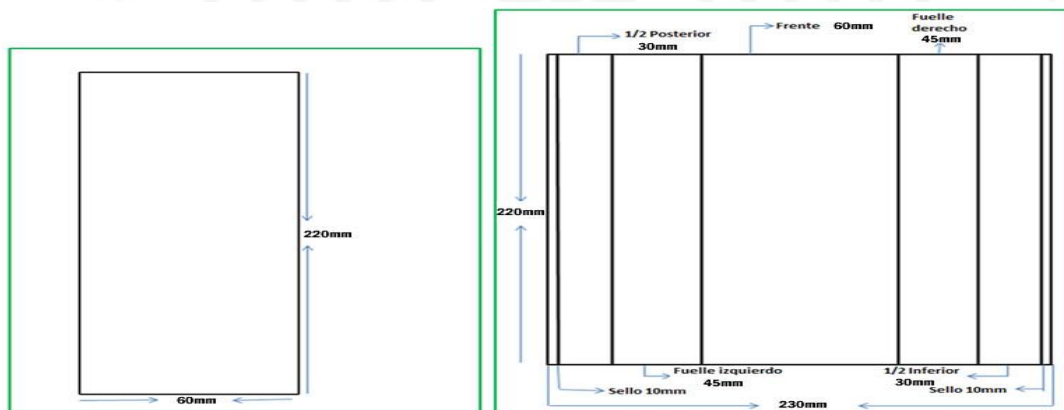
Bolsa de polipropileno



Nota. De “Bolsas de Polipropileno Transparentes con Solapa Adhesiva”, por Bolsas para todo, 2020 (https://www.bolsasparatodo.com/index.php?id_category=8&controller=category)

Figura 5.3

Dimensiones de empaque laminado de las tabletas solubles de café orgánico.



Nota. De “Bolsas para café con fuelle y cierra fácil”, por Bolsas para café, 2020 (<http://bolsasparacafe.pe/bolsas-para-cafe-de-fuelle-y-cierra-facil/>)

En la Tabla 5.1 se puede ver las especificaciones técnicas del producto. Se ha tomado como referencia la norma técnica peruana sobre los requisitos del café soluble o instantáneo y el Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos, así como, especificaciones propias del producto.

Tabla 5.1*Especificaciones técnicas de las tabletas solubles de café orgánico*

Nombre del producto: Tabletas solubles de café orgánico						
Función: Alimentación						
Insumos requeridos: Café orgánico, agua, bolsas, empaque						
Precio del producto al consumidor final: 26 soles						
Fecha: 10 de mayo del 2020						
Características	Tipo de característica		V.N Tolerancia	Medio de control	Técnica	NCA (%)
	Variable/ Atributo	Nivel de criticidad				
Humedad	Variable	Crítica	3,5% máx.	Balanza analítica con sensibilidad de 0,0001 g	Muestreo	1
Cenizas totales	Variable	Crítica	10% máx.	Balanza analítica con sensibilidad de 0,001 g	Muestreo	1
Cafeína en base seca	Variable	Crítica	0,9% min.	Espectrómetro ultravioleta	Muestreo	1
Solubilidad en agua caliente	Variable	Crítica	Se deberá disolver en 30 seg. como máximo en moderada agitación	Cronómetro	Muestreo	1
Solubilidad en agua fría	Variable	Crítica	Se deberá disolver en 3 min. como máximo en moderada agitación	Cronómetro	Muestreo	1
Almidón	Atributo	Crítica	Ausencia	Lugol	Muestreo	1
PH	Variable	Crítica	4,8-5,2	Medidor PH digital	Muestreo	1
Sabor y cuerpo	Atributo	Mayor	No tiene que tener sabor extraño, sabor áspero, sabor quemado, sabor proceso, sabor débil, sabor químico/ medicinal, sabor metálico o cuerpo débil	Gusto	Muestreo	2,5
Aroma	Atributo	Mayor	No tiene que tener aroma extraño, aroma quemado, aroma rancio o aroma metálico	Olfato	Muestreo	2,5
Información en empaques	Atributo	Menor	Legible	Vista	Muestreo	4
Dimensiones del empaque	Variable	Mayor	De acuerdo a la Figura 5.3	Cinta métrica	Muestreo	2,5
Dimensiones de la bolsa	Variable	Mayor	De acuerdo a la Figura 5.2	Cinta métrica, micrómetro	Muestreo	2,5
Producto orgánico	Variable	Crítica	95% de sus ingredientes tienen que ser orgánicos	Balanza	Muestreo	1
Peso total	Variable	Mayor	80±0,2 g	Balanza	Muestreo	2,5
Diámetro de la tableta	Variable	Menor	2,54 ±0,02 cm	Vernier	Muestreo	4
Espesor de la tableta	Variable	Menor	0,5 ±0,02 cm	Vernier	Muestreo	4

Nota. Adaptado de “Café soluble o instantáneo. Requisito”, por INACA, 2010; y “Reglamento Técnico para los productos orgánico” por SENASA, 2008 (http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/jer/POR_SENSIBILIZACION/SENSIBILIZACION%202009/Reglamento%20Tecnico.pdf)

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

El marco regulatorio para el producto consistirá en reglamentos obtenidos de las normas técnicas peruanas, colombianas y mexicanas. Además, se incluyó normas del Codex Alimentario Internacional. Las fuentes de información antes mencionadas brindan las pautas en cuanto a requisitos en temas de calidad, etiquetado, envasado, almacenamiento y transporte del producto o la materia prima. A continuación, se detalla el marco regulatorio:

- NTP 209.316:2010 Café soluble o instantáneo. Requisitos: Se especifican los requisitos de calidad del café soluble para su comercialización y consumo
- NTP 209.315:2008 Café soluble o instantáneo. Métodos de ensayo: Se listan métodos para el control de propiedades como humedad, cantidad de ceniza, pH, contenido de almidones, solubilidad y cafeína.
- NTP 209.028: 2005 Café tostado en grano o molido. Requisitos: Establece los requisitos para la evaluación del café tostado aplicables para la comercialización
- NTP 209.027:2013 Café verde. Requisitos: Establece los requisitos para la evaluación de calidad del café verde
- NTP-ISO 4149 2007 Café verde. Examen olfativo y visual y determinación de la materia extraña y defectos: Establece el procedimiento para realizar la evaluación sensorial del café verde.
- NTP 209.311:2014 Cafés especiales. Requisitos: Se especifican requisitos para el cumplimiento de las regulaciones alrededor del café orgánico junto con su definición.
- NTP 209.038: 2009 Alimentos envasados. Etiquetado: Proporciona la información requerida en el etiquetado del producto a comercializar incluyendo: nombre, ingredientes, contenido neto, nombre y dirección, país de origen, identificación de lote, fecha e instrucciones de conservación, registro sanitario e instrucciones de uso.

- NTP-ISO 4072:2016 Café verde en sacos. Muestreo: Establece el procedimiento para sacar muestras de café verde en sacos.
- NTP-ISO 6668:2016 Café verde. Preparación de muestras para análisis sensorial: Establece el procedimiento para preparar las muestras para realizar la evaluación sensorial del café.
- NTP-ISO 4150:2013 Café verde o café crudo. Análisis de granulometría. Tamizado manual y mecánico: Establece el procedimiento para realizar la evaluación de la granulometría
- NTP-ISO 3726:2003 Café instantáneo. Determinación de la pérdida de masa a 70 °C bajo presión reducida: Establece el procedimiento para realizar la evaluación de la humedad del café instantáneo
- NTP-ISO 4052:2002 Café. Determinación del contenido de cafeína. Método de referencia: Establece el procedimiento para evaluar el contenido de cafeína
- NTP-ISO 6667:1999 Café verde. Determinación de la proporción de granos dañados por insectos: Establece el procedimiento para evaluar el daño por insectos que podría tener el café verde en granos.
- NTP-ISO 6673:2004 Café verde. Determinación de la pérdida de masa a 105 °C : Establece el procedimiento para realizar la evaluación de la humedad del café verde
- Norma Técnica Colombiana - NTC 2442 Café tostado en grano y/o molido. Determinación del grado de tostión: Establece el procedimiento para evaluar el grado de tostión del café.
- Norma Mexicana- NMX-F-013-SCFI-2010 Café puro tostado, en grano o molido, sin descafeinar o descafeinado-Especificaciones y métodos de prueba: Establece el procedimiento para evaluar la granulometría del café molido.
- Guidelines for nutrition labelling: CAC/GL 2-1985 (2016): Herramienta del Codex Alimentario utilizada para el contenido nutricional en la etiqueta.

- Guidelines for the production, processing, labelling and marketing of organically produced foods: CAC/GL 32-1999 (2013): Proporciona los requisitos según el organismo internacional para el procesamiento, etiquetado y comercializado de alimentos orgánicos.
- NTP-ISO 3509:2016 Café y sus derivados. Vocabulario : Proporciona referencias a los términos más utilizados en el campo del café y sus derivados.

Además de todas estas normas técnicas y el Código Alimentario Internacional, se tiene el D.S. N° 044-2006-AG que aprueba el Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos. En donde se tiene las especificaciones sobre como almacenar, procesar y producir productos orgánicos, así como el proceso de transición de producción convencional a orgánica e información sobre la certificación de productos orgánicos.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

A continuación, se detallan los requerimientos de tecnología y la selección de las apropiadas a aplicar en el proyecto.

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Para el proceso de nuestro producto se requerirán tanto actividades manuales como con máquinas. El proceso a elegir no debe de afectar la condición orgánica del producto y debe permitir que sea soluble en agua. En base a estas condiciones se elegirá la tecnología más adecuada.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Existen diversas operaciones para el proceso de las tabletas solubles de café orgánico. A continuación, nos enfocaremos a los dos procesos que consideramos más importantes.

Deshidratación

La deshidratación es un método para la conservación de alimentos, estos tipos de alimentos pueden tener una vida útil de 12 a 24 meses sin necesidad de aditivos y permite

almacenar los productos a temperatura ambiente. Además, en nuestro caso es lo que permitirá que el producto sea soluble en agua. Existen dos mecanismos para remoción del agua: por evaporación y por sublimación.

La evaporación se hace por medio de la deshidratación por aspersión o atomización que es el método más común para la producción de café soluble. La deshidratación por aspersión consiste en que el alimento que se encuentra en estado líquido es transformado en gotas y luego en partículas secas mediante atomización continua en un medio caliente de secado. Las ventajas del secado son: 1) Las especificaciones de los polvos permanecen constantes a lo largo del secadero cuando las condiciones de secado son constantes. 2) Es una operación de secado continua y fácil. 3) El tiempo de residencia es de 5 a 100s. En cuanto a las desventajas se tiene a los costes de instalación, eficacia térmica, calor residual y manejo de aire agotado en condiciones de saturación. (Barbosa Cánovas & Vega Mercado, 2000)

Por otro lado, la sublimación se hace por el proceso de liofilización. El proceso de liofilización consiste esencialmente en dos etapas. En la primera el producto se congela y en la segunda el producto se seca por sublimación directa del hielo bajo una presión reducida. Las características importantes de la liofilización son la virtual ausencia de aire y la baja temperatura que previene el deterioro debido a la oxidación o las modificaciones del producto; y el secado a una temperatura inferior al ambiente que permite que el producto no sufra cambios en su estructura, textura, apariencia y/o aromas. Las ventajas de la liofilización son la retención de las propiedades físicas, químicas, biológicas y sensoriales; la estructura esponjosa del producto liofilizado permite una rápida rehidratación mucho más rápida y compleja que de los alimentos secados con aire. En sus desventajas se tiene los altos costos energéticos y los largos períodos de secado. (Barbosa Cánovas & Vega Mercado, 2000).

Tostado

De acuerdo a una publicación del Forum de café, una organización de especialistas en la elaboración de café, la tecnología disponible para tostado se divide en 2 grandes grupos: tostado por lotes o cargas, y el tostado de proceso continuo.

- Tostado por lotes

El tostado por lotes o cargas es mucho más frecuente en la industria debido a su facilidad de uso, rendimiento y bajo precio. Es usado para escalas pequeñas y medianas de producción. Una tecnología de proceso consiste en el sistema de tambor, que dura entre 12 y 18 minutos y hace uso de aire caliente (convección) y contacto con una superficie rotatoria caliente (conducción). El sistema oscila en los 200 °C dependiendo de los parámetros de operación y el tipo de tueste a producir (tipo canela, americano, francés, italiano). Posee un bombo giratorio que uniformiza el tostado y permite lograr hasta tuestes oscuros. El sistema de convección o turbo consiste en un aporte de calor únicamente por convección a través de aire caliente, permitiendo tuestes más rápidos de hasta 6 minutos. Trabaja a una temperatura máxima de 550 °C desarrollándose de acuerdo a los parámetros escogidos. Finalmente, el sistema de lecho fluido es una combinación del tambor y de convección. Permite un ciclo de operación de 6 minutos y consiste en una cámara estática que tiene perforada la base y por donde ingresa aire caliente a presión suspendiendo los granos. El proceso opera hasta a 700 °C y posee recolector de humos y eliminación de cascarilla.

- Tostado continuo

El tostado continuo se utiliza para producción rápida y elevada (lotes grandes de producción) de un mismo tipo de producto. Requiere grandes caudales de aire caliente ya que no usa ningún tipo de movimiento de los granos para uniformización del tueste. Los sistemas trabajan hasta a 400 °C y no tiene fases de regeneración de oxígeno y humedad por lo que requiere diferentes condiciones de operación.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

En el proceso de deshidratación se seleccionó el proceso de liofilización porque a pesar de sus altos costos energéticos y su largo periodo de secado, una parte importante en el proceso de fabricación de las tabletas solubles de café orgánico es que el producto tenga una alta calidad al ser el café orgánico parte de los cafés gourmets e ir a los segmentos A y B. Otra parte importante son las propiedades organolépticas y la solubilidad en agua,

aspecto que se vio en la descripción de tecnologías existentes, en que el proceso de liofilización es mejor a la atomización.

En el proceso de tostado, se seleccionó el proceso de tostado por lotes y de tipo tambor que permite el ajuste de los parámetros de acuerdo al tipo de tostado y aunque requiere supervisión y control de variables, es mucho más adecuado para nuestro producto por su resultado en aromas y calidad de tueste. Además, se encontró sistemas de tueste por bombo que tienen sistemas de enfriamiento y extracción de gases para la escala de producción escogida en el Capítulo 4 (Tamaño de planta).

5.2.2 Proceso de producción

A continuación, se presenta el proceso de producción para la obtención de nuestro producto final.

5.2.2.1 Descripción del proceso

De acuerdo los términos de referencia detallados previamente (Trujillo Castro, Gonzáles Ríos, & Barrados Alarcón, 2014) y (Galindo Veliz, 2011) definimos que para la elaboración de las tabletas solubles de café orgánico la materia prima pasará por importantes procesos que se detallan a continuación: limpieza, tostado, molido, extracción, filtrado, concentración, enfriado, congelado-granulado, liofilizado, tableteado, embolsado, empaquetado, encajado

El proceso inicia con la evaluación de calidad de los granos verdes de café, las cajas, las bolsas y los empaques. Se realiza cada vez que llega un lote nuevo de estos insumos.

El proceso de limpieza del café verde comienza con una inspección visual en la que un operario manualmente retira cualquier tipo de impureza que se vea entre los granos de café (hojas, ramas, o fibras de algún tipo) en una mesa de inspección para luego pasarlos por una zaranda que retire partículas pequeñas como cascarilla o polvillo presentes en la materia prima. Luego los granos limpios serán almacenados temporalmente en envases esperando al siguiente proceso.

El proceso de tostado es crítico para el resultado de las propiedades organolépticas del café y para nuestro producto final. Se deberá pesar cantidades apropiadas para el tostado en un proceso por lotes ajustándose a la capacidad de tueste de la máquina y al grado de tostado definido para nuestro producto, que representa los parámetros de temperatura y tiempo de tostado en este proceso. El tostado o torrefacción no solo calienta los granos, ya que también hace que se generen reacciones químicas, generando pérdidas de humedad a 105 °C, pirolisis a 180 °C, obteniendo los sabores del café y emitiendo gases como dióxido de carbono y vapor de agua, y finalmente a 205 °C liberación de calor del propio grano debido a las mismas reacciones de pirolisis. La pérdida de peso que se genera en el tostador está entre 16 y 20%. El grado de tostado se verifica con el color del grano al final del proceso, y se verificará con muestras a fin de estandarizar nuestro producto y su sabor especial. Una vez se descarga la máquina los granos tostados se depositan en un contenedor provisional esperando al siguiente proceso.

El proceso de molido se realiza con la ayuda de una máquina que permite la regulación de la finesa del molido y opera al ser alimentada por la parte superior. La finesa del café se configura en base al tipo de extracción a utilizar más adelante en el proceso y a los parámetros de temperatura y tiempo en los que opera este. Un grado de molido muy fino se utiliza en procesos de extracción de menor tiempo ya que los sólidos solubles se extraen de manera rápida, mientras que un molido más grueso requiere de mayores tiempos de extracción. El grado de molido también se comprueba en base a muestras para asegurar la calidad del proceso. Además, se verifica la humedad. El polvillo generado se filtra con una malla secundaria en la máquina y permite su limpieza periódica.

El siguiente proceso consiste en la extracción de los solubles en el café y su concentrado para obtener un extracto concentrado. Para esto se dispone de una máquina que trabaja por lotes en donde se alimenta el café tostado y molido, y se obtiene el extracto concentrado. El proceso permite el humedecimiento de las partículas, la extracción ocurre con agua a una temperatura entre 95 y 105°C. De este proceso se obtiene un residuo sólido insoluble llamado bagazo que se descarga al abrir una válvula situada en el extremo inferior mientras el extractor continúa bajo presión (entre 14 y 15 bares) y altas temperaturas. El bagazo más vapor de agua, se traslada por una tubería hasta un hidrociclón que separa el vapor de agua, que sale al ambiente; y el bagazo, se deposita en una

tolva, para luego por gravedad, descargarlo al relleno sanitario. El bagazo representa el 4,83%.

Luego, se filtra mediante mallas perforadas, que separan algunos sólidos no solubles y sedimentos (aproximadamente el 13,56% del cocentrado) . De esta manera se evita obtener en el producto final partículas insolubles que resaltarían a la hora de preparar la taza de café con la tableta.

El proceso del concentrado del café consiste aumentar la concentración de sólidos solubles del extracto. Para ello se recurre a un proceso físico de evaporación, que elimina cierta cantidad de agua contenida en el extracto.. La concentración de sólidos solubles se incrementa del 25% al 45% del volumen total. El extracto concentrado se enfría al pasar por un intercambiador de placas, donde su temperatura disminuye de 20°C a 14 °C y se almacena hasta pasar a la siguiente operación. La máquina a utilizar realiza el proceso de extracción, filtrado, concentrado y enfriado, obteniendo mejores rendimientos por menores pérdidas de calor y mejores resultados en la pureza del extracto.

La siguiente operación consiste en llevar el extracto granulado a -40 °C para poder realizar el proceso de liofilización. El extracto es llevado a una máquina llamada flaker que genera gránulos de extracto liofilizado a aproximadamente -5 °C. El proceso consiste en escurrir el extracto sobre las paredes de un cilindro que se encuentra a temperaturas bajo cero y permite la congelación de manera rápida. Luego una cuchilla giratoria en su interior remueve la fina capa de hielo generada y la granula. Los gránulos serán inmediatamente depositados en un congelador provisional debido a que el siguiente proceso requiere un tamaño de lote grande.

El siguiente proceso es el de liofilización, que requiere una máquina bastante especial; ya que, la tecnología, previamente explicada, permite la conservación de propiedades organolépticas mejor que ningún otro proceso. Durante el proceso de 24 horas por lote, los gránulos se deshidratan por medio de sublimación del agua contenida, a presiones muy bajas (10 Pa). El resultado de esta operación será la obtención de gránulos deshidratados a aproximadamente 2% de humedad (Galindo Veliz, 2011). Luego, de realizar el liofilizado se realizará una verificación del producto.

A continuación, se procede al tableteado de los gránulos en donde se depositan los gránulos y a través de una máquina automática se tablean al tamaño y forma

deseada. La máquina se encarga de dosificar y tabletear sin crear desperdicio significativo para el proceso. Luego, las tabletas pasan por una inspección y son transportadas al área de empaçado.

El área de empaçado consiste en el embolsado de tabletas individualmente con una máquina automática. Luego, un operario se encarga de colocar 20 tabletas dentro del empaque de presentación del producto y con una máquina se sella el mismo. Se realiza verificaciones del peso neto del producto. Finalmente, se colocan 22 empaques en una caja con la ayuda de un operario.

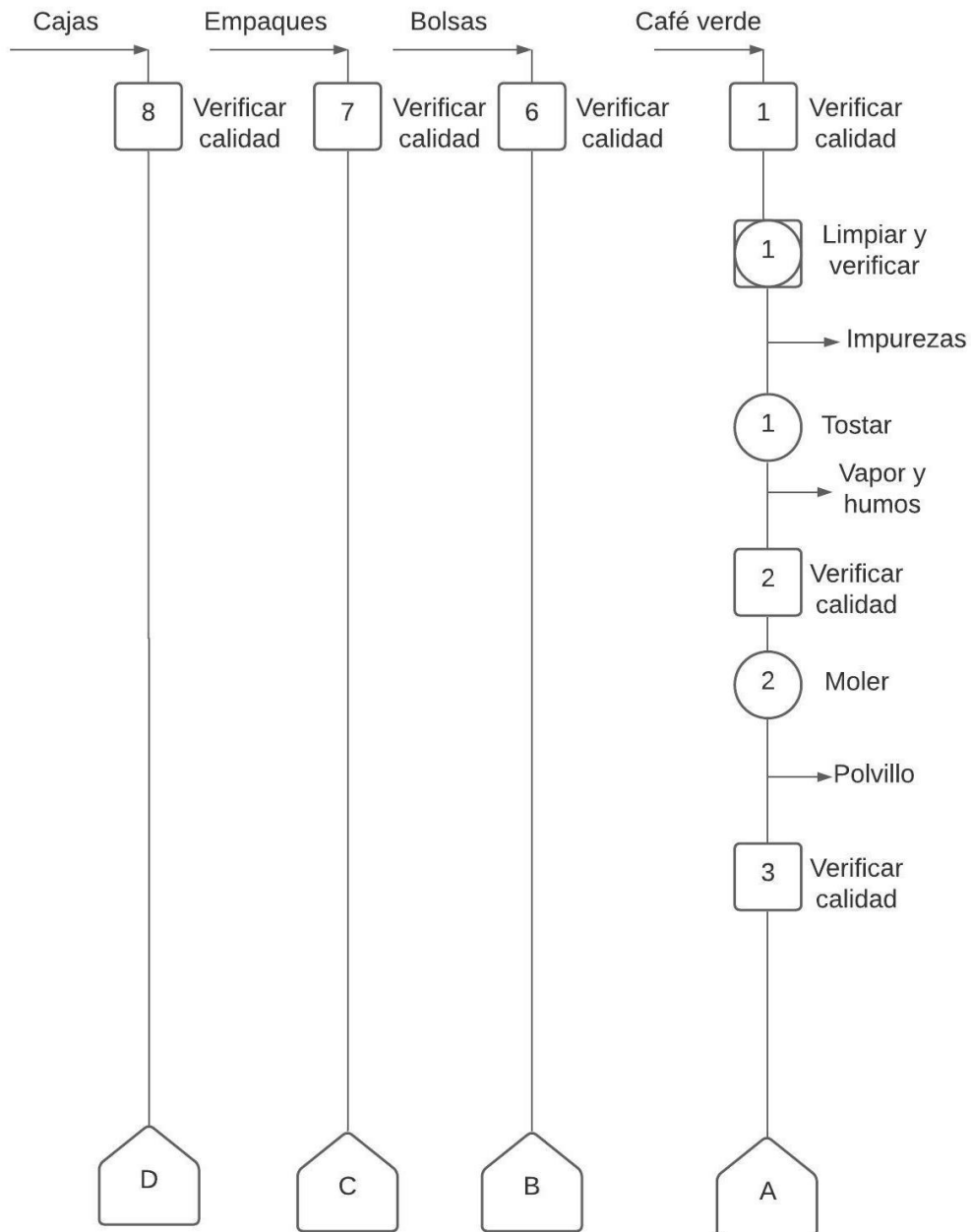


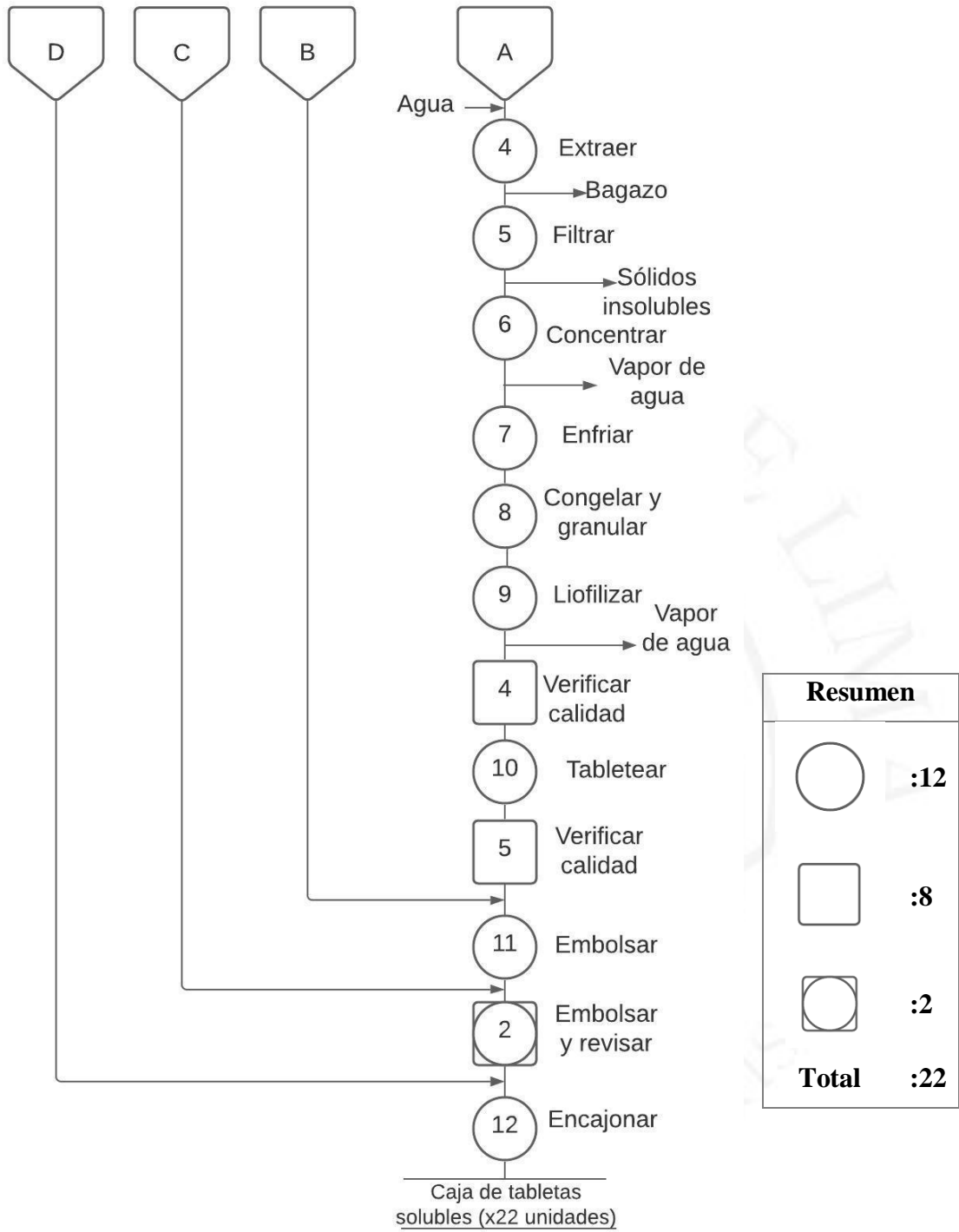
5.2.2.2 Diagrama del proceso: DOP

Figura 5.4

Diagrama de operaciones del proceso

Diagrama de operaciones del proceso para la elaboración de tabletas solubles de café orgánico liofilizado

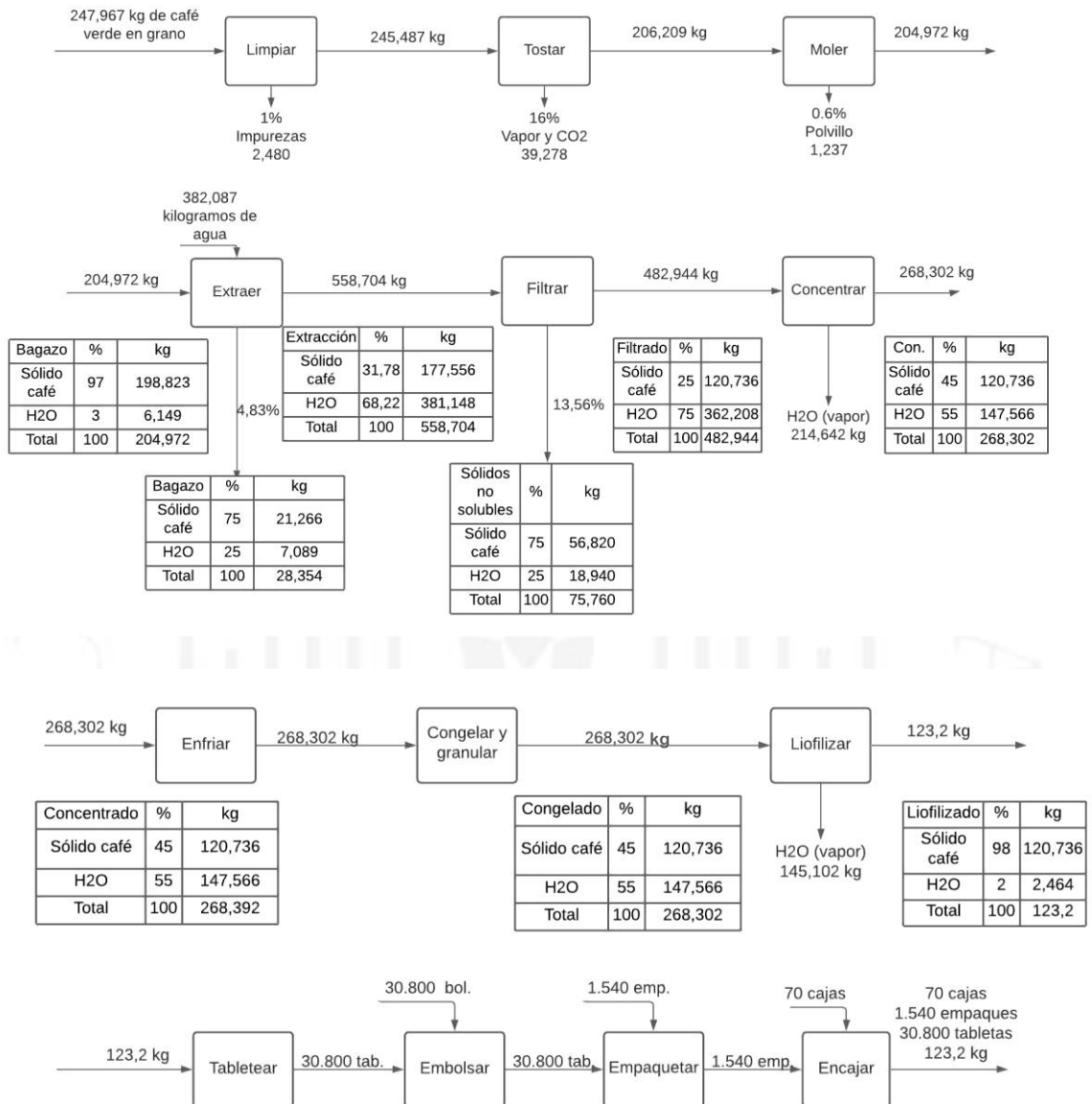




5.2.2.3 Balance de materia: Diagrama de bloques

Figura 5.5

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipo

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo

En la Tabla 5.2 se muestra la maquinaria elegida según la tecnología seleccionada.

Tabla 5.2

Selección de la maquinaria y equipo

Proceso tecnológico	Elemento a procesar	Tecnología seleccionada	Máquina / Equipo seleccionado
Limpieza	Café verde	Proceso manual	Mesa de inspección y zaranda
Tostado	Café verde	Tostado por lotes	Tostador de tambor
Molido	Café tostado	Molino	Molino de malla regulable
Extracción	Café molido y agua	Extractor y condensador	Extractor herbal con filtración y condensador
Escamado-congelado	Extracto de café	Escamado (cold-flaking)	Escamadora de rodillo
Enfriado	Gránulos de extracto	Congeladora	Congeladora
Liofilización	Gránulos de extracto	Liofilizado (freeze-drying)	Liofilizador industrial
Tableteado	Gránulos solubles de café	Tableteado a presión	Prensa tableteadora de un golpe
Embolsado	Tabletas de café	Envasado automático	Envasadora automática
Empacado	Tabletas de café	Proceso manual / sellador	Selladora manual
Encajado	Producto terminado	Proceso manual	Encintadora manual


5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

- Tostador de café: Se muestran las especificaciones técnicas de la máquina tostadora.

Figura 5.6

Ficha técnica: Tostadora de café

Tostador de granos de café	
Marca	BIDELI
Modelo	BD-CR-W1040A
Tamaño de Lote (kg)	40
Capacidad (kg/h)	96-120
Peso Neto (kg)	1 100
Consumo de gas (kg/h)	1,3-1,4
Potencia (KW)	9
Dimensiones: LxAxH (m)	3,50x1,40x2,40
CNC, flujo de aire, escape y plato enfriador, alimentador y decantador. De acero inoxidable	




Nota. Adaptado de “Alibaba venta al por mayor del fabricante de acero inoxidable 40kg de grano de café máquina de tostar”, por Bideli, 2020, Alibaba (https://spanish.alibaba.com/product-detail/alibaba-manufacturer-wholesale-stainless-steel-40kg-coffee-bean-roasting-machine-60626226122.html?spm=a2700.shop_plgr.41413.9.1b7a64bdKctBhr)

- Zaranda (malla 14): Se muestran las especificaciones técnicas de la zaranda utilizada para la limpieza del café verde en grano.

Figura 5.7

Ficha técnica: Zaranda (malla 14)

Zaranda (malla 14)	
Material de la malla	Acero inoxidable
Número de malla	14
Diámetro de las malla	8 pulgadas



Nota. Adaptado de “Tamiz Numero 14 Con Bastidor Y Malla De Acero Inoxidable “, 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-441226568-tamiz-numero-14-con-bastidor-y-malla-de-acero-inoxidable- JM#position=2&type=item&tracking_id=f521f943-e4c0-4ba8-995f-44d16391bc33)

- Moledora (coffee grinder): Se muestran las especificaciones técnicas de la máquina moledora.

Figura 5.8

Ficha técnica: Moledora de granos de café

Moledora de granos de café tostados de gran capacidad	
Marca	XT
Modelo	WF-30
Capacidad (kg/h)	30-300
Finesa de producto (mesh)	12-120
Potencia (KW)	5,5
Dimensiones: LxAxH (m)	0,75x0,60x1,45
Peso (kg)	320
Disco acanalado, Enfriado por agua	
Malla ajustable intercambiable	
Bajo ruido, De acero inoxidable	




Nota. Adaptado de “WF-30 kava en polvo de la máquina de pulir”, por Jiangyin City Xuan Teng Machinery Equipment Co., 2020, Alibaba (https://spanish.alibaba.com/product-detail/wf-30-kava-powder-grinding-machine-62502640815.html?spm=a2700.shop_plser.41413.23.719e28a4iwZOz0)

- Extractor de solventes: Se muestran las especificaciones técnicas de la máquina extractora.

Figura 5.9

Ficha técnica: Extractora de café

Extractora de solventes para industria alimentaria	
Marca	Better
Modelo	HST300
Capacidad (L)	300
Capacidad de proceso (kg/h)	30-50
Potencia (KW)	45
Dimensiones: LxAxH (m)	3x1,8x2,2
Peso (kg)	2650
Filtrado y concentrado a presión, enfriado y limpieza automática. De acero inoxidable	




Nota. Adaptado de “Máquina de extracción de proteína de guisante”, por Better Industry, 2020, Alibaba. (https://spanish.alibaba.com/product-detail/pea-protein-extraction-protein-extraction-machine-60748320102.html?spm=a2700.shop_plgr.41413.24.565c1229VatZki)

- Congeladora escamadora-granuladora (flaker): Se muestran las especificaciones técnicas de la máquina escamadora.

Figura 5.10

Ficha técnica: Congeladora-granuladora

Congeladora escamadora con depósito (small flake machine)	
Marca	CBFI
Modelo	BF2000
Capacidad (kg/h)	82,4
Potencia (KW)	13,85
Dimensiones: LxAxH (m)	1,50x1,26x1,20
Peso (kg)	310
Incluida congeladora. De acero inoxidable	




Nota. Adaptado de “Máquina de hielo en escamas para el hogar y máquinas pequeñas de la industria India”, por Guangzhou Icesource Co., 2020, Alibaba. (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/flake-ice-machine-for-home-and-small-industry-machines-india-60762488975.html>)

- Liofilizadora (Freeze Dryer): Se muestran las especificaciones técnicas de la máquina liofilizadora.

Figura 5.11

Ficha técnica: Liofilizadora

Liofilizadora para producción (freeze dryer)	
Marca	Kemolo
Modelo	FD-100
Lote (h/ciclo)	24
Capacidad secado (kg hielo/lote)	100
Potencia (KW)	25,15
Dimensiones: LxAxH (m)	3,00x1,40x2,10
Peso (kg)	4 000
Temperaturas de operación (°C)	[-40, 70]
Sistema de refrigeración, de vacío (10Pa), sistema de calentamiento, control automático. De acero inoxidable	




Nota. Adaptado de “FD-100 Liofilizador”, por Kemolo Company, 2020 (<http://www.kemolo.com/?fproduct/13/i754>)

- Filtro electrostático para humos de tostado: Se muestran las especificaciones técnicas del filtro electrostático, requerido para el tratamiento de los gases producto del tostado (CO₂, olores)

Figura 5.12

Ficha técnica: Filtro electrostático

Filtro electrostático (Electrostatic oil smoke purifier)	
Marca	CBFI
Modelo	BD-CR-SF3200
Capacidad (m ³ /h)	3 2000
Potencia (KW)	0,56
Dimensiones: LxAxH (m)	1,32x1,70x1,29
Peso (kg)	632
Alta eficiencia (93-97,2%) y desodorización (70%). De acero inoxidable	




Nota. Adaptado de “Electrostatic precipitator smoke exhaust filter for 1kg 2kg 3kg coffee roaster “, por Bideli, 2020, Alibaba (https://spanish.alibaba.com/product-detail/electrostatic-precipitator-smoke-exhaustfilterfor1kg2kg3kgcoffeeroaster60761455960.html?spm=a2700.shop_plgr.41413.12.1db336568BzXSK)

- Equipo para tratamiento y filtrado del agua: Se muestran las especificaciones técnicas del equipo para tratamiento y filtrado del agua, requerido para el tratamiento del agua.

Figura 5.13

Ficha técnica: Equipo para tratamiento y filtrado del agua


Equipo para tratamiento y filtrado del agua		
Marca	Kaiyuan	
Modelo	KYRO -1000	
Capacidad (L/h)	1000	
Potencia (KW)	2,5	
Dimensiones: LxAxH (m)	1,91x0,62x1,84	
Peso (kg)	350	

Nota. Adaptado de “Sistema de purificación de agua de pozo, filtración de agua inversa, máquina de tratamiento de ósmosis inversa, sistema de agua potable, 1000LPH “, por Guangzhou Kaiyuan Water Treatment Equipment Co., 2020, Alibaba (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/1000lph-well-water-purification-system-ro-water-filtration-reverse-osmosis-ro-water-treatment-machine-drinking-water-system-1600131968269.html?spm=a2700.picsearch.offer-list.17.3b295f938pnQ2Q>)

- Tableteadora: Se muestran las especificaciones técnicas de la máquina tableteadora

Figura 5.14

Ficha técnica: Tableteadora

Prensa para tabletas de gran diámetro		
Marca	RB	
Modelo	THP-9	
Capacidad (pzs/h)	4 200-5 000	
Potencia (KW)	1,8	
Dimensiones: LxAxH (m)	0,79x0,60x1,71	
Peso (kg)	720	
Proceso continuo y de un golpe, de acero inoxidable		


Nota. Adaptado de “Precio al por mayor de la tableta prensa/máquina de gran diámetro Tablet presionando precio que forma la máquina”, por Kaifeng Rainbow Machinery Co., 2020, Alibaba (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/wholesale-price-tablet-press-making-machine-large-diameter-tablet-pressing-forming-machine-price-1600181835188.html?spm=a2700.picsearch.offer-list.33.4a555f93viv75e>)

- Embolsadora Automática: Se muestran las especificaciones técnicas de la máquina embolsadora.

