

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA Y PROCESADORA DE CAFÉ
(*Coffea arabica*) TOSTADO Y MOLIDO PARA
SATISFACER LAS NECESIDADES DEL
MERCADO INTERNO**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Konrado Riglos Saldaña

Código 20133119

Mario Roland Enriquez Vasquez

Código 20132751