Figura 5.15

Ficha técnica: Embolsadora automática

Máquina embolsadora selladora automática	
Marca	Headly
Modelo	250E
Capacidad (pzs/h)	1 800-6 000
Potencia (KW)	2,4
Dimensiones: LxAxH (m)	3,77x0,67x1,45
Peso (kg)	700
Embolsado tipo almohadilla, controlador PLC, control de alta sensibilidad. De acero inoxidable	




Nota. Adaptado de “Nuevo producto aprobado por la CE automática de embalaje de alimentos de precio de la máquina para la Pequeña Empresa “, por Foshan Headly Automation Equipment Co., 2020, Alibaba (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/new-product-ce-approved-automatic-flow-food-packing-machine-price-for-small-business-upgraded-version--60640705893.html?spm=a2700.picsearch.offerlist.9.3fe35f93evZs3k>)

- Carretilla hidráulica
Se muestran las especificaciones técnicas de la carretilla hidráulica usada para el transporte de granos de café del almacén al área de producción.

Figura 5.16

Ficha técnica: Carretilla hidráulica

Carretilla hidráulica para pallets	
Marca	Ryder & Heami
Modelo	PT2
Capacidad carga (kg)	2500
Dimensiones: LxAxH (m)	1,52x0,65x1,35
Peso (kg)	75




Nota. Adaptado de “Carretilla de mano de 2500KG, bomba de fundición soldada, carretilla de paleta Manual, Gato de paleta de 5500lbs”, por Jinhua Ryder Electrical Technology Co., 2020, Alibaba (https://spanish.alibaba.com/product-detail/2500kg-hand-pallet-truck-manual-hand-forklifts-welded-cast-pump-pallet-truck-5500lbs-pallet-jack-62517187449.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.4bab34c5zCm2xf)

- Selladora: Se muestran las especificaciones técnicas de la selladora

Figura 5.17

Ficha técnica: Selladora eléctrica

Selladora manual eléctrica	
Marca	Dommens
Modelo	EU-5540
Potencia (KW)	0,6
Tiempo de sellado (seg)	0,2-2,0
Rango de sellado (mm)	3-5
Peso (kg)	3,5
Para industria alimentaria y farmaceutica	



Nota. Adaptado de “Sellador de calor por impulso manual de concha de plástico portátil a buen precio para bolsa de plástico, máquina de embalaje de bolsas PE/PP”, por Wenzhou SQ ELE Co., 2020, Alibaba (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/good-price-portable-plastic-shell-hand-impulse-heat-sealer-for-plastic-bag-pe-pp-bag-packing-machine-1568740089.html?spm=a2700.picsearch.offer-list.13.46785f93UygQ4x>)

- Mesa para inspección y zaranda: Se muestran las especificaciones técnicas de las mesas a utilizar para inspección en diferentes etapas del proceso.

Figura 5.18

Ficha técnica: Mesa de trabajo

Mesa de trabajo para inspección	
Dimensiones: LxAxH (m)	1,45x0,61x0,90
Peso (kg)	25
Acero inoxidable	




Nota. Adaptado de “NSF comercial de trabajo de acero inoxidable/mesa de cocina mesa de trabajo/de acero inoxidable mesa de trabajo”, por Ningbo Kesheng Stainless Steel Products Co., 2020, Alibaba (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/nsf-commercial-stainless-steel-work-table-kichen-working-table-stainless-steel-work-table-with-drawer-1091559352.html?spm=a2700.icbuShop.prewdfa4cf.10.5f1b7a08Denfv>)

- Encintadora manual: Se muestran las especificaciones técnicas de encintadora manual a utilizar para el proceso de encajado.

Figura 5.19

Ficha técnica: Encintadora manual


Mesa de trabajo para inspección	
Marca:	Deli
Dimensiones: LxAxH (m)	0,15x0,06x0,85
	

Nota. Adaptado de “Deli 801 Empacadora cortadora de cinta dispensador de cinta selladora de cartón Manual Dispositivo de sellado”, por Linio, 2020 (<https://www.linio.com.pe/p/deli-801-empacadora-cortadora-de-cinta-dispensador-de-cinta-selladora-de-carton-manual-dispositivo-de-sellado-tmyq6z?qid=dbfca407f7c6cdf0fab48035418839dd&oid=GE582TB0MM9KMLPE&position=12&sku=G E582TB0MM9KMLPE>)

- Balanza electrónica: Se muestran especificaciones técnicas de balanza electrónica.

Figura 5.20

Ficha técnica: Balanza electrónica


Balanza electrónica digital para grandes masas	
Marca	Zheben
Modelo	TS-824
Capacidad carga (kg)	200
Dimensiones: LxAxH (m)	0,6x0,8x1,25
Peso (kg)	50
Acero inoxidable	
	

Nota. Adaptado de “2020 brasileño lana escala pelo piso tcs electrónicos precio escala de plataforma”, por Hangzhou Zheben Import And Export Co., 2020, Alibaba (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/2020-brazilian-wool-scale-hair-floor-tcs-electronic-price-platform-scale-60470010972.html?spm=a2700.picsearch.offer-list.65.6a1d5f934YpzwL>)

- Carrito de bandejas: Se muestran las especificaciones técnicas del carrito para transporte entre procesos.

Figura 5.21

Ficha técnica: Carretilla de bandejas


Carrito de bandejas		
Capacidad carga (kg)	200	
Dimensiones: LxAxH (m)	1,0x0,7x1,40	
Peso (kg)	150	

Nota. Adaptado de “Coches con bandejas”, por For Demand, 2020, Logismarket: (<https://www.logismarket.pe/for-demand-lda/coches-bandeja/5555218092-p.html>)

- Mufla: Se muestran las especificaciones técnicas de la mufla usada para el control de calidad del café liofilizado.

Figura 5.22

Ficha técnica: Mufla

Mufla		
Marca	Nabertherm	
Temperatura máxima (°C)	1100	
Potencia (KW)	1,2	
Dimensiones: LxAxH (m)	0,39x0,36x0,74	
Peso (kg)	20	


Nota. Adaptado de “Hornos de Laboratorio”, por Nabertherm, 2020 (http://www.nabertherm.pl/sites/default/files/2020-01/laboratory_spanish_0.pdf)

- Estufa: Se muestran las especificaciones técnicas de la estufa usada para el control de calidad del café liofilizado, café verde en grano y café tostado molido.

Figura 5.23

Ficha técnica: Estufa

Estufa	
Modelo	EST-9053A
Temperatura máxima (°C)	300
Temperatura mínima (°C)	50
Potencia (KW)	1
Dimensiones: LxAxH (m)	0,69x0,61x0,53




Nota. Adaptado de “Estufa Digital Horizontal De 53 Litros Usamed Dhg-9053a”, por Asia Europa Import., 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438575851-estufa-digital-horizontal-de-53-litros-usamed-dhg-9053a- JM#position=32&type=item&tracking_id=dc750e1d-45da-4203-8218-17e964ddec71)

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,001 g: Se muestran las especificaciones técnicas de la balanza analítica con sensibilidad de 0,001 g usada para el control de calidad del café liofilizado.

Figura 5.24

Ficha técnica: Balanza analítica con sensibilidad de 0,001 g

Balanza analítica con sensibilidad de 0,001 g	
Marca	Boeco
Modelo	BPS
Capacidad carga (kg)	0,75
Precisión (g)	0,001
Funciona con baterías recargables	




Nota. Adaptado de “Balanza Analítica 750 Gr/precisión De 0.001gr-boeco”, 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438612858-balanza-analitica-750-grprecision-de-0001gr-boeco- JM#position=29&type=item&tracking_id=a2135a83-e15a-4a70-aca4-8e87fe21e8a1)

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,01 g: Se muestran las especificaciones técnicas de la balanza analítica con sensibilidad de 0,01 g usada para el control de calidad del café tostado molido.

Figura 5.25

Ficha técnica: Balanza analítica con sensibilidad de 0,01 g

Balanza analítica con sensibilidad de 0,01 g	
Marca	Boeco
Modelo	BWL-51
Capacidad carga (kg)	2
Precisión (g)	0,01
Funciona con baterías recargables	




Nota. Adaptado de “Balanza Digital De Precision De 2000 Gramos X 0.01g”, 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-434967024-balanza-digital-de-precision-de-2000-gramos-x-001g-_JM#position=24&type=item&tracking_id=f9ca4a56-28d4-4b41-80e6-5a9a5fba7fea)

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,0001 g: Se muestran las especificaciones técnicas de la balanza analítica con sensibilidad de 0,0001 g usada para el control de calidad del del café liofilizado, café verde en grano y café tostado molido.

Figura 5.26

Ficha técnica: Balanza analítica con sensibilidad de 0,0001g

Balanza analítica con sensibilidad de 0,0001g	
Modelo	FA2204
Capacidad carga (kg)	0,22
Precisión (g)	0,0001
Dimensiones: LxAxH (m)	0,36x0,216x0,32
Peso (kg)	4,9
Funciona con baterías recargables	




Nota. Adaptado de “Balanza Digital Analitica De Precisión De 0.0001-220gr”, 2020, de Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-439423669-balanza-digital-analitica-de-precision-de-00001-220gr_JM?searchVariation=50242976445#searchVariation=50242976445&position=42&type=item&tracking_id=2100237a-45d0-49f5-b155-881197b452e8)

- Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 g: Se muestran las especificaciones técnicas de la balanza analítica con sensibilidad de 0,1 g usada para el control de calidad del café liofilizado, café verde en grano y café tostado.

Figura 5.27

Ficha técnica: Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 g


Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 g		
Capacidad carga (kg)	10	
Precisión (g)	0,1	
Funciona con baterías recargables		

Nota. Adaptado de “Balanza De Precisión 10 Kg X 0.1 G”, 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-441054231-balanza-de-precision-10-kg-x-01-g-JM?searchVariation=63054648419#searchVariation=63054648419&position=15&type=item&tracking_id=336b38d4-f875-4083-a404-a25c6ec48f0f)

- Medidor PH digital: Se muestran las especificaciones técnicas del medidor PH digital usado para el control de calidad del café liofilizado.

Figura 5.28

Ficha técnica: Medidor PH digital

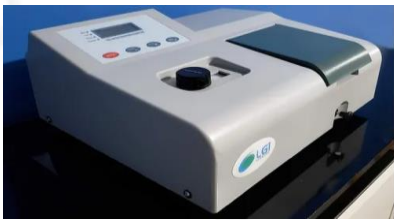
Medidor PH digital		
Marca	Bante Instruments	
Modelo	Bante 221	
Exactitud (PH)	0,002	
Dimensiones: LxAxH (m)	0,17x0,085x0,03	
Peso (kg)	0,3	
Funciona con baterías recargables		

Nota. Adaptado de “Medidor De Ph Portatil Bante 221 Ph/orp Sensores Europeos “, por Madpa Representaciones SRL, 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-433587533-medidordephportatiltante221phorpsensores europeos JM#position=10&type=item&tracking_id=e411077c-103b-4883-a798-6f5d2cb49b59)

- Espectrómetro ultravioleta: Se muestran las especificaciones técnicas del espectrómetro ultravioleta usado para medir la absorbancia del café tostado y del café liofilizado.

Figura 5.29

Ficha técnica: Espectrómetro ultravioleta


Espectrómetro ultravioleta		
Marca	LGI Scientific	
Modelo	VIS 721	
Exactitud (A)	0,0004	
Funciona con baterías recargables y contiene celdas de sílice		

Nota. Adaptado de “Espectrofotometro Usamed Vis 721”, por Asia Europa Import, 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-435072670-espectrofotometro-usamed-vis-721-JM#position=3&type=item&tracking_id=2a946462-a6f3-4532-9f3b-334163e449be)

- Colorímetro: Se muestran las especificaciones técnicas del colorímetro usado para medir el grado de tueste del grano de café tostado.

Figura 5.30

Ficha técnica: Colorímetro


Colorímetro		
Marca	FRU	
Modelo	WF32	
Rango de medición (L)	0-100	
Dimensiones: LxAxH (m)	0,199x0,068x0,09	
Peso (kg)	0,7	
Funciona con baterías		

Nota. Adaptado de “Fabricante FRU de espectrofotómetro de color, datos portátiles, espectrofotómetro de color WS2300”, por Shenzhen Wave Optoelectronics Technology Co., 2020, Alibaba (https://spanish.alibaba.com/product-detail/fru-manufacturer-of-color-spectrophotometer-portable-data-color-spectrophotometer-ws2300-62361573937.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.3d7e5474QgOYZr)

- Plancha de calentamiento: Se muestran las especificaciones técnicas de la plancha de calentamiento usada para el control de calidad del café liofilizado.

Figura 5.31

Ficha técnica: Plancha de calentamiento


Plancha de calentamiento		
Marca	Zenith Lab	
Temperatura máxima (°C)	320	
Potencia (KW)	0,5	
Dimensiones: LxAxH (m)	0,3x0,2x0,18	
Peso (kg)	6	

Nota. Adaptado de “Hotplate Plancha De Calentamiento 320°C Zenith Lab”, por Madpa Representaciones SRL, 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-433587392-hotplate-plancha-de-calentamiento320czenithlab_JM#position=4&type=item&tracking_id=9fd71bf611824a27822f7778960702b2)

- Campana de extracción de humos: Se muestran las especificaciones técnicas de la campana de extracción de humos usada para el control de calidad del café liofilizado.

Figura 5.32

Ficha técnica: Campana de extracción de humos


Campana de extracción de humos		
Marca	Labtron	
Modelo	LFH-B11	
Potencia (KW)	0,4	
Dimensiones: LxAxH (m)	1,24x0,8x2,2	
Peso (kg)	317	

Nota. Adaptado de “Campana de Humo con Ductos LFH-B10 Labtron”, por High Tech Service S.A.C., 2020 (<https://www.htsperu.com.pe/equipos-de-laboratorio/campanas-extractoras/campanas-de-humos-con-ductos/campana-de-humos-con-ductos-lfh-b10-labtron>)

- Desecador: Se muestran las especificaciones técnicas del desecador usado para el control de calidad del café liofilizado, café verde en grano y café tostado molido.

Figura 5.33

Ficha técnica: Desecador


Desecador		
Marca	Joan Lab	
Modelo	JN-2301	
Diámetro (m)	0,35	

Nota. Adaptado de “Fabricante de cajas secas de desecador“, por Ningbo Yinzhou Joan Lab Equipment Co., 2020, Alibaba (https://spanish.alibaba.com/product-detail/joan-lab-desiccator-dry-box-manufacturer-1835916642.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.36449a21aTuyfU)

- Estufa al Vacío: Se muestran las especificaciones técnicas de la estufa al vacío usada para el control de calidad del café liofilizado.

Figura 5.34

Ficha técnica: Estufa al Vacío


Estufa al Vacío		
Modelo	MARY0933	
Temperatura máxima (°C)	250	
Temperatura mínima (°C)	50	
Potencia (KW)	1,4	
Dimensiones: LxAxH (m)	0,71x0,54x0,55	

Nota. Adaptado de “Estufa Digital Al Vacío 53 Litros Usamed Mary0933”, 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-442667922-estufa-digital-al-vacio-53-litros-usamed-mary0933- JM#position=2&type=item&tracking_id=c206f09e-16d3-485a-b936-535fa39c1f25)

- Hervidor de agua: Se muestran las especificaciones técnicas del hervidor de agua usado para el control de calidad del café liofilizado y de los granos verdes de café.

Figura 5.35

Ficha técnica: Hervidor de agua


Hervidor de agua		
Marca	Chefman	
Capacidad carga (L)	1,7	
Potencia (KW)	1,5	

Nota. Adaptado de “Chefman Hervidor eléctrico de acero inoxidable”, 2020, Amazon (https://www.amazon.com/-/es/inoxidable-r%C3%A1pidamente-inal%C3%A1mbrico-protecci%C3%B3n-autom%C3%A1tico/dp/B00J8NJEW0/ref=sr_1_4?_mk_es_US=%C3%85M%C3%85C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=chefman+kettle&qid=1616964564&sr=8-4)

- Pluma de café: Se muestran las especificaciones técnicas de la pluma de café usado para obtener las muestras del café.

Figura 5.36

Ficha técnica: Pluma de café

Pluma de café		
Marca	Burkle	
Longitud (m)	0,4	
Diámetro (m)	0,04	


Nota. Adaptado de “Catálogo Burkle 2020”, Burkle, 2020 (<https://www.buerkle.de/var/assets/catalog/es/2021/HTML/index.html#74>)

- Molino de café (para muestra): Se muestran las especificaciones técnicas del molino de café (para muestra) para el control de calidad de los granos verdes de café y de los granos de café tostados.

Figura 5.37

Ficha técnica: Molino de café (para muestra)

Molino de café (para muestra)	
Marca	Ditting
Capacidad carga (kg)	1,088
Peso Neto (kg)	40
Potencia (KW)	1,7
Dimensiones: LxAxH (m)	0,13x0,16x0,34




Nota. Adaptado de “Ditting KR804 molinillo de café comercial - estándar o modificado”, 2020, Amazon (<https://www.amazon.com/-/es/Ditting-KR804-molinillo-caf%C3%A9-comercial/dp/B07XLCQBMJ>)

- Tostador de café (para muestra): Se muestran las especificaciones técnicas de la máquina tostadora de café para el control de calidad de los granos verdes de café.

Figura 5.38

Ficha técnica: Tostador de café (para muestra)

Tostador de granos de café (para muestra)	
Marca	Kaldi Fortis
Capacidad carga (kg)	0,6
Peso Neto (kg)	23
Potencia (KW)	0,015
Dimensiones: LxAxH (m)	0,49x0,24x0,46
De acero inoxidable	



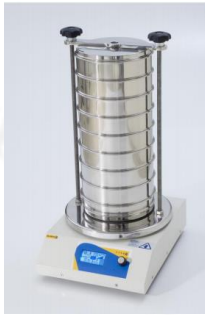
Nota. Adaptado de “Kaldi Fortis - Posavasos de café profesional (21.16 oz) tipo de calor semicerratorio”, 2020, Amazon (<https://www.amazon.com/Fortis-Roaster-Professional-Semi-Convection-Thermometer/dp/B07JHFZTVL>)

- Equipo vibrador para tamices: Se muestran las especificaciones técnicas del equipo vibrador para tamices para el control de calidad del café tostado molido.

Figura 5.39

Ficha técnica: Equipo vibrador para tamices

Equipo vibrador para tamices	
Marca	Compact
Capacidad carga (kg)	3
Potencia (KW)	0,45
Dimensiones: LxAxH (m)	0,40x0,31x0,13
Peso Neto (kg)	27
No contiene tamices ni fondo. Para tamices de 8 pulgadas de diámetro	




Nota. Adaptado de “Tamizadora Electromagnética Digital”, por Tamices, 2020 (<https://www.tamices.es/wp-content/uploads/2014/03/Tamizadora-Electromagn%C3%A9tica-20CT-200.pdf>)

- Baño de agua hirviendo: Se muestran las especificaciones técnicas de baño del agua hirviendo para el control de calidad del café tostado molido y del café liofilizado.

Figura 5.40

Ficha técnica: Baño de agua hirviendo

Baño de agua hirviendo	
Marca	LGI Scientific
Capacidad carga (L)	6,5
Potencia (KW)	0,6
Dimensiones: LxAxH (m)	0,3x0,15x0,14
Peso Neto (kg)	4,5
De acero inoxidable	




Nota. Adaptado de “Baño Maria De Laboratorio 6.5 Litros Usamed Hh-s2”, por Asia Europa Import, 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438965860-bano-maria-de-laboratorio-65-litros-usamed-hh-s2- JM#position=33&type=item&tracking_id=c22d97e9-e846-4bd2-894e-9ebdd124af64)

- Juego de tamices (12, 13, 14, 15, 16,17 y 18) : Se muestran las especificaciones técnicas del juego de tamices (12, 13, 14, 15, 16,17 y 18) usado para el control de calidad del café verde en granos.

Figura 5.41

Ficha técnica: Juego de tamices (12, 13, 14, 15, 16,17 y 18)


Juego de tamices (12, 13, 14, 15, 16,17 y 18)		
Marca	Victoria Espresso	
Material de la malla	Acero inoxidable	
Número de mallas	12,13,14,15,16,17 y 18	
Contiene tapa y receptor		

Nota. Adaptado de “Mallas clasificación grupos de café “, por La feria de la greca, 2020 (<https://www.laferiadelagreca.com/product/mallas-clasificacion-grupos-de-cafe-x-unidad/>)

- Juego de tamices (12, 20, 25, 30, 40 y 50): Se muestran las especificaciones técnicas del juego de tamices (12, 20, 25, 30, 40 y 50) usado para el control de calidad del café verde en grano, el café tostado, café tostado molido.

Figura 5.42

Ficha técnica: Juego de tamices (12, 20, 25, 30, 40 y 50)

Juego de tamices (12, 20, 25, 30, 40 y 50)		
Material de la malla	Acero inoxidable	
Número de mallas	12, 20, 25, 30, 40 y 50	
Diámetro de las mallas	8 pulgadas	
Contiene tapa y receptor		

Nota. Adaptado de “Tamices de Malla”, por Tamices, 2020 (<https://www.tamices.es/producto/tamices-de-malla/>)

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo del número de máquinas se utilizó la siguiente fórmula:

$$\#de\ máquinas = \frac{\text{Tiempo estándar de operación por unidad} \times \text{Producción requerida}}{\text{horas disponibles} \times \text{Eficiencia} \times \text{Utilización}}$$

Se considera utilización del 88% para toda máquina en base al plan de mantenimiento detallado más adelante y se considera también el 95% de eficiencia de acuerdo a estándares de proyectos similares. El tiempo estándar se calculó en base a las especificaciones de la maquinaria. La producción requerida se halló en base al balance de materia y a la demanda del último año del proyecto (465 482 empaques).

Por otra parte, para el cálculo de los operarios requeridos para las operaciones de limpieza, empaquetado y encajado se utilizó la siguiente fórmula:

$$\#de\ operarios = \frac{\text{HH por unidad de producción} \times \text{Producción requerida}}{\text{horas disponibles} \times \text{Eficiencia} \times \text{Utilización}}$$

Se considera utilización del 83,33% para todo los operarios los colaboradores teniendo en cuenta que los operarios tienen un refrigerio de 60 minutos y usan aproximadamente 20 minutos para ir al baño, estirarse, realizar pausas activas, entre otros. Se considera también el 95% de eficiencia de acuerdo a estándares de proyectos similares. El tiempo estándar se calculó en base a proyectos similares. La producción requerida se halló en base al balance de materia y a la demanda del último año del proyecto. Para los otros procesos que requieren maquinaria se considera un operario por cada máquina, excepto en la operación de liofilizado donde un operario puede operar las dos máquinas liofilizadoras.

Se trabajará 6 días a la semana y 8 horas al día, excepto en el liofilizado donde se tiene tres turnos de 8 horas.

En base a lo anterior, se calcula el número de máquinas y el número de operarios:

Tabla 5.3*Número de máquinas y número de operarios*

Operación	Tiempo estándar de operación (h/unidad)	Cantidad por procesar	Horas/semana	Sem/Año	U	E	Número de máquinas	Número de operarios
Limpieza	0,0286	74 950,76	48	52	83,33%	95%		2
Tostado	0,0083	74 201,16	48	52	88%	95%	1	1
Molido	0,0050	62 328,95	48	52	88%	95%	1	1
Extracción	0,0200	177 445,06	48	52	88%	95%	2	2
Granulado	0,0121	81 097,24	48	52	88%	95%	1	1
Liofilizado	0,1348	81 097,24	144	52	88%	95%	2	1
Tableteado	0,0500	37 238,56	48	52	88%	95%	1	1
Embolsado	0,0002	9 309 640,00	48	52	88%	95%	1	1
Empaquetado	0,0003	9 309 640,00	48	52	83,33%	95%		2
Encajado	0,0008	465 482,00	48	52	83,33%	95%		1

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada va de acuerdo al número de máquinas y operarios hallados en el punto anterior. Las unidades escogidas para el resultado fueron cajas de 22 unidades de producto terminado. Para esto se calculó la capacidad de producción anual para cada operación, obteniendo así el cuello de botella de la planta y por ende la capacidad instalada en cajas por año. La eficiencia, utilización, horas por semana y semanas al año es la misma que en el punto anterior.

Tabla 5.4*Determinación de la capacidad instalada equivalente por año*

Operación	Q	Unidad	Cap.	M	H/S	S/Año	U	E	CO	FC	COPT
Limpieza	247,967	Kg/día	35	2	48	52	83,33%	95%	138 314	0,282	39 046
Tostado	245,487	Kg/día	120	1	48	52	88%	95%	250,399	0,285	71 401
Molido	206,209	Kg/día	200	1	48	52	88%	95%	417,331	0,339	141 668
Extracción	587,059	Kg/día	50	2	48	52	88%	95%	208,666	0,119	24 881
Granulado	268,302	Kg/día	82,4	1	48	52	88%	95%	171,940	0,261	44 859
Liofilizado	268,302	Kg/día	7,42	2	144	52	88%	95%	92,898	0,261	24 237
Tableteado	123,2	Kg/día	20	1	48	52	88%	95%	41,733	0,568	23 712
Embolsado	30 800	tabs/día	6000	1	48	52	88%	95%	12 519 936	0,002	28 454
Empaquetado	30 800	Emp./día	3600	2	48	52	83,33%	95%	14 226 631	0,002	32 333
Encajado	1 540	Emp./día	1200	1	48	52	83,33%	95%	2 371 105	0,045	107 778
Producto Terminado	70	Cajas/día									

Nota. Se considera solo 1 turno por día y 6 días por semana para los cálculos, excepto para el liofilizado que requiere supervisión periódica por ciclos de 24 horas

La capacidad instalada equivalente de acuerdo al cuello de botella en el tableteado es 23 712 cajas de producto terminado por año.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

En la industria alimentaria es importante asegurarse que los productos tengan una calidad aceptable, ya que de no hacerlo podría producir intoxicaciones alimentarias, lo cual produciría rechazo en el consumidor, sin contar con las multas por intoxicación que van de una Unidad Impositiva Tributaria -UIT a 450 UIT (Afectados por intoxicación deben acudir al Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual-Indecopi para denunciar el hecho, 2012). Es por ello que se debe resguardar la calidad del producto desde las materias primas hasta los productos finales, controlando el procesado de los alimentos y la higiene de la línea del procesado. Por este motivo, para el presente proyecto se tomará en cuenta el sistema Hazard Analysis and Critical Control Points-HACCP. Ya que, si bien el HACCP no garantiza que el alimento tenga una calidad aceptable, sí asegura un estándar de higiene aceptable. (Forsythe & Hayes, 2007). Además, se tomará en cuenta algunas normas técnicas peruanas importantes para la calidad del producto desde la materia prima hasta su almacenamiento.

Finalmente definiremos brevemente el tamaño de muestra requerido para cada control de acuerdo a la metodología de planes de muestreo con nivel de inspección general II y la tabla maestra para inspección normal - muestreo único.

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

Calidad de materia prima

En la materia prima tomaremos en cuenta la NTP 209.027 que es sobre los requisitos del café verde, el cual es nuestra materia prima Según la norma técnica nuestra materia prima según la clasificación sería de grado 1. Los de grado 1 son granos bien desarrollados y preparados. Se mantiene en buena forma, homogéneo, estrictamente producido en zonas alta, de olor intensamente fresco y color homogéneo (INACAL, NTP 209.027:2013 Café verde. Requisitos, 2001). Además, el café verde en grano para el presente proyecto debe cumplir con los siguientes requisitos:

Tabla 5.5

Especificaciones del café verde

Características	Descripción
Humedad	10%-12%
Defectos	Máx. número de defectos: 15
Granulometría	Min.: 50% encima malla 15, Máx.: 5% debajo malla 14
Estado fitosanitario	El café debe estar libre de todo insecto vivo y/o muerto, hongos y contaminantes sensoriales perceptibles
Prueba de taza	Acidez marcada. Buen cuerpo. Aroma intenso. Absolutamente libre de fermento o cualquier otro sabor indeseable incluyendo el sabor a madera.

Nota. Adaptado de “NTP 209.027:2013 Café verde. Requisitos”, por INACAL, 2001

Estas características se inspeccionarán en la recepción de los sacos de café verde en grano. Además, se tomará sacos de muestra para evaluar si el peso de los sacos son según lo acordado con el proveedor y se verificará que los sacos no estén rotos.

Calidad de los insumos

- Bolsas de polipropileno: Las bolsas de polipropileno son transparentes 100% natural, contiene Registro Sanitario, son aptas para el envasado de alimentos, tiene excelentes propiedades para el sellado por calor y son flexibles (Bolsas para todo, s.f.) . Se evaluará que las dimensiones de las bolsas de polipropileno (3 cm x 4cm) y su grosor (0,04 mm) estén conformes. Esta evaluación se hará en el momento de la recepción de las bolsas de polipropileno y se hará de una muestra de ellas.
- Empaques: Los empaques contienen zipper y fuelle (Bolsas para café, s.f.). Las dimensiones del empaque (ver Figura 5.3) y la información que contenga, la cual deberá contener todo lo que indica la NTP 209.038, se evaluarán al momento de la recepción de los empaques y se hará de una muestra aleatoria de los mismos. Entre lo que debe contener el empaque está la lista de ingredientes (que en el caso de alimentos deshidratados debe de expresarse en mm del producto reconstruido), el nombre del producto, el contenido y peso escurrido, nombre y dirección, país de origen, identificación del lote, marcado de la fecha e instrucciones para la conservación, registro sanitario e instrucciones para el uso (INACAL, NTP 209.038: 2009 Alimentos Envasados. Etiquetado, 2009)
- Cajas: Las cajas son de 20x30x22,5 cm y tienen 3 mm de grosor con una cubierta interior de dos ondas, lo cual, es ideal para productos frágiles; ya que, su protección reforzada evita que cualquier golpe impacte en su interior fácilmente (Rajapack, 2013). Las dimensiones de la caja y su grosor se evaluarán al momento de la recepción de las cajas y se hará de una muestra aleatoria de los mismos.

Calidad del proceso

Durante el proceso de fabricación de tabletas solubles de café orgánico el tostado, la molienda, el liofilizado, el tableteado y el empaquetado son procesos claves que afectan la calidad del producto final; por lo cual, se harán pruebas en el laboratorio en estas etapas del proceso. Las características a evaluar; así como los requisitos de calidad que debe cumplir el producto en cada una de las etapas del proceso se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 5.6*Requisitos de calidad en el proceso*

Etapa del proceso	Característica	Requisito
Tostado	Grado de tosti3n	14,43-17,22 en luminosidad (café medio oscuro)
Molido	Cafeína (en base seca)	Mínimo 1% m/m
	Humedad	Máx. 4% m/m
	Granulometría	Mínimo el 51 % retenido en la malla número 40
Liofilizado	Cafeína	Mín. 0,9%
	Cenizas totales	Máx 10%
	Humedad	Máx. 4% m/m
	Solubilidad en agua caliente	Se deberá disolver en 30 segundos como máximo
	Solubilidad en agua fría	Se deberá disolver en 3 minutos como máximo
	Almid3n	Ausencia
	PH	4,8-5,2
Tableteado	Diámetro de la tableta	2,54 ±0,02 cm
	Espesor	0,5 ±0,02 cm
Empaquetado y sellado	Peso total	80±0,2 g

Nota. Adaptado de “NTP 209.316:2010 Café soluble o instantáneo. Requisitos”, por INACAL, 2010; “NTC 2442 Café tostado en grano y/o molido. Determinación del grado de tosti3n”, por ICONTEC, 2004; y “NMX-F-013-SCFI-2010 Café puro tostado, en grano o molido, sin descafeinar o descafeinado- Especificaciones y métodos de prueba “, por SCFI, 2010

Calidad del producto

Una vez que se verifica que el producto cumpla con sus especificaciones técnicas (ver Tabla 5.1), se hace una verificaci3n antes de que los empaques son metidos en la caja. Esta verificaci3n consiste en ver que los empaques est3n bien sellados. Luego son almacenados en el almac3n de productos terminados. Se cumplirá con las Buenas Prácticas de Almacenamiento-BPA, lo que permitirá que el producto se mantenga en buenas condiciones.

5.5.2 Medidas de resguardo de la calidad en la producci3n

Para resguardar la calidad durante la producci3n será necesario hacer un análisis de HACCP que permita controlar los riesgos principales en la cadena de producci3n. Se analizan las etapas de producci3n para identificar condiciones inadecuadas, mala manipulaci3n y deficiencias en higiene. La siguiente tabla presenta los Puntos Críticos de Control- PCC observados:

Tabla 5.7*Análisis de peligros y puntos críticos (HACCP)*

Etapa	Peligros	Peligro crítico	Justificación	Medida preventiva	PCC
Recepción, limpieza y selección de granos verdes de café	Biológico	Sí	Presencia de insectos vivos y/o muertos. Presencia de moho por exceso de humedad.	Pruebas de laboratorio	Sí
	Químico	No			
	Físico	Sí	Materia extraña	Una adecuada inducción en la selección	
Tostado	Biológico	No	Solo ingresa granos verdes anteriormente seleccionados		Sí
	Químico	Sí	Grado de tosti3n inadecuado (granos muy quemados o poco tostados) lo que puede producir acrilamida, un compuesto químico que en grandes cantidades produce cáncer	Pruebas de laboratorio	
	Físico	No	Solo ingresa granos verdes anteriormente seleccionados		
Molienda	Biológico	Sí	Presencia de moho por exceso de humedad	Pruebas de laboratorio	Sí
	Químico	No	Entra los granos tostados de café		
	Físico	No			
Extracción	Biológico	No	Utiliza altas temperaturas		No
	Químico	No	Agua potable		
	Físico	No	Entra café molido		
Filtrado	Biológico	No	Sistema aislado		Sí
	Químico	No			
	Físico	Sí	Acumulaci3n de bagazo (residuos de extracci3n)		

(continúa)

(continuación)

Etapa	Peligros	Peligro crítico	Justificación	Medida preventiva	PCC
Concentrado	Biológico	No	Se retira agua por vaporización		No
	Químico	No			
	Físico	No			
Enfriado	Biológico	No	Se enfría el sistema de manera aislada		No
	Químico	No			
	Físico	No			
Congelado / Granulado	Biológico	No	Solo cambia el estado físico de los materiales		No
	Químico	No			
	Físico	No			
Liofilizado	Biológico	Sí	Presencia de moho por exceso de humedad.	Pruebas de laboratorio	Sí
	Químico	Sí	Café liofilizado con PH bajo, es decir ácido	Pruebas de laboratorio	
	Físico	No			
Tableteado	Biológico	No	Conservar estado deshidratado del producto para adaptar la forma de tableta		No
	Químico	No			
	Físico	No			
Verificación	Biológico	No	Verificación visual		No
	Químico	No			
	Físico	No			
Embolsado	Biológico	No	Ingreso de bolsas al sistema		No
	Químico	No			
	Físico	No			
Empaquetado	Biológico	No	Manipulación del producto embolsado		No
	Químico	No			
	Físico	No			
Encajar	Biológico	No	Manipulación del producto empaquetado		No
	Químico	No			
	Físico	No			
Almacenar PT	Biológico	Sí	Presencia de moho por exceso de humedad.	Inspección del producto terminado y buenas prácticas de almacenamiento	Sí
	Químico	No	Almacenamiento de los empaques en cajas		
	Físico	No			

Después de determinar PCC, se procede a establecer el sistema de monitoreo y las acciones correctivas. La siguiente tabla muestra el plan de HACCP a seguir:

Tabla 5.8

Plan de HACCP

PCC	Peligros significativos	Límites críticos	Monitoreo				Acciones correctivas
			Qué	Cómo	Frec.	Quién	
Recepción, limpieza y selección	Presencia de insectos vivos y/o muertos. Presencia de moho por exceso de humedad. Materia extraña	No debe contener insectos vivos y/o muertos, materia extraña ni moho. Humedad: 10%-12%	Presencia de insectos, moho, materia extraña en el lote, Porcentaje de humedad	Selección de granos verdes de café, pruebas en laboratorio	Por lote	Encargado de limpieza, área de calidad	Rechazar lotes si contiene insectos o moho.
Tostado	Grado de tostión inadecuado (granos muy quemados o poco tostados)	Luminosidad (L*): máximo 17,22	Grado de tostión	Pruebas de laboratorio utilizando el colorímetro	Por lote	Área de calidad	Eliminar lote
Molienda	Presencia de moho por exceso de humedad	Humedad: Máx. 4% m/m	Porcentaje de humedad	Pruebas en el laboratorio	Por lote	Área de calidad	Disminuir la cantidad de agua agregada en el proceso de extracción
Filtrado	Acumulación de bagazo (residuos de extracción)	No debe contener bagazo	Presencia de bagazo	Limpieza periódicas del filtro	Según plan de mantenimiento	Área de mantenimiento	Eliminar lote
Liofilizado	Presencia de moho por exceso de humedad. Café liofilizado con PH bajo	Humedad: 3,5% máx. PH: entre 4,8-5,2.	Porcentaje de humedad. PH	Pruebas en el laboratorio	Por ciclo de trabajo	Área de calidad	Eliminar lote
Almacenar PT	Presencia de moho por exceso de humedad.	No debe contener moho	Presencia de moho	Control de equipos, limpieza	Cada vez que se requiera	Área de calidad, almacenero	Charlas al área de almacén en BPA. Eliminar productos con moho.

De acuerdo al plan HACCP y de acuerdo a los requisitos que solicita las normas técnicas, se realizará diversas pruebas en el laboratorio en varios puntos del proceso.

Bolsas de polipropileno

De acuerdo a la MIL STD 105E (según nivel de inspección general II) y el tamaño de lote óptimo promedio de 223 362 bolsas (ver Tabla 5.29), definimos un tamaño de muestra de 800 bolsas. Las características a evaluar en la recepción de las bolsas de polipropileno son:

- Dimensiones:
 - Procedimiento: Se mide con la cinta métrica el largo y ancho de las bolsas de polipropileno que se usaron como muestra.
 - Materiales:
 - Cinta métrica
 - Resultado: El resultado que se espera es que las bolsas de polipropileno tengan 3cm x 4cm.
- Grosor:
 - Procedimiento: Se mide con el micrómetro el grosor de las bolsas de polipropileno que se usaron como muestra.
 - Materiales:
 - Micrómetro.
 - Resultado: El resultado que se espera es que las bolsas de polipropileno tengan 0,04 mm de espesor.

Empaques

De acuerdo a la MIL STD 105E (según nivel de inspección general II) y el tamaño de lote óptimo promedio de 17 659 empaques (ver Tabla 5.34), definimos un tamaño de muestra de 315 empaques. Las características a evaluar en la recepción de los empaques son:

- Dimensiones:
 - Procedimiento: Se mide con la cinta métrica el largo, ancho, fuelle y la parte posterior de los empaques que se usaron como muestra.
 - Materiales:
 - Cinta métrica

- Resultado: El resultado que se espera es que las dimensiones sean parecidas a la Figura 5.3.
- Información de los empaques:
 - Procedimiento: Se verifica que la información impresa en el empaque sea legible y correcta.
 - Resultado: El resultado que se espera es que los empaques tengan la información legible y correcta.

Cajas de cartón

De acuerdo a la MIL STD 105E (según nivel de inspección general II) y el tamaño de lote óptimo promedio de 2 021 cajas (ver Tabla 5.39) , definimos un tamaño de muestra de 125 cajas. Las características a evaluar en la recepción de las cajas de cartón son:

- Dimensiones:
 - Procedimiento: Se mide con la cinta métrica el largo, ancho y altura de las cajas de cartón que se usaron como muestra.
 - Materiales:
 - Cinta métrica
 - Resultado: El resultado que se espera es que las cajas tengan aproximadamente 20x30x22,5 cm.
- Grosor:
 - Procedimiento: Se mide con el micrómetro el grosor de las bolsas de las cajas de cartón que se usaron como muestra.
 - Materiales:
 - Micrómetro.
 - Resultado: El resultado que se espera es que las cajas tengan 7 mm de espesor aproximadamente.

Café verde en grano

Para evaluar los sacos se utilizará la MIL STD 105E (según nivel de inspección general II) y el tamaño de lote óptimo promedio de 48 sacos (60 kg cada saco), para lo cual,

definimos un tamaño de muestra de 8 sacos. Para realizar la evaluación de calidad de los granos verdes de café se utilizará la MIL STD 105E (según nivel de inspección general II) y el tamaño de lote óptimo promedio de 2 871,75 kg (ver Tabla 5.29), para la cual, definimos un tamaño de muestra de 125 kg. La muestra del café de granos verde para realizar los exámenes en el laboratorio se hará mediante incrementos; es decir, La cantidad de $30 \text{ g} \pm 6 \text{ g}$ de café verde tomados de un sólo saco de un lote específico. El número de sacos seleccionados de un lote para el propósito de tomar incrementos no debe ser menos que 10 si hubiese entre 10 y 100 sacos en el lote y no menos que el 10 % del total si hay más de 100 sacos en el lote. (INACAL, NTP-ISO 4072:2016 Café verde en sacos. Muestreo, 2016). Las características a evaluar en la recepción de los granos verdes de café son:

- **Peso de los sacos:**
 - Procedimiento: Se pesa con la balanza electrónica los sacos de café que se usaron como muestra.
 - Equipos:
 - Balanza electrónica
 - Resultado: El resultado que se espera es que los sacos pesen de acuerdo a lo acordado con el proveedor.
- **Estado de los sacos:**
 - Procedimiento: Se revisa que los sacos no estén rotos
 - Resultado: El resultado que se espera es que ningún saco esté roto. De lo contrario, se separarán del resto de los sacos.
- **Humedad:**
 - Procedimiento: Secar la placa petri y su tapa durante 1 h en el horno ajustado a $105 \text{ }^\circ\text{C}$. Retirar la placa petri y su tapa del horno y dejar enfriar a temperatura ambiente en el desecador. Pesar la placa petri y su tapa con una precisión de 0,1 mg. Colocar una porción para ensayo de aproximadamente 10 g en la placa petri preparada y esparcir los granos de manera uniforme sobre la parte superior de la placa petri. Cubrir la placa petri con su tapa y pesar con una precisión de 0,1 mg. Colocar la placa petri que contenga la porción para ensayo, con la tapa quitada pero al lado o debajo de la placa, en el horno ajustado a $105 \text{ }^\circ\text{C}$, y secar durante $16 \text{ h} \pm$

0,5 h. Poner la tapa a la placa petri y colocarla en el desecador. Dejar enfriar a temperatura ambiente y luego pesar con una precisión de 0,1 mg (INACAL, NTP-ISO 6673:2004 Café verde. Determinación de la pérdida de masa a 105 °C, 2019). El porcentaje de humedad se calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{(m1 - m2) \times 100}{m1 - m0}$$

- Donde:
 - m0 = es la masa, en gramos, de la placa petri y su tapa
 - m1 = es la masa, en gramos, de la placa petri, la porción de ensayo y la tapa antes del secado
 - m2 = es la masa, en gramos, de la placa petri, la porción de ensayo y la tapa después del secado.
- Equipos:
 - Estufa
 - Desecador
 - Balanza analítica con sensibilidad de 0,0001 g
- Materiales:
 - Placa Petri (90mm x 20mm) de vidrio
 - Pinzas para crisol
 - Espátula
- Resultado: El resultado que se espera es entre un 10%-12% de humedad
- Defectos:
 - Procedimiento: Tomar una muestra para laboratorio de 300 g (pesado con precisión de 0,1 g). Esparcir la porción de prueba sobre una superficie plana de color anaranjado o negra y examinar debajo de una luz difusa (no directamente a la luz del sol) o luz artificial reproduciendo la luz del día tanto como sea posible. Separar todas las materias extrañas y los granos defectuosos encontrados en la porción de prueba y clasificarlos en categorías de acuerdo a la NTP-ISO 10470. Colocarlos en rumas separadas o diferentes envases y contabilizar los defectos de acuerdo al

anexo de la NTP 209.027 (INACAL, NTP-ISO 4149 2007 Café verde. Examen olfativo y visual y determinación de la materia extraña y defectos, 2015).

- Equipos:
 - Balanza de precisión con exactitud de 0,1 g
- Materiales:
 - Recipiente negro
- Resultado: Puede contener un máximo número de defectos de 15
- Estado fitosanitario:
 - Procedimiento: Tomar al azar de la muestra de ensayo por lo menos 100 granos enteros de café verde. Durante el recuento, reemplazar cualquier grano quebrado que se haya tomado, por un grano entero tomado al azar de la muestra de ensayo. Examinar, bajo una buena luz y con la ayuda de una lupa, los granos de la porción de ensayo, individualmente y sobre toda su superficie para poner en evidencia los diversos tipos de agujeros característicos de los daños causados por insectos. Sólo contar como granos dañados aquellos que muestran una penetración significativa (INACAL, NTP-ISO 6667:1999 Café verde. Determinación de la proporción de granos dañados por insectos, 2019).
 - Materiales:
 - Lupa
 - Balanza de precisión con exactitud de 0,1 g
 - Resultado: El café debe estar libre de todo insecto vivo y/o muerto, hongos y contaminantes sensoriales perceptibles.
- Granulometría:
 - Procedimiento: Tomar para el laboratorio una muestra de 300 g. Colocar los tamices en orden descendente, según el tamaño del orificio. Verter la prueba de ensayo en la parte superior del tamiz y colocar la tapa en su lugar. Pasar con un paño limpio, seco y suave bajo el receptor con el fin de obtener un deslizamiento suave. Agitar uniformemente el grupo de tamices por 3 minutos, en un sólo sentido (ida y vuelta) sin incremento desde la superficie a una velocidad entre 110 ciclos/min y 130 ciclos/min

con un desplazamiento de aproximadamente 10 cm. Retirar todos los granos separadamente de cada tamiz para evitar la pérdida de los mismos. Colocar la tapa en la parte superior del tamiz correspondiente, luego colocar una mano bajo el tamiz y empujar los granos hacia arriba. Después colocar cuidadosamente los granos en una bandeja. Pesar con una precisión 0,1g los granos recolectados en cada uno de los tamices utilizados y en el receptor (INACAL, NTP-ISO 4150:2013 Café verde o café crudo. Análisis de granulometría. Tamizado manual y mecánico, 2018).

- Equipos:
 - Balanza de precisión con exactitud de 0,1 g
 - Juego de tamices (12, 13, 14, 15, 16,17 y 18)
- Materiales:
 - Placa petri
- Resultado: El resultado que se espera es mínimo el 50% de granos verdes encima de la malla 15 y máximo el 5% debajo de la malla 14
- Prueba de taza:
 - Procedimiento: Colocar el termómetro en el tostador y precalentar el tostador tostando una o dos muestras de granos (no necesariamente tomadas de la muestra de laboratorio). Colocar de 100 g a 300 g de la muestra de laboratorio en el tostador y tostar cuidadosamente los granos hasta que alcancen un color entre marrón claro a marrón intermedio (entre 8 a 12 minutos). Verificar la temperatura de los granos de café durante el tostado, utilizando el termómetro. Normalmente se utiliza una temperatura entre 200 °C y 240 °C. Al terminar el tostado, vaciar los granos sobre la placa perforada y forzar el aire frío por la capa de granos calientes. Los granos deben alcanzar una temperatura aproximadamente de 30 °C en un lapso de 5 min. Colocar los granos tostados en el molino de laboratorio y moler. Verificar que la molienda cumpla con los siguientes requisitos:

Tabla 5.9*Requisitos de molienda para el análisis sensorial*

Porción de la muestra	Porcentaje de molienda %		
	Objetivo	Máximo	Mínimo
Retenido en tamiz N°30	70	75	60
Retenido en tamiz N°40	20	No especificado	No especificado
Pasa por tamiz N°40	10	15	5

Nota. Adaptado de “NTP-ISO 6668:2016 Café verde. Preparación de muestras para análisis sensorial” (p.3), por INACAL, 2016

Para ello, se coloca en el equipo vibrador para tamices por 5 minutos. Luego, proceder a la preparación de la bebida como máximo 90 min después de concluir la operación de molienda. Según el volumen de agua requerido para la preparación de la bebida, utilizando la balanza pesar con una precisión de 0,1 g una cantidad de la muestra de ensayo que corresponda de preferencia a una relación de 7 g de café por 100 mL de agua, con un rango individual de café de 5 g a 9 g. Colocar la porción de ensayo en la taza. Calentar el agua, usando el calentador, hasta alcanzar el punto de ebullición, y utilizando la probeta graduada para medir el volumen requerido, verterla en la taza que contiene la porción de ensayo. Dejar que la infusión repose durante aproximadamente 3 minutos para hacer que la mayor parte del molido se asiente después de la desgasificación. Agitar el contenido suavemente para ayudar a que el molido se asiente en el fondo de la taza. Retirar el molido que queda en la superficie de la bebida y descartarlo. Dejar enfriar la bebida a una temperatura no mayor de 55 °C. La temperatura de la primera evaluación estará normalmente entre 50 °C y 55 °C. Realizar la prueba de acuerdo al procedimiento de catación de la NTP 209.315 (INACAL, NTP-ISO 6668:2016 Café verde. Preparación de muestras para análisis sensorial, 2016).

- Equipos:
 - Balanza de precisión con exactitud de 0,1 g
 - Juego de tamices (12, 20, 25, 30, 40 y 50)
 - Equipo vibrador para tamices

- Tostador de café (para muestra)
- Molino de café (para muestra)
- Materiales:
 - Termómetro (0°-300°C)
 - Escupidera
 - Tazas de porcelana
 - Probeta graduada de 250 mL
 - Cucharas de acero inoxidable de forma redonda con capacidad de 8 mL a 14 mL
 - Agua
- Resultado: Se espera que el café tenga las siguientes características: Acidez marcada, buen cuerpo, aroma intenso. Libre de fermento o cualquier otro sabor indeseable incluyendo el sabor a madera.

Café tostado en grano

De acuerdo a la MIL STD 105E (según nivel de inspección general II) y el tamaño de lote de 40 kg, definimos un tamaño de muestra de 8 kg. Las características a evaluar del café tostado en grano son:

- Grado de tosti3n:
 - Procedimiento: Se toma aproximadamente 150 g de café tostado en grano. Se lleva al molino de café y se muele en un grado de molienda medio con un diámetro promedio de tamaño de partícula alrededor de 600 µm. Se lleva al equipo vibrador de tamices. Operar el equipo vibrador por espacio de 5 minutos, de modo que, la muestra tiene que pasar por el tamiz Standard US No 20 (850 µm) durante el tiempo necesario para obtener la fracción de muestra requerida de acuerdo al equipo de medición utilizado. La fracción de muestra tamizada bajo el tamiz US No 20 se distribuye uniformemente en el portamuestras del equipo, se enrasa sin compactar y se toma la lectura según las instrucciones de manejo del fabricante del colorímetro. La lectura se debe tomar por duplicado (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC, 2004).

- Equipos:
 - Colorímetro
 - Molino de café (para muestra)
 - Juego de tamices (12, 20, 25, 30, 40 y 50)
 - Equipo vibrador para tamices
 - Balanza de precisión con exactitud de 0,1 g
- Materiales:
 - Placa Petri (90mm x 20mm) de vidrio
 - Espátula
- Resultado: El resultado que se espera es que la coordenada de luminosidad (L^*) sea máximo 17,22 (café medio oscuro) y como mínimo 14,43 (café oscuro) (Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEN, 2016).

Café tostado molido

De acuerdo a la MIL STD 105E (según nivel de inspección general II) y el tamaño de 1330 kg (de acuerdo a la producción diaria de café molido), definimos un tamaño de muestra de 125 kg. Las características a evaluar del café tostado molido son:

- Humedad:
 - Procedimiento: Seque la placa petri y su tapa por 1 hora en el horno a una temperatura de 103 °C .Saque la placa petri y su tapa del horno y permita que se enfríen en el desecador. Pese la placa petri y su tapa, con una precisión de 0,1 mg. Colocar aproximadamente 5 g de la muestra de ensayo en la placa petri preparada. Cubrir la placa petri con su tapa y pese, la tapa y el contenido, con una precisión de 0,1 mg. Colocar la placa petri conteniendo la porción de ensayo, sin la tapa, colocando la misma al costado o debajo del plato, en el horno a 103 °C y secar por $2\text{ h} \pm 0,1\text{ h}$. Sacar la placa petri, poner la tapa y colocar en el desecador. Permita que la placa petri, la tapa y el contenido se enfríen a la temperatura ambiente y entonces péselos con una precisión de 0,1 mg (INACAL, Café tostado molido. Determinación del contenido de humedad. Método de determinación de pérdida de masa a 103 °C. Método de Rutina, 2019) .

El porcentaje de humedad de calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{(m1 - m2) \times 100}{m1 - m0}$$

Donde:

m0 = es la masa, en gramos, de la placa petri y su tapa

m1 = es la masa, en gramos, de la placa petri, la porción de ensayo y la tapa antes del secado

m2 = es la masa, en gramos, de la placa petri, la porción de ensayo y la tapa después del secado.

- Equipos:
 - Estufa
 - Desecador
 - Balanza analítica con sensibilidad de 0,0001 g
- Materiales:
 - Placa Petri (90mm x 20mm) de vidrio
 - Pinzas para crisol
 - Espátula
- Resultado: El resultado que se espera es un máximo de 4% m/m.
- Granulometría:
 - Procedimiento: Pesar 100 g de la muestra con una exactitud de 0,01 g. Ordenar los tamices en forma ascendente al número nominal de identificación, de tal forma que en la parte superior quede la de menor número y así sucesivamente; el fondo se coloca al final. Colocar los tamices ordenados en el equipo vibrador. Operar el equipo vibrador por espacio de 5 minutos y apagar el equipo (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial - SCFI, 2010). Calcular el porcentaje peso/peso de materia retenida en cada malla con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de café retenido en malla No. } i = \frac{P_i}{P} \times 100$$

Donde:

No. i: Es el número nominal de la malla;

Pi: Es el peso del café retenido en malla No. i, y

P: Es el peso inicial de la muestra.

- Equipos:
 - Juego de tamices (12, 20, 25, 30, 40 y 50)
 - Equipo vibrador para tamices
 - Balanza analítica con sensibilidad de 0,01 g
- Materiales:
 - Placa Petri (90mm x 20mm) de vidrio
 - Espátula
- Resultado: El resultado que se espera es un porcentaje mínimo de retención de 51 % en la malla número 40 (grado de molienda fino es mayor o igual a 0,43 y menor a 0,72 mm; es decir, pasa la malla No. 25 US Estándar y queda retenido en malla No. 40) (SCFI, 2010).

Café liofilizado

De acuerdo a la MIL STD 105E (según nivel de inspección general II) y el tamaño de lote de 100 kg, definimos un tamaño de muestra de 20 kg. Las características a evaluar del café liofilizado son:

- Cafeína:
 - Procedimiento: Se pesa con una tolerancia de 0,1 mg alrededor de 1g de la muestra de acuerdo a la humedad (previamente calculada) , se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Peso del café húmedo, en g} = \frac{1}{100-H\%} \times 100$$

Donde:

% H : Es el porcentaje de humedad.

Se transfiere a un vaso de precipitado de 100 mL, se agregan 5 mL de solución de amoníaco y se calientan por 2 minutos en un baño de agua hirviendo. Se deja enfriar y luego se transfiere a un matraz aforado de 100 mL se diluye hasta volumen con agua y se mezcla. Se deja reposar la solución turbia y después usando una pipeta, se transfiere 5 mL de solución en un vaso de precipitado de 100 mL, se añade 6 g de tierra diatomea y se mezcla cuidadosamente. Se mezcla cuidadosamente, con

una espátula de hoja flexible, 3 g de tierra diatomea y 2 mL de solución de hidróxido de sodio hasta homogenizar. Se obtiene un polvo ligeramente húmedo y se transfiere 2 g de éste dentro de una columna cromatográfica de 21 mm de diámetro, la cual está taponada en su parte inferior con algodón o lana de vidrio. Se tapona la mezcla después de cada adición sin excesiva fuerza, usando una vara de vidrio con un extremo aplanado hasta obtener una capa compacta. Un pequeño tapón de algodón debe ser colocado en la parte superior de la capa A. Se transfiere la mezcla de tierra diatomea y el tamaño de muestra dentro de la columna, sobre la capa A. Se seca el vaso de precipitado dos veces con una porción de aproximadamente 1 g de tierra diatomea transfiriéndola a esta columna. Se tapona para obtener una capa homogénea y se coloca un tapón de algodón sobre la parte superior de la capa B. Se coloca en la parte inferior de la columna cromatográfica de 17 mm de diámetro un tapón de lana de vidrio, 3 g de tierra diatomea y 3 mL de la solución de ácido sulfúrico, se mezcla cuidadosamente y se empaca en la columna como está descrito para la capa A de la columna I. Se coloca un tapón de fibra de vidrio en la parte superior de esta capa. Se colocan las columnas una encima de otra, para que el efluente de la columna I pueda gotear directamente en la columna II. Se pasan 150 mL de éter dietílico a través de las dos columnas. Se ajusta la llave de cierre de la columna II para que la cantidad de líquido flotante permanezca encima de la capa. Se remueve la columna I. Se pasan 50 mL de éter dietílico a través de la columna II, usando la porción inicial para mojar el extremo de la columna I y se pasa esta porción también en la columna II. Eliminar esta efluencia. Se pasa el flujo de aire desde la parte superior a la parte inferior de la columna II hasta que deje de gotear éter dietílico de la columna I y el flujo de aire de la llave de cierre sólo conduzca un débil olor a éter dietílico. Se eluye la columna II con 45 mL a 50 mL de cloroformo. Se reúne el eluyente en un matraz aforado de 50 mL se diluye a volumen con el cloroformo mezclado cuidadosamente. Se mide la absorbancia de la solución de cafeína en cloroformo usando celdas de sílice contra el cloroformo y se introduce en el espectrómetro

ultravioleta para medir su absorbancia. Se prepara una solución de referencia de cafeína, de la siguiente manera: Pesar lo más cerca de 0,1 mg, $100 \text{ mg} \pm 20 \text{ mg}$ de cafeína anhidra pura Se coloca en un matraz aforado de 1 000 mL se disuelve en cloroformo, y se diluye a volumen. Usando una pipeta se transfiere 5,0 mL de esta solución a un matraz aforado de 50 mL y se diluye hasta volumen con cloroformo. Luego, se mide la absorbancia de esta solución (INACAL, NTP-ISO 4052:2002 Café. Determinación del contenido de cafeína. Método de referencia, 2019).

El contenido de cafeína de la muestra, expresada en gramos por 100 gramos de material seco es igual a:

$$\frac{10^7 \times C \times A1}{A2 \times m \times P}$$

Donde:

C = concentración en gramos por mL de cafeína en la solución de referencia

A1 = absorbancia del extracto purificado.

A2=absorbancia de la solución de referencia de cafeína.

m = masa en gramos del tamaño de muestra.

P = material seco contenido, expresado como un porcentaje de masa de la muestra.

- Equipos:
 - Balanza de precisión con exactitud de 0,0001 g
 - Baño de agua hirviendo
 - Espectrómetro ultravioleta
- Materiales:
 - Columna de cromatografía (250mm de longitud x 17mm de diámetro interno)
 - Columna de cromatografía (250mm de longitud x 21mm de diámetro interno)
 - Matraces volumétricos de 50 mL, 100 mL y 1000 mL de capacidad
 - Pipetas volumétricas de 2 mL y 5 mL
 - Vaso de precipitado de 100 mL de capacidad

- Espátula
- Cloroformo puro
- Tierra de diatomeas
- Hidróxido de sodio
- Amoniaco
- Eter dietílico puro
- Cafeína
- Ácido sulfúrico
- Resultado: El resultado que se espera es un mínimo de 0,9% .m/m de contenido de cafeína en base seca.
- Humedad:
 - Procedimiento: Secar la placa petri y su tapa por una hora en el horno controlado a 103 °C + 2 °C. Remover la placa petri y su tapa del horno y dejar enfriar en el desecador a temperatura ambiente aproximadamente 30 min. Pesar el plato y su tapa con una aproximación de 0,1 mg. Colocar una muestra de aproximadamente 3 g en la placa petri preparada y esparcir uniformemente en el fondo de éste. Cubrir la placa petri con su tapa y pesar el conjunto con una aproximación de 0,1 mg. Colocar en el horno la placa petri que contiene la muestra, con la tapa removida al costado de la placa petri. Calentar el horno a 70 °C +1 °C y reducir la presión lentamente (por un mínimo de 2 min) usando la bomba de vacío a 5 000 Pa + 100 Pa . Secar por 16 h ± 0,5 h, manteniendo la corriente de aire seco. Al final del periodo de secado permitir ingresar aire al horno lentamente (por 2 min ó 3 min) para evitar alguna turbulencia de aire que puede llevarse parte de la muestra. Ajustar la tapa de la placa petri y colocar en el desecador. Se deja enfriar a temperatura ambiente por lo menos 25 minutos y se pesa con una aproximación de 0,1 mg (INACAL, NTP-ISO 3726:2003 Café instantáneo. Determinación de la pérdida de masa a 70 °C bajo presión reducida, 2019). El porcentaje de humedad de calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{(m1 - m2) \times 100}{m1 - m0}$$

Donde:

m0 = es la masa, en gramos, de la placa petri y su tapa

m1 = es la masa, en gramos, de la placa petri, la porción de ensayo y la tapa antes del secado

m2 = es la masa, en gramos, de la placa petri, la porción de ensayo y la tapa después del secado.

- Equipos:
 - Estufa
 - Desecador
 - Balanza analítica con sensibilidad de 0,0001 g
 - Estufa al vacío
- Materiales:
 - Placa Petri (90mm x 20mm) de vidrio
 - Pinzas para crisol
 - Espátula
- Resultado: El resultado que se espera es un máximo de 3,5% de humedad.
- Cenizas totales:
 - Procedimiento: En un crisol pesado previamente, colocar de 3 g a 4 g de muestra. Colocar los crisoles con muestra sobre la plancha de calentamiento e incinerar lentamente Calentar la muestra hasta que ya no desprenda humo y esté completamente carbonizada. Encender la campana de extracción para eliminar el humo desprendido por la muestra. Llevar los crisoles con la muestra a la mufla y efectuar la calcinación completa a 560 °C + 10 °C por 5 h hasta obtener un color gris claro en las cenizas. Dejar enfriar los crisoles en la mufla y transferir a la estufa a 90 °C por 1 h. Colocar dentro del desecador para que se enfríen completamente. Pesar los crisoles con las cenizas y registrar su masa o de cenizas de ésta (INACAL, NTP 209.315:2008 Café soluble o instantáneo. Métodos de ensayo, 2018). Calcular el porcentaje de cenizas con la siguiente fórmula:

$$\text{Cenizas(g/100g)} = \frac{(M_1 - M_2)}{M} \times 100$$

Donde:

M1: Es la masa del crisol con cenizas en g.

M2: Es la masa del crisol vacío en g.

M: Es la masa de la muestra en g.

- Equipos:
 - Campana de extracción
 - Balanza analítica con sensibilidad de 0,001 g
 - Mufla
 - Estufa
 - Plancha de calentamiento
 - Desecador
- Materiales:
 - Crisoles de porcelana
 - Pinzas para crisol
 - Espátula
- Resultado: El resultado que se espera es un máximo de 10% de cenizas totales.
- Almidones:
 - Procedimiento: Pesar 1 g de muestra en un matraz Erlenmeyer y agregar 200 mL de agua destilada. Colocar el matraz sobre la plancha de calentamiento, hasta llegar al punto de ebullición, retirar de la plancha y dejar enfriar. Tomar de 2 mL a 3 mL de sobrenadante, colocarlo en un tubo de ensayo y agregar unas gotas de lugol (INACAL, NTP 209.315:2008 Café soluble o instantáneo. Métodos de ensayo, 2018).
 - Equipos:
 - Plancha de calentamiento
 - Materiales:
 - Agua destilada
 - Lugol: Disolver 1 g de yodo y 2 g de yoduro de potasio en 50 ml de agua destilada.
 - Matraz aforado de 200 mL
 - Matraz Erlenmeyer de 250 mL
 - Tubo de ensayo

- Resultado: Si aparece una coloración azul indica la presencia de almidón. Si aparece una coloración rojiza indica la ausencia de almidón. Esto último es el resultado que se espera obtener.
- Solubilidad en agua caliente:
 - Procedimiento: Pesar 2,5 g de muestra en un vaso de precipitado, agregar 250 mL de agua potable recién hervida y agitar moderadamente durante 30 segundos (INACAL, NTP 209.315:2008 Café soluble o instantáneo. Métodos de ensayo, 2018).
 - Equipos:
 - Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 g,
 - Hervidor de agua
 - Materiales:
 - Vaso de precipitado
 - Probeta de 250 mL
 - Espátula
 - Cronómetro
 - Resultado: El resultado que se espera es que se disuelva en 30 segundos como máximo en moderada agitación.
- Solubilidad en agua fría:
 - Procedimiento: Pesar 2,5 g de muestra en un vaso de precipitado, agregar 250 mL de agua potable a $16\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, y agitar moderadamente durante 3 minutos (INACAL, NTP 209.315:2008 Café soluble o instantáneo. Métodos de ensayo, 2018).
 - Equipos:
 - Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 g
 - Materiales:
 - Vaso de precipitado
 - Probeta de 250 mL
 - Espátula
 - Cronómetro
 - Resultado: El resultado que se espera es que se disuelva en 3 minutos como máximo en moderada agitación.

- PH:
 - Procedimiento: Pesar en un vaso de precipitado, 1 g de muestra de café soluble en base seca. De acuerdo a la humedad (previamente calculada), se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Peso del café húmedo, en g} = \frac{1}{100 - H\%} \times 100$$

Donde:

% H : Es el porcentaje de humedad.

Enjuagar la probeta y el agitador con agua destilada. Medir con la probeta 30 mL de agua destilada y llevarla al vaso precipitado. Homogeneizar la muestra con la varilla de agitación. Calibrar el instrumento con las soluciones estándares (buffer) de pH 4 y pH 7. Colocar el electrodo en la solución a medir. Una vez colocada la muestra, girar levemente el vaso para desalojar posibles burbujas alrededor del electrodo. Tomar la lectura cuando el valor de pH no varíe (INACAL, NTP 209.315:2008 Café soluble o instantáneo. Métodos de ensayo, 2018).

- Equipos:
 - Balanza de precisión con sensibilidad de 0,1 g
 - Medidor Ph Digital.
 - Materiales:
 - Agua destilada
 - Vaso de precipitado de 100 mL
 - Espátula
 - Varillas o baguetas de vidrio
 - Solución estándar (buffer) de pH 4
 - Solución estándar (buffer) de pH 7
 - Resultado: El resultado que se espera es que el PH del café liofilizado esté entre 4,8-5,2.
- Aroma, sabor y cuerpo:
 - Procedimiento: Pesar la cantidad de muestra necesaria del producto, cuidando tener una concentración de 1,7 % p/v de café en cada una de las tazas de catación. Agregar agua a temperatura de ebullición para llegar a la concentración establecida. Para evaluar el aroma: Una vez añadida el

agua hirviendo, se procede a efectuar la evaluación del aroma, para la cual se revuelve con el dorso de la cuchara la mezcla de polvo de café soluble y agua caliente, aspirando los vapores y gases liberados de la disolución y se registra los olores detectados. Para evaluar el sabor y cuerpo: Después de evaluar el aroma, las tazas se dejan en reposo para permitir que todo el café se disuelva y la disolución tome la temperatura que el paladar del catador soporte, ésta puede ser de 60 °C +/- 5 °C. Tomar una cucharada de la disolución y sorber fuertemente, procurando atomizarla dentro de la boca, para permitir mayor interacción entre el olfato y las papilas gustativas. El sorbo de café debe retenerse en la boca y al mismo tiempo que se perciben las sensaciones gustativas características de la disolución, se hace una evaluación crítica de las mismas. Desechar en la escupidera el sorbo de la disolución a fin de no influir en las tazas siguientes y registrar los resultados (INACAL, NTP 209.315:2008 Café soluble o instantáneo. Métodos de ensayo, 2018).

- Equipos:
 - Balanza de precisión con exactitud de 0,1 g
 - Hervidor de agua
- Materiales:
 - Escupidera
 - Tazas de porcelana
 - Probeta de 250 mL
 - Cucharas de acero inoxidable de forma redonda con capacidad de 8 mL a 14 mL
 - Termómetro (0°-300°C)
 - Agua
- Resultado: El resultado debe ser bueno; es decir no debe tener ningún defecto en aroma (aroma extraño, aroma quemado, aroma rancio o aroma metálico) ni defecto en cuerpo y sabor (sabor extraño, sabor áspero, sabor quemado, sabor proceso, sabor débil, sabor químico/ medicinal, sabor metálico o cuerpo débil).

Tabletas de café

De acuerdo a la MIL STD 105E (según nivel de inspección general II) y el tamaño de 33 440 (de acuerdo a la producción diaria de las tabletas), definimos un tamaño de muestra de 315 tabletas. Las características a evaluar en el tableteado del café son:

- Dimensiones:
 - Procedimiento: Se mide con el vernier digital el diámetro y el espesor de las tabletas que se usaron como muestra.
 - Materiales:
 - Vernier digital
 - Resultado: El resultado que se espera es que las tabletas tengan 2,54 cm de diámetro y 0,5 cm de espesor aproximadamente.

Empaquetado de café

De acuerdo a la MIL STD 105E (según nivel de inspección general II) y el tamaño de 1140 empaques (de acuerdo a la producción diaria de empaques), definimos un tamaño de muestra de 80 empaques. Las características a evaluar en el empaquetado del café son:

- Peso:
 - Procedimiento: Se pesa el empaque y las bolsas de polipropileno vacías para saber lo que hay que tarar. Luego, se pesa el empaque con las tabletas en la balanza analítica con sensibilidad de 0,01 g.
 - Equipos:
 - Balanza analítica con sensibilidad de 0,01 g
 - Resultado: El resultado que el peso total sea $80 \pm 0,2$ g.

Las muestras que se toman en las distintas etapas del proceso deben ser puestas en recipientes a prueba de humedad y equipadas con cerraduras herméticas, además, deben estar rotuladas.

Los costos de los equipos utilizados en las pruebas se pondrán como inversión (ver Tabla 7.3).

Los costos anuales de los materiales necesarios para realizar las pruebas se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 5.10*Costo anual de material para pruebas de calidad*

Materiales	P. unitario	C. por año	Total por año
Crisoles de porcelana	S/ 20,00	20	S/ 400,00
Pinzas para crisol	S/ 50,00	5	S/ 250,00
Espátula	S/ 50,00	5	S/ 250,00
Vaso precipitado de 100 mL	S/ 15,00	20	S/ 300,00
Probeta de 250 mL	S/ 64,00	20	S/ 1 280,00
Tubo de ensayo	S/ 0,80	20	S/ 16,00
Agua destilada o desionizada (4L)	S/ 54,00	30	S/ 1 620,00
Matraz Erlenmeyer de 250 mL	S/ 18,00	20	S/ 360,00
Matraz aforado de 200 mL	S/ 65,00	20	S/ 1 300,00
Varillas o baguetas de vidrio;	S/ 2,00	20	S/ 40,00
Solución estándar (buffer) de pH 4 (1 sobre)	S/ 7,50	480	S/ 3 600,00
Solución estándar (buffer) de pH 7 (1 sobre)	S/ 9,00	480	S/ 4 320,00
Lugol (1L)	S/ 149,00	12	S/ 1 788,00
Taza jarro en acero inoxidable de 750ml (como escupidera)	S/ 7,90	10	S/ 79,00
Placa Petri (90mm x 20mm)	S/ 10,00	20	S/ 200,00
Taza de Porcelana	S/ 5,00	20	S/ 100,00
Cuchara de acero inoxidable	S/ 5,00	10	S/ 50,00
Recipientes negro	S/ 15,00	10	S/ 150,00
Termómetro (0°-300°C)	S/ 49,00	4	S/ 196,00
Lupa	S/ 50,00	5	S/ 250,00
Tierra de diatomeas (205 gr)	S/ 50,00	22	S/ 1 100,00
Ácido sulfúrico (1 L)	S/ 156,00	2	S/ 312,00
Hidróxido de sodio (1L)	S/ 37,36	1	S/ 37,36
Amoniaco (1L)	S/ 77,80	3	S/ 233,40
Eter dietílico puro (500 ml)	S/ 162,53	192	S/ 31 205,76
Cafeína (1 Kg)	S/ 637,00	1	S/ 637,00
Cloroformo puro (1L)	S/ 156,00	48	S/ 7 488,00
Columna de cromatografía (250mm de longitud x 17mm de diámetro interno)	S/ 89,30	3	S/ 267,90
Columna de cromatografía (250mm de longitud x 21mm de diámetro interno)	S/ 78,70	3	S/ 236,10
Matraz aforado de 50 mL	S/ 40,00	20	S/ 800,00
Matraz aforado de 100 mL	S/ 42,00	20	S/ 840,00
Matraz aforado de 1000 mL	S/ 130,50	20	S/ 2 610,00
Pipeta volumétricas de 2 mL	S/ 18,00	20	S/ 360,00
Pipeta volumétricas de 5 mL	S/ 18,00	20	S/ 360,00
Frasco de vidrio con tapa	S/ 2,40	50	S/ 120,00
Etiquetas autoadhesivas blancas (x 2500)	S/ 75,00	12	S/ 900,00
Plumón indeleble (x 12)	S/ 25,00	12	S/ 300,00
Vernier digital	S/ 34,00	3	S/ 102,00
Cinta métrica	S/ 28,90	3	S/ 86,70
Micrómetro	S/ 300,00	2	S/ 600,00
Cronómetro	S/ 65,00	3	S/ 195,00
Total			S/ 65 340,22

Nota. Adaptado de “Productos Químicos de Laboratorio”, por ITW Reagents, 2020 (<http://www.itwreagents.com/iberia/es/home>); “Reactivos químicos”, por IBDCiencia, 2020 (<https://www.ibdciencia.com/es/reactivos-quimicos-c-95>); y “Publicaciones del Vendedor”, 2020, Mercado Libre (https://listado.mercadolibre.com.pe/ CustId_132196661)

5.6 Estudio de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental es el estudio técnico de carácter interdisciplinario que tiene como objetivo prevenir, identificar, valorar y corregir los impactos ambientales producidos por una determinada actividad sobre la salud del hombre y el medio ambiente.

Los aspectos ambientales según ISO 14001, es la actividad o elemento que tiene la capacidad de interactuar con la naturaleza y modificarla. Por otro lado, los impactos ambientales según ISO son modificaciones al medio ambiente.

Se utilizará la Matriz de Leopold (ver Tabla 5.12) para identificar los impactos ambientales del proyecto, luego, se evaluará los impactos y sus posibles soluciones (ver Tabla 5.13).

Para realizar la matriz de Leopold se tomó en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 5.11

Calificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental

Magnitud			Importancia		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	+/- 1	Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	+/- 2	Media	Puntual	+2
Baja	Alta	+/- 3	Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	+/- 4	Temporal	Local	+4
Media	Media	+/- 5	Media	Local	+5
Media	Alta	+/- 6	Permanente	Local	+6
Alta	Baja	+/- 7	Temporal	Regional	+7
Alta	Media	+/- 8	Media	Regional	+8
Alta	Alta	+/- 9	Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	+/- 10	Permanente	Nacional	+10

Nota. Adaptado de “Guía para la elaboración e interpretación de la Matriz de Leopold”, por Estudiantes de Ingeniería en Ciencias de Producción, 2019

(<https://www.slideshare.net/deanmartinnizamaduqu/306861361-guia-parala-elaboracion-e-interpretacion-de-la-matriz-de-leopold>)

La magnitud se coloca arriba y la importancia abajo.

Tabla 5.12

Matriz de Leopold

		Construcción														Operación														N° de interac		Σ	
		Compra de terreno	Excavaciones superficiales	Dotación de agua y alcantarillado	Construcción del suelo, paredes y techos	Redes eléctricas	Instalación de máquinas	Compra de insumos y M.P.	Limpiar	Tostar	Moler	Extraer	Filtrar	Concentrar	Enfriar	Congelar y granular	Liofilizar	Tabletear	Embolsar	Empaquetar y sellar	Encajar	-	+	-	+								
Agua	Calidad de agua			$-\frac{1}{3}$																						2		$\frac{5}{6}$					
	Reducción de recurso hídrico											$-\frac{2}{3}$														2		$\frac{4}{6}$					
Aire	Generación de ruido		$-\frac{8}{1}$	$-\frac{8}{1}$	$-\frac{8}{1}$	$-\frac{8}{1}$	$-\frac{8}{1}$				$-\frac{8}{3}$	$-\frac{8}{3}$	$-\frac{8}{3}$	$-\frac{8}{3}$	$-\frac{8}{3}$	$-\frac{8}{3}$											13	$\frac{92}{29}$					
	Generación de partículas		$-\frac{8}{1}$	$-\frac{8}{1}$	$-\frac{8}{1}$	$-\frac{8}{1}$	$-\frac{8}{1}$				$-\frac{6}{3}$																6	$\frac{46}{8}$					
	Emisión de vapores y/o humos		$-\frac{8}{1}$		$-\frac{8}{1}$	$-\frac{2}{1}$					$-\frac{8}{5}$																	5	$\frac{32}{11}$				
Suelo	Generación de residuos				$-\frac{8}{1}$					$-\frac{7}{3}$			$-\frac{8}{3}$	$-\frac{8}{3}$													4	$\frac{31}{10}$					
Biológico	Pérdida de fauna		$-\frac{4}{3}$																								1	$\frac{4}{3}$					
	Pérdida de flora		$-\frac{4}{3}$																								1	$\frac{4}{3}$					
Socioeconómico	Empleo		$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	19	$\frac{91}{68}$				
	Incremento de impuestos		$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{4}$		$\frac{6}{4}$		$\frac{6}{9}$																			4	$\frac{24}{21}$					
N° de interac.	-		5	3	4	3	2		1	2	2	3	2	1	3		1	1	1								34						
	+	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23						
Σ	-		$\frac{32}{9}$	$\frac{17}{5}$	$\frac{32}{4}$	$\frac{18}{3}$	$\frac{16}{2}$		$\frac{7}{3}$	$\frac{16}{8}$	$\frac{14}{6}$	$\frac{18}{9}$	$\frac{16}{6}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{14}{9}$		$\frac{6}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$										$\frac{218}{76}$				
	+	$\frac{6}{4}$	$\frac{12}{8}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{12}{8}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{15}{18}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{3}$				$\frac{115}{89}$				

Tabla 5.13

Aspectos e impactos ambientales de las tabletas solubles de café orgánico

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida correctiva
Limpiar	Generación de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	Gestión de residuos sólidos
Tostar	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Programa de uso eficiente de la energía eléctrica
	Emisión de ruido	Contaminación acústica	Protección auricular para el trabajador, paredes insonorizantes
	Emisión de Vapores y humos	Contaminación del aire. Afecta salud de las personas	Atrapador de gases: Filtro electrostático, mascarillas
Moler	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Programa de uso eficiente de la energía eléctrica
	Emisión de ruido	Contaminación acústica	Protección auricular para el trabajador, paredes insonorizantes
	Generación de polvo	Contaminación del aire	Mascarillas
Extraer	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Programa de uso eficiente de la energía eléctrica
	Reducción del recurso hídrico	Agotamiento de los RRNN	Se verificará que no exista fugas cuando se realice el mantenimiento preventivo
	Emisión de ruido	Contaminación acústica	Protección auricular para el trabajador, paredes insonorizantes
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Gestión de residuos sólidos
Filtrar	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Programa de uso eficiente de la energía eléctrica
	Emisión de ruido	Contaminación acústica	Protección auricular para el trabajador, paredes insonorizantes
	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Gestión de residuos sólidos
Concentrar	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Programa de uso eficiente de la energía eléctrica
	Emisión de ruido	Contaminación acústica	Protección auricular para el trabajador, paredes insonorizantes
Enfriar	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Programa de uso eficiente de la energía eléctrica
	Reducción del recurso hídrico	Agotamiento de los RRNN	Se verificará que no exista fugas cuando se realice el mantenimiento preventivo
	Emisión de agua con residuos de café	Contaminación del mar	Tratar el agua
	Emisión de ruido	Contaminación acústica	Protección auricular para el trabajador, paredes insonorizantes

(continúa)

(continuación)

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida correctiva
Congelar y granular	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Programa de uso eficiente de la energía eléctrica
Liofilizar	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Programa de uso eficiente de la energía eléctrica
	Emisión de vapor de agua	Daño a la atmósfera	Mantenimiento preventivo e inspección periódica de emisiones
Tabletear	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Programa de uso eficiente de la energía eléctrica
	Emisión de ruido	Contaminación acústica	Protección auricular para el trabajador, paredes insonorizantes
Embolsar	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los RRNN	Programa de uso eficiente de la energía eléctrica
	Emisión de ruido	Contaminación acústica	Protección auricular para el trabajador, paredes insonorizantes

De acuerdo a la Matriz de Leopold se puede determinar que la operación de extracción es el proceso que causa más impacto en nuestro proyecto; ya que, es donde se genera la mayor merma del café y genera ruido. Este último es el mayor impacto del presente proyecto debido a que se presenta en la mayoría de los procesos. Por otro lado, el proyecto tendrá un impacto positivo en cuanto al aumento de empleo, ya sea directamente con la contratación de personal para la elaboración del producto o indirectamente con la compra de la materia prima e insumos o con la construcción de la planta. Además, con el pago de los impuestos se estará beneficiando al Estado.

Las medidas correctivas que se tiene que realizar para evitar o disminuir los impactos ambientales que se presentan en la parte de construcción serán cubiertas por la empresa constructora contratada. Por otra parte,

A continuación, se detallan los costos programados basados en la implementación de medidas correctivas identificadas en la Tabla 5.13:

Tabla 5.14

Costeo de medidas y costos asociados al estudio de impactos ambientales en soles

Concepto	Costo
Filtro electrostatico para humos de tostado (equipo ver Tabla 7.3)	S/ 8 500
Servicios de recolección de residuos (anual)	S/ 46 800
Orejeras profesionales (30 anuales) (ver Tabla 5.16)	S/ 3 000
Mascarilla respirador 3m N95 8210 (240 anuales) (ver Tabla 5.16)	S/ 8 400
Insonorización acustica de paredes y ventanas (ver Tabla 7.2)	S/ 30 000
Equipo para tratamiento y filtrado del agua (equipo ver Tabla 7.3)	S/ 10 609
Consultoría de ingeniero electricista (anual)	S/ 12 000
Inspección periodica de emisiones (anual)	S/ 6 000

Nota. Adaptado de “Recojo, Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos”, por Grupo Caresny Perú, 2020 (<http://caresny.com/empresa-operadora-residuos-solidos.html>); “Medio Ambiente”, por INERCO, 2020 (<https://www.inerco.com/es/medio-ambiente/>); “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales”, por Spena Group, 2020 (<https://spenagroup.com/planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-industriales/>); y “Equipos de protección personal”, por Promart Homecenter, 2020 (<https://www.promart.pe/herramientas/equipos-de-proteccion-personal>)

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo se tomará en cuenta la ley 29783, la cual es aplicable a todo sector económico y de servicio. Al tener la empresa más de 20 trabajadores, por ley la empresa debe contar con:

- Un comité de seguridad y salud en el trabajo. Es paritario, es decir 2 son elegidos por los trabajadores y 2 por los empleadores.
- La política y objetivos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo - SST
- La Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control - IPERC
- Mapa de riesgos
- La planificación de la actividad preventiva
- El programa anual de SST
- Reglamento interno de SST

De acuerdo a los métodos de control en materia de SST identificaremos los posibles peligros que tiene la planta en la siguiente tabla:

Tabla 5.15

Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en la planta

Proceso	Peligro	Riesgo	Consecuencias	Medidas de control
Tostar	Vapores y humos de máquina tostadora	Inhalación de vapores y humos	Neumoconiosis	Atrapador de gases: Filtro electrostático, mascarilla
	Vapores y humos de máquina tostadora	Exposición a vapores y humos	Irritación de los ojos, disminución de visibilidad	Lentes de protección (anti-vaho)
	Equipo a alta temperatura	Contacto con equipo	Quemaduras	Guantes contra temperaturas extremas
	Energía eléctrica	Choque eléctrico	Muerte, quemaduras	Contar con puesta a tierra activa, zapato de seguridad (dieléctrico)
	Ruido > 85 db	Sobreexposición al ruido	Pérdida de audición	Protección auricular para el trabajador
Moler	Energía eléctrica	Choque eléctrico	Muerte, quemadura	Contar con puesta a tierra activa, zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico)
	Trituradora del molino	Atrapamiento	Fracturas, contusiones	Guardas de seguridad, botón de parada de emergencia de máquina
	Ruido > 85 db	Sobreexposición al ruido	Pérdida de audición	Protección auricular para el trabajador
	Polvo	Proyección de partículas	Irritación de los ojos	Lentes de protección
Extraer, filtrar, concentrar y enfriar	Energía eléctrica	Choque eléctrico	Muerte, quemadura	Contar con puesta a tierra activa, Zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico)
	Ruido > 85 db	Sobreexposición al ruido	Pérdida de audición	Protección auricular para el trabajador
	Piso mojado	Caída al mismo nivel	Fracturas, lesiones	Zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico)
Congelar y granular	Energía eléctrica	Choque eléctrico	Muerte, quemaduras	Contar con puesta a tierra activa, zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico)
Liofilizar	Energía eléctrica	Choque eléctrico	Muerte, quemaduras	Contar con puesta a tierra activa, zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico)
	Vapores de máquina liofilizadora	Exposición a vapores	Irritación de los ojos, disminución de visibilidad	Lentes de protección (anti-vaho)

(continúa)

(continuación)

Proceso	Peligro	Riesgo	Consecuencias	Medidas de control
Tabletear	Energía eléctrica	Choque eléctrico	Muerte, quemaduras	Contar con puesta a tierra activa, zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico)
	Ruido > 85 db	Sobreexposición al ruido	Pérdida de audición	Protección auricular para el trabajador
	Partes expuestas en movimiento de la máquina moledora	Atrapamiento	Fracturas, contusiones	Guardas de seguridad, botón de parada de emergencia de máquina
Embolsar	Energía eléctrica	Choque eléctrico	Muerte, quemaduras	Contar con puesta a tierra activa, zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico)
	Ruido > 85 db	Sobreexposición al ruido	Pérdida de audición	Protección auricular para el trabajador
	Cuchilla de corte	Atrapamiento	Cortes, amputación	Guardas de seguridad, botón de parada de emergencia de máquina
Empaquetar y sellar	Energía eléctrica	Choque eléctrico	Muerte, quemaduras	Contar con puesta a tierra activa, zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico)
	Equipo a alta temperatura	Contacto con equipo	Quemaduras	Guantes contra temperaturas extremas
Encajar	Trabajo manual de cargas	Esfuerzo encima de capacidad individual	Lesiones musculares, hernia	Procedimientos adecuados sobre como levantar cajas
Almacenar	Cajas apiladas	Caída de objetos	Fractura contusiones	Cascos, zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico)
	Trabajo manual de cargas	Esfuerzo encima de capacidad individual	Lesiones musculares, hernia	Procedimientos adecuados sobre como levantar cajas
Evaluación de calidad	Manipulación de cloroformo	Contacto con la piel	Irritación de la piel	Guantes de nitrilo, mandil de laboratorio
		Contacto con los ojos	Conjuntivitis, quemaduras dolorosas	Lentes de seguridad

(continúa)

(continuación)

Proceso	Peligro	Riesgo	Consecuencias	Medidas de control
Evaluación de calidad	Manipulación de hidróxido de sodio	Contacto con la piel	Irritación de la piel, quemaduras	Guantes de nitrilo, mandil de laboratorio
		Contacto con los ojos	Irritación en la córnea, ulceración, nubosidades. En casos más severos puede haber ceguera permanente	Lentes de seguridad
		Inhalación	Irritación y daño del tracto respiratorio	Uso de campana extractora
	Manipulación de amoníaco	Inhalación	Irritación y daño del tracto respiratorio	Uso de campana extractora
		Contacto con los ojos	Irritación de los ojos, conjuntivitis, lagrimeo, ceguera permanente	Lentes de seguridad
		Contacto con la piel	Quemaduras	Guantes de nitrilo, mandil de laboratorio
	Manipulación de éter dietílico	Inhalación	Náuseas, vómito, dolor de cabeza, pérdida de la conciencia, irritación del tracto respiratorio	Uso de campana extractora
		Contacto con los ojos	Irritación de los ojos	Lentes de seguridad
		Contacto con la piel	Resequedad, dermatitis	Guantes de nitrilo, mandil de laboratorio
	Manipulación de ácido sulfúrico	Contacto con los ojos	Lesiones oculares	Lentes de seguridad
		Contacto con la piel	Quemaduras	Guantes de nitrilo, mandil de laboratorio
	Equipos y materiales a alta temperatura	Contacto con equipo y/o material	Quemaduras	Guantes contra temperaturas extremas, zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico)
	Energía eléctrica	Choque eléctrico	Muerte, quemaduras	Contar con puesta a tierra activa, zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico)
Reparación e inspección de equipos	Energía eléctrica	Choque eléctrico	Muerte, quemaduras	Contar con puesta a tierra activa, zapato de seguridad (antideslizantes con punta de acero y dieléctrico), guantes dieléctricos

Además, se proporcionará toca, mascarilla (a excepción de los operarios que usarán la mascarilla N95) y guantes descartables a los operarios que manipulen el café para mantener la inocuidad del producto elaborado.

Las guardas y los botones de parada de emergencia de las máquinas que lo requieran (ver Tabla 5.15) están incluidos dentro de las máquinas compradas. Las instalaciones de puesta a tierra están contempladas en el costo de las instalaciones eléctricas (ver Tabla 7.2).

Los costos de los Equipos de Protección Personal - EPPs se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 5.16

Costos del equipo de protección personal

EPP	Precio unitario	Cantidad por año	Total por año
Guantes para altas temperaturas	S/195,00	24	S/ 4 680,00
Orejas profesionales	S/99,90	30	S/ 2 997,00
Calzado de seguridad Bamako	S/129,90	96	S/12 470,40
Mascarilla respirador 3M N95 8210	S/35,00	240	S/ 8 400,00
Gafas protectoras 2000 3M	S/29,50	20	S/ 590,00
Mandil de laboratorio	S/45,00	12	S/ 540,00
Guantes de nitrilo para laboratorio (caja x100)	S/55,00	12	S/ 660,00
Lentes de seguridad 3M	S/30,00	6	S/ 180,00
Casco de seguridad 3M	S/14,90	8	S/ 119,20
Guantes Dieléctrico Regeltex	S/130,00	8	S/ 1 040,00
Toca descartable (caja x 100)	S/40,00	50	S/ 2 000,00
Mascarilla descartable (caja x50)	S/99,90	100	S/ 9 990,00
Guantes descartables (caja x100)	S/54,90	50	S/ 2 745,00
Anual Total			S/46 411,60

Nota. Adaptado de “Equipos de protección personal”, por Promart Homecenter, 2020 (<https://www.promart.pe/herramientas/equipos-de-proteccion-personal>)

Adicionalmente, se dará charlas de seguridad y salud ocupacional y se realizará pausas activas. Estas actividades estarán a cargo del Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional.

5.8 Sistema de mantenimiento

La confiabilidad y disponibilidad de los equipos y máquinas de producción son clave para la operación de la planta y la conservación de la calidad de nuestro producto. Para mantener estos indicadores en buen estado se deberá trabajar bajo un riguroso plan de mantenimiento de la planta y sus equipos. Se escogió trabajar bajo un tipo de mantenimiento productivo total en donde se hace uso de técnicas de mantenimiento preventivo, predictivo y que se basa en la idea que cada operario da mantenimiento y reporta fallas respecto a sus propias máquinas o equipos (Gonzalez, 2011). Para esto buscaremos un apropiado entrenamiento de los operarios en el conocimiento de su máquina o equipo, su funcionamiento, y la necesidad de mejora continua de acuerdo a la filosofía Kaizen La dirección se encargará de aprobar reparaciones y trabajos mayores que estos operarios reporten como necesarios luego de haber llevado un apropiado control de las condiciones de sus máquinas y equipos. Además, esto se apoya en un plan de mantenimiento preventivo de acuerdo a las especificaciones técnicas y manuales de operación de las principales máquinas y equipos de la planta.

A continuación, se detalla el plan de mantenimiento que se emplearía en la planta en donde se llevará un correcto registro de los mismos para mantener un control de indicadores claves para el área de mantenimiento: Mean Time Between Failures - MTBF, Mean Time To Repair - MTTR y la disponibilidad de equipos. Además se detallan los costos asociados aproximados del plan, cuyo total anual asciende a 62 655 soles. Basandonos en la asesoría de un profesional de mantenimiento de la empresa Helicentro Peru SAC nos hace la observación de que regularmente, los costos de mantenimiento preventivo representan el 80% de los totales, siendo el 20% restante concepto de mantenimiento correctivo y reactivo (15 663,75 soles) ; por lo tanto, el costo total final asciende a 78 318,75 soles.

Tabla 5.17*Plan de mantenimiento de máquinas de producción y costos anuales (soles)*

Equipo	Tipo	Descripción	Frecuencia	Costo
Balanzas de laboratorio y balanza electrónica	Preventivo	Calibración	3 Meses	150
Tostadora de café	Preventivo	Verificación y ajuste de toma de gas	Mensual	9 000
	Preventivo	Limpieza interna de tambor	3 Meses	
	Preventivo	Verificación y ajuste controlador digital	6 Meses	
	Preventivo	Revisión de motor eléctrico	Anual	
Moledora de café	Preventivo	Verificación de rodillos	3 Meses	800
	Preventivo	Revisión de motor eléctrico	Anual	
	Preventivo	Revisión y cambio de malla por desgaste	3 Meses	
Extractor de solventes	Preventivo	Limpieza interna del sistema	Mensual	20 100
	Preventivo	Verificación de indicadores digitales	Mensual	
	Preventivo	Verificación/Renovación de filtros	Mensual	
	Preventivo	Revisión de motor eléctrico	Anual	
	Preventivo	Inspección de mecanismos internos	Anual	
Congeladora-escamadora	Preventivo	Revisión de condensador	6 Meses	2 950
	Preventivo	Verificación de dispositivo rotatorio	6 Meses	
	Preventivo	Inspección de motor eléctrico	Anual	
Liofilizadora	Preventivo	Limpieza especial de la cámara de operación	Mensual	25 700
	Preventivo	Inspección del sistema de refrigeración	6 Meses	
	Preventivo	Revisión del refrigerante R404A	Anual	
	Preventivo	Inspección del sistema de vacío	6 Meses	
	Preventivo	Revisión del sistema de calentado eléctrico	6 Meses	
	Preventivo	Revisión de los controladores digitales	Anual	
	Preventivo	Revisión de los sensores de operación	Mensual	
Filtro electrostático	Preventivo	Revisión y mantenimiento de placa principal	3 Meses	700
	Preventivo	Verificación de turbina de aire	6 Meses	
	Preventivo	Regenerado de filtros secundarios	3 Meses	
Prensa tableteadora	Preventivo	Revisión de placa de prensado	3 Meses	1 805
	Preventivo	Inspección de motor eléctrico	Anual	
	Preventivo	Revisión de grasa y engranes	Anual	
Embolsadora automática	Preventivo	Calibración de sensores	3 Meses	1 050
	Preventivo	Inspección de sistemas eléctricos	Anual	
	Preventivo	Verificación de herramientas de máquina	6 Meses	
Carretilla hidráulica	Preventivo	Engrasado de rodajes	3 Meses	200
Carrito de bandejas	Preventivo	Engrasado de rodajes	3 Meses	200

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

El suministro del café verde en grano será en los centros de acopio que se encuentra en la provincia de Satipo (Junín). Para el transporte del café verde en grano desde los centros de acopio se utiliza camiones con una capacidad de 3 toneladas, los cuales son contratados de una empresa de transporte. El costo de transporte del café en grano es de acuerdo al peso de la carga. A continuación se detalla los conceptos que se tomó en cuenta para el cálculo del costo de transporte por kilogramo de café:

Tabla 5.18

Costos logísticos desde el centro de acopio hasta la planta

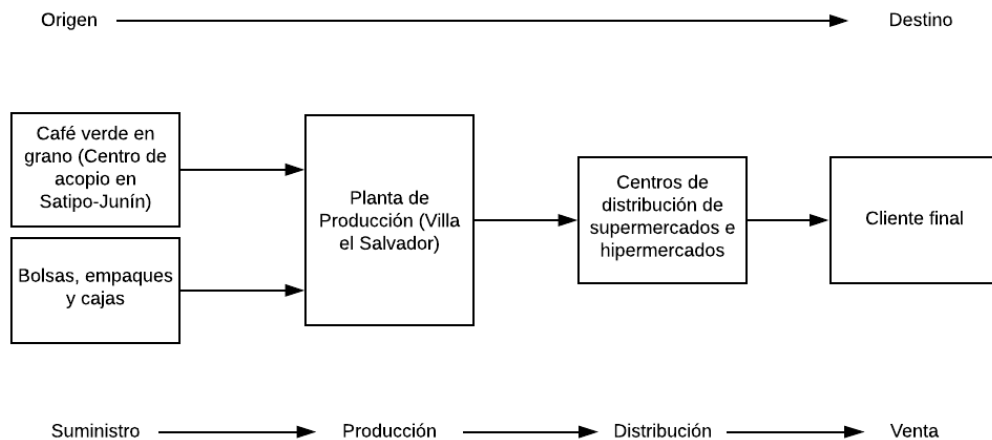
Proceso	Costo por envío
Carga de la mercadería	S/ 637,10
Transporte desde el centro de acopio hasta la planta	S/ 9 331,25
Descarga de la mercadería	S/ 563,30
Total	S/ 10 531,65
Tamaño promedio de envío (peso promedio del envío en kilogramos según Mincetur)	21 943,86
Costo unitario (S/ / kilogramo)	S/ 0,48

Nota. Adaptado de “Análisis Integral de Logística en Perú - Producto: Café”, por .Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2016 (https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/31322/P_Cafe.pdf)

Por otro lado, en el caso de las otras materias primas (empaques, bolsas y cajas), se realizará una consolidación de la carga, es decir que el transportista pasará por la fábrica de cada proveedor de estas materias primas a recoger la cantidad especificada en la orden de compra. Este recojo de estas materias primas se realizará una vez por semana y su costo de transporte por envío es 640 soles. Luego, llega a la planta en Lima en el distrito de Villa el Salvador donde se hace su respectiva transformación. Finalmente, el producto es llevado en camiones contratados hacia los diversos centros de distribución de los supermercados e hipermercados. Este envío de mercadería se realizará una vez por semana y su costo de transporte por envío es 640 soles.

Figura 5.43

Cadena de suministro de las tabletas solubles de café orgánico



5.10 Programa de producción

5.10.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Bajo recomendación de asesores y colaboradores con el proyecto se define un horizonte de vida de 5 a 6 años. La elección se basa en el tipo de estudio que busca simplificar los costos y consideraciones operativas al no incluir deterioro, depreciación agregada y obsolescencia, renovación, reinversión o reestructuración por crecimiento de la empresa.

Los 6 años considerados para este proyecto se definen con el propósito de tener tiempo suficiente para recuperar la inversión inicial, ganar la cuota de mercado proyectada, aprovechar la vida útil de los activos, generar utilidades, pero evitar el análisis de los gastos detallados anteriormente.

5.10.2 Programa de producción para la vida útil del proyecto

El programa de producción para la vida útil del proyecto, se rige de acuerdo a la demanda proyectada, las estrategias de comercialización y la capacidad de planta. La estrategia de producción será de tipo Make to stock, y la estrategia de gestión de inventario será de

First In First Out - FIFO para evitar la caducidad u obsolescencia de insumos o productos terminados. Se tendrá como política de inventarios tener 7 días de inventario de producto terminado en almacenes al finalizar el período como contingencia. Estos 7 días de stock de seguridad busca cubrir paradas de planta, los mantenimientos correctivos o preventivos, las fluctuaciones de la demanda, la limpieza de la máquina, los retrasos en el proceso de producción, entre otros. El cálculo del stock de seguridad se realizó en base a la demanda proyectada del período siguiente.

Tabla 5.19

Plan de producción 2019-2024

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Unidades a vender	371 137	388 337	406 333	425 163	444 866	465 482
Inventario inicial (-)	0	7 448	7 793	8 154	8 532	8 928
Inventario final (+)	7 448	7 793	8 154	8 532	8 928	9 341
Unidades a producir	378 585	388 682	406 694	425 541	445 262	465 895

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para determinar los requerimientos de materia prima e insumos, se utilizó la información detallada en el balance de materia y especificaciones técnicas del producto. A continuación, se muestra el requerimiento de materiales para la producción de nuestro producto:

Tabla 5.20

Requerimiento de materiales por empaque

Material	Unidades	Por empaque
Café verde orgánico	Kg	0,161
Agua	L	0,249
Bolsitas	Unid	20,00
Empaques	Unid	1,00
Cajas	Unid	0,045

Para calcular el inventario final se calculó el inventario promedio de acuerdo a los métodos de cadena de suministro para el stock de seguridad y los niveles de inventario del café verde. La fórmula para el cálculo del inventario promedio de las materias primas e insumos es la siguiente:

$$\text{Inventario promedio} = \frac{Q}{2} + SS$$

- Donde:
Q: Tamaño de lote óptimo de abastecimiento
SS: Stock de seguridad

El tamaño de lote óptimo se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{IC}}$$

- Donde:
Q: Tamaño de lote óptimo de abastecimiento
D : Demanda anual
S: Costo de Adquisición, en (S/ / pedido)
C : Valor unitario de la materia prima o insumo
I: Costo del manejo como % del valor de la materia prima o insumo (%/año)

El costo de adquisición o de realizar un pedido se calculará en base al salario del asistente de compras y los días que se utilizará en realizar el pedido. En el caso del café verde en granos será 1,5 días y en el caso de las bolsas, empaques y cajas será 0,5 días. El porcentaje del costo por manejo del almacén será 13,65% para los granos de café y los insumos.

Para hallar el stock de seguridad de la materia prima y los insumos necesarios se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Stock de seguridad} = Z * \text{desviación total}$$

$$\text{Desviación total} = \sqrt{\frac{\text{Lead time promedio}}{365} \times \left(\frac{\text{Desviación demanda anual}}{\text{Promedio}}\right)^2 + \left(\frac{\text{Promedio}}{\text{Desviación demanda}}\right)^2 \times \left(\frac{\text{Desviación}}{365}\right)^2}$$

Para un nivel de servicio al 95%, el valor de Z es 1,65. El lead time es en días. A continuación, se muestra el cálculo del stock de seguridad y los requerimientos de compras de los granos de café verde, las bolsas, los empaques y las cajas:

Café verde en granos (kg)

Los requerimientos brutos del café verde en granos (de acuerdo a la Tabla 5.19 y Tabla 5.20) son los siguientes:

Tabla 5.21

Requerimientos brutos - café verde en granos

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Requerimientos brutos	60 959	62 585	65 485	68 520	71 695	75 017

Los datos para hallar el stock de seguridad del café verde en granos son los siguientes:

Tabla 5.22

Datos para calcular el stock de seguridad del café verde en granos

Descripción	Valores
Desviación de la demanda anual (kg)	5 405
z	1,65
Lead time promedio (días)	10
Desviación del lead time (días)	3
Promedio de la demanda anual (kg)	67 377

Reemplazando en la fórmula se obtiene 1 737 kg de stock de seguridad.

Para hallar el tamaño óptimo se utilizará los datos de la Tabla 5.23 y los requerimientos brutos que se encuentran en la Tabla 5.20.

Tabla 5.23*Datos para calcular tamaño óptimo del café verde en granos*

Descripción	Valores
Costo materia prima	13,15
Costo de hacer pedido	110
Porcentaje almacenamiento	13,65%

A continuación, se detalla el cálculo del inventario promedio (inventario final) del café verde en granos en kilogramos:

Tabla 5.24*Inventario promedio - café verde en granos*

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tamaño de lote económico	2 733,38	2 769,59	2 833,04	2 897,94	2 964,33	3 032,23
Stock de seguridad	1 737,00	1 737,00	1 737,00	1 737,00	1 737,00	1 737,00
Inventario promedio	3 103,69	3 121,80	3 153,52	3 185,97	3 219,16	3 253,12

Los requerimientos netos de café verde en granos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5.25*Requerimientos de compras del café verde en granos (kg)*

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Materia prima utilizada	60 959	62 585	65 485	68 520	71 695	75 017
Inventario inicial (-)	-	3 104	3 122	3 154	3 186	3 219
Inventario final (+)	3 104	3 122	3 154	3 186	3 219	3 253
Compras	64 063	62 603	65 517	68 552	71 728	75 051

Bolsas (unidades)

Los requerimientos brutos de las bolsas (de acuerdo a la Tabla 5.19 y Tabla 5.20) son los siguientes:

Tabla 5.26*Requerimientos brutos - bolsas*

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Requerimientos brutos	7 571 700	7 773 640	8 133 880	8 510 820	8 905 240	9 317 900

Los datos para hallar el stock de las bolsas son los siguientes:

Tabla 5.27

Datos para calcular el stock de seguridad de las bolsas

Descripción	Valores
Desviación de la demanda anual (unidades)	671 342
z	1,65
Lead time promedio (días)	7
Desviación del lead time (días)	2
Promedio de la demanda anual (unidades)	8 368 863

Reemplazando en la fórmula se obtiene 171 048 unidades de stock de seguridad.

Para hallar el tamaño óptimo se utilizará los datos de la Tabla 5.28 y los requerimientos brutos que se encuentran en la Tabla 5.26.

Tabla 5.28

Datos para calcular tamaño óptimo de las bolsas

Descripción	Valores
Costo materia prima	S/0,09
Costo de hacer pedido	S/36,67
Porcentaje almacenamiento	13,65%

A continuación, se detalla el cálculo del inventario promedio (inventario final) de las bolsas en unidades:

Tabla 5.29

Inventario promedio - bolsas

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tamaño de lote económico	212 599	215 415	220 350	225 398	230 562	235 843
Stock de seguridad	171 048	171 048	171 048	171 048	171 048	171 048
Inventario promedio	277 348	278 756	281 223	283 747	286 329	288 970

Los requerimientos netos de las bolsas en unidades se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5.30*Requerimientos de compras de las bolsas (unidades)*

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Materia prima utilizada	7 571 700	7 773 640	8 133 880	8 510 820	8 905 240	9 317 900
Inventario inicial (-)		277 348	278 756	281 223	283 747	286 329
Inventario final (+)	277 348	278 756	281 223	283 747	286 329	288 970
Compras	7 849 048	7 775 048	8 136 347	8 513 344	8 907 822	9 320 541

Empaques (unidades)

Los requerimientos brutos de los empaques (de acuerdo a la Tabla 5.19 y Tabla 5.20) son los siguientes:

Tabla 5.31*Requerimientos brutos - empaques*

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Requerimientos brutos	378 585	388 682	406 694	425 541	445 262	465 895

Los datos para hallar el stock de los empaques son los siguientes:

Tabla 5.32*Datos para calcular el stock de seguridad de los empaques*

Descripción	Valores
Desviación de la demanda anual (unidades)	33 567
z	1,65
Lead time promedio (días)	7
Desviación del lead time (días)	2
Promedio de la demanda anual (unidades)	418 443

Reemplazando en la fórmula se obtiene 8 553 unidades de stock de seguridad.

Para hallar el tamaño óptimo se utilizará los datos de la Tabla 5.33 y los requerimientos brutos que se encuentran en la Tabla 5.31.

Tabla 5.33*Datos para calcular tamaño óptimo de los empaques*

Descripción	Valores
Costo materia prima	S/0,72
Costo de hacer pedido	S/36,67
Porcentaje almacenamiento	13,65%

A continuación, se detalla el cálculo del inventario promedio (inventario final) de los empaques en unidades:

Tabla 5.34*Inventario promedio - empaques*

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tamaño de lote económico	16 808	17 031	17 421	17 820	18 228	18 645
Stock de seguridad	8 553	8 553	8 553	8 553	8 553	8 553
Inventario promedio	16 957	17 069	17 264	17 463	17 667	17 876

Los requerimientos netos de los empaques en unidades se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5.35*Requerimientos de compras de los empaques (unidades)*

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Materia prima utilizada	378 585	388 682	406 694	425 541	445 262	465 895
Inventario inicial (-)		16 957	17 069	17 264	17 463	17 667
Inventario final (+)	16 957	17 069	17 264	17 463	17 667	17 876
Compras	378 585	388 682	406 694	425 541	445 262	465 895

Cajas (unidades)

Los requerimientos brutos de las cajas (de acuerdo a la Tabla 5.19 y Tabla 5.20) son los siguientes:

Tabla 5.36*Requerimientos brutos – cajas*

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Requerimientos brutos	17 208	17 667	18 486	19 343	20 239	21 177

Los datos para hallar el stock de las cajas son los siguientes:

Tabla 5.37*Datos para calcular el stock de seguridad de las cajas*

Descripción	Valores
Desviación de la demanda anual (unidades)	1 526
z	1,65
Lead time promedio (días)	7
Desviación del lead time (días)	2
Promedio de la demanda anual (unidades)	19 020

Reemplazando en la fórmula se obtiene 389 unidades de stock de seguridad .

Para hallar el tamaño óptimo se utilizará los datos de la Tabla 5.38 y los requerimientos brutos que se encuentran en la Tabla 5.36.

Tabla 5.38*Datos para calcular tamaño óptimo de las cajas*

Descripción	Valores
Costo materia prima	S/2,50
Costo de hacer pedido	S/36,67
Porcentaje almacenamiento	13,65%

A continuación, se detalla el cálculo del inventario promedio (inventario final) de las cajas en unidades:

Tabla 5.39*Inventario promedio - cajas*

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tamaño de lote económico	1 924	1 949	1 994	2 039	2 086	2 134
Stock de seguridad	389	389	389	389	389	389
Inventario promedio	1 351	1 364	1 386	1 409	1 432	1 456

Los requerimientos netos de las cajas en unidades se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5.40

Requerimientos de compras de las cajas (unidades)

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Materia prima utilizada	17 208	17 667	18 486	19 343	20 239	21 177
Inventario inicial (-)		1 351	1 364	1 386	1 409	1 432
Inventario final (+)	1 351	1 364	1 386	1 409	1 432	1 456
Compras	18 559	17 680	18 508	19 366	20 262	21 201

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

Energía eléctrica

La mayoría de procesos funcionan a base de máquinas que consumen electricidad, y además la iluminación de la planta genera un gasto energético considerable.

Para el cálculo del costo de la iluminación del área productiva y el área administrativa se ha considerado que cada fuente luminosa cuenta con 2 lámparas fluorescentes de 18 watts de potencia y 1 800 lúmenes cada una (Promart Homecenter, s.f.) . La iluminación (lux) se estableció de acuerdo a la iluminación mínima por ambientes establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones (ver Tabla 5.49). Se ha considerado la siguiente fórmula para calcular la cantidad de fuentes luminosas y de lámparas fluorescentes:

$$N1 = \frac{I \times A}{N2 \times L}$$

- Donde:
 - I: Iluminación (lum/ m²)
 - A: Área
 - N2: Número de lámparas por fuente luminosa
 - L: Lúmenes por lámpara
 - N1: Número de fuentes luminosas

Teniendo en cuenta lo anterior, se observa en la siguiente tabla el número de fuentes y la cantidad de fluorescentes que se necesita en las distintas:

Tabla 5.41*Número de fuentes lúminosas y fluorescentes*

Tipo de área	Área	lux (lumen/m ²)	Área (m ²)	Lúmenes por lampara	Lámparas por fuente	Número de fuentes luminosas	Lámparas totales
	Almacén de insumos	50	30	1800	2	1	2
	Almacén de producto terminado	50	35	1800	2	1	2
	Área de producción (área de inspección)	500	24,60	1800	2	4	8
	Área de producción (a excepción de área de inspección)	300	87,40	1800	2	8	16
	Área de control de calidad	500	10	1800	2	2	4
Área productiva	Pasillos de producción	100	8	1800	2	1	2
	Vestidor-Hombres	150	19,5	1800	2	1	2
	Vestidor- Mujeres	150	19,5	1800	2	1	2
	Servicios higiénicos (área de producción)- Hombres	100	10	1800	2	1	2
	Servicios higiénicos (área de producción)- Mujeres	100	10	1800	2	1	2
	Oficina de Producción	250	10	1800	2	1	2
	Oficina de Mantenimiento	250	12	1800	2	1	2
Área administrativa	Servicios Higiénicos (área administrativa)- Hombres	100	10	1800	2	1	2
	Servicios Higiénicos (área administrativa)- Mujeres	100	10	1800	2	1	2
	Recepción	250	12	1800	2	1	2
	Comedor	220	25	1800	2	2	4
	Oficina Gerencia	250	14	1800	2	1	2
	Vigilancia	250	6	1800	2	1	2
	Oficina Administración	250	20	1800	2	2	4
	Pasillos administrativos	100	12	1800	2	1	2

Se estima que el gasto de electricidad es regular durante todo el año y que utiliza energía de tipo trifásica según la tarifa BT3 debido a la potencia usada en la planta. Además, se define el rango de horas punta desde las 18 hasta la 23 horas (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, s.f.). El proveedor de energía será Luz del Sur debido a la localización de la planta. El costo de la hora punta es 0,2765 soles/kw-hora y la hora no punta es 0,229 soles/kw-hora (Empresa de Distribución Eléctrica Luz

del Sur S.A.A., 2017) . También se consideraron los tiempos de producción para definir el consumo de energía para el cálculo del consumo y el costo anual de la energía eléctrica de la planta. A continuación, se detalla el costo anual de la energía eléctrica :

Tabla 5.42

Consumo de energía eléctrica - Área productiva

Equipo	Consumo unitario (KWH)	Cantidad	Horas/día	Días/Sem.	Sem./Año	Horas no punta	Horas punta	Costo anual
Tostadora	9	1	8	6	52	2 496	-	S/5 144,26
Moledora	5,5	1	8	6	52	2 496	-	S/3 143,71
Extractora	45	2	8	6	52	2 496	-	S/51 442,56
Mufla	1,2	1	8	6	52	2 496	-	S/685,90
Estufa	1	1	16	6	52	4 992	-	S/1 143,17
Plancha de calentamiento	0,5	1	8	6	52	2 496	-	S/285,79
Campana de extracción de humos	0,4	1	8	6	52	2 496	-	S/228,63
Hervidor de agua	1,5	2	8	6	52	2 496	-	S/1 714,75
Estufa al vacío	1,4	1	16	6	52	4 992	-	S/1 600,44
Tostador de café (para muestra)	0,015	1	8	6	52	2 496	-	S/8,57
Molino de café (para muestra)	1,7	1	8	6	52	2 496	-	S/971,69
Equipo vibrador para tamices	0,45	1	8	6	52	2 496	-	S/257,21
Baño de agua hirviendo	0,6	1	8	6	52	2 496	-	S/342,95
Equipo para tratamiento y filtrado del agua	2,5	1	8	6	52	2 496	-	S/1 428,96
Congeladora-Escamadora	13,85	1	8	6	52	2 496	-	S/7 916,44
Filtro electrostático	0,56	1	8	6	52	2 496	-	S/320,09
Liofilizadora	25,15	2	24	6	52	5 928	1 560	S/89 979,26
Tableteadora	1,8	1	8	6	52	2 496	-	S/1 028,85
Embolsadora	2,4	1	8	6	52	2 496	-	S/1 371,80
Computadora	0,065	4	8	6	52	2 496	-	S/148,61
Teléfono	0,025	1	8	6	52	2 496	-	S/14,29
Impresora	0,01	1	8	6	52	2 496	-	S/5,72
Lámpara de emergencia	0,004	19	24	6	52	5 928	1 560	S/135,95
Fluorescentes (área de control de calidad)	0,018	4	16	6	52	4 992	-	S/82,31
Fluorescentes (oficina de producción, oficina de mantenimiento y almacenes)	0,018	8	8	6	52	2 496	-	S/82,31
Fluorescentes (área de producción, pasillos, baños y vestidores)	0,018	34	24	6	52	5 928	1 560	S/1 094,78
							Anual total	S/170 443,04

Tabla 5.43*Consumo de energía – Área administrativa*

Equipo	Consumo unitario (KWH)	Cantidad	Horas/día	Días/Sem.	Sem./Año	Horas no punta	Horas punta	Costo anual
Refrigeradora	0,048	1	8	6	52	2 496	-	S/27,44
Microondas	1,6	1	8	6	52	2 496	-	S/914,53
Impresora	0,01	2	8	6	52	2 496	-	S/11,43
Teléfono	0,025	9	8	6	52	2 496	-	S/128,61
Lámpara de emergencia	0,004	10	24	6	52	5 928	1 560	S/71,55
Computadora	0,065	9	8	6	52	2 496	-	S/334,38
Fluorescentes	0,018	20	8	6	52	2 496	-	S/205,77
							Anual total	S/1 622,16

Agua

El agua es requerida para el proceso de extracción por lo tanto se definieron los requerimientos de acuerdo a la ficha técnica del extractor. Además se considera el agua necesaria para limpieza de las instalaciones y para el uso diario de los trabajadores. El agua necesaria para limpieza de las instalaciones se calculó en 6 litros por metro cuadrado, para el consumo diario de los trabajadores del área productiva será de 80 litros por trabajador o empleado, por cada turno de trabajo de 8 horas y para el consumo diario de los trabajadores del área administrativa será 20 litros por trabajador por turno (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019). El costo del agua en la categoría industrial es de 8,431 soles/ m³ (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, 2018). El análisis de los resultados del consumo de agua se encuentra en las siguientes tablas:

Tabla 5.44*Consumo de agua - Área productiva*

Fuente	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Proceso Productivo (L)	94 213,58	96 726,29	101 208,71	105 898,92	110 806,63	115 941,30
Consumo trabajadores- área productiva (L)	599 040	599 040	599 040	599 040	599 040	599 040
Limpieza zona productiva (L)	638 352	638 352	638 352	638 352	638 352	638 352
Total (L)	1 331 606	1 334 118	1 338 601	1 343 291	1 348 199	1 353 333
Costo Total (S/)	S/11 226,77	S/11 247,95	S/11 285,74	S/11 325,29	S/11 366,66	S/11 409,95

Tabla 5.45*Consumo de agua - Área administrativa*

Fuente	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo trabajadores- área administrativa(L)	43 680	43 680	43 680	43 680	43 680	43 680
Limpieza zona administrativa (L)	204 048	204 048	204 048	204 048	204 048	204 048
Total (L)	247 728	247 728	247 728	247 728	247 728	247 728
Costo Total (S/)	S/2 088,59	S/2 088,59	S/2 088,59	S/2 088,59	S/2 088,59	S/2 088,59

Gas

El consumo de gas va de acuerdo a las especificaciones técnicas en la máquina de tostado ya que resulta más económico producir con una máquina de este tipo que hacerlo con una únicamente eléctrica. Con un consumo de 1,8 kg por hora se estima un consumo anual de 4 492,8 kg de gas licuado del petróleo - GLP al año con costo de 7 633 soles.

Telefonía e internet

Se contratará un paquete de telefonía e internet a 170,90 Soles mensuales (Movistar, s.f.).

5.11.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

El número de operarios que trabajan en las operaciones de tostado, molido, extracción, granulado, tableado, embolsado y empaquetado son igual al número de máquinas (ver Tabla 5.3). La operación manual de limpieza tendrá 2 operarios y la operación de encajado 1 operario. La operación de liofilizado tendrá 1 operario por turno para las dos máquinas liofilizadoras, ya que no necesitan supervisión constante y la máquina es automática. En la siguiente tabla se observa la cantidad de operarios por turno:

Tabla 5.46*Número de operarios*

Puesto	Cantidad	Sueldo mensual
Operario (turno mañana)	13	S/930,00
Operario (turno tarde)	1	S/930,00
Operario (turno noche)	1	S/1 255,50

Los trabajadores indirectos trabajan en la planta, pero no tienen contacto directo con la cadena productiva del producto. En la siguiente tabla se muestra la relación de trabajadores indirectos:

Tabla 5.47

Trabajadores indirectos

Puesto	Cantidad	Sueldo mensual
Almacenero de Materia Prima	1	S/930,00
Almacenero de Producto Terminado	1	S/930,00
Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional	1	S/5 000,00
Jefe de Producción	1	S/5 500,00
Jefe de Calidad	1	S/5 000,00
Asistente de Calidad (turno mañana)	1	S/2 500,00
Asistente de Calidad (turno tarde)	1	S/2 000,00
Jefe de Mantenimiento	1	S/5 000,00
Asistente de Mantenimiento	1	S/2 000,00

5.11.4 Servicios de terceros

Se contará con el servicio de terceros en las actividades menos críticas de la empresa, es decir que no afecte el know-how de la empresa y así poder concentrar esfuerzos en actividades que agreguen valor al producto. Se tendrá en cuenta tres actividades para servicio de terceros:

Transporte

Se contratará una empresa de transporte que tengan camiones con capacidad de por lo menos 3 ton para traslado de materia prima desde los centros de acopio hasta la planta en Lima. También se necesitará otros camiones con menor capacidad para el transporte de las otras materias primas como las cajas, bolsas y empaques desde los proveedores a la planta; además, para llevar las tabletas solubles de café a los centros de distribución de supermercados e hipermercados.

Limpieza

La limpieza será tercerizada a través de la empresa Eulen, la cuál tiene el servicio de limpieza de oficinas y de plantas industriales y almacenes. El costo de limpieza de las oficinas será 15 soles por hora por trabajador. Por otro lado, el costo de limpieza de las áreas de producción será de 30 soles por hora por trabajador, debido a que se deberá usar insumos y maquinarias especiales. Para el caso del presente proyecto se necesitará dos trabajadores de limpieza por cuatro horas (un trabajador para las áreas productivas y otro para oficina).

Vigilancia

Se contratará a Prosegur para el servicio de dos vigilantes armados, los cuales trabajarán durante las 24 horas del día. Este servicio tiene un costo de S/ 6 600 mensuales (El costo de la seguridad en Lima, 2013). Un vigilante revisará a las personas que entran y salen en la parte administrativa (incluye revisión del Documento Nacional de Identidad, revisión de objetos, entre otros), el otro vigilante revisará la salida de la mercadería y la entrada de los insumos y materia prima.

Servicios para control de impacto ambiental

Se contratará diversos servicios para el control de los impactos ambientales identificados en el punto 5.6 del presente proyecto. Se detallan en la siguiente tabla dichos servicios:

Tabla 5.48

Servicios de impacto ambiental

Concepto	Costo anual
Servicios de recolección de residuos	S/46 800,00
Consultoría de ingeniero electricista	S/12 000,00
Inspección periodica de emisiones	S/6 000,00
Total	S/64 800,00

Nota. Adaptado de “Recojo, Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos”, por Grupo Caresny Perú, 2020 (<http://caresny.com/empresa-operadora-residuos-solidos.html>); y “Medio Ambiente”, por INERCO, 2020 (<https://www.inerco.com/es/medio-ambiente/>)

Servicio de inspección y recarga de extintores

Los extintores tanto del área administrativa como del área productiva se inspeccionará y se recargará (de ser necesario) una vez al mes. El costo de la inspección y recarga es 40 soles por extintor. En el área administrativa el costo anual del servicio es S/3 840,00 y en el área productiva es S/5 760,00.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

Una vez verificado el lote como propiedad en la zona industrial se procederá a realizar un estudio de suelos y así se determinará la viabilidad de la construcción del inmueble. Luego del estudio se definen tipo de cimientos y realizamos estudios previos a la construcción: impacto ambiental, impacto vial y de seguridad.

La planta y la zona administrativa serán de un solo piso con comunicación entre ellas. De esta manera los cimientos se abaratan y se mantiene la oportunidad de crecimiento. Esto también facilita el movimiento de los equipos, de la materia prima y del producto final, su carga y distribución. El piso utilizado para la zona de industrial (producción, almacenes y patio de maniobras) será de concreto armado. El piso de la zona administrativa y oficinas de producción será de concreto simple con cerámicas de alto tránsito. Esto facilita el mantenimiento de las instalaciones y aumenta la resistencia al paso del tiempo.

La edificación estará compuesta de columnas de concreto armado que soportarán la nave industrial colocada a una altura de 5 metros. Esta será de material impermeable, inoxidable, además de posibilitar la iluminación requerida resultado de un estudio para cada ambiente según corresponda. Se aprovechará además la luz natural del día para reducir costos por medio de grandes ventanas dentro de las posibilidades del terreno y nuestra distribución de áreas. El área administrativa tendrá únicamente una altura de 2,6 metros.

Los pasillos tendrán un ancho desde 1,5 metros según los requerimientos de tránsito de cada área y las puertas varían en su ancho de forma similar; para el área de producción y almacenes es desde 1,2 metros y para el resto de áreas el ancho estándar es 0,95 metros. Las ventanas previamente mencionadas serán de tamaño variable con la tendencia a aprovechar la luz natural y dar apariencia más agradable y amigable para los trabajadores. La edificación contará con rutas y salidas de seguridad, así como el equipo requerido para emergencias. También contará con una garita de control para el ingreso de proveedores y clientes. Para el cálculo del área de vestuarios será a razón de 1,50 m² por trabajador por turno de trabajo (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019).

Factor servicio

Los servicios de las instalaciones tienen como propósito asegurar la fluidez y mantener las actividades que involucran a los trabajadores, los equipos y los materiales. A continuación, se detallan los servicios relativos a cada componente mencionado.

Servicios relativos al personal

- Iluminación: De acuerdo a los lineamientos de estudio del trabajo y al Reglamento Nacional de Edificaciones (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019) se definen los requerimientos de iluminación, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5.49

Iluminación mínima por ambientes

Ambientes	Luminancia (lux)
Oficinas Administrativas	250
Ambientes de producción	300
Depósitos	50
Comedores y Cocina	220
Servicios Higiénicos	100
Pasadizos de circulaciones	100
Vestíbulos	150
Inspección	500

Nota. Adaptado de “Reglamento Nacional de Edificaciones”, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019 (<http://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>)

- **Mobiliario:** De acuerdo al requerimiento de los espacios de trabajo administrativos y productivos se consideró la utilización de escritorios, mesas de trabajo, sillas ergonómicas y estantería para la documentación y mantenimiento de la contabilidad.
- **Equipos de trabajo:** Se considera la colocación de equipos de computo y telefonos para cada área con el fin de facilitar el trabajo y acceder a información compartida de manera local y online.
- **Servicios higiénicos:** La planta contará con instalaciones sanitarias y vestidores cumpliendo con los requerimientos mínimos requeridos para el número de retretes (Vega E.C., 2014). Se tendrán 2 baños (damas y caballeros) en la zona administrativa y 2 más en la zona de producción. Además, habrá vestidores para la zona de producción y se tendrán drenajes para facilitar la limpieza.
- **Comedor:** Se tendrá un área común para que los trabajadores puedan ingerir sus alimentos ya que dentro de la planta está prohibido ingresar con estos.
- **Vías de acceso:** Se tomará en cuenta los anchos de pasillo y rampas de acceso en la zona administrativa para facilitar el tránsito. También se evitará cualquier tipo de obstrucciones en los pasillos a la hora de colocar el mobiliario.

Servicios relativos al material

- **Control de calidad:** Para asegurar la calidad se contará con un laboratorio en donde se harán pruebas a la materia prima, los insumos, productos de procesos críticos y al producto terminado. Además, se controlará calidad en los procesos para reducir mermas y aumentar la eficiencia en producción analizando desperdicios no deseados.
- **Patio de maniobras:** Será requerido contar con un patio de maniobras para el movimiento de la carga desde camiones a los almacenes y facilitar los procesos de la cadena de suministro reduciendo costos.

Servicios relativos a la maquinaria

- Instalaciones eléctricas: Se deberá prestar atención a la instalación de los equipos de producción para su correcto funcionamiento. Se tomarán medidas de seguridad para prevenir descargas, incendios o explosiones. También se dejarán espacios alrededor de las instalaciones para darle correcto mantenimiento.
- Área de mantenimiento: Para evitar las paradas y maximizar el MTBF se contará con técnicos especializados en mantener funcionando las máquinas en óptimo estado. Además, para cualquier parada no programada se podrá responder con rapidez y evitar pérdidas de producción.
- Protección contra incendios: Instalaremos protección activa y pasiva para responder ante emergencias de este tipo. Se contará con extintores de acuerdo al reglamento del Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI. Además, se contará con rutas de evacuación adecuadas y señalizadas.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las zonas físicas del proyecto se muestran a continuación:

Tabla 5.50

Zonas físicas requeridas

Nivel de Planta	Nivel Administrativo
Almacén de insumos	Pasillos administrativos
Almacén de producto terminado	Oficina Administración
Área de producción	Comedor
Área de control de calidad	Vigilancia
Pasillos de producción	Servicios Higiénicos (área administrativa)
Vestidores	Recepción
Servicios Higiénicos (área de producción)	Oficina Gerencia
Oficina de mantenimiento	
Oficina de producción	
Patio de maniobras	

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Se utilizó el método de Guerchet para calcular el área mínima necesaria para poder llevar a cabo la producción de las tabletas solubles de café orgánico.

En las siguiente tabla se puede observar los elementos no móviles como móviles, así como las superficies estáticas, gravitacional y de evolución.

Tabla 5.51

Análisis de Guerchet

Elementos fijos	L	A	H	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn _h	
Tostadora	3,5	1,4	2,4	1	1	4,90	4,90	3,83	13,63	4,90	11,76	
Moledora	0,75	0,6	1,45	1	1	0,45	0,45	0,35	1,25	0,45	0,65	
Extractor	3	1,8	2,2	1	2	5,40	5,40	4,22	30,04	10,80	23,76	
Congeladora-escamadora	1,5	1,26	1,2	1	1	1,89	1,89	1,48	5,26	1,89	2,27	
Liofilizadora	3	1,4	2,1	1	2	4,20	4,20	3,28	23,37	8,40	17,64	
Tableteadora	0,79	0,6	1,71	1	1	0,47	0,47	0,37	1,32	0,47	0,81	
Mesa	1,45	0,61	0,9	4	4	0,88	3,54	1,73	24,60	3,54	3,18	
Embolsadora	3,77	0,67	1,45	2	1	2,53	5,05	2,96	10,54	2,53	3,66	
									Mínimo (m ²)	110,01	32,98	63,74
Elementos móviles	L	A	H	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn _h	
Carrito de bandejas	1,00	0,70	1,40	X	3	0,70	X	X	X	2,10	2,94	
Operarios	X	X	1,65	X	13	0,50	X	X	X	6,50	10,73	
Carretilla hidráulica	1,52	0,65	1,35	X	2	0,99	X	X	X	1,98	2,67	
Contenedores con ruedas	0,50	0,50	0,80	X	2	0,25	X	X	X	0,50	0,40	
										11,08	16,73	
HEM	1,51											
HEE	1,93											
K	0,39											

- Donde:

ST=Superficie total, Ss=Superficie estática, Sg=Superficie gravitación, Se=Superficie evolución, n= número de elementos móviles o fijos de un tipo,

N= Número de lados, HEM=Promedio de alturas de los elementos móviles,
HEE= Promedio de alturas de los elementos fijos.

$$K=HEM/2HEE$$

$$HEM=\sum (Ss*n*h)/ \sum(Ss*n)$$

$$HEE=\sum (Ss*n*h)/ \sum(Ss*n)$$

Según este análisis la superficie mínima necesaria será 110,01 m².

El área requerida en el almacén de insumos se calculó de acuerdo a el inventario promedio mayor del café verde en granos (ver Tabla 5.24), bolsas (ver Tabla 5.29), empaques (ver Tabla 5.34) y cajas (ver Tabla 5.39).

Las bolsas, empaques y cajas se almacenarán en anaqueles. Las dimensiones de los anaqueles para las bolsas y cajas son de 36 cm de profundidad, 86 cm de ancho y 183 cm de altura (Sodimac, s.f.). Por otra parte los anaqueles de las cajas tienen 38,5 cm de profundidad, 114 cm de ancho y 183 cm de altura (Promart Homecenter, s.f.) Estos anaqueles tendrán 5 niveles. El detalle del cálculo de los anaqueles necesarios en el almacén de insumos es el siguiente:

Tabla 5.52

Cálculo de los anaqueles requeridos

Descripción	Bolsas	Empaques	Cajas
Inventario Promedio mayor (Q/2 + SS)	288 970	17 876	1 456
Área de la base de los paquetes (m ²)	0,0096	0,0396	0,2125
Cantidad por paquete (unidades)	4 080	300	75
Área de la base del anaquel	0,3096	0,3096	0,4389
Número paquetes por nivel de anaquel	354	7	2
Número de niveles del anaquel	5	5	5
Número de anaqueles requeridos	0,04	1,70	1,94

Como se puede observar en la Tabla 5.52 las bolsas y los empaques pueden ir en el mismo anaquel, por lo que para estos dos insumos se necesitará dos anaqueles y para las cajas se necesitará dos anaqueles.

En el caso del café verde en grano se almacenará en pallets de 1 X 1,2 m. Cada saco de café pesa 60 kg y cada pallet puede cargar hasta 7 sacos. A continuación, se observa el detalle del cálculo de los pallets requeridos:

Tabla 5.53*Cálculo de los pallets requeridos*

Descripción	Café
Inventario Promedio (Q/2 + SS)	3 253,12
Cant por saco (kg)	60
Número de sacos por pallet	7
Número de pallets requeridos	8,00

En el inventario de insumos también se encontrará una balanza de 0,6 X0,8 x 1,25 m y se considerará un 66% para pasillos y realizar las maniobras. En la siguiente tabla se detalla el cálculo del área mínima del almacén de insumos:

Tabla 5.54*Cálculo del área mínima del almacén de insumos*

Descripción	Área
Área por pallets (m2)	9,60
Área balanza (m2)	0,48
Área anaqueles (m2)	1,497
Área total (m2)	11,58
Porcentaje pasillos y maniobra	66%
Área mínima total con pasillos y maniobra (m2)	34,05

Por otra parte, el cálculo del área mínima requerida en el almacén de productos terminados se realizó con el inventario promedio. El inventario promedio de los productos terminados se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inventario inicial} + \text{Inventario final}}{2}$$

A continuación, se detalla los inventarios promedios de los productos terminados por año:

Tabla 5.55*Inventario promedio – Producto terminado*

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inventario promedio	3 724	7 621	7 974	8 343	8 730	9 135

Los productos terminados se almacenarán en anaqueles. Las dimensiones de los anaqueles son de 36 cm de profundidad, 86 cm de ancho y 183 cm de altura (Sodimac, s.f.). Cada caja tendrá 22 empaques y el porcentaje para pasillos y realizar maniobras es del 88%. En la siguiente tabla se muestra el cálculo detallado del almacén de productos terminados:

Tabla 5.56

Cálculo del área mínima del almacén de productos terminados

Descripción	Valores
Inventario promedio máximo	9 135
Empaques por caja	22
Área base caja (m2)	0,06
Área de base del anaquel	0,3096
Número de cajas por nivel	5
Número de niveles del anaquel	8
Número estantes	11
Área (m2)	3,4056
Porcentaje pasillos y maniobra	88%
Área mínima total con pasillos y maniobra (m2)	28,38

Luego nos fue posible definir el área para cada zona de la planta de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 5.57

Cálculo de áreas necesarias

Zona	Área (m2)
Almacén de insumos	35
Almacén de producto terminado	30
Área de producción	112
Área de control de calidad	10
Pasillos administrativos	12
Pasillos de producción	8
Vestidores	39
Vigilancia	6
Servicios Higiénicos (área de producción)	20
Oficina Gerencia	14
Oficina Administración	20
Oficina de Producción	10
Servicios Higiénicos (área administrativa)	20
Recepción	12
Patio de maniobras	65
Oficina de Mantenimiento	12
Comedor	25

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, según el tipo de planta del presente proyecto (planta mayor a 280 m² y menor a 560 m² y que contiene hasta 4 niveles), deberá contar con sistemas de detección y alarma de incendios centralizado, señalización e iluminación de emergencia y extintores portátiles (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019), los cuales se detallan a continuación:

Extintores portátiles

Debido a la variedad de tipos de fuego que se podrían generar dentro de las instalaciones se empleará extintores de polvo químico seco que elimina los fuegos de clase A, B y C. Además, el riesgo en el área de producción, en los almacenes, en el patio de maniobras y en el área de control de calidad será moderado y en el resto de áreas el riesgo será bajo.

El área máxima que protege un extintor es 280 m² cuando el riesgo es bajo y 140 m² cuando el riesgo es moderado (INACAL, NTP 350.043-1 Extintores Portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática, 2011). El extintor de polvo químico seco que se utilizará será de 9 kg y su precio unitario es de 114,90 soles. Incluye colgador de pared (Promart Homecenter, s.f.).

En la siguiente tabla se muestra el cálculo de la cantidad de extintores que debe tener las diversas áreas, de acuerdo a los requerimientos anterior:

Tabla 5.58*Cálculo de extintores*

Tipo de área	Área	Área (m ²)	Área cobertura (m ²)	N° extintores
Área productiva	Almacén de insumos	35	140	1
	Almacén de producto terminado	30	140	1
	Área de producción	112	140	1
	Área de control de calidad	10	140	1
	Pasillos de producción	8	280	1
	Vestidor-Hombres	19,5	280	1
	Vestidor- Mujeres	19,5	280	1
	Servicios higiénicos (área de producción)-Hombres	10	280	1
	Servicios higiénicos (área de producción)-Mujeres	10	280	1
	Oficina de Producción	10	280	1
	Patio de maniobras	65	140	1
	Oficina de Mantenimiento	12	280	1
	Área administrativa	Servicios Higiénicos (área administrativa)-Hombres	10	280
Servicios Higiénicos (área administrativa)-Mujeres		10	280	1
Recepción		12	280	1
Comedor		25	280	1
Oficina Gerencia		14	280	1
Vigilancia		6	280	1
Oficina Administración		20	280	1
Pasillos administrativos		12	280	1

Por otro lado, se realizará inspecciones a los extintores una vez al mes de acuerdo a la NTP 350.043-1. El costo de estas inspecciones es de 40 soles por extintor. Estas inspecciones incluye la recarga de los extintores en caso sea necesario (Venta, Recarga y Alquiler de Extintores con Certificado, s.f.).

Sistemas de detección y alarma de incendios centralizado

Se tendrá tres kit de alarmas para incendio. Dos kits para el área productiva (una se instalará en el área de producción y la otra en el patio de maniobras) y una para el área administrativa (se instalará en la recepción). Cada kit alarma para incendio tiene un precio unitario de 599 soles e incluye un panel de alarma, una estación manual, una sirena stroba (nivel de ruido de 100 dB) y una batería. Tiene una cobertura de 300 m² y permite instalar un total de 40 detectores de humo, 10 sirenas stroba y una cantidad ilimitada de estaciones manuales por equipo (Promart Homecenter, s.f.).

Los detectores de humo tienen un área de cobertura de 6 m² cada uno y su costo unitario es de 57,90 soles (Promart Homecenter, s.f.). Estos detectores de humo se conectarán al panel de alarma que corresponda. A continuación, se muestra el cálculo de la cantidad de detectores de humo que debe tener las diversas áreas:

Tabla 5.59

Cálculo de detectores de humo


Tipo de área	Área	Área (m ²)	Área cobertura (m ²)	N° detectores de humo
Área productiva	Almacén de insumos	35	6	6
	Almacén de producto terminado	30	6	5
	Área de producción	112	6	19
	Área de control de calidad	10	6	2
	Pasillos de producción	8	6	2
	Oficina de Producción	10	6	2
	Oficina de Mantenimiento	12	6	2
Área administrativa	Servicios Higiénicos (área administrativa)-Hombres	10	6	2
	Servicios Higiénicos (área administrativa)-Mujeres	10	6	2
	Recepción	12	6	2
	Comedor	25	6	5
	Oficina Gerencia	14	6	3
	Vigilancia	6	6	1
	Oficina Administración	20	6	4
	Pasillos administrativos	12	6	2

Adicionalmente, se instalará una alarma de incendio y una estación manual en el almacén de insumos y en el almacén de producto terminado, debido a ser áreas con riesgo moderado. La alarma de incendio tiene un precio unitario 69,90 soles y la estación manual tiene un precio unitario de 59,90 soles (Promart Homecenter, s.f.).

Señalización e iluminación de emergencia

En el caso de la señalización, se tendrá las siguientes señales de seguridad según la NTP 399.010-1 (INACAL, NTP 399.010-1 Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad, 2015).

Tabla 5.60*Señales de seguridad*

Descripción de la señal	Tipo de señal	Imagen	Precio unitario
Señal Fotoluminiscente Extintor	Señal de protección contra incendios		S/19,90
Señal Fotoluminiscente Salida	Señal de evacuación y emergencia		S/19,90
Señal Fotoluminiscente Ruta de Evacuación	Señal de evacuación y emergencia		S/19,90
Señal Fotoluminiscente Zona Segura	Señal de evacuación y emergencia		S/19,90
Señal Prohibido Ingreso con Alimentos	Señal de prohibición		S/3,30

(continúa)

(continuación)

Descripción de la señal	Tipo de señal	Imagen	Precio unitario
Señal Prohibido Ingreso Personal No Autorizado	Señal de prohibición		S/3,30
Señal Prohibido Fumar	Señal de prohibición		S/3,30
Señal Uso Obligatorio de Casco de Seguridad	Señal de obligación		S/3,30
Señal Uso Obligatorio de Botas de Seguridad	Señal de obligación		S/3,30
Señal Uso Obligatorio de Protección Auditiva	Señal de obligación		S/3,30
Señal Uso Obligatorio de Protección Ocular	Señal de obligación		S/3,30







(continúa)

(continuación)

Descripción de la señal	Tipo de señal	Imagen	Precio unitario
Señal Uso Obligatorio de Guantes	Señal de obligación		S/3,30
Señal Uso Obligatorio de Gorro	Señal de obligación		S/3,30
Señal Uso Obligatorio de Mascarilla	Señal de obligación		S/3,30
Señal Uso Obligatorio de Mandil	Señal de obligación		S/3,30
Señal Peligro Caída de Objetos	Señal de advertencia		S/3,30
Señal Atención Riesgo Eléctrico	Señal de advertencia		S/3,30

(continúa)

(continuación)

Descripción de la señal	Tipo de señal	Imagen	Precio unitario
Señal Cuidado Superficie Caliente	Señal de advertencia		S/3,30
Señal Atención con sus Manos	Señal de advertencia		S/3,30
Señal Peligro Área de Ruido Peligroso	Señal de advertencia		S/3,30
Señal Peligro Ácido Corrosivo	Señal de advertencia		S/3,30
Señal Sustancia o Materias Tóxicas	Señal de advertencia		S/3,30
Señal Peligro Inflamable	Señal de advertencia		S/3,30

Nota. Adaptado de “NTP 399.010-1 Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad”, por INACAL, 2015; y “Señales de seguridad industrial”, por Promart Homecenter, 2020 (<https://www.promart.pe/herramientas/articulos-de-seguridad-industrial/senales-de-seguridad-industrial>)

A continuación se observa el cálculo de las señales de seguridad por área, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones:

Tabla 5.61*Cálculo de señales de seguridad*

Área	Descripción de la señal	Cantidad
Almacén de insumos	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
	Señal Fotoluminiscente Ruta de Evacuación	4
	Señal Fotoluminiscente Zona Segura	4
	Señal Prohibido Ingreso con Alimentos	2
	Señal Prohibido Fumar	4
	Señal Prohibido Ingreso Personal No Autorizado	2
	Señal Uso Obligatorio de Casco de Seguridad	4
	Señal Uso Obligatorio de Botas de Seguridad	4
	Señal Peligro Caída de Objetos	4
Almacén de producto terminado	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
	Señal Fotoluminiscente Ruta de Evacuación	4
	Señal Fotoluminiscente Zona Segura	4
	Señal Prohibido Ingreso con Alimentos	2
	Señal Prohibido Fumar	4
	Señal Prohibido Ingreso Personal No Autorizado	2
	Señal Uso Obligatorio de Casco de Seguridad	4
	Señal Uso Obligatorio de Botas de Seguridad	4
	Señal Peligro Caída de Objetos	4
Área de producción	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
	Señal Fotoluminiscente Ruta de Evacuación	12
	Señal Fotoluminiscente Zona Segura	12
	Señal Prohibido Ingreso con Alimentos	3
	Señal Prohibido Fumar	4
	Señal Prohibido Ingreso Personal No Autorizado	2
	Señal Uso Obligatorio de Protección Auditiva	5
	Señal Uso Obligatorio de Botas de Seguridad	10
	Señal Uso Obligatorio de Protección Ocular	3
	Señal Uso Obligatorio de Guantes	10
	Señal Uso Obligatorio de Gorro	10
	Señal Atención Riesgo Eléctrico	8
	Señal Cuidado Superficie Caliente	2
	Señal Atención con sus Manos	3
	Señal Peligro Área de Ruido Peligroso	6
Señal Uso Obligatorio de Mascarilla	10	
Área de control de calidad	Señal Uso Obligatorio de Mandil	2
	Señal Uso Obligatorio de Guantes	3
	Señal Uso Obligatorio de Protección Ocular	3
	Señal Uso Obligatorio de Botas de Seguridad	3

(continúa)

(continuación)

Área	Descripción de la señal	Cantidad
Área de control de calidad	Señal Fotoluminiscente Zona Segura	2
	Señal Peligro Ácido Corrosivo	1
	Señal Sustancia o Materias Tóxicas	1
	Señal Peligro Inflamable	1
	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
	Señal Atención Riesgo Eléctrico	3
	Señal Cuidado Superficie Caliente	2
	Señal Prohibido Ingreso con Alimentos	2
	Señal Prohibido Fumar	2
	Señal Prohibido Ingreso Personal No Autorizado	1
Pasillos de producción	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Ruta de Evacuación	3
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Vestidor-Hombres	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Vestidor- Mujeres	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Servicios higiénicos (área de producción)-Hombres	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Servicios higiénicos (área de producción)-Mujeres	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Oficina de Producción	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Oficina de Mantenimiento	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Patio de maniobras	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
	Señal Fotoluminiscente Ruta de Evacuación	6
	Señal Fotoluminiscente Zona Segura	6
Servicios Higiénicos (área administrativa)-Hombres	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Servicios Higiénicos (área administrativa)-Mujeres	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Recepción	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Comedor	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Ruta de Evacuación	3
	Señal Fotoluminiscente Zona Segura	3
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Oficina Gerencia	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	2
Vigilancia	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Oficina Administración	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Salida	1
Pasillos administrativos	Señal Fotoluminiscente Extintor	1
	Señal Fotoluminiscente Ruta de Evacuación	3
	Señal Fotoluminiscente Salida	1

Por otra parte, se instalará un sistema de iluminación de emergencia en puertas y pasajes de circulación, de tal manera que permita la evacuación de las personas en caso de emergencia (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019). En el caso del área de producción, se instalará seis lámparas de emergencia debido al área a cubrir. El costo unitario de la lámpara de emergencia es de 59,90 soles (Promart Homecenter, s.f.). A continuación, se detalla la cantidad de luces de emergencia por área:

Tabla 5.62

Cálculo de lámparas de emergencia

Tipo de área	Área	N° lámparas de emergencia
Área productiva	Almacén de insumos	1
	Almacén de producto terminado	1
	Área de producción	6
	Área de control de calidad	1
	Pasillos de producción	3
	Vestidor-Hombres	1
	Vestidor- Mujeres	1
	Servicios higiénicos (área de producción)-Hombres	1
	Servicios higiénicos (área de producción)-Mujeres	1
	Oficina de Producción	1
	Patio de maniobras	1
	Oficina de Mantenimiento	1
	Área administrativa	Servicios Higiénicos (área administrativa)-Hombres
Servicios Higiénicos (área administrativa)-Mujeres		1
Recepción		1
Comedor		1
Oficina Gerencia		1
Vigilancia		1
Oficina Administración		1
Pasillos administrativos		3

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para optimizar la distribución de áreas en la disposición de planta se utilizó la herramienta de análisis relacional.

Figura 5.44

Tabla Relacional

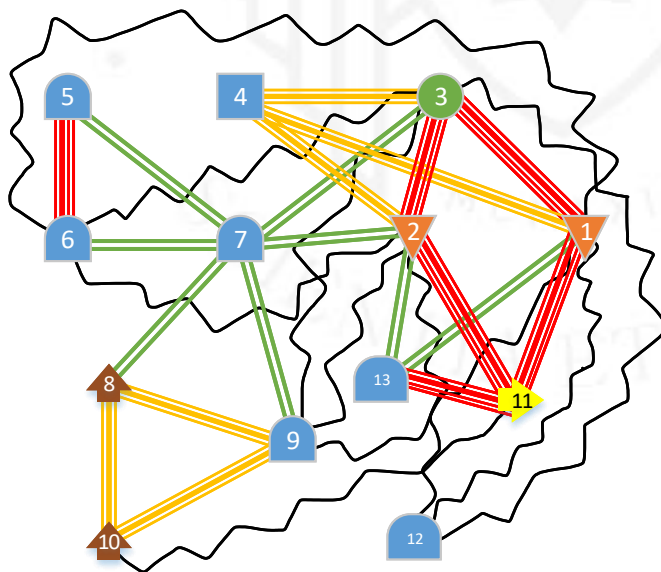
Zona		
▼	1. Almacén de insumos	U
▼	2. Almacén de producto terminado	1 A
●	3. Área de producción	A 1 E
■	4. Área de control de calidad	1 E 6 U
■	5. Vestidores	E 6 U 5 X
■	6. Servicios Higiénicos (planta)	6 U 5 X 3 I
■	7. Oficina de mantenimiento	U 5 X 3 I 5 I
■	8. Oficina de producción	1 U 3 I 5 I 2 X
■	9. Servicios Higiénicos (oficinas)	A 5 U 5 I 2 X 3 U
■	10. Of. Admin., Of. G. y Recepción	1 I 1 I 2 X 3 U 5 A
■	11. Patio de maniobras	I 5 U 2 X 3 U 5 A 1 X
■	12. Comedor	5 I 5 U 3 U 5 U 1 X 3 I
■	13. Vigilancia	I 5 U 5 U 5 U 1 X 3 I 2

Factores:

1. Flujo del proceso
2. Tareas administrativas
3. Contaminación cruzada
4. Mantenimiento
5. Seguridad e Higiene
6. Calidad

Figura 5.45

Diagrama Relacional



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

A continuación, se presenta el cronograma de las actividades con el tiempo que se necesitará para cada una de ellas.

Figura 5.47

Cronograma de actividades

Actividades	Meses													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Estudio de prefactibilidad	■													
Estudio factibilidad		■	■											
Constitución de la empresa				■										
Gestión financiera				■	■									
Ingeniería de detalle					■	■	■							
Contratos y adquisiciones								■						
Organización de la empresa									■					
Instalación y montaje									■	■	■	■		
Pruebas y puesta a marcha													■	
Trabajos complementarios y prueba final														■

Por lo tanto, se puede decir que todo el proyecto tendrá una duración de 14 meses.

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La organización empresarial de la empresa se definió de tipo funcional, dividida por áreas funcionales de acuerdo al esquema organizacional que se puede encontrar en el punto 3 del presente capítulo. Las áreas se interrelacionan para optimizar el flujo de procesos en la empresa y se mantendrán comunicadas de las decisiones tomadas de manera que se optimicen los resultados y alcancen los objetivos de la empresa.

Los valores corporativos que se inculcarán en nuestro capital humano son los de planificación, trabajo en equipo, comunicación y honestidad, tolerancia y motivación a la excelencia operacional.

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

El personal administrativo se encuentra conformado por 7 personas. A continuación se detalla los puestos que conforman la parte administrativa; así como, sus funciones:

Gerente general

- Planificar, organizar, integrar y controlar las actividades de toda la planta, para el logro de los objetivos que permitirán obtener una ventaja competitiva en el mercado.
- Administrar los recursos de la fábrica, para conseguir ser una organización eficiente.
- Comunicación con todas la jefaturas de la organización para poder coordinar las actividades.

Secretaria

- Elaborar documentos que pida el gerente general, así como contestar llamadas, lo que permite disminuir la carga de trabajo al gerente general.
- Elaborar los contratos de trabajo del personal de la empresa.

Contador

- Elaborar y proponer el presupuesto anual de la fábrica, así como realizar el seguimiento de los costos y gastos de la empresa, para conseguir la óptima previsión y control de la actividad económica de la planta.
- Elaborar los estados financieros, los cuales se presentarán a las autoridades.

Jefe comercial

- Hacer investigaciones y estudios de mercado de forma constante para así ver la variación de los gustos y costumbres de nuestros clientes
- Realizar la planificación de la ventas
- Evaluar la mejor mezcla de marketing que permita cumplir con los objetivos en cuanto a ventas.
- Realizar estrategias de venta
- Coordinar con el distribuidor de la empresa

Asistente de Ventas

- Apoyar al Jefe Comercial en todo lo que se requiera en cuanto a su área de trabajo para conseguir el logro de los objetivos de la empresa

Jefe de Compras

- Negociar y evaluar los precios con los proveedores de materia prima y de servicios.
- Revisar que los productos adquiridos estén de acuerdo con las especificaciones técnicas dadas por la Jefatura de Calidad.
- Emitir órdenes de compra.
- Realizar seguimiento a las compras hasta su ingreso a los almacenes
- Controlar y supervisar el abastecimiento de los inventarios de materias primas para evitar paradas en la producción.

Asistente de Compras

- Apoyar al Jefe de Compras en todo lo que se requiera en cuanto a su área de trabajo para conseguir el logro de los objetivos de la empresa

En la siguiente tabla se muestra la relación del personal administrativo y el sueldo que le corresponde a cada puesto :

Tabla 6.1

Trabajadores administrativos

Puesto	Cantidad	Sueldo
Gerente general	1	S/12 000,00
Jefe comercial	1	S/8 000,00
Secretaria	1	S/1 500,00
Asistente de ventas	1	S/2 200,00
Contador	1	S/5 000,00
Jefe de compras	1	S/8 000,00
Asistente de compras	1	S/2 200,00

El personal de planta se encuentra conformado por 24 personas. A continuación se detalla los puestos que conforman el personal de planta; así como, sus funciones:

Jefe de Producción

- Realizar el programa de producción en base al plan de ventas
- Coordinar y controlar las actividades de fabricación de la planta para cumplir con los plazos establecidos en el programa de producción.

Jefe de Calidad

- Implantar y coordinar los procesos de control de calidad para conseguir minimizar el nivel de rechazos y cumplir con los estándares de la industria.

Asistente de Calidad

- Apoyar al Jefe de Calidad en todo lo que se requiera en cuanto a su área de trabajo para conseguir el logro de los objetivos de la empresa

Operario

- Realizar las operaciones de transformación de las materias primas, las cuales agregaran valor al producto.

Almacenero

- Comprobar que las materias primas e insumos cumplan con las especificaciones necesarias para su posterior transformación.
- Apoyar en el traslado, acomodo y ubicación de los insumos o productos terminados garantizando así que se cumpla con el plan de calidad al cuidar que el almacenamiento y traslado sea correcto
- Realizar las guías de remisión

Jefe de Mantenimiento

- Atender requerimientos diversos de mantenimiento en la empresa, garantizando así el seguimiento normal de las operaciones
- Planificar el mantenimiento preventivo de las máquinas para prevenir retrasos o defectuosos.

Asistente de Mantenimiento

- Apoyar al Jefe de Mantenimiento en todo lo que se requiera en cuanto a su área de trabajo para conseguir el logro de los objetivos de la empresa

Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional

- Reportar los accidentes, incidentes, actos y condiciones inseguras
- Mantener actualizado el reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Realizar inspecciones en los sitios de trabajo para diagnosticar los riesgos que pueden afectar la Seguridad y Salud en el Trabajo
- Desarrollar los programas de capacitación en materia de Seguridad y Salud Ocupacional
- Organizar, formar y asegurar el funcionamiento del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Mantener ordenada y actualizada toda la documentación pertinente al área de Seguridad y Salud Ocupacional
- Realizar y planificar las pausas activas

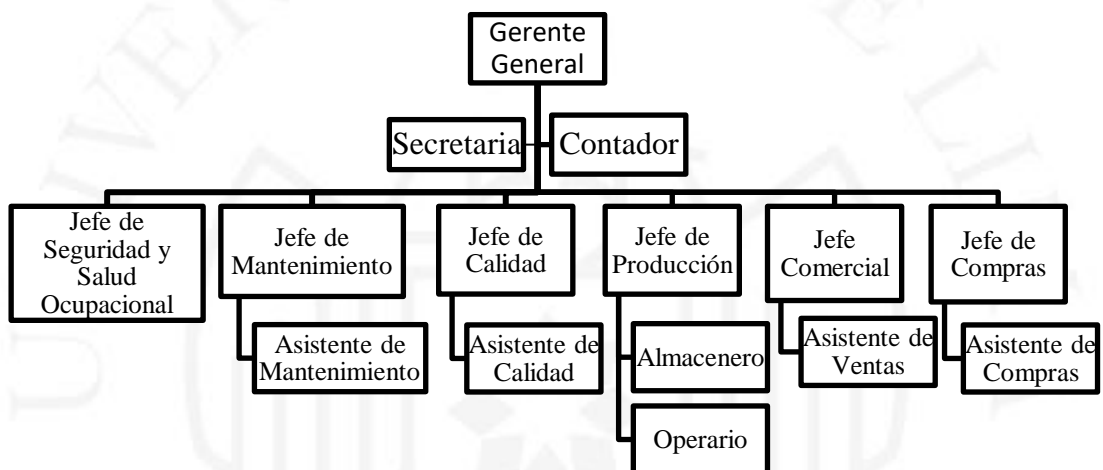
La relación de los operarios por turnos y sus salarios se encuentran en la Tabla 5.46. El del resto del personal de planta se encuentra en la Tabla 5.47.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

En la figura 6.1 se puede observar que en la parte superior se encuentra el gerente general apoyado por el contador y la secretaria. Luego se encuentran las jefaturas, las cuales son: Calidad, Producción, Mantenimiento, Seguridad y Salud Ocupacional, Comercial y Compras. En el nivel inferior se encuentra los puestos de apoyo de las jefaturas antes mencionadas.

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DE PROYECTO

7.1 Inversiones

La inversión total del proyecto está conformada por las inversiones a largo plazo, las cuales están conformadas en activos fijos tangibles e intangibles; y por las inversiones a corto plazo, conformadas por todo el capital de trabajo calculado para la operación de la empresa durante un periodo determinado.

Tabla 7.1

Inversiones totales

Inversión	Valor
Activos Tangibles	S/2 408 441,25
Activos Intangibles	S/65 046,96
Capital de Trabajo	S/784 785,86
Inversión Total	S/3 258 274,08

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

Las inversiones a largo plazo están conformadas por los activos tangibles y los activos intangibles. Los activos tangibles se detallan a continuación:

Terreno

El costo del terreno fue basado en el costo por metro cuadrado promedio de los terrenos industriales de Villa El Salvador, el cual fue 1 284 soles/metro cuadrado (Colliers International, 2017) , resultando un valor de S/577 800,00 por un área de 450 m².

Edificación

El costo de la construcción se calculó basándonos en los costos unitarios establecidos por la Cámara Peruana de la Construcción (Cámara Peruana de la Construcción , 2018). A continuación, se detallada los montos totales de la inversión en construcción:

Tabla 7.2

Costo de la inversión en construcción

Tipo de área	Descripción	Monto
Área productiva	Movimiento de tierras	S/23 440,34
	Piso almacenes, patio de maniobra y área de producción	S/99 662,86
	Piso vestidores, baños, laboratorio, pasillos, oficina de mantenimiento y oficina de producción	S/31 804,74
	Techo y muros	S/96 789,44
	Pintado	S/7 802,08
	Puertas	S/2 327,67
	Ventanas	S/1 115,20
	Instalaciones eléctricas	S/7 294,80
	Instalaciones sanitarias	S/1 720,00
	Sistemas de seguridad	S/2 600,00
	Insonorización acustica de paredes y ventanas	S/30 000,00
Área administrativa	Movimiento de tierras	S/7 492,66
	Piso	S/35 017,34
	Techo y muros	S/30 938,56
	Pintado	S/2 493,92
	Puertas	S/1 627,22
	Ventanas	S/836,40
	Instalaciones eléctricas	S/6 981,03
	Instalaciones sanitarias	S/933,12
	Sistemas de seguridad	S/1 500,00

Nota. Adaptado de “Boletín Técnico”, por Cámara Peruana de la Construcción , 2018

Maquinarias, equipos, muebles y equipo de procesamiento de datos del área productiva

El costo total de las maquinarias, equipos, muebles y equipo de procesamiento de datos del área productiva es de S/1 393 125,47 En la Tabla 7.3 se detalla las máquinas, equipos, muebles y equipos de procesamiento de datos que se encuentra en el área productiva:

Tabla 7.3

Costo de maquinaria, equipos, muebles y equipo de procesamiento de datos del área productiva

Área	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Instalación	Precio total
Área de producción	Tostadora	1	S/164 874,16	S/8 243,71	S/173 117,87
	Moledora	1	S/21 292,16	S/2 129,00	S/23 421,16
	Extractor	2	S/208 369,00	S/10 418,45	S/437 574,90
	Congeladora escamadora	1	S/42 024,00	S/4 000,00	S/46 024,00
	Liofilizadora	2	S/260 828,96	S/13 041,45	S/547 740,82
	Filtro Electrostático	1	S/8 755,00	S/262,65	S/9 017,65
	Tableteadora	1	S/19 261,00	S/1 900,00	S/21 161,00
	Embolsadora	1	S/16 109,20	S/805,46	S/16 914,66
	Mesa Inspección	4	S/500,00		S/2 000,00
	Zaranda (número 14)	2	S/250,00		S/500,00
	Carretilla Hidraulica	2	S/1 100,00		S/2 200,00
	Selladora Manual	1	S/200,00		S/200,00
	Encintadora manual	2	S/57,06		S/114,12
	Carretilla de bandejas	3	S/400,00		S/1 200,00
	Contenedores con ruedas	2	S/200,00		S/400,00
Área de control de calidad	Balanza analítica con sensibilidad de 0,0001 g	1	S/5 560,00		S/5 560,00
	Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 g	1	S/1 500,00		S/1 500,00
	Balanza analítica con sensibilidad de 0,01 g	1	S/2 170,00		S/2 170,00
	Balanza analítica con sensibilidad de 0,001 g	1	S/3 990,00		S/3 990,00
	Mufla	1	S/7 990,00		S/7 990,00
	Estufa	1	S/2 599,00		S/2 599,00
	Plancha de calentamiento	1	S/2 000,00		S/2 000,00
	Campana de extracción de humos	1	S/768,00		S/768,00
	Desecador	2	S/609,74		S/1 219,48
	Medidor Ph Digital.	1	S/2 999,00		S/2 999,00
	Hervidor de agua	2	S/134,88		S/269,76
	Estufa al vacío	1	S/5 300,00		S/5 300,00
	Colorímetro	1	S/4 858,43		S/4 858,43
	Pluma de café	2	S/418,00		S/836,00
	Tostador de café (para muestra)	1	S/6 377,00		S/6 377,00
Juego de tamices (12, 13, 14, 15, 16,17 y 18)	1	S/2 385,00		S/2 385,00	

(continúa)

(continuación)

Área	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Instalación	Precio total
Área de control de calidad	Juego de tamices (12, 20, 25, 30, 40 y 50)	1	S/1 914,00		S/1 914,00
	Espectrómetro ultravioleta	1	S/2 150,00		S/2 150,00
	Baño de agua hirviendo	1	S/530,00		S/530,00
	Equipo vibrador para tamices	1	S/5 023,00		S/5 023,00
	Molino de café (para muestra)	1	S/19 682,00		S/19 682,00
	Equipo para tratamiento y filtrado del agua	1	S/10 609,13		S/10 609,13
	Muebles de laboratorio	1	S/3 227,00		S/3 227,00
	Tacho (5 litros)	1	S/29,90		S/29,90
	Silla	2	S/129,90		S/259,80
	Computadora	1	S/1 599,00		S/1 599,00
Servicios higiénicos y vestidores (área de producción)	Inodoro y tanque	4	S/137,00		S/548,00
	Juego de lavatorio (lavamanos, pedestal y grifería)	2	S/99,70		S/199,40
	Locker (12 casilleros)	2	S/799,90		S/1 599,80
	Tacho (5 litros)	6	S/29,90		S/179,40
	Porta papel higiénico	4	S/29,90		S/119,60
	Señal baño damas	1	S/12,90		S/12,90
	Señal baño caballeros	1	S/12,90		S/12,90
	Dispensador de papel toalla en rollo	2	S/170,00		S/340,00
	Dispensador de jabón	2	S/22,90		S/45,80
	Ducha	2	S/47,90		S/95,80
Banca de vestidor	4	S/149,90		S/599,60	
Oficina de producción	Silla	2	S/129,90		S/259,80
	Escritorio (en L)	1	S/649,90		S/649,90
	Computadora	2	S/1 599,00		S/3 198,00
	Tacho (5 litros)	1	S/29,90		S/29,90
	Teléfono	1	S/89,00		S/89,00
	Impresora	1	S/649,00		S/649,00
	Repisa	1	S/79,90		S/79,90
	Estante	1	S/229,90		S/229,90
Oficina de mantenimiento	Silla	2	S/129,90		S/259,80
	Escritorio (en L)	1	S/649,90		S/649,90
	Tacho (5 litros)	1	S/29,90		S/29,90
	Computadora	1	S/1 599,00		S/1 599,00
	Estante metálico	2	S/99,90		S/199,80
	Teléfono	1	S/89,00		S/89,00
	Repisa	1	S/79,90		S/79,90

(continúa)

(continuación)

Área	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Instalación	Precio total
Patio de maniobras	Tacho residuos orgánicos (178 litros)	1	S/144,90		S/144,90
	Tacho para plástico (178 litros)	1	S/144,90		S/144,90
	Tacho para vidrio (178 litros)	1	S/144,90		S/144,90
	Tacho para papel y cartón (178 litros)	1	S/144,90		S/144,90
	Tacho para residuos generales (178 litros)	1	S/144,90		S/144,90
	Tacho para residuos peligrosos (178 litros)	1	S/144,90		S/144,90
Almacén de productos terminados	Estante metálico (36 x 86 x 183)	11	S/159,90		S/1 758,90
Almacén de insumos	Estante metálico (38,5 x 114 x 183)	2	S/149,90		S/299,80
	Estante metálico (36 x 86 x 183)	2	S/159,90		S/319,80
	Balanza electrónica	1	S/600,00		S/600,00

Nota. Adaptado de “Muebles de oficina y escritorio”, por Promart Homecenter, 2020 (<https://www.promart.pe/muebles/oficina>); “Muebles de oficina y escritorio”, por Sodimac, 2020 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/landing/cat10024/Muebles-de-Oficina-y-Escritorio>); “Tecnología”, por Sodimac, 2020 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat3389002/Tecnologia>); “Teléfono Fijo e Inalámbrico”, por Sodimac, 2020 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat30010/Telefono-Fijo-e-Inalambrico>); “Baño”, por Promart Homecenter, 2020 (<https://www.promart.pe/bano>); y “Útiles de limpieza”, por Promart Homecenter, 2020 (<https://www.promart.pe/limpieza/utiles-de-limpieza?PS=1>)

Muebles y equipo de procesamiento de datos del área administrativa

El costo total de los muebles y equipo de procesamiento de datos del área administrativa es de S/32 999,50. En la Tabla 7.4 se detalla los muebles y equipos de procesamiento de datos que se encuentra en el área administrativa:

Tabla 7.4*Costo de muebles y equipo de procesamiento de datos del área administrativa*

Área	Descripción	C.	Precio Unitario	Precio total
Recepción	Escritorio	1	S/369,90	S/369,90
	Tacho (5 litros)	1	S/29,90	S/29,90
	Silla	1	S/129,90	S/129,90
	Teléfono	1	S/89,00	S/89,00
	Computadora	1	S/1 599,00	S/1 599,00
	Juego de muebles (sala de espera)	1	S/4 599,60	S/4 599,60
Vigilancia	Teléfono	1	S/89,00	S/89,00
	Escritorio	1	S/369,90	S/369,90
	Tacho (5 litros)	1	S/29,90	S/29,90
	Silla	2	S/129,90	S/259,80
	Computadora	1	S/1 599,00	S/1 599,00
Oficina de Gerencia	Computadora	2	S/1 599,00	S/3 198,00
	Impresora	1	S/649,00	S/649,00
	Repisa	1	S/79,90	S/79,90
	Tacho (5 litros)	1	S/29,90	S/29,90
	Teléfono	2	S/89,00	S/178,00
	Silla	2	S/129,90	S/259,80
	Escritorio (en L)	1	S/649,90	S/649,90
Oficinas Administración	Escritorio (en L)	2	S/649,90	S/1 299,80
	Silla	5	S/129,90	S/649,50
	Estante	2	S/229,90	S/459,80
	Tacho (5 litros)	1	S/29,90	S/29,90
	Repisa	2	S/79,90	S/159,80
	Computadora	5	S/1 599,00	S/7 995,00
	Impresora	1	S/649,00	S/649,00
	Teléfono	5	S/89,00	S/445,00
Comedor	Mesa de comedor	7	S/299,90	S/2 099,30
	Silla de comedor	28	S/69,90	S/1 957,20
	Repisa	1	S/39,90	S/39,90
	Microondas	1	S/309,00	S/309,00
	Basurero	1	S/39,90	S/39,90
	Refrigeradora	1	S/1 199,00	S/1 199,00
	Servicios higiénicos (área administrativa)	Inodoro y tanque	4	S/137,00
Tacho (5 litros)		6	S/29,90	S/179,40
Porta papel higiénico		4	S/29,90	S/119,60
Señal baño damas		1	S/12,90	S/12,90
Señal baño caballeros		1	S/12,90	S/12,90
Dispensador de papel toalla en rollo		2	S/170,00	S/340,00
Dispensador de jabón		2	S/22,90	S/45,80
Juego de lavatorio		2	S/99,70	S/199,40

Nota. Adaptado de “Muebles de oficina y escritorio”, por Promart Homecenter, 2020 (<https://www.promart.pe/muebles/oficina>); “Tecnología”, por Sodimac, 2020 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat3389002/Tecnologia>); “Teléfono Fijo e Inalámbrico”, por Sodimac, 2020 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat30010/Telefono-Fijo-e-Inalambrico>); “Baño”, por Promart Homecenter, 2020 (<https://www.promart.pe/bano>); y “Útiles de limpieza”, por Promart Homecenter, 2020 (<https://www.promart.pe/limpieza/utiles-de-limpieza?PS=1>)

Equipos y señales de emergencia

Los equipos y señales de emergencia se costearon de acuerdo a lo establecido en el cálculo de los dispositivos de seguridad industrial y señalización que se encuentra en el Capítulo V del presente proyecto. A continuación se detalla los equipos y señales de emergencia:

Tabla 7.5

Costo de equipos y señales de emergencia

Tipo de área	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio total	
Área productiva	Señal Atención con sus Manos	3	S/3,30	S/9,90	
	Señal Atención Riesgo Eléctrico	11	S/3,30	S/36,30	
	Señal Cuidado Superficie Caliente	4	S/3,30	S/13,20	
	Señal Fotoluminiscente Extintor	12	S/19,90	S/238,80	
	Señal Fotoluminiscente Ruta de Evacuación	29	S/19,90	S/577,10	
	Señal Fotoluminiscente Salida	12	S/19,90	S/238,80	
	Señal Fotoluminiscente Zona Segura	30	S/19,90	S/597,00	
	Señal Peligro Ácido Corrosivo	1	S/3,30	S/3,30	
	Señal Peligro Área de Ruido Peligroso	6	S/3,30	S/19,80	
	Señal Peligro Caída de Objetos	8	S/3,30	S/26,40	
	Señal Peligro Inflamable	1	S/3,30	S/3,30	
	Señal Prohibido Fumar	14	S/3,30	S/46,20	
	Señal Prohibido Ingreso con Alimentos	9	S/3,30	S/29,70	
	Señal Prohibido Ingreso Personal No Autorizado	7	S/3,30	S/23,10	
	Señal Sustancia o Materias Tóxicas	1	S/3,30	S/3,30	
	Señal Uso Obligatorio de Botas de Seguridad	21	S/3,30	S/69,30	
	Señal Uso Obligatorio de Casco de Seguridad	8	S/3,30	S/26,40	
	Señal Uso Obligatorio de Gorro	10	S/3,30	S/33,00	
	Señal Uso Obligatorio de Guantes	13	S/3,30	S/42,90	
	Señal Uso Obligatorio de Mandil	2	S/3,30	S/6,60	
	Señal Uso Obligatorio de Mascarilla	10	S/3,30	S/33,00	
	Señal Uso Obligatorio de Protección Auditiva	5	S/3,30	S/16,50	
	Señal Uso Obligatorio de Protección Ocular	6	S/3,30	S/19,80	
	Lámpara de emergencia	19	S/59,90	S/1 138,10	
	Detector de humo	38	S/57,90	S/2 200,20	
	Extintor	12	S/114,90	S/1 378,80	
	Kit alarma para incendio	2	S/599,00	S/1 198,00	
	Alarma de incendio	2	S/69,90	S/139,80	
	Estación manual	2	S/59,90	S/119,80	
	Área administrativa	Señal Fotoluminiscente Salida	9	S/19,90	S/179,10
		Señal Fotoluminiscente Zona Segura	3	S/19,90	S/59,70
		Señal Fotoluminiscente Extintor	8	S/19,90	S/159,20
Señal Fotoluminiscente Ruta de Evacuación		6	S/19,90	S/119,40	
Lámpara de emergencia		10	S/59,90	S/599,00	

(continúa)

(continuación)

Tipo de área	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Área administrativa	Detector de humo	21	S/57,90	S/1 215,90
	Extintor	8	S/114,90	S/919,20
	Kit alarma para incendio	1	S/599,00	S/599,00
Total				S/12 138,90

Por otro lado, en el caso de los activos intangibles se tiene los siguientes:

Tabla 7.6

Costo de los activos intangibles

Activo Intangible	Inversión
Constitución de la empresa	S/3 974,00
Licencias de funcionamiento	S/215,20
Certificado ITSE	S/409,40
Licencia de edificación	S/983,10
Validación Técnica del Plan HACCP	S/875,27
Registro Sanitario-Digesa	S/365,00
Sistemas de seguridad	S/3 000,00
Compra y legalización de libros contables	S/112,00
Compra y legalización del libro de planillas	S/32,00
Registro de marca	S/534,99
Licencia Microsoft Office	S/14 287,00
Licencia Windows 10	S/4 550,00
Diseño del empaque (arte y forma)	S/2 530,00
Diseño logo	S/149,00
Diseño caja (arte y forma)	S/2 530,00
Publicidad	S/12 000,00
Diseño de página web	S/3 500,00
Capacitación y puesta en marcha	S/15 000,00
Total Intangibles	S/65 046,96

Nota. Adaptado de “Texto Único de Procedimientos Administrativos”, por Municipalidad de Lima, 2020 (<https://www.munlima.gob.pe/images/tupa-mml-modificatoria.pdf>); “¿Para qué necesito un libro contable en mi negocio y cómo identificar el que requiero?”, 2016, Gestión (<https://gestion.pe/tu-dinero/necesito-libro-contable-mi-negocio-identificar-requiero-145390-noticia/>); “Cajas Y Empaques Corporativos”, 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-435597577-cajas-y-empaques-corporativos-JM#position=34&type=item&tracking_id=c2b417ca-8261-4f92-8f9b-8a6924ddacc9); “Texto Único de Procedimientos Administrativos”, por DIGESA, 2020 (<http://www.digesa.minsa.gob.pe/expedientes/tupas.aspx>); “Texto Único de Procedimientos Administrativos”, por INDECOPI, 2020 (<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1503038/Registro%20de%20marca%2C%20lema%2C%20nombre%20comercial%20y%20marcas%20colectivas%20y%20certificaci%C3%B3n.pdf>); “Software”, por Linio, 2020 (<https://www.linio.com.pe/c/computacion/software>); “Constitución de Empresas”, por Cámara de Negocios del Perú, 2020 (<https://camaranegocios.org.pe/constitucion-de-empresas#:~:text=Costos%20Registrales%20que%20se%20calculan,por%20cada%20uno%20de%20ellos>); y “¿Cuánto cuesta diseñar un sitio web? Que el cliente le ponga precio; por Ceslava, 2015 (<https://ceslava.com/blog/cuanto-cuesta-disenar-un-sitio-web-que-el-cliente-le-ponga-precio/>

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

La inversión a corto plazo está conformada por el capital de trabajo. La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, es decir, el dinero que la empresa necesita para afrontar los gastos desde el primer desembolso para cancelar los insumos y materias primas necesarias hasta cuando se recibe el pago por los productos terminados vendidos. El método a utilizar para el cálculo del capital de trabajo será el Método del Periodo de Desfase. Para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$ICT = \frac{GA}{365} \times ND$$

- Donde:
ICT: Inversión en Capital de trabajo
GA: Gasto anual
ND: Número de días de desfase

El número de días de desfase será igual al ciclo de caja. El ciclo de caja tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Días prom cobro} + \text{días prom inventario} - \text{días prom pago} = \text{ciclo de caja}$$

A continuación, se detalla los conceptos que conforman el ciclo de caja:

- Días promedio de cobro: Es el número de días que invierte la compañía para cobrar la venta de los productos terminados. En el caso del presente proyecto se calculó los días promedio de cobro tomando en cuenta los días promedio de pago de los clientes. En el caso de Cencosud Retail Perú S.A los días promedio de pago son 42 días (Cencosud, 2018), en el caso de Falabella Perú S.A.A los días promedio de pago son 53 días (Sociedad Anónima Comercial Industrial Falabella, 2018) y en el caso de Supermercados Peruanos S.A los días promedio de pago son 93 días (Supermercados Peruanos S.A., 2018). Con todo lo anterior se determinó que los días promedio de cobro son 63 días.
- Días promedio de pago: Es el número de días que indica cuanto tiempo le lleva a la empresa pagar a sus proveedores. En el caso del presente proyecto será de 0 días, ya que los pagos a los proveedores se realizarán de manera inmediata.

- **Días promedio de inventario:** Es el número de días que indica cuanto tiempo le lleva a la empresa en transformar su stock de productos en ventas. En el caso del presente proyecto los días de inventario será 7.

Tabla 7.7

Cálculo del capital de trabajo

Descripción	Valor
Compras de materias primas e insumos	S/1 880 025,14
Mano de obra directa	S/235 783,68
Costos Indirectos de fabricación	S/971 443,39
Gastos administrativos	S/821 073,14
Gastos de distribución	S/122 905,91
Gasto de ventas	S/60 866,47
Gasto de operación anual	S/4 092 097,72
Ciclo de caja (días)	70
Capital de trabajo	S/784 785,86

7.2 Costos de producción

Los costos de producción son conformados por el costo de materias primas, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación que se detallan a continuación.

7.2.1 Costos de las materias primas

Los costos unitarios de las materias primas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7.8

Costo unitario de las materias primas

Material	Unidades	Costo unitario
Café verde orgánico (kg)	Kg	13,15
Bolsas	Unid	0,09
Empaques	Unid	0,72
Cajas	Unid	2,50

Teniendo en cuenta la tabla anterior, se detalla los costos de la materia prima para el cálculo del costo de producción:

Café verde en grano

El cálculo de los costos anuales del café verde en grano se realizó en base a la Tabla 5.25. En la siguiente tabla se detalla el cálculo de los costos anuales del café verde en grano:

Tabla 7.9

Cálculo del costo anual del café verde

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Compras	S/842 422,06	S/823 225,79	S/861 543,13	S/901 458,96	S/943 225,61	S/986 923,48
Inventario inicial (+)	S/0,00	S/40 813,54	S/41 051,62	S/41 468,78	S/41 895,51	S/42 332,02
Inventario final (-)	S/40 813,54	S/41 051,62	S/41 468,78	S/41 895,51	S/42 332,02	S/42 778,49
Materia prima utilizada	S/801 608,52	S/822 987,71	S/861 125,97	S/901 032,24	S/942 789,10	S/986 477,01

Bolsa

El cálculo de los costos anuales de las bolsas se realizó en base a la Tabla 5.30. En la siguiente tabla se detalla el cálculo de los costos anuales de las bolsas:

Tabla 7.10

Cálculo del costo anual de las bolsas

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Compras	S/706 414,32	S/699 754,32	S/732 271,23	S/766 200,96	S/801 703,98	S/838 848,69
Inventario inicial (+)	S/0,00	S/24 961,32	S/25 088,04	S/25 310,07	S/25 537,23	S/25 769,61
Inventario final (-)	S/24 961,32	S/25 088,04	S/25 310,07	S/25 537,23	S/25 769,61	S/26 007,30
Materia prima utilizada	S/681 453,00	S/699 627,60	S/732 049,20	S/765 973,80	S/801 471,60	S/838 611,00

Empaque

El cálculo de los costos anuales de los empaques se realizó en base a la Tabla 5.35. En la siguiente tabla se detalla el cálculo de los costos anuales de los empaques:

Tabla 7.11*Cálculo del costo anual de los empaques*

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Compras	S/284 790,24	S/279 931,68	S/292 960,08	S/306 532,80	S/320 735,52	S/335 594,88
Inventario inicial (+)	S/0,00	S/12 209,04	S/12 289,68	S/12 430,08	S/12 573,36	S/12 720,24
Inventario final (-)	S/12 209,04	S/12 289,68	S/12 430,08	S/12 573,36	S/12 720,24	S/12 870,72
Materia prima utilizada	S/272 581,20	S/279 851,04	S/292 819,68	S/306 389,52	S/320 588,64	S/335 444,40

Caja

El cálculo de los costos anuales de las cajas se realizó en base a la Tabla 5.40. En la siguiente tabla se detalla el cálculo de los costos anuales de las cajas:

Tabla 7.12*Cálculo del costo anual de las cajas*

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Compras	S/46 398,52	S/44 200,91	S/46 270,23	S/48 414,43	S/50 655,45	S/53 002,61
Inventario inicial (+)	S/0,00	S/3 377,50	S/3 410,00	S/3 465,00	S/3 522,50	S/3 580,00
Inventario final (-)	S/3 377,50	S/3 410,00	S/3 465,00	S/3 522,50	S/3 580,00	S/3 640,00
Materia prima utilizada	S/43 021,02	S/44 168,41	S/46 215,23	S/48 356,93	S/50 597,95	S/52 942,61

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para el costo de la mano de obra directa se tomó en cuenta el número de operarios por turno que necesita la planta (ver Tabla 5.46) . A continuación, se detalla el cálculo anual de la mano de obra directa:

Tabla 7.13*Costo de la mano de obra directa*

Puesto	Cant.	Sueldo anuales totales	Gratificación anual total	Sueldo MOD		ESSALUD anual total	Aportación a Senati anual	Total anual
				CTS anual total	Bonificación extraordinaria anual			
Operario (turno mañana)	13	S/145 080,00	S/24 180,00	S/14 105,00	S/2 176,20	S/13 057,20	S/1 088,10	S/199 686,50
Operario (turno tarde)	1	S/11 160,00	S/1 860,00	S/1 085,00	S/167,40	S/1 004,40	S/83,70	S/15 360,50
Operario (turno noche)	1	S/15 066,00	S/2 511,00	S/1 464,75	S/225,99	S/1 355,94	S/113,00	S/20 736,68
Total								S/235 783,68

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

Entre uno de los principales costos indirectos de fabricación se tiene a la mano de obra indirecta. La mano de obra indirecta se calculará en base al número y salario de trabajadores indirectos (ver Tabla 5.47). Teniendo esto en cuenta se tiene la siguiente tabla:

Tabla 7.14*Costo de la mano de obra indirecta*

Puesto	C.	Sueldo total anual	Gratificación anual total	CTS anual total	Bonif. Ext. anual	ESSALUD anual total	Senati anual	Total anual
Almacenero	2	S/22 320,00	S/3 720,00	S/2 170,00	S/334,80	S/2 008,80		S/30 553,60
Jefe de Seguridad y Salud	1	S/60 000,00	S/10 000,00	S/5 833,33	S/900,00	S/5 400,00		S/82 133,33
Ocupacional Jefe de Producción	1	S/66 000,00	S/11 000,00	S/6 416,67	S/990,00	S/5 940,00		S/90 346,67
Jefe de Calidad	1	S/60 000,00	S/10 000,00	S/5 833,33	S/900,00	S/5 400,00		S/82 133,33
Asistente de Calidad	2	S/48 000,00	S/8 000,00	S/4 666,67	S/720,00	S/4 320,00		S/65 706,67
Jefe de Mant.	1	S/60 000,00	S/10 000,00	S/5 833,33	S/900,00	S/5 400,00	S/450,00	S/82 583,33
Asistente de Mant.	1	S/24 000,00	S/4 000,00	S/2 333,33	S/360,00	S/2 160,00	S/180,00	S/33 033,33
Total								S/466 490,27

Los materiales indirectos son otro gasto indirecto de fabricación. El detalle se observa en la siguiente tabla:

Tabla 7.15

Costo del material indirecto

Descripción	Precio unitario	Cantidad por año	Total por año
Jabón líquido (220 ml)	S/7,90	96	S/758,40
Papel toalla (unidad)	S/3,59	96	S/344,64
Papel higiénico (24 unidades)	S/13,59	24	S/326,16
Bolsas de basura (10 unidades)	S/2,50	630	S/1 575,00
Pallets	S/22,00	8	S/176,00
Cinta Adhesiva	S/1,09	48	S/52,32
Clips Metálicos Plateados 33 mm (Caja x 100 Unidades)	S/0,80	108	S/86,40
Engrapador de Metal	S/8,80	18	S/158,40
Grapas (caja x 5000)	S/2,50	18	S/45,00
Tinta para impresora	S/32,90	12	S/394,80
Tijera	S/6,00	48	S/288,00
Perforador	S/4,90	18	S/88,20
Lapicero azul	S/0,75	432	S/324,00
Papel Bond A4 (Paquete x 500 Hojas)	S/10,90	48	S/523,20
Pioner Universal A4	S/14,50	54	S/783,00
Total			S/5 923,52

Nota. Adaptado de “Papel Bond”, por Utilex, 2020 (<https://utilex.pe/papel-bond>); “Utiles”, por Utilex, 2020 (<https://utilex.pe/utiles-escolares-y-de-oficina>); “Limpieza”, por Metro, 2020 (<https://www.metro.pe/limpieza>); y “Parihuelas de Madera - Compra y Venta de Pallets de Madera”, 2020, Mercado Libre (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-441943752-parihuelas-de-madera-compra-y-venta-de-pallets-de-madera-JM#position=3&type=item&tracking_id=d46926a9-0c27-4d58-9e1e-ce4564975d3b)

La depreciación de los activos tangibles del área productiva también son parte de los costos operativos. En la Tabla 7.16 se observa la depreciación de los activos tangibles del área productiva:

Tabla 7.16*Depreciación de los activos tangibles - área productiva*

Activo Fijo Tangible	Importe	% Dep.	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Edific. planta	S/304 557,13	5%	S/ 15 227,86	S/ 15 227,86	S/ 15 227,86	S/ 15 227,86	S/ 15 227,86	S/ 15 227,86
Maq. y equipo planta	S/1 370 915,97	10%	S/137 091,60	S/137 091,60	S/137 091,60	S/137 091,60	S/137 091,60	S/137 091,60
Muebles de planta	S/14 986,50	10%	S/ 1 498,65	S/ 1 498,65	S/ 1 498,65	S/ 1 498,65	S/ 1 498,65	S/ 1 498,65
Equipo de proc. de datos de planta	S/7 223,00	25%	S/ 1 805,75	S/ 1 805,75	S/ 1 805,75	S/ 1 805,75		
Equipo y señales de seguridad planta	S/8 288,40	10%	S/ 828,84	S/ 828,84	S/ 828,84	S/ 828,84	S/ 828,84	S/ 828,84
Deprec. total			S/156 452,69	S/156 452,69	S/156 452,69	S/156 452,69	S/154 646,94	S/154 646,94

Otros costos indirectos de fabricación son el costo de los insumos de calidad (ver Tabla 5.10), el costo del equipo de protección personal (ver Tabla 5.16), el costo del mantenimiento preventivo (ver Tabla 5.17), el costo del mantenimiento correctivo y reactivo (15 663,75 soles anuales), el costo de la electricidad de la planta (ver Tabla 5.42), el costo del agua utilizada en planta (ver Tabla 5.44), el costo del GLP (7 633,27 soles anuales), el servicio de inspección y recarga de extintores (5 760,00 soles anuales), vigilancia del área productiva (79 200,00 soles anuales) y la limpieza del área productiva (34 560,00 soles anuales). En la tabla 7.17 se observa el detalle de los costos que conforma los costos indirectos de fabricación:

Tabla 7.17*Costos indirectos de fabricación*

Concepto	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Insumos de calidad	S/65 340,22	S/65 340,22	S/65 340,22	S/65 340,22	S/65 340,22	S/65 340,22
Mantenimiento preventivo	S/62 655,00	S/62 655,00	S/62 655,00	S/62 655,00	S/62 655,00	S/62 655,00
Mantenimiento correctivo y reactivo	S/15 663,75	S/15 663,75	S/15 663,75	S/15 663,75	S/15 663,75	S/15 663,75
Electricidad planta	S/170 579,00	S/170 579,00	S/170 579,00	S/170 579,00	S/170 579,00	S/170 579,00
Mano de obra indirecta	S/466 490,27	S/466 490,27	S/466 490,27	S/466 490,27	S/466 490,27	S/466 490,27
Equipos de protección personal	S/46 411,60	S/46 411,60	S/46 411,60	S/46 411,60	S/46 411,60	S/46 411,60
Depreciación fabril	S/156 452,69	S/156 452,69	S/156 452,69	S/156 452,69	S/154 646,94	S/154 646,94
GLP	S/7 633,27	S/7 633,27	S/7 633,27	S/7 633,27	S/7 633,27	S/7 633,27
Agua planta	S/11 226,77	S/11 247,95	S/11 285,74	S/11 325,29	S/11 366,66	S/11 409,95
Servicios de inspección y recarga de extintores	S/5 760,00	S/5 760,00	S/5 760,00	S/5 760,00	S/5 760,00	S/5 760,00
Limpieza	S/34 560,00	S/34 560,00	S/34 560,00	S/34 560,00	S/34 560,00	S/34 560,00
Vigilancia	S/79 200,00	S/79 200,00	S/79 200,00	S/79 200,00	S/79 200,00	S/79 200,00
Material indirecto	S/5 923,52	S/5 923,52	S/5 923,52	S/5 923,52	S/5 923,52	S/5 923,52
Total	S/1 127 896,08	S/1 127 917,27	S/1 127 955,06	S/1 127 994,60	S/1 126 230,23	S/1 126 273,52

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

El presupuesto de ventas se calculó basándose en la demanda para el proyecto y el precio establecido para el producto, los cuales fueron determinados en el Capítulo II del presente proyecto. En la siguiente tabla se encuentra el presupuesto de ventas del proyecto:

Tabla 7.18*Ingreso por ventas*

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas (empaques)	371 137,00	388 337,00	406 333,00	425 163,00	444 866,00	465 482,00
Precio unitario (soles/ empaque)	S/16,40	S/16,40	S/16,40	S/16,40	S/16,40	S/16,40
Ventas (soles)	S/6 086 646,80	S/6 368 726,80	S/6 663 861,20	S/6 972 673,20	S/7 295 802,40	S/7 633 904,80

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Primero para hallar el costo de venta se calcula el costo unitario. El costo unitario es el costo de producción entre las unidades producidas en el periodo:

Tabla 7.19*Costo de producción y costo unitario*

Rubro	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Mano de obra directa	S/235 783,68	S/235 783,68	S/235 783,68	S/235 783,68	S/235 783,68	S/235 783,68
Materia Prima	S/1 798 663,74	S/1 846 634,76	S/1 932 210,07	S/2 021 752,49	S/2 115 447,29	S/2 213 475,03
Costos Indirectos de fabricación	S/1 127 896,08	S/1 127 917,27	S/1 127 955,06	S/1 127 994,60	S/1 126 230,23	S/1 126 273,52
Total Costo Producción	S/3 162 343,50	S/3 210 335,70	S/3 295 948,81	S/3 385 530,76	S/3 477 461,20	S/3 575 532,22
Unidades a producir	378 585,00	388 682,00	406 694,00	425 541,00	445 262,00	465 895,00
Costo unitario	S/8,35	S/8,26	S/8,10	S/7,96	S/7,81	S/7,67

Para hallar el costo de ventas se aumentará el inventario inicial y se restará el inventario final al costo de producción total:

Tabla 7.20*Costo de ventas*

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Costo de producción	S/3 162 343,50	S/3 210 335,70	S/3 295 948,81	S/3 385 530,76	S/3 477 461,20	S/3 575 532,22
(+) Inv. Inicial	S/0,00	S/62 213,60	S/64 366,62	S/66 082,03	S/67 879,12	S/69 726,98
(-) Inv. final	S/62 213,60	S/64 366,62	S/66 082,03	S/67 879,12	S/69 726,98	S/71 687,93
Costo de ventas	S/3 100 129,90	S/3 208 182,68	S/3 294 233,39	S/3 383 733,68	S/3 475 613,34	S/3 573 571,27

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Los gastos operativos están conformados por los gastos de distribución, los gastos de ventas y los gastos administrativos.

Entre los gastos administrativos se tiene los sueldos administrativos. Los sueldos administrativos se calculará en base al número y sueldos del personal administrativo (ver Tabla 6.1). El detalle de los sueldos administrativos se detallan a continuación:

Tabla 7.21*Gastos en sueldos administrativos*

Puesto	Cant.	Sueldo anuales totales	Gratificación anual total	CTS anual total	Bonificación extraordinaria anual	ESSALUD anual total	Total anual
Gerente General	1	S/144 000,00	S/24 000,00	S/14 000,00	S/2 160,00	S/12 960,00	S/197 120,00
Jefe Comercial	1	S/96 000,00	S/16 000,00	S/9 333,33	S/1 440,00	S/8 640,00	S/131 413,33
Secretaria	1	S/18 000,00	S/3 000,00	S/1 750,00	S/270,00	S/1 620,00	S/24 640,00
Asistente de Ventas	1	S/26 400,00	S/4 400,00	S/2 566,67	S/396,00	S/2 376,00	S/36 138,67
Contador	1	S/60 000,00	S/10 000,00	S/5 833,33	S/900,00	S/5 400,00	S/82 133,33
Jefe de Compras	1	S/96 000,00	S/16 000,00	S/9 333,33	S/1 440,00	S/8 640,00	S/131 413,33
Asistente de Compras	1	S/26 400,00	S/4 400,00	S/2 566,67	S/396,00	S/2 376,00	S/36 138,67
Total							S/638 997,33

Los materiales de oficina y los artículos para higiene del área administrativa son otros gastos administrativo. Los detalles de estos gastos se observan en la Tabla 7.22 y en la Tabla 7.23:

Tabla 7.22

Gastos en materiales de oficina

Material de oficina	Precio unitario	Cantidad por año	Total por año
Post-it Paquete Chic x 5 Colores (x 100 Hojas c/u)	S/25,90	84	S/2 175,60
Banderita (x 50 Banderitas)	S/9,20	84	S/772,80
Clips Metálicos Plateados 33 mm (Caja x 100 Unidades)	S/0,80	84	S/67,20
Engrapador de Metal	S/8,80	14	S/123,20
Grapas (caja x 5000)	S/2,50	14	S/35,00
Tinta para impresora	S/32,90	24	S/789,60
Tijera	S/6,00	14	S/84,00
Pegamento	S/2,50	84	S/210,00
Perforador	S/4,90	14	S/68,60
Lapicero azul	S/0,75	360	S/270,00
Papel Bond A4 (Paquete x 500 Hojas)	S/10,90	240	S/2 616,00
Clips Mariposa 65 mm Caja (x 12 Unidades)	S/2,50	168	S/420,00
Pioner Universal A4	S/14,50	72	S/1 044,00
Total			S/8 676,00

Nota. Adaptado de “Papel Bond”, por Utilex, 2020 (<https://utilex.pe/papel-bond>); y “Útiles”, por Utilex, 2020 (<https://utilex.pe/utiles-escolares-y-de-oficina>)

Tabla 7.23

Gastos en artículos de higiene del área administrativa

Descripción	Precio unitario	Cantidad por año	Total por año
Jabón líquido (220 ml)	S/7,90	96	S/758,40
Papel toalla (unidad)	S/3,59	96	S/344,64
Papel higiénico (24 unidades)	S/13,59	24	S/326,16
Bolsas de basura (10 unidades)	S/2,50	407	S/1 017,50
Total			S/2 446,70

Nota. Adaptado de “Limpieza “, por Metro, 2020 (<https://www.metro.pe/limpieza>)

La depreciación de los activos tangibles no fabriles y la amortización de los activos intangibles también son parte de los gastos administrativos. En la Tabla 7.24 se observa la depreciación de los activos tangibles del área administrativa y en la Tabla 7.25 se observa la amortización de los activos intangibles.

Tabla 7.24*Depreciación de los activos tangibles - área administrativa*

Activo Fijo Tangible	Importe total	% Dep.	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Edificaciones								
oficinas admin.	S/87 820,25	5%	S/ 4 391,01	S/ 4 391,01	S/ 4 391,01	S/ 4 391,01	S/4 391,01	S/4 391,01
Equipo y señales de seguridad oficina	S/3 850,50	10%	S/ 385,05	S/ 385,05	S/ 385,05	S/ 385,05	S/385,05	S/ 385,05
Equipo de proc. de datos oficina	S/16 490,00	25%	S/ 4 122,50	S/ 4 122,50	S/ 4 122,50	S/ 4 122,50		
Muebles de oficina	S/16 509,50	10%	S/ 1 650,95	S/ 1 650,95	S/ 1 650,95	S/ 1 650,95	S/ 1 650,95	S/ 1 650,95
Depreciación total			S/10 549,51	S/10 549,51	S/10 549,51	S/10 549,51	S/6 427,01	S/6 427,01

Tabla 7.25*Amortización de los activos intangibles*

Activo Fijo Intangible	Precio total	% Dep.	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Constitución de la empresa	S/3 974,00	10%	S/ 397,40	S/ 397,40	S/ 397,40	S/ 397,40	S/ 397,40	S/ 397,40
Licencias de funcionamiento	S/215,20	10%	S/ 21,52	S/ 21,52	S/ 21,52	S/ 21,52	S/ 21,52	S/ 21,52
Certificado ITSE	S/409,40	10%	S/ 40,94	S/ 40,94	S/ 40,94	S/ 40,94	S/ 40,94	S/ 40,94
Licencia de edificación	S/983,10	10%	S/ 98,31	S/ 98,31	S/ 98,31	S/ 98,31	S/ 98,31	S/ 98,31
Validación Técnica del Plan HACCP	S/875,27	10%	S/ 87,53	S/ 87,53	S/ 87,53	S/ 87,53	S/ 87,53	S/ 87,53
Registro Sanitario-Digesa	S/365,00	10%	S/ 36,50	S/ 36,50	S/ 36,50	S/ 36,50	S/ 36,50	S/ 36,50
Sistemas de seguridad	S/3 000,00	10%	S/ 300,00	S/ 300,00	S/ 300,00	S/ 300,00	S/ 300,00	S/ 300,00
Compra y legalización de libros contables	S/112,00	10%	S/ 11,20	S/ 11,20	S/ 11,20	S/ 11,20	S/ 11,20	S/ 11,20
Compra y legalización del libro de planillas	S/32,00	10%	S/ 3,20	S/ 3,20	S/ 3,20	S/ 3,20	S/ 3,20	S/ 3,20
Registro de marca	S/534,99	10%	S/ 53,50	S/ 53,50	S/ 53,50	S/ 53,50	S/ 53,50	S/ 53,50
Licencia Microsoft Office	S/14 287,00	10%	S/1 428,70	S/1 428,70	S/1 428,70	S/1 428,70	S/1 428,70	S/1 428,70
Licencia Windows 10	S/4 550,00	10%	S/ 455,00	S/ 455,00	S/ 455,00	S/ 455,00	S/ 455,00	S/ 455,00
Diseño del empaque (arte y forma)	S/2 530,00	10%	S/ 253,00	S/ 253,00	S/ 253,00	S/ 253,00	S/ 253,00	S/ 253,00
Diseño logo	S/149,00	10%	S/ 14,90	S/ 14,90	S/ 14,90	S/ 14,90	S/ 14,90	S/ 14,90
Diseño caja (arte y forma)	S/2 530,00	10%	S/ 253,00	S/ 253,00	S/ 253,00	S/ 253,00	S/ 253,00	S/ 253,00
Publicidad	S/12 000,00	10%	S/1 200,00	S/1 200,00	S/1 200,00	S/1 200,00	S/1 200,00	S/1 200,00
Diseño de página web	S/3 500,00	10%	S/ 350,00	S/ 350,00	S/ 350,00	S/ 350,00	S/ 350,00	S/ 350,00
Capacitación y puesta en marcha	S/15 000,00	10%	S/1 500,00	S/1 500,00	S/1 500,00	S/1 500,00	S/1 500,00	S/1 500,00
Total	S/65 046,96		S/6 504,70	S/6 504,70	S/6 504,70	S/6 504,70	S/6 504,70	S/6 504,70

Otros gastos de administración son el gasto en electricidad en el área administrativa (ver Tabla 5.43), el gasto en agua en el área administrativa (ver Tabla

5.45), el gasto en telefonía e internet (2 050,80 soles anuales), los servicios para el control de impacto ambiental (ver Tabla 5.48), el servicio de inspección y recarga de extintores (3 840,00 soles anuales), vigilancia del área administrativa (79 200,00 soles anuales) y la limpieza del área administrativa (17 280,00 soles anuales). En la tabla 7.26 se observa el detalle de los gastos que conforma los gastos administrativos:

Tabla 7.26

Gastos administrativos

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Materiales de oficina	S/8 676,00	S/8 676,00	S/8 676,00	S/8 676,00	S/8 676,00	S/8 676,00
Sueldos de personal administrativo	S/638 997,33	S/638 997,33	S/638 997,33	S/638 997,33	S/638 997,33	S/638 997,33
Luz administrativo	S/1 693,71	S/1 693,71	S/1 693,71	S/1 693,71	S/1 693,71	S/1 693,71
Agua administrativo	S/2 088,59	S/2 088,59	S/2 088,59	S/2 088,59	S/2 088,59	S/2 088,59
Telefonía e internet	S/2 050,80	S/2 050,80	S/2 050,80	S/2 050,80	S/2 050,80	S/2 050,80
Depreciación no fabril	S/10 549,51	S/10 549,51	S/10 549,51	S/10 549,51	S/6 427,01	S/6 427,01
Amortización de intangibles	S/6 504,70	S/6 504,70	S/6 504,70	S/6 504,70	S/6 504,70	S/6 504,70
Vigilancia	S/79 200,00	S/79 200,00	S/79 200,00	S/79 200,00	S/79 200,00	S/79 200,00
Servicio de inspección y recarga de extintores	S/3 840,00	S/3 840,00	S/3 840,00	S/3 840,00	S/3 840,00	S/3 840,00
Artículos para higiene	S/2 446,70	S/2 446,70	S/2 446,70	S/2 446,70	S/2 446,70	S/2 446,70
Limpieza	S/17 280,00	S/17 280,00	S/17 280,00	S/17 280,00	S/17 280,00	S/17 280,00
Servicios para control de impacto ambiental	S/64 800,00	S/64 800,00	S/64 800,00	S/64 800,00	S/64 800,00	S/64 800,00
Total	S/838 127,35	S/838 127,35	S/838 127,35	S/838 127,35	S/834 004,85	S/834 004,85

Por otra parte, los gastos de ventas (de acuerdo a las estrategias de promoción y publicidad) serán el 1% de las ventas, lo cual incluye la publicidad en redes sociales,

volantes publicitarios, anfitrionas, el hosting de la página web, entre otras. Los gastos de ventas se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 7.27

Gastos de ventas

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Gasto de ventas	60 866,47	63 687,27	66 638,61	69 726,73	72 958,02	76 339,05

Los gastos de distribución se obtuvieron a partir de la información sobre el Diseño de la Cadena de Suministro que se encuentra en el Capítulo V del presente proyecto. A continuación, se detalla los gastos de distribución:

Tabla 7.28

Gastos de Distribución

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Costo logístico de los granos de café	S/30 745,91	S/30 045,30	S/31 443,77	S/32 900,58	S/34 424,94	S/36 019,79
Costo logístico de las bolsas, empaques y cajas	S/30 720,00	S/30 720,00	S/30 720,00	S/30 720,00	S/30 720,00	S/30 720,00
Costo logístico de los productos terminados	S/61 440,00	S/61 440,00	S/61 440,00	S/61 440,00	S/61 440,00	S/61 440,00
Total	S/122 905,91	S/122 205,30	S/123 603,77	S/125 060,58	S/126 584,94	S/128 179,79

Con la información de los gastos de distribución, los gastos de administración y los gastos de ventas se obtiene los gastos operativos, los cuales se observan en la siguiente tabla:

Tabla 7.29*Presupuesto operativo de gastos*

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Gastos de distribución	S/122 905,91	S/122 205,30	S/123 603,77	S/125 060,58	S/126 584,94	S/128 179,79
Gastos de admin	S/838 127,35	S/838 127,35	S/838 127,35	S/838 127,35	S/834 004,85	S/834 004,85
Gasto de Ventas	S/60 866,47	S/63 687,27	S/66 638,61	S/69 726,73	S/72 958,02	S/76 339,05
Total Gastos Operativos	S/1 021 899,73	S/1 024 019,92	S/1 028 369,73	S/1 032 914,66	S/1 033 547,81	S/1 038 523,68

7.4 Presupuestos Financieros**7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda**

Se financia el 60% de la inversión mediante un préstamo a pagar en 6 años útiles. La tasa efectiva se halló de un informe de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (Tasa de interés promedio del sistema bancario) en el cual se ubicó a la empresa como una pequeña empresa. La tasa anual a utilizar para el financiamiento es de 13,06% de acuerdo a un promedio de las tres mejores tasas del reporte. El monto a financiar por este medio será entonces de S/1 954 964,45, bajo la modalidad de cuota creciente de acuerdo al crecimiento proyectado de nuestras ventas. A continuación se detalla el presupuesto de servicio de deuda:

Tabla 7.30*Presupuesto anual de servicio de deuda*

Año	Deuda	Amortización	Interés	Cuota
2019	S/1 954 964,45	S/93 093,55	S/255 318,36	S/348 411,90
2020	S/1 861 870,90	S/186 187,09	S/243 160,34	S/429 347,43
2021	S/1 675 683,81	S/279 280,64	S/218 844,31	S/498 124,94
2022	S/1 396 403,18	S/372 374,18	S/182 370,25	S/554 744,43
2023	S/1 024 029,00	S/465 467,73	S/133 738,19	S/599 205,91
2024	S/558 561,27	S/558 561,27	S/72 948,10	S/631 509,37

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Para el estado de resultados se ha considerado 29,5% de impuesto a la renta, 10% de participaciones por ser una empresa manufacturera y tener más de 20 trabajadores y 10% de reserva legal hasta tener el 20% del monto del capital social (1 303 309,63soles). Para el valor de mercado de los activos en el último año se consideró un 50% de su valor en libros al final del 2024.

Tabla 7.31

Estado de resultados (S/)

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ingreso por ventas	6 086 646,80	6 368 726,80	6 663 861,20	6 972 673,20	7 295 802,40	7 633 904,80
(-) Costo de ventas	3 100 129,90	3 208 182,68	3 294 233,39	3 383 733,68	3 475 613,34	3 573 571,27
(=) Utilidad bruta	2 986 516,90	3 160 544,12	3 369 627,81	3 588 939,52	3 820 189,06	4 060 333,53
(-) Gastos generales	1 021 899,73	1 024 019,92	1 028 369,73	1 032 914,66	1 033 547,81	1 038 523,68
(-) Gastos financieros	255 318,36	243 160,34	218 844,31	182 370,25	133 738,19	72 948,10
(+) Venta de tangibles a mercado						709 142,26
(-) Valor residual libro a tangible						1 418 284,51
(=) Utilidad antes de partic. e imp.	1 709 298,82	1 893 363,87	2 122 413,77	2 373 654,61	2 652 903,06	2 239 719,49
(-) Participaciones	170 929,88	189 336,39	212 241,38	237 365,46	265 290,31	223 971,95
(-) Impuesto a la renta	504 243,15	558 542,34	626 112,06	700 228,11	782 606,40	660 717,25
(=) Utilidad neta	1 034 125,79	1 145 485,14	1 284 060,33	1 436 061,04	1 605 006,35	1 355 030,29
(-) Reserva legal	103 412,58	114 548,51	42 700,83			
(=) Utilidad disponible	930 713,21	1 030 936,63	1 241 359,50	1 436 061,04	1 605 006,35	1 355 030,29

7.4.3 Flujo de Caja

Para realizar el flujo de caja se consideró que en la parte de ingresos por ventas del año , se cobrará las ventas a 63 días, por ello se pondrá este monto como cuentas por cobrar en el Estado de Situación Financiera del año 1. A continuación, se observa el flujo de caja del año 0 y el año 1:

Tabla 7.32

Flujo de caja (año 0)

Ingresos		
Aporte de capital		S/784 785,86
	Total ingresos	S/784 785,86
Egresos		
	Total egresos	S/0,00
	Saldo operativo	S/784 785,86
	Saldo inicial efectivo	S/0,00
	Saldo final de efectivo	S/784 785,86

Tabla 7.33

Flujo de caja (año 1)

Ingresos		
Ingresos x Ventas		S/5 036 074,89
Aporte de capital		
	Total ingresos	S/5 036 074,89
Egresos		
Pago por compras de MP		S/1 880 025,14
Pago MOD		S/235 783,68
Pago CIF (menos depreciación fabril)		S/971 443,39
Pago del préstamo		S/93 093,55
Pago de gastos financieros		S/255 318,36
Pago de gastos operativos (menos depreciación no fabril y amortización)		S/1 004 189,59
	Total egresos	S/4 440 509,62
	Saldo operativo	S/595 565,27
	Saldo inicial efectivo	S/784 785,86
	Saldo final de efectivo	S/1 380 351,13

7.4.4 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.34

Estado de Situación Financiera (Año 0)

Activo		Pasivo y patrimonio	
Activo corriente		Total pasivo corriente	
Efectivo	S/784 785,86		S/0,00
Total activo corriente	S/784 785,86	Pasivo no corriente	
		Deuda a largo plazo	S/1 954 964,45
		Total pasivo no corriente	S/1 954 964,45
		Total pasivo	S/1 954 964,45
Activo no corriente		Patrimonio	
Activo fijo tangible	S/2 408 441,25	Capital Social	S/1 303 309,63
Activo fijo intangible	S/65 046,96		
(-) Amortización Acum	S/0,00	Total Patrimonio	S/1 303 309,63
(-) Deprec Acum	S/0,00		
Total Activo no corriente	S/2 473 488,21	Total pasivo y patrimonio	S/3 258 274,08
Total Activo	S/3 258 274,08		

Tabla 7.35

Estado de Situación Financiera (Año 1)

Activo		Pasivo y patrimonio	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo	S/1 380 351,13	Impuesto a la renta por pagar	S/504 243,15
		Participaciones por pagar	S/170 929,88
Inventario final bolsas	S/24 961,32	Total pasivo corriente	S/675 173,03
Inventario final empaques	S/12 209,04	Pasivo no corriente	
Inventario final café	S/40 813,54	Deuda a largo plazo	S/1 861 870,90
Inventario final cajas	S/3 377,50	Total pasivo no corriente	S/1 861 870,90
Inventario final productos terminados	S/62 213,60	Total pasivo	S/2 537 043,93
Cuentas por cobrar	S/1 050 571,91	Patrimonio	
Total activo corriente	S/2 574 498,04	Capital Social	S/1 303 309,63
		Reserva legal	S/103 412,58
Activo no corriente		Resultado del ejercicio	S/930 713,21
Activo fijo tangible	S/2 408 441,25	Total Patrimonio	S/2 337 435,42
Activo fijo intangible	S/65 046,96		
(-) Amortización Acum	S/6 504,70	Total pasivo y patrimonio	S/4 874 479,35
(-) Deprec Acum	S/167 002,21		
Total Activo no corriente	S/2 299 981,31		
Total Activo	S/4 874 479,35		

7.4.5 Flujo de fondos netos

7.4.5.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.36

Flujo de fondos económicos (S/)

Rubro	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-3 258 274,08						
Utilidad antes de reserva legal (+)		1 034 125,79	1 145 485,14	1 284 060,33	1 436 061,04	1 605 006,35	1 355 030,29
Amortización de intangibles (+)		6 504,70	6 504,70	6 504,70	6 504,70	6 504,70	6 504,70
Depreciación fabril (+)		156 452,69	156 452,69	156 452,69	156 452,69	154 646,94	154 646,94
Depreciación no fabril (+)		10 549,51	10 549,51	10 549,51	10 549,51	6 427,01	6 427,01
(+) Capital de trabajo							784 785,86
(+) Valor residual (recupero)							1 418 284,51
(+) Gasto financiero (1-t)		154 467,61	147 112,01	132 400,80	111 245,86	80 911,60	44 133,60
Flujo neto de fondos económico	-3 258 274,08	1 362 100,29	1 466 104,05	1 589 968,04	1 719 901,94	1 853 496,61	3 769 812,92

7.4.5.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.37

Flujo de fondos financieros (S/)

Rubro	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	-3 258 274,08						
Préstamo	1 954 964,45						
Utilidad antes de reserva legal (+)		1 034 125,79	1 145 485,14	1 284 060,33	1 436 061,04	1 605 006,35	1 355 030,29
Amortización de intangibles (+)		6 504,70	6 504,70	6 504,70	6 504,70	6 504,70	6 504,70
Depreciación fabril (+)		156 452,69	156 452,69	156 452,69	156 452,69	154 646,94	154 646,94
Depreciación no fabril (+)		10 549,51	10 549,51	10 549,51	10 549,51	6 427,01	6 427,01
(+) Capital de Trabajo (-)							784 785,86
Amortización del préstamo (+) Valor residual		-93 093,55	-186 187,09	-279 280,64	-372 374,18	-465 467,73	-558 561,27
							1 418 284,51
Flujo neto de fondos financiero	-1 303 309,63	1 114 539,14	1 132 804,95	1 178 286,60	1 237 193,76	1 307 117,28	3 167 118,05

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para la evaluación económica al igual que la financiera se necesitó hallar el costo de oportunidad de nuestro proyecto, el cual se halló mediante el método Capital Assets Pricing Model - CAPM que se halla mediante la fórmula:

$$\text{Costo de oportunidad} = R_f + B_a * (R_m - R_f)$$

- Donde:
 - Rf: Tasa libre de riesgo
 - Rm: Retorno del portafolio de mercado
 - Ba: Beta apalancado
 - Rm-Rf: Prima de mercado

Para hallar el beta apalancado del proyecto se utilizó la siguiente fórmula:

$$Ba = Bna * (1 + ((D/E)*(1-t)))$$

- Donde:

Ba: Beta apalancado

Bna: Beta desapalancado

D/E: Relación deuda patrimonio del proyecto

t: Tasa de impuesto a la renta

El Beta desapalancado del sector de alimentos procesados es 0,6 (Damodaran, 2019), la relación deuda patrimonio del proyecto es 1,5 y la tasa de impuesto a la renta es 29,5%. Teniendo estos datos se reemplaza en la fórmula y se obtiene una beta apalancado de 1,23.

La prima de mercado es de 6,36% y la tasa libre de riesgos es 5,8% (Bloomberg, 2019). Utilizando estos datos se obtiene un costo de oportunidad de 13,65%.

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

Tabla 7.38

Evaluación económica

VAN económico	S/ 3 915 943,20
Relación B / C	2,202
Tasa interna de retorno económica	44,75%
Periodo de recuperación (años)	2,85

Interpretación:

- El VAN económico es 3 915 943,20 soles, lo que nos indica que el proyecto es rentable, ya que el VAN tiene que ser mayor que cero para decir que es rentable.
- La TIR es 44,75% y supera la tasa mínima exigida por los accionistas (13,65%).
- La relación beneficio costo es 2,202, lo cual indica que por cada sol de capital que se invierta, se recibe 2,202 soles.
- El periodo de recupero es de 2,85 años.

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

Tabla 7.39

Evaluación financiera

VAN financiero	S/ 4 257 483,60
Relación B / C	4,267
Tasa interna de retorno financiero	88,91%
Periodo de recuperación (años)	1,37

Interpretación:

- El VAN financiero es 4 257 483,60 soles, lo que nos indica que el proyecto es rentable, ya que el VAN tiene que ser mayor que cero para decir que es rentable.
- La TIR es 88,91% y supera la tasa mínima exigida por los accionistas (13,65%).
- La relación beneficio costo es 4,267, lo cual indica que por cada sol de capital propio que se invierta, se recibe 4,267soles.
- El periodo de recupero es de 1,37 años.

7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros

A continuación, se va a hacer un análisis de los ratios basados en el primer año de actividad del proyecto.

Liquidez

Las razones de liquidez nos muestra la capacidad de poder cumplir con nuestras obligaciones en el corto plazo. Una de las más conocidas es el ratio razón corriente cuya fórmula es:

$$\text{Razón circulante} = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

En el caso de nuestro proyecto la razón circulante es 3,81; que al ser mayor que uno se puede decir que el proyecto podrá pagar las deudas en el corto plazo.

Por otra parte, se tiene el ratio prueba ácida cuya fórmula es:

$$\text{Prueba ácida} = \frac{\text{Activo corriente} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo corriente}}$$

En el caso de nuestro proyecto la prueba ácida es 3,60; que al ser mayor que uno se puede decir que el proyecto podrá pagar las deudas en el corto plazo de forma inmediata; debido a que, los inventarios no se consideran ya que requieren de más tiempo para convertirse en efectivo.

Solvencia

Mide el grado de endeudamiento de la empresa, ya que una dependencia excesiva de la deuda puede repercutir muy negativamente. Uno de los ratios es el ratio de deuda, cuya fórmula es:

$$\text{Ratio de deuda} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo Total}}$$

En nuestro caso el ratio es 0,52, lo que significa que el 52% de los activos será financiado por terceros.

Otro ratio de solvencia es la razón de endeudamiento, cuya fórmula es:

$$\text{Razón de endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio}}$$

En nuestro caso el ratio es 1,09, lo que significa que por cada sol aportado por los recursos propios, la empresa se endeuda 1,09 soles.

Rentabilidad

Las medidas de rentabilidad son las más conocidas y utilizadas dentro de los índices financieros. Lo que mide es el grado de eficiencia con que la empresa utiliza sus activos. Estos ratios se enfocan en el resultado neto. Utilizaremos el ratio margen de utilidad que es de la siguiente forma:

$$\text{Ratio margen de utilidad} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}}$$

En nuestro caso este ratio es 0,17, lo que quiere decir es que el proyecto genera 0,17 soles en utilidades por cada sol en ventas

Por otra parte, se calculó el ROE (rentabilidad sobre patrimonio), cuya fórmula es:

$$\text{ROE} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}}$$

En nuestro caso este ratio es 44,24%, lo que quiere decir que el proyecto genera 44,24% de rendimiento sobre el capital invertido.

Se calculó el ROA (rentabilidad sobre activos), cuya fórmula es:

$$\text{ROA} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos}}$$

En nuestro caso este ratio es 21,22%, lo que quiere decir que el proyecto genera 21,22% de rendimiento sobre los activos.

Indicadores económicos y financieros

Al analizar los resultados económicos y financieros de los puntos 7.5.3 y 7.5.2, se puede concluir que es más conveniente financiar el proyecto. Además, al ser ambas VAN mayor que cero y ambos TIR mayores que el COK se concluye que el proyecto es viable.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Riesgo competitivo: Variación del precio de venta

Identificamos necesario evaluar la posibilidad de que el mercado objetivo presente variación en la competitividad de precios para productos gourmet como el nuestro. Generamos escenarios ajustando el precio de venta (S/ 16,40 / unid) de nuestro producto siendo optimistas y pesimistas con relación a la competitividad del mercado. Se volvieron a calcular los indicadores económicos y financieros para ver el impacto de su variación en la viabilidad del proyecto. A continuación, la Tabla 7.40 presenta el análisis de sensibilidad para diferentes cambios en el precio de venta, manteniendo el resto de variables constantes, incluyendo las ventas proyectadas en volumen. Se observará que lo que se busca es demostrar la viabilidad del proyecto al generar un VAN positivo y una TIR mayor al COK (13,65%). Gracias al análisis encontramos el punto de inflexión en el que un precio muy bajo vuelve el proyecto no rentable económicamente (cuando el precio

baja 4,07 soles) y cuando el proyecto se vuelve no rentable financieramente (cuando el precio baja 4,42 soles). A continuación, la Tabla 7.40 con el análisis de escenarios:

Tabla 7.40

Análisis de sensibilidad al precio de venta del producto

Variación del Precio de Venta	Económico		Financiero	
	VAN	TIR	VAN	TIR
+2,00	5 843 112,04	59,16%	6 184 801,66	123,09%
+1,50	5 361 319,83	55,59%	5 702 972,15	114,55%
+1,00	4 879 527,62	52,00%	5 221 142,63	106,00%
+0,50	3 915 943,20	48,39%	4 739 313,12	97,46%
-	3 915 943,20	44,75%	4 257 483,60	88,91%
-1,00	2 952 358,78	37,38%	3 293 824,57	71,82%
-2,00	1 988 774,36	29,86%	2 330 165,54	54,75%
-3,00	1 025 189,94	22,14%	1 366 506,51	37,70%
-4,00	61 605,52	14,17%	402 847,48	20,72%
-4,07	-5 845,39	13,60%	335 391,35	19,54%
-4,42	-343 099,94	10,73%	-1 889,31	13,62%

Riesgo operativo: Variación del precio del café

La disponibilidad de materia prima es crítica para el proyecto por lo que se estudia en capítulos anteriores. Existe un peligro latente con el uso de productos orgánicos, entre ellos el café, ya que son más vulnerables a desastres naturales y plagas. De ocurrir escasez de café orgánico por lo mencionado, el precio de este se elevaría. Nuestra materia prima al ser Fairtrade, no puede comprarse a menos que el Precio Mínimo Fairtrade (S/ 13,15/kg), por lo que solo se simulará el caso de que la materia prima suba de precio. A continuación, calculamos los impactos de la variación en el costo del café verde certificado orgánico y su repercusión en la rentabilidad del proyecto:

Tabla 7.41*Análisis de sensibilidad al costo de materias primas: café verde*

Variación del Costo de MP	Económico		Financiero	
	VAN	TIR	VAN	TIR
+100%	1 768 862,64	27,40%	2 127 122,71	49,17%
+90%	1 983 565,16	29,10%	2 340 155,14	52,96%
+80%	2 198 268,77	30,80%	2 553 188,35	56,79%
+70%	2 412 973,54	32,51%	2 766 222,35	60,66%
+60%	2 627 679,50	34,23%	2 979 257,18	64,57%
+50%	2 842 386,73	35,96%	3 192 292,84	68,53%
+40%	3 057 095,26	37,70%	3 405 329,36	72,52%
+30%	3 271 805,15	39,45%	3 618 366,74	76,56%
+20%	3 486 516,43	41,20%	3 831 404,94	80,63%
+10%	3 701 229,12	42,97%	4 048 096,80	84,75%
-	3 915 943,20	44,75%	4 257 483,60	88,91%

CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

El proyecto de investigación busca determinar la viabilidad del mismo. Pero no solo considera la viabilidad económica ya que hay otros factores que influyen en el éxito o fracaso de este. Un factor crucial para el éxito del proyecto es el estudio de los grupos de interés (Stakeholders) y su correcta gestión. Será necesario definir a quienes influencia directa e indirectamente su operación. La zona de influencia directa está definida de acuerdo al capítulo 3 que define la ubicación de la planta en un parque industrial en Villa El Salvador. Debemos identificar los actores involucrados en esta zona a los que denominaremos “vecinos” y serán parte del siguiente análisis.

Identificamos 6 grupos de influencia:

- Clientes
- Inversionistas
- Colaboradores
- Vecinos
- Proveedores
- Gobierno

Por otra parte, también se tendrá una zona de influencia indirecta en Satipo – Junín, debido a que es de donde proviene nuestro café verde orgánico

8.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto

Los clientes son la prioridad y por lo tanto se dedica el máximo esfuerzo a la calidad y el servicio. Los inversionistas brindan el capital para desarrollar y crecer el negocio, y como tales buscamos optimizar la eficiencia de los recursos y el retorno a la inversión. Los colaboradores son los que harán posible el funcionamiento operativo y por eso buscaremos maximizar su bienestar e incentivar una cultura colectiva con metas alineadas.

Los proveedores trabajan de la mano con la empresa para asegurar buenas relaciones de confianza y respeto. En el caso del café verde en grano como tendrá el sello fairtrade, tendrá una prima de comercio justo Fairtrade (una suma de dinero adicional que se paga además del precio de venta), la cual sirve para invertir en proyectos comerciales o comunitarios de la elección de los proveedores de café. Se destina una porción fija de la Prima Fairtrade a mejorar la producción o la calidad. En el caso del café orgánico la prima de comercio justo es 0,2 USD/libra.

Se deberán gestionar las relaciones con el gobierno pagando puntualmente los tributos y siendo transparentes, para así evitar multas, trabas y demoras en la operación del proyecto.

Finalmente, los vecinos están conformados por otras empresas, colegios, negocios, y familias en los alrededores de la planta. Ya que la zona es industrial se espera tener pocas viviendas particulares o colegios, pero de serlo, se dará especial atención para no afectar, contaminar, deteriorar o poner en riesgo el bienestar de dichas personas. Se darán charlas al personal para tener cuidado por la zona y se creará un comité que se junte con la junta de vecinos e identifique problemas que tengan los mismos con nuestras operaciones. En cuanto a otras empresas y negocios se buscará el dialogo para proteger los intereses de cada parte, evitar conflictos y afectaciones de cualquier tipo y buscaremos organizarnos de modo que la comunidad progrese al estar todos orientados a un mismo objetivo.

8.3 Indicadores sociales

Valor agregado

A continuación, se detalla el cálculo del valor agregado:

Tabla 8.1

Cálculo del Valor Agregado

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Impuesto U.D.I	S/504 243,15	S/558 542,34	S/626 112,06	S/700 228,11	S/782 606,40	S/660 717,25
Costo mano de obra	S/235 783,68	S/235 783,68	S/235 783,68	S/235 783,68	S/235 783,68	S/235 783,68
CIF	S/971 443,39	S/971 464,57	S/971 502,36	S/971 541,91	S/971 583,28	S/971 626,57
Depreciación	S/173 506,90	S/173 506,90	S/173 506,90	S/173 506,90	S/167 578,65	S/167 578,65
Gastos Adm.	S/821 073,14	S/821 073,14	S/821 073,14	S/821 073,14	S/821 073,14	S/821 073,14
Gasto ventas	S/60 866,47	S/63 687,27	S/66 638,61	S/69 726,73	S/72 958,02	S/76 339,05
Gastos distribución	S/122 905,91	S/122 205,30	S/123 603,77	S/125 060,58	S/126 584,94	S/128 179,79
Gasto financiero	S/255 318,36	S/243 160,34	S/218 844,31	S/182 370,25	S/133 738,19	S/72 948,10
Valor agregado anual	S/4 350 196,66	S/4 524 245,07	S/4 733 366,54	S/4 952 717,80	S/5 182 202,96	S/5 422 390,72

Para calcular el valor agregado actualizado se debe traer los valores agregados anuales al valor presente, para ello se utiliza el valor del CPPC (10,99%) , el cual fue hallado en el Anexo 2, con ello el valor agregado actualizado sería de S/ 20 298 034,97.

Relación producto/capital

$$\text{Relación Producto – Capital} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversión Total}} = \frac{20\,298\,034,97}{3\,258\,274,08}$$

$$\text{Relación Producto – Capital} = 6,23$$

Intensidad de capital

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor Agregado}} = \frac{3\,258\,274,08}{20\,298\,034,97}$$

$$\text{Intensidad de Capital} = 0,16$$

Densidad de capital

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\# \text{ Empleos Generados}} = \frac{3\,258\,274,086}{31}$$

$$\text{Densidad de Capital} = S/105\,105,62$$

8.4 Interpretación de indicadores sociales

A continuación, se detalla la interpretación de los resultados de los indicadores sociales hallados en el punto anterior:

Valor agregado

El valor agregado es el valor que genera las materias primas e insumos al realizar una serie de actividades para producir un bien. En el caso del presente proyecto, el valor económico adicional que adquieren los insumos y materias primas al transformarse en el proceso productivo es de S/ 20 298 034,97.

Relación producto/capital

Este indicador mide la relación entre el valor agregado y la inversión total inicial. Entonces, encontramos que por cada sol invertido se generan 6,23 soles de valor agregado para los grupos de interés.

Intensidad de capital

Este indicador nos permite medir el grado de aporte del proyecto a través de la inversión. El valor 0,16 al ser menor que 1 nos demuestra que se obtiene más valor agregado por la inversión.

Densidad de capital

La densidad de capital calcula el costo para generar un puesto de trabajo de acuerdo a la inversión del proyecto. Del resultado hallado en el punto anterior se puede concluir que para generar cada puesto de trabajo se invierte S/105 105,62

En conclusión, se demuestra con estos indicadores que el proyecto genera resultados positivos para la sociedad en términos monetarios y que demuestra viabilidad en el ámbito social.



CONCLUSIONES

- Hemos demostrado la viabilidad comercial para nuestro producto con una demanda máxima de 465 482 empaques para el año 2024 basados en el estudio de mercado del capítulo dos.
- El estudio de localización de planta define la ubicación óptima de la planta en el distrito de Villa el Salvador en la ciudad de Lima Metropolitana, considerando los factores más relevantes: costo, seguridad y cercanía al mercado.
- Logramos definir el tamaño de planta en 465 482 empaques por año, de acuerdo al tamaño mercado, el cual es inferior al tamaño tecnología (624 000 empaques al año) y al tamaño recursos productivos (553 670 495 empaques al año), y superior al tamaño punto de equilibrio (201 057 empaques al año).
- El capítulo cinco define la ingeniería del proyecto incluyendo la tecnología y procesos a usar para la producción, así como la capacidad instalada de planta: 465 482 empaques por año. Además, se definen los requerimientos y factores a considerar para una apropiada disposición de planta que conduce al área de 450 m² requeridos para la instalación de la misma.
- La organización empresarial se definió de tipo funcional y las áreas se interrelacionan para optimizar el flujo de procesos en la empresa y se mantendrán comunicadas.
- La inversión requerida para el proyecto es de 3 258 274,08 soles conformada en un 40% por capital propio y un 60% financiados. Los VAN económico y financiero resultan 3 915 943,20 soles y 4 257 483,60 soles respectivamente. Las tasas internas de retorno (TIR) para el proyecto son de 44,75% según la evaluación económica y 88,91% según la evaluación financiera.
- La evaluación social nos permite identificar el valor agregado neto en 20 298 034,97 soles y que por cada sol invertido se generan 6,23 soles de valor agregado.

RECOMENDACIONES

- Recomendamos simular a pequeña escala el proceso de producción para evaluar requerimientos de tiempo de procesamiento y eficiencias, comparados con los teóricos propuestos por los fabricantes y de esta manera enriquecer el trabajo.
- Se escoge un horizonte de vida de 6 años para alcanzar un mayor rendimiento de las inversiones, ya que se considera que la cuota de mercado se desarrolla con lentitud debido al tipo de producto, a las condiciones actuales del mercado de productos orgánicos premium y a el tiempo de toma desarrollar la marca en los consumidores.
- Para evaluar apropiadamente la sensibilidad del proyecto será necesario evaluar la sensibilidad del consumidor a un cambio de precios, lo cual podría mejorar los escenarios planteados y disminuir o prever el riesgo asociado a competitividad de precios y al mercado dinámico de alimentos y retail. Se recomienda simular el comportamiento real del mercado a la variación del precio y la competencia.
- Para asegurar el abastecimiento de la materia prima y evitar quiebres de stock o pérdidas por calidad inaceptable, recomendamos desarrollar conocimiento en certificación orgánica, generar alianzas a largo plazo con proveedores clave y gestionar la cadena de suministro incluyendo a los proveedores y clientes en el análisis.
- Recomendamos explorar la posibilidad de expandir el portafolio de productos liofilizados para incluir otras presentaciones como cappuccino, latte, con azúcar, mocca y versiones frías de los mismos, generando los estudios correspondientes para hacer los cambios necesarios a la línea de producción.
- Otra futura investigación se podría realizar para desarrollar un producto alternativo que sirva para abastecer al mercado de servicios, como hoteles, restaurantes y aerolíneas, lo cual requerirá otra presentación y un estudio de mercado orientado a negocios (B2B).

REFERENCIAS

- ¿Para qué necesito un libro contable en mi negocio y cómo identificar el que requiero? (5 de Marzo de 2016). *Gestión*. <https://gestion.pe/tu-dinero/necesito-libro-contable-mi-negocio-identificar-requiero-145390-noticia/>
- Afectados por intoxicación deben acudir a Indecopi para denunciar el hecho. (5 de Mayo de 2012). *La República*. <http://larepublica.pe/05-05-2012/afectados-por-intoxicacion-deben-acudir-indecopi-para-denunciar-el-hecho>
- Álvarez, J. (Noviembre de 2018). *Perspectivas y Tendencias del consumo de alimentos en Latinoamérica*.
<https://www.gcca.org/sites/default/files/2020/Perspectiva%20y%20Tendencias%20del%20Consumo%20de%20Alimentos%20en%20Latinoamerica.pdf>
- APEIM. (2016). *Niveles Socioeconómicos 2016*. <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2016.pdf>
- Arispe Cardozo, S. (2001). *La competitividad del café orgánico peruano en el mercado internacional*. [Tesis para optar el grado de Magíster Scientiae - Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Arrellano Marketing. (2015). *¿Cómo son los Estilos de Vida?*.
[http://canela1.ulima.edu.pe/av/av_011.nsf/vMaterialesAlumTodos/A40AD22AB480DA3005257F9500567A0D/\\$File/Estilos%20de%20Vida%20-%20Arrellano%20Marketing.pdf](http://canela1.ulima.edu.pe/av/av_011.nsf/vMaterialesAlumTodos/A40AD22AB480DA3005257F9500567A0D/$File/Estilos%20de%20Vida%20-%20Arrellano%20Marketing.pdf)
- Asia Europa Import. (s.f.). Baño Maria De Laboratorio 6.5 Litros Usamed Hh-s2. *Mercado Libre*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438965860-bano-maria-de-laboratorio-65-litros-usamed-hh-s2-_JM#position=33&type=item&tracking_id=c22d97e9-e846-4bd2-894e-9ebdd124af64
- Asia Europa Import. (s.f.). Espectrofotometro Usamed Vis 721. *Mercado Libre* Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-435072670-espectrofotometro-usamed-vis-721-_JM#position=3&type=item&tracking_id=2a946462-a6f3-4532-9f3b-334163e449be
- Asia Europa Import. (s.f.). Estufa Digital Horizontal De 53 Litros Usamed Dhg-9053a. *Mercado Libre*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de <https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438575851-estufa-digital-horizontal-de-53-litros-usamed-dhg-9053a->

[_JM#position=32&type=item&tracking_id=dc750e1d-45da-4203-8218-17e964ddec71](#)

Balanza Analítica 750 Gr/precisión De 0.001gr-boeco. (s.f.). *Mercado Libre*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438612858-balanza-analitica-750-grprecision-de-0001gr-boeco-_JM#position=29&type=item&tracking_id=a2135a83-e15a-4a70-aca4-8e87fe21e8a1

Balanza De Precisión 10 Kg X 0.1 G. (s.f.). *Mercado Libre*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-441054231-balanza-de-precision-10-kg-x-01-g-_JM?searchVariation=63054648419#searchVariation=63054648419&position=15&type=item&tracking_id=336b38d4-f875-4083-a404-a25c6ec48f0f

Balanza Digital Analitica De Precisión De 0.0001-220gr. (s.f.). *Mercado Libre*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-439423669-balanza-digital-analitica-de-precision-de-00001-220gr-_JM?searchVariation=50242976445#searchVariation=50242976445&position=42&type=item&tracking_id=2100237a-45d0-49f5-b155-881197b452e8

Balanza Digital De Presicion De 2000 Gramos X 0.01g. (s.f.). *Mercado Libre*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-434967024-balanza-digital-de-precision-de-2000-gramos-x-001g-_JM#position=24&type=item&tracking_id=f9ca4a56-28d4-4b41-80e6-5a9a5fba7fea

Banco Mundial. (Abril de 2016). *Análisis Integral de Logística en Perú. Parte 2b: Resultados por productos: Café*. <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/09/Analisis-Integral-de-Logistica-en-Peru.-Resultados-por-productos-Cafe.pdf>

Barbosa Cánovas, G., & Vega Mercado, H. (2000). *Deshidratación de alimentos*.

Barcelona School of Management. (6 de Abril de 2016). *Marketing Digital*. <https://marketingdigital.bsm.upf.edu/btl-estrategia-marketing/>

Better Industry. (s.f.). Máquina de extracción de proteína de guisante. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/product-detail/pea-protein-extraction-protein-extraction-machine-60748320102.html?spm=a2700.shop_plgr.41413.24.565c1229VatZki

Bideli. (s.f.). Alibaba venta al por mayor del fabricante de acero inoxidable 40kg de grano de café máquina de tostar. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/alibaba-manufacturer-wholesale->

stainless-steel-40kg-coffee-bean-roasting-machine-60626226122.html?spm=a2700.shop_plgr.41413.9.1b7a64bdKctBhr

- Bideli. (s.f.). Electrostatic precipitator smoke exhaust filter for 1kg 2kg 3kg coffee roaster. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/product-detail/electrostatic-precipitator-smoke-exhaust-filter-for-1kg-2kg-3kg-coffee-roaster-60761455960.html?spm=a2700.shop_plgr.41413.12.1db336568BzXSK
- Bolsas para café. (s.f.). *Bolsas para café con fuelle y cierra fácil*. Recuperado el 3 de Enero de 2020, de <http://bolsasparacafe.pe/bolsas-para-cafe-de-fuelle-y-cierra-facil/>
- Bolsas para todo. (s.f.). *Bolsas de Polipropileno Transparentes con Solapa Adhesiva*. Recuperado el 3 de Enero de 2020, de https://www.bolsasparatodo.com/index.php?id_category=8&controller=category
- Burga Tréneman, O. J., Guevara Nuñez, D. E., & Julcarima Alvarez, J. M. (2011). *Cafeto Perú Gourmet*. [Tesis para obtener el Título Profesional de Licenciado en Gestión Empresarial - Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/1454>
- Burgos Baena, A. (2017). Estrategias de fijación de precios. *Experts Training*. http://www.xprtraining.com/marketing_operativo/estrategias_de_fijacion_de_precios.html
- Burkle. (2020). *Catálogo Burkle 2020*. <https://www.buerkle.de/var/assets/catalog/es/2021/HTML/index.html#74>
- Cajas Y Empaques Corporativos. (s.f.). *Mercado Libre*. Recuperado el 16 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-435597577-cajas-y-empaques-corporativos-_JM#position=34&type=item&tracking_id=c2b417ca-8261-4f92-8f9b-8a6924ddacc9
- Cámara de Negocios del Perú. (s.f.). *Constitución de Empresas*. Recuperado el 15 de Febrero de 2020, de <https://camaranegocios.org.pe/constitucion-de-empresas#:~:text=Costos%20Registrales%20que%20se%20calculan,por%20cada%20uno%20de%20ellos>.
- Cámara Peruana de la Construcción . (Julio de 2018). *Boletín Técnico*.
- CBRE . (Junio de 2011). *Market View Mercado Industrial - Lima*. https://issuu.com/cdigs1peru/docs/cbre_industrial2t
- Cencosud. (2018, Junio 8). *Reporte de Resultados IT 2018*. [http://s2.q4cdn.com/740885614/files/doc_financials/2018/q1/Earnings-Release-1Q18_\(ESP\).pdf](http://s2.q4cdn.com/740885614/files/doc_financials/2018/q1/Earnings-Release-1Q18_(ESP).pdf)

- Cencosud Retail Perú S.A. (s.f.). *Compromisos Proveedores*. Recuperado el 3 de Enero de 2020, de https://www.cencosud.com/cencosud/site/artic/20160120/asocfile/20160120161214/180625_compromiso_proveedores.pdf
- Ceslava. (2015). *¿Cuánto cuesta diseñar un sitio web? Que el cliente le ponga precio*. <https://ceslava.com/blog/cuanto-cuesta-disenar-un-sitio-web-que-el-cliente-le-ponga-precio/>
- Chefman Hervidor eléctrico de acero inoxidable. (s.f.). *Amazon* Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de https://www.amazon.com/-/es/inoxidable-r%C3%A1pidamente-inal%C3%A1mbrico-protecci%C3%B3n-autom%C3%A1tico/dp/B00J8NJEW0/ref=sr_1_4?__mk_es_US=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=chefman+kettle&qid=1616964564&sr=8-4
- Christiansen, J. A. (2004). *Café orgánico con diversificación*.
- Colliers International. (2017). *Reporte Industrial IS 2017*. <https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tkr%20industrial%201s-%202017.pdf>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C. (Agosto de 2017). *Market Report: Perú Población 2017*. http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf
- Coordinadora Latinoamericana y del Caribe de Pequeños Productores y Trabajadores de Comercio Justo. (2016). *Manual de Cálculo de Precios de Comercio Justo*. <http://clac-comerciojusto.org/wp-content/uploads/2015/04/Manual-c%C3%A1lculo-de-precios-del-caf%C3%A9-ok.pdf>
- DIGESA. (s.f.). *Texto Único de Procedimientos Administrativos*. Recuperado el Febrero de 16 de 2020, de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/expedientes/tupas.aspx>
- Dirección General de Políticas Agrarias. (2019). *Observatorio de commodities: Café*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/440892/commodities_cafe_marzo2019.pdf
- Distancias Himmera. (s.f.). *Distancia entre ciudades de Perú*. Recuperado el 8 de Enero de 2020, de <http://es.distancias.himmera.com>
- Ditting KR804 molinillo de café comercial - estándar o modificado. (s.f.). *Amazon*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de <https://www.amazon.com/-/es/Ditting-KR804-molinillo-caf%C3%A9-comercial/dp/B07XLCQBMJ>
- El 70% del café que se consume en el Perú es importado. (23 de Agosto de 2017). *La República*. <https://larepublica.pe/economia/1077835-el-70-del-cafe-que-se-consume-en-el-peru-es-importado/>

- El café, un comercio poco justo en período de crisis. (2 de Octubre de 2018). *Gestión*.
<https://gestion.pe/economia/mercados/cafe-comercio-justo-periodo-crisis-245804-noticia/>
- El costo de la seguridad en Lima. (9 de Marzo de 2013). *El Comercio*.
<https://archivo.elcomercio.pe/sociedad/lima/costo-seguridad-lima-noticia-1547603>
- Empresa de Distribución Eléctrica Luz del Sur S.A.A. (Octubre de 2017). *Pliego Tarifario*.
http://luzdelsur.screativa.com/uploads/shares/info_interes/tarifas/Tarifas_Octubre2017.pdf
- Enciclopedia electrónica. (2020). *Demanda inelástica*.
https://enciclopediaeconomica.com/demanda-inelastica/#Diferencia_entre_demanda_inel%C3%A1stica_y_demanda_el%C3%A1stica
- Estudiantes de Ingeniería en Ciencias de Producción . (2019). *Guía para la elaboración e interpretación de la Matriz de Leopold*.
<https://www.slideshare.net/deanmartinnizamaduqu/306861361-guia-parala-elaboracion-e-interpretacion-de-la-matriz-de-leopold>
- Estufa Digital Al Vacio 53 Litros Usamed Mary0933. (s.f.). *Mercado Libre*.
 Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-442667922-estufa-digital-al-vacio-53-litros-usamed-mary0933-_JM#position=2&type=item&tracking_id=c206f09e-16d3-485a-b936-535fa39c1f25
- Euromonitor. (Diciembre de 2019). *Coffee in Perú*. Recuperado el 8 de Mayo de 2020, de <https://www.euromonitor.com/coffee-in-peru/report>
- Euromonitor. (Marzo de 2020). *Hypermarkets in Peru*. Recuperado el 12 de Mayo de 2020, de <https://www.euromonitor.com/hypermarkets-in-peru/report>
- Fairtrade International. (Abril de 2018). *Documento Guía para Precios de Café Fairtrade*.
https://files.fairtrade.net/standards/Guidance_Document_for_Fairtrade_Coffee_Pricing_2_0_SP_Abril_2018.pdf
- For Demand. (s.f.). Coches con bandejas. *Logismarket*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de <https://www.logismarket.pe/for-demand-lda/coches-bandeja/5555218092-p.html>
- Forsythe, S. J., & Hayes, P. R. (2007). *Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP*.
- Foshan Headly Automation Equipment Co. (s.f.). Nuevo producto aprobado por la CE automática de embalaje de alimentos de precio de la máquina para la Pequeña

Empresa. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/new-product-ce-approved-automatic-flow-food-packing-machine-price-for-small-business-upgraded-version--60640705893.html?spm=a2700.picsearch.offer-list.9.3fe35f93evZs3k>

- Galindo Veliz, X. R. (2011). *Producción e Industrialización de Café Soluble Caso: Solubles Instantáneos*. [Tesis para optar el Título de Economista- Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/01/Galindo-Veliz-Xiomara-Raiza.pdf>
- González Sarmiento, D. (2006). *Implantación de estrategias en la comercialización internacional del café orgánico*. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Gonzalez, F. F. (2011). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*.
- Grupo Caresny Perú. (s.f.). *Recojo, Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos*. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <http://caresny.com/empresa-operadora-residuos-solidos.html>
- Guangzhou Icesource Co. (s.f.). Máquina de hielo en escamas para el hogar y máquinas pequeñas de la industria India. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/flake-ice-machine-for-home-and-small-industry-machines-india-60762488975.html>
- Guangzhou Kaiyuan Water Treatment Equipment Co. (s.f.). Sistema de purificación de agua de pozo, filtración de agua inversa, máquina de tratamiento de ósmosis inversa, sistema de agua potable, 1000LPH. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/1000lph-well-water-purification-system-ro-water-filtration-reverse-osmosis-ro-water-treatment-machine-drinking-water-system-1600131968269.html?spm=a2700.picsearch.offer-list.17.3b295f938pnQ2Q>
- Hangzhou Zheben Import And Export Co. (s.f.). 2020 brasileño lana escala pelo piso tcs electrónicos precio escala de plataforma. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/2020-brazilian-wool-scale-hair-floor-tcs-electronic-price-platform-scale-60470010972.html?spm=a2700.picsearch.offer-list.65.6a1d5f934YpzwL>
- High Tech Service S.A.C. (s.f.). *Campana de Humo con Ductos LFH-B10 Labtron*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de <https://www.htsperu.com.pe/equipos-de-laboratorio/campanas-extractoras/campanas-de-humos-con-ductos/campana-de-humos-con-ductos-lfh-b10-labtron>
- IBDCiencia. (s.f.). *Reactivos químicos*. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://www.ibdciencia.com/es/reactivos-quimicos-c-95>
- ICONTEC. (2004). *NTC 2442 Café tostado en grano y/o molido. Determinación del grado de tosti3n* (Segunda ed.).

- INACAL. (2001). *NTP 209.027:2013 Café verde. Requisitos* (Segunda ed.).
- INACAL. (2003). *NTP 209.311:2014 Cafés especiales. Requisitos* (Primera ed.).
- INACAL. (2005). *NTP 209.028: 2005 Café tostado en grano o molido. Requisitos* (Segunda ed.).
- INACAL. (2009). *NTP 209.038: 2009 Alimentos Envasados. Etiquetado*.
http://www.sanipes.gob.pe/documentos/5_NTP209.038-2009AlimentosEnvasados-Etiquetado.pdf
- INACAL. (2010). *NTP 209.316:2010 Café soluble o instantáneo. Requisitos* (Primera ed.).
- INACAL. (2011). *NTP 350.043-1 Extintores Portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática* (Tercera ed.).
- INACAL. (2015). *NTP 399.010-1 Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad. Parte 1: Reglas para el diseño de las señales de seguridad* (Segunda ed.).
- INACAL. (2015). *NTP-ISO 4149 2007 Café verde. Examen olfativo y visual y determinación de la materia extraña y defectos* (Segunda ed.).
- INACAL. (2016). *NTP-ISO 3509:2016 Café y sus derivados. Vocabulario* (Primera ed.).
- INACAL. (2016). *NTP-ISO 4072:2016 Café verde en sacos. Muestreo* (Tercera ed.).
- INACAL. (2016). *NTP-ISO 6668:2016 Café verde. Preparación de muestras para análisis sensorial* (Tercera ed.).
- INACAL. (2018). *NTP 209.315:2008 Café soluble o instantáneo. Métodos de ensayo* (Primera ed.).
- INACAL. (2018). *NTP-ISO 4150:2013 Café verde o café crudo. Análisis de granulometría. Tamizado manual y mecánico* (Tercera ed.).
- INACAL. (2019). *Café tostado molido. Determinación del contenido de humedad. Método de determinación de pérdida de masa a 103 °C. Método de Rutina* (Primera ed.).
- INACAL. (2019). *NTP-ISO 3726:2003 Café instantáneo. Determinación de la pérdida de masa a 70 °C bajo presión reducida* (Primera ed.).
- INACAL. (2019). *NTP-ISO 4052:2002 Café. Determinación del contenido de cafeína. Método de referencia* (Primera ed.).
- INACAL. (2019). *NTP-ISO 6667:1999 Café verde. Determinación de la proporción de granos dañados por insectos* (Primera ed.).

- INACAL. (2019). *NTP-ISO 6673:2004 Café verde. Determinación de la pérdida de masa a 105 °C* (Segunda ed.).
- INDECOPI. (2020). *Texto Único de Procedimientos Administrativos*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1503038/Registro%20de%20marca%2C%20lema%2C%20nombre%20comercial%20y%20marcas%20colectivas%20y%20certificaci%C3%B3n.pdf>
- INEI. (2010). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf
- INEI. (2015). *Perú: Anuario Estadístico de Criminalidad y Seguridad Ciudadana, 2011 - 2015*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1400/libro.pdf
- INEI. (2016). *Perú: Características Económicas y Financieras de las Empresas Comerciales*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1464/cap04.pdf
- INEI. (2019). *Compendio Estadístico Provincia de Lima 2019*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf
- INEI. (2019). *Variación de los Indicadores de Precios de la Economía*.
https://www.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/01-informe-de-precios_final_3.pdf
- INEN. (2016). *NTE 1123 Café tostado en grano o molido. Requisitos* (Segunda ed.).
- INERCO. (s.f.). *Medio Ambiente*. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://www.inerco.com/es/medio-ambiente/>
- Ipsos Apoyo. (2008). *Tendencias en salud y alimentación*.
- Ipsos Apoyo. (2015). *Liderazgo en productos comestibles*.
- Ipsos Apoyo. (2016). *Perfiles Socioeconómicos Lima Metropolitana 2016*.
- Ipsos Apoyo. (2017). *Estadística poblacional 2017*.
- Ipsos Apoyo. (2017). *Liderazgo de productos comestibles*.
- ITW Reagents. (s.f.). *Productos Químicos de Laboratorio*. Recuperado el 3 de Enero de 2020, de <http://www.itwreagents.com/iberia/es/home>
- Jiangyin City Xuan Teng Machinery Equipment Co. (s.f.). *WF-30 kava en polvo de la máquina de pulir*. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de

https://spanish.alibaba.com/product-detail/wf-30-kava-powder-grinding-machine-62502640815.html?spm=a2700.shop_plser.41413.23.719e28a4iwZOz0

Jinhua Ryder Electrical Technology Co. (s.f.). Carretilla de mano de 2500KG, bomba de fundición soldada, carretilla de paleta Manual, Gato de paleta de 5500lbs. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/product-detail/2500kg-hand-pallet-truck-manual-hand-forklifts-welded-cast-pump-pallet-truck-5500lbs-pallet-jack-62517187449.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.4bab34c5zCm2xf

Kaifeng Rainbow Machinery Co. (s.f.). Precio al por mayor de la tableta prensa/máquina de gran diámetro Tablet presionando precio que forma la máquina. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/wholesale-price-tablet-press-making-machine-large-diameter-tablet-pressing-forming-machine-price-1600181835188.html?spm=a2700.picsearch.offer-list.33.4a555f93viv75e>

Kaldi Fortis - Posavasos de café profesional (21.16 oz) tipo de calor semicerratorio. (s.f.). *Amazon*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020 , de <https://www.amazon.com/Fortis-Roaster-Professional-Semi-Convection-Thermometer/dp/B07JHFZTVL>

Kemolo Company. (s.f.). *FD-100 Liofilizador*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de <http://www.kemolo.com/?fproduct/13/i754>

La feria de la greca. (s.f.). *Mallas clasificacion grupos de café*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de <https://www.laferiadelagrecas.com/product/mallas-clasificacion-grupos-de-cafe-x-unidad/>

Linio. (s.f.). *Deli 801 Empacadora cortadora de cinta dispensador de cinta selladora de cartón Manual Dispositivo de sellado*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de <https://www.linio.com.pe/p/deli-801-empacadora-cortadora-de-cinta-dispensador-de-cinta-selladora-de-carton-manual-dispositivo-de-sellado-tmyq6z?qid=dbfca407f7c6cdf0fab48035418839dd&oid=GE582TB0MM9KMLPE&position=12&sku=GE582TB0MM9KMLPE>

Linio. (s.f.). *Software*. Recuperado el 16 de Febrero de 2020, de <https://www.linio.com.pe/c/computacion/software>

Madpa Representaciones SRL. (s.f.). Hotplate Plancha De Calentamiento 320°C Zenith Lab. *Mercado Libre*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-433587392-hotplate-plancha-de-calentamiento-320c-zenith-lab-_JM#position=4&type=item&tracking_id=9fd71bf6-1182-4a27-822f-7778960702b2

- Madpa Representaciones SRL. (s.f.). Medidor De Ph Portatil Bante 221 Ph/orp Sensores Europeos. *Mercado Libre*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-433587533-medidor-de-ph-portatil-bante-221-phorp-sensores-europeos-_JM#position=10&type=item&tracking_id=e411077c-103b-4883-a798-6f5d2cb49b59
- Maximixe Consult S.A. . (Julio de 2015). *Café. Caser : riesgos de mercados*, 32-49.
- Metro. (s.f.). *Cápsulas de Café Americano Dolce Gusto Caja 16 unid.* Recuperado el 4 de Enero de 2020, de <https://www.metro.pe/dolce-gusto-nescafe-americano-caja-16-capsulas-397961015/p>
- Metro. (s.f.). *Limpieza*. Recuperado el 16 de Febrero de 2020, de <https://www.metro.pe/limpieza>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). *Observatorio de Commodities: Café*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/440892/commodities_cafe_marzo2019.pdf
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (26 de Abril de 2016). *Análisis Integral de Logística en Perú - Producto: Café*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/31322/P_Cafe.pdf
- Ministerio de Energía y Minas. (2018). *Capítulo 2: Estadística Eléctrica por Regiones*. <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Capitulo%20%20Estadistica%20por%20Regiones%202018.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2019). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. <http://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- Movistar. (s.f.). *Descuentos en Dúos Internet*. Recuperado el 3 de Enero de 2020, de <https://empresas.movistar.com.pe/duos>
- Municipalidad de Lima. (2020). *Texto Único de Procedimientos Administrativos*. <https://www.munlima.gob.pe/images/tupa-mml-modificatoria.pdf>
- Nabertherm. (2020). *Hornos de Laboratorio*. http://www.nabertherm.pl/sites/default/files/2020-01/laboratory_spanish_0.pdf
- Nahuamel Jacinto, E. (2013). *Competitividad de la cadena productiva de café orgánico en la provincia de la convención, región Cusco*. [Tesis para optar el grado de Magíster Scientiae- Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1098/E16-N3-T.pdf?sequence=3>
- Ningbo Kesheng Stainless Steel Products Co. (s.f.). NSF comercial de trabajo de acero inoxidable/mesa de cocina mesa de trabajo/de acero inoxidable mesa de trabajo

con cajón. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/nsf-commercial-stainless-steel-work-table-kichen-working-table-stainless-steel-work-table-with-drawer-1091559352.html?spm=a2700.icbuShop.prewdfa4cf.10.5f1b7a08Denlfv>

Ningbo Yinzhou Joan Lab Equipment Co. (s.f.). Fabricante de cajas secas de desecador. *Alibaba*. Recuperado el 13 de Febrero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/product-detail/joan-lab-desiccator-dry-box-manufacturer-1835916642.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.36449a21aTuyfU

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (s.f.). *¿Qué es la "hora punta"?*. Recuperado el 16 de Febrero de 2020, de <https://www.osinergmin.gob.pe/electricidad/facturacion/que-es-hora-punta>

Parihuelas de Madera - Compra y Venta de Pallets de Madera. (s.f.). *Mercado Libre* Recuperado el 16 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-441943752-parihuelas-de-madera-compra-y-venta-de-pallets-de-madera-_JM#position=3&type=item&tracking_id=d46926a9-0c27-4d58-9e1e-ce4564975d3b

PRODUCE. (28 de Enero de 2019). *Ministro Pérez-Reyes: industria de alimentos registraría la tasa de crecimiento más alta de los seis últimos años*. <https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/24964-ministro-perez-reyes-industria-de-alimentos-registraria-la-tasa-de-crecimiento-mas-alta-de-los-seis-ultimos-anos>

Prom Perú. (Marzo de 2016). Tendencias de mercado de café convencional y especial. *Infocades*. http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/03/Maria_del_Pilar_Alarcon_Tendencias_del_mercado_de_cafe.pdf

Promart Homecenter. (s.f.). *Alarma contra incendio*. Recuperado el 7 de Enero de 2020, de <https://www.promart.pe/kit-alarma-contra-incendio-79568/p>

Promart Homecenter. (s.f.). *Alarmas y sensores*. Recuperado el 7 de Enero de 2020, de <https://www.promart.pe/electricidad/seguridad/alarmas-y-sensores>

Promart Homecenter. (s.f.). *Baño*. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://www.promart.pe/bano>

Promart Homecenter. (s.f.). *Braquete Tubo LED 1x18W con lámpara*. Recuperado el 7 de Enero de 2020, de <https://www.promart.pe/braquete-tubo-led-1x18w-con-lampara/p>

Promart Homecenter. (s.f.). *Detector de humo 12-24V*. Recuperado el 7 de Enero de 2020, de <https://www.promart.pe/detector-de-humo-12-24v-79577/p>

- Promart Homecenter. (s.f.). Equipos de protección personal. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://www.promart.pe/herramientas/equipos-de-proteccion-personal>
- Promart Homecenter. (s.f.). *Estante metálico 183 cm*. Recuperado el 8 de Enero de 2020, de <https://www.promart.pe/estante-metalico-183-cm-12540/p>
- Promart Homecenter. (s.f.). *Extintor PQS ABC 9kg con colgador de pared al 40%*. Recuperado el 7 de Enero de 2020, de <https://www.promart.pe/extintor-pos-abc-de-9kg-al-40--con-colgador-de-pared/p>
- Promart Homecenter. (s.f.). *Lámpara de emergencia 2x9LED 4W*. Recuperado el 7 de Enero de 2020, de <https://www.promart.pe/lampara-de-emergencia-2x9led-4w-89398/p>
- Promart Homecenter. (s.f.). *Muebles de oficina y escritorio*. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://www.promart.pe/muebles/oficina>
- Promart Homecenter. (s.f.). *Señales de seguridad industrial*. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://www.promart.pe/herramientas/articulos-de-seguridad-industrial/senales-de-seguridad-industrial>
- Promart Homecenter. (s.f.). *Útiles de limpieza*. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://www.promart.pe/limpieza/utiles-de-limpieza?PS=1>
- Publicaciones del Vendedor. (s.f.). *Mercado Libre*. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de https://listado.mercadolibre.com.pe/_CustId_132196661
- Rajapack. (29 de Agosto de 2013). *Raja Blog*. <https://www.rajapack.es/blog-es/embalaje/te-ayudamos-elegir-la-caja-que-buscas/>
- Ruiz Serkovic, M., Pratt, L., & Muñoz, J. (Octubre de 2017). *Café del Perú. Si Vamos*, 8-33.
- SCFI. (2010). *NMX-F-013-SCFI-2010 Café puro tostado, en grano o molido, sin descafeinar o descafeinado-Especificaciones y métodos de prueba* (Segunda ed.).
- SENASA. (2008). *Reglamento Técnico para los productos orgánicos*. http://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/jer/POR_SENSIBILIZACION/SENSIBILIZACION%202009/Reglamento%20Tecnico.pdf
- SENASA. (2011). *Principales cultivos orgánicos*. https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Distribucion-de-PO-2011_2_17.pdf
- SENASA. (2012). *Principales cultivos orgánicos*. https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Distribuci%C3%B3n-de-la-Producci%C3%B3n-Org%C3%A1nica-Nacional-2012_2.pdf

- SENASA. (2013). *Principales cultivos orgánicos*.
https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Distribucion-de-la-Produccion-Organica-Nacional-2013_2.pdf
- SENASA. (2014). *Principales cultivos orgánicos*.
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Distribucion-de-la-Producci%C3%B3n-Org%C3%A1nica-Nacional-2014.pdf>
- SENASA. (2015). *Principales cultivos orgánicos*.
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Distribucion-de-la-Producci%C3%B3n-Org%C3%A1nica-Nacional-2015.pdf>
- SENASA. (2016). *Principales cultivos orgánicos a nivel nacional 2016*.
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2017/08/Area-de-cultivos-por-Departamentos-2016.pdf>
- SENASA. (2017). *Principales cultivos orgánicos a nivel nacional 2017*.
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/2017-3-COPIA-ESTADISTICAS-NACIONAL-FINAL-COMPLETO-2.pdf>
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2018). *Memoria Anual*.
<https://www.sedapal.com.pe/storage/admin-forms/transparecy/memoria-anual-2018.pdf>
- Shenzhen Wave Optoelectronics Technology Co. (s.f.). Fabricante FRU de espectrofotómetro de color, datos portátiles, espectrofotómetro de color WS2300. *Alibaba*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/product-detail/fru-manufacturer-of-color-spectrophotometer-portable-data-color-spectrophotometer-ws2300-62361573937.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.3d7e5474QgOYZr
- Sierra y Selva Exportadora formará a pequeños productores especializados en café gourmet. (30 de Marzo de 2017). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/sierra-selva-exportadora-formara-pequenos-productores-especializados-cafe-gourmet-131988>
- Sociedad Anónima Comercial Industrial Falabella. (2 de Abril de 2018). *Resultados 1er Trimestre 2018*.
file:///C:/Users/USER%20HP/Downloads/An%C3%A1lisis_Razonado90749000_201803.pdf
- Sodimac. (s.f.). *Estante de metal/madera 36x86x183cm Intra*. Recuperado el 8 de Enero de 2020, de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2249405/Estante-de-metal-madera-36x86x183cm-Intra/2249405>
- Sodimac. (s.f.). *Muebles de oficina y escritorio*. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/landing/cat10024/Muebles-de-Oficina-y-Escritorio>

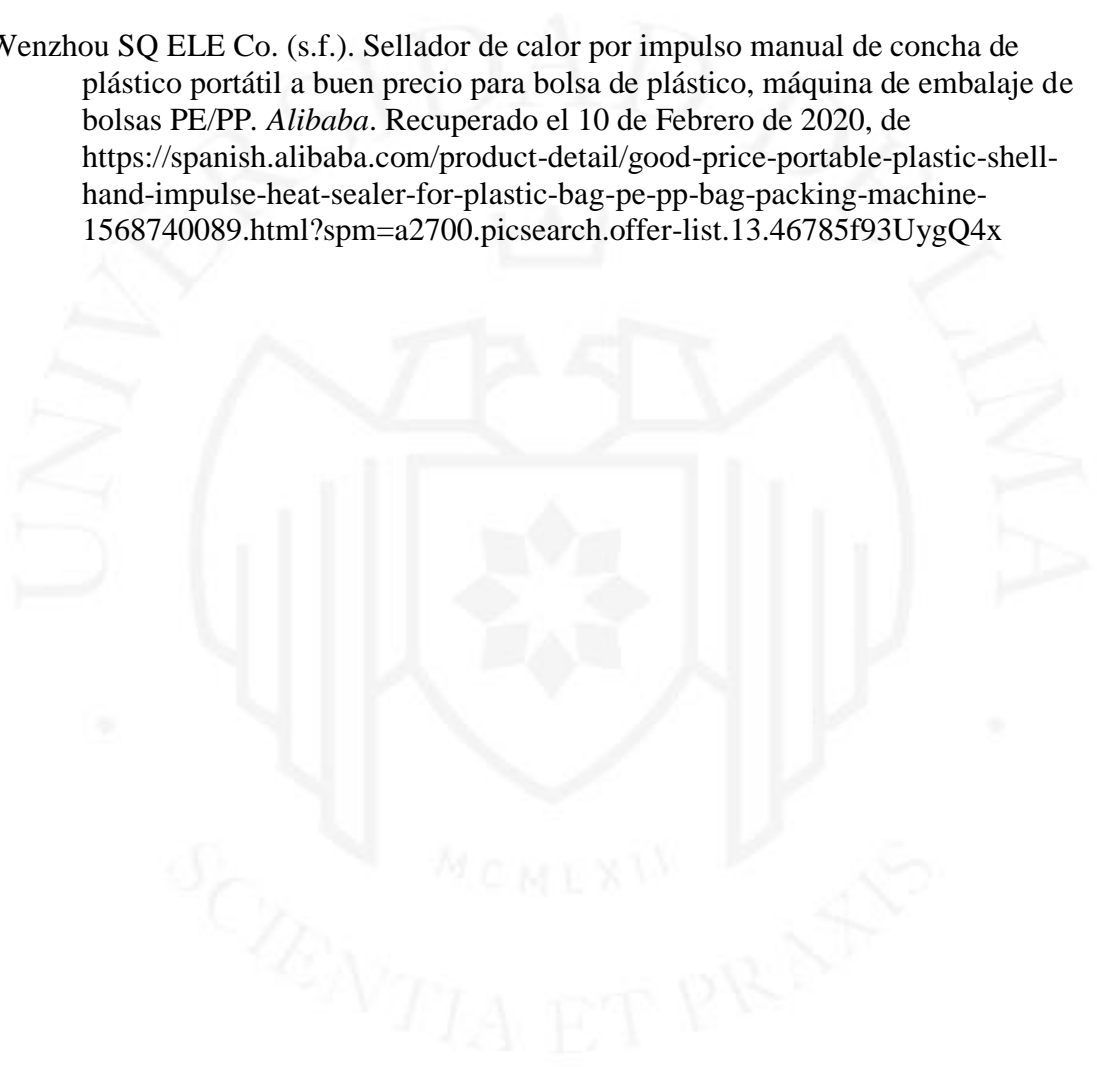
- Sodimac. (s.f.). *Tecnología*. Recuperado el Febrero de 15 de 2020, de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat3389002/Tecnologia>
- Sodimac. (s.f.). *Teléfono Fijo e Inalámbrico*. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat30010/Telefono-Fijo-e-Inalambrico>
- Spena Group. (s.f.). *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales*. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://spenagroup.com/planta-de-tratamiento-de-aguas-residuales-industriales/>
- Supermercados Peruanos S.A. (12 de Marzo de 2018). *Estados financieros al 31 de diciembre de 2017 y de 2016*. [https://www.inretail.pe/Public/EF%20SPSA%20Q4'17%20\(Audited\).pdf](https://www.inretail.pe/Public/EF%20SPSA%20Q4'17%20(Audited).pdf)
- Tamices. (2020). *Tamizadora Electromagnética Digital*. <https://www.tamices.es/wp-content/uploads/2014/03/Tamizadora-Electromagn%C3%A9tica-20CT-200.pdf>
- Tamices. (s.f.). *Tamices de Malla*. Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de <https://www.tamices.es/producto/tamices-de-malla/>
- Tamiz Numero 14 Con Bastidor Y Malla De Acero Inoxidable. (s.f.). *Mercado Libre*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-441226568-tamiz-numero-14-con-bastidor-y-malla-de-acero-inoxidable-_JM#position=2&type=item&tracking_id=f521f943-e4c0-4ba8-995f-44d16391bc33
- Trujillo Castro, P. G., Gonzáles Ríos, O., & Barrados Alarcón, M. E. (2014). *Estudio de factibilidad de un producto innovador de café*.
- Tudela, J. W. (Septiembre de 2015). Los factores determinantes de la producción de café. *Revista Economía y Sociedad*, 86, 56-63. <http://www.cies.org.pe/sites/default/files/files/articulos/economiaysociedad/08-tudela.pdf>
- Utilex. (s.f.). *Papel Bond*. Recuperado el 16 de Febrero de 2020, de <https://utilex.pe/papel-bond>
- Utilex. (s.f.). *Utiles*. Recuperado el 16 de Febrero de 2020, de <https://utilex.pe/utiles-escolares-y-de-oficina>
- Vega E.C., M. (11 de Enero de 2014). Seguridad y Salud Ocupacional. *OSHA y los Baños*. <http://seguridadocupacional.blogspot.com/2014/01/osha-y-los-banos.html>
- Venta, Recarga y Alquiler de Extintores con Certificado. (s.f.). *Mercado Libre*. Recuperado el 8 de Enero de 2020, de <https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-429635178-venta-recarga-y-alquiler-de-extintores-con-certificado->

_JM?quantity=1#position=10&type=item&tracking_id=14b22444-503e-44b9-80cd-8d857c9fb7c7

Veritrade. (2018). *Perú- Exportaciones Extractos, Esencias y Concentrados del Café*. Recuperado el 8 de Mayo de 2020, de <https://business2.veritradecorp.com/es/mis-busquedas>

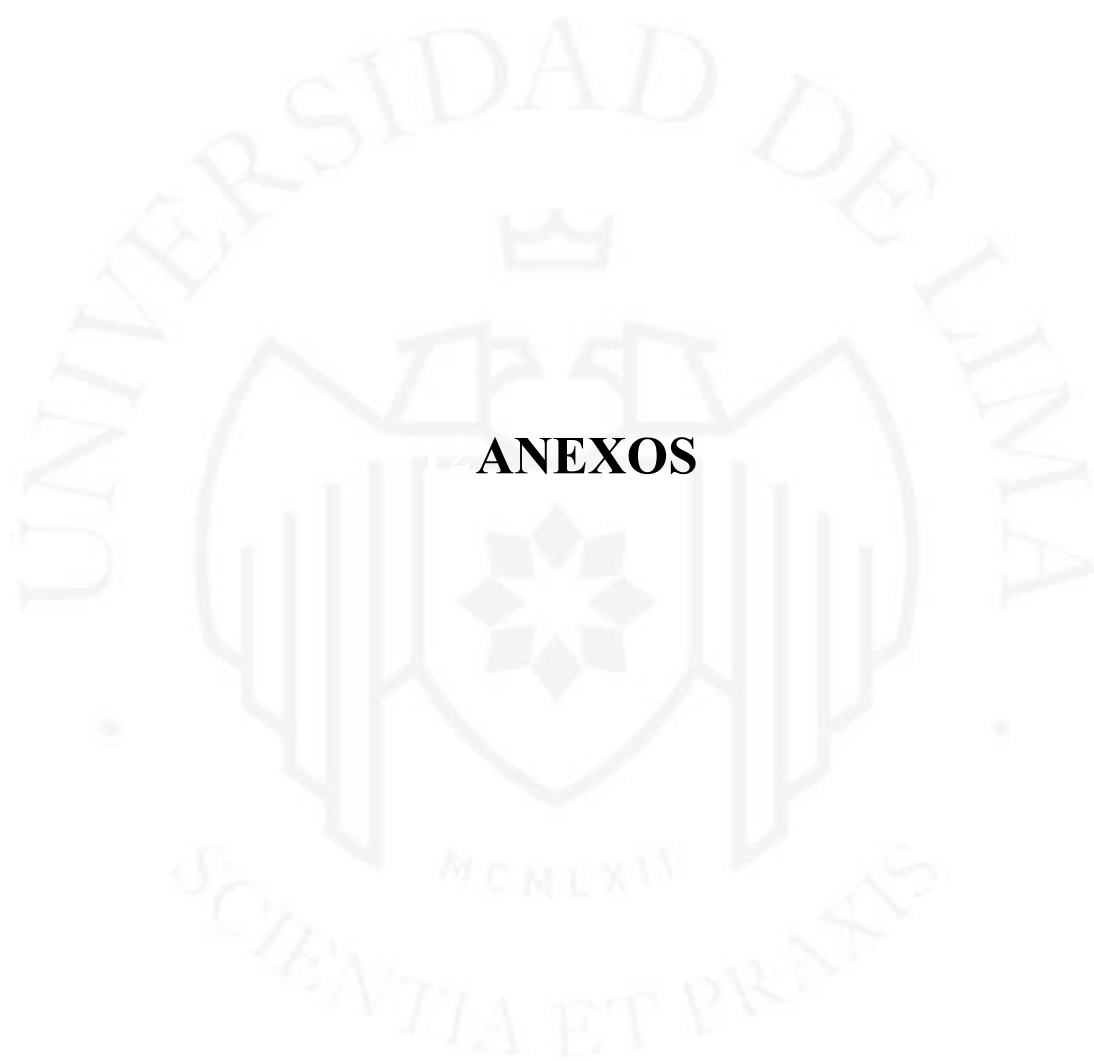
Veritrade. (2018). *Perú-Importaciones Extractos, Esencias y Concentrados del Café*. Recuperado el 8 de Mayo de 2020, de <https://business2.veritradecorp.com/es/mis-busquedas>

Wenzhou SQ ELE Co. (s.f.). Sellador de calor por impulso manual de concha de plástico portátil a buen precio para bolsa de plástico, máquina de embalaje de bolsas PE/PP. *Alibaba*. Recuperado el 10 de Febrero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/good-price-portable-plastic-shell-hand-impulse-heat-sealer-for-plastic-bag-pe-pp-bag-packing-machine-1568740089.html?spm=a2700.picsearch.offer-list.13.46785f93UygQ4x>



BIBLIOGRAFÍA

- Asfahl, C. R., Rieske, D., & Espinoza, F. J. (2010). *Seguridad industrial y administración de la salud*
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación* (Quinta ed.). Pearson Educación.
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. T. (2014). *Disposición de Planta* (Segunda ed.). Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Horngrén, C. T., Srikant, D., & Madhav, R. (2012). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial* (Decimocuarta ed.). Pearson Educación.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2013). *Fundamentos de marketing* (Decimoprimer ed.). Pearson Educación.
- Madrid Vicente, A. (2012). *Curso de manipulador de alimentos: El curso más moderno, completo y práctico que se ha hecho para la formación profesional del manipulador de alimentos*. Vicente Ediciones.
- Reveles López, R. (2019). *Cómo entender los costos elementales sin ser contador* (Primera ed.). Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- Sapag Chain, N., Sapag Chain, R., & Sapag Puelma, J. M. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos* (Sexta ed.). McGraw-Hill Education.
- Vásquez, R., & Arroyo, P. (2016). *Ingeniería económica: ¿cómo medir la rentabilidad de un proyecto?*. Fondo Editorial Universidad de Lima.



ANEXOS

Anexo 1: Encuesta "Tabletas solubles de café orgánico"

La presente encuesta se realiza con la finalidad de determinar el comportamiento de consumo de café instantáneo en el mercado. Por favor conteste de la forma más precisa y sincera.

De antemano gracias por su apoyo y participación.

Sección 1

1. Selecciona tu edad según los rangos mostrados
 - a. 18-25 años
 - b. 26-35 años
 - c. 36-45 años
 - d. 46-55 años

2. ¿Consume café instantáneo?
 - a. Sí
 - b. No (Pasar a la sección 3)

Sección 2

No llenar si su respuesta es no en la pregunta anterior

3. ¿Cuántas tazas de café instantáneo consume en la semana?
 - a. 1-3 tazas
 - b. 4-6 tazas
 - c. 7-9 tazas
 - d. 10-12 tazas
 - e. 13 a más

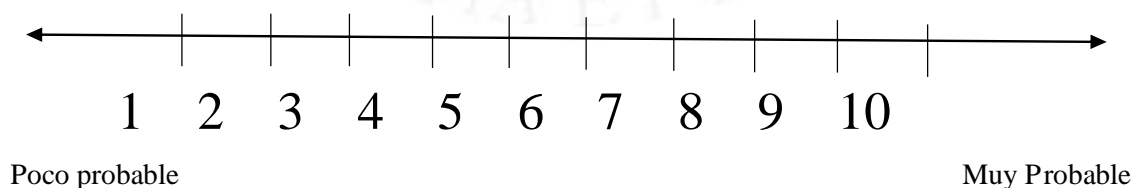
4. ¿En dónde le adquiere su café instantáneo?
 - a. Supermercados
 - b. Mercado mayorista
 - c. Tiendas
 - d. Autoservicio

5. ¿De cuánto es la presentación del café instantáneo que consume?
 - a. Entre 20 y 95 gr
 - b. Entre 100 y 275 gr
 - c. Entre 300 y 500 grs
 - d. Entre 550 y 650 grs
 - e. Entre 750 y 1 kg

6. ¿Cuánto paga comúnmente cuando compra café instantáneo?
- a. Entre 10 y 14 soles b. Entre 15 y 19 soles c. Entre 20 y 24 soles
d. Entre 25 y 29 soles e. Entre 30 y 34 soles
7. ¿Le gustaría que su café fuera orgánico?
- a. Sí
b. No
8. ¿Cuándo compra café instantáneo, qué es lo que toma en cuenta?
- a. El sabor b. Facilidad de preparación c. El precio
d. El olor e. La calidad f. La marca

Sección 3

9. Las tabletas solubles de café orgánico son como unas pastillas de café. Para su preparación es necesario poner la tableta en agua hervida y agitar con una cuchara. ¿Compraría usted las tabletas solubles de café orgánico?
- a. Sí
b. No
10. Si usted encontrara las tabletas solubles de café orgánico de 20 tabletas al precio y en el punto de venta que a usted le conviene. Señale en la siguiente escala del 1 al 10 el grado de intensidad de su probable compra. Siendo 1 poco probable y 10 muy probable



Anexo 2: Cálculo de CPPC del proyecto

Rubro	Importe	% Particip.	Interés	Después de impuestos	"Tasa de dcto."
Accionistas	1 303 309,63	40,00%	13,65%	13,65%	5,46%
Prestamo	1 954 964,45	60,00%	13,06%	9,21%	5,52%
Total	3 258 274,08	100,00%			10,99%

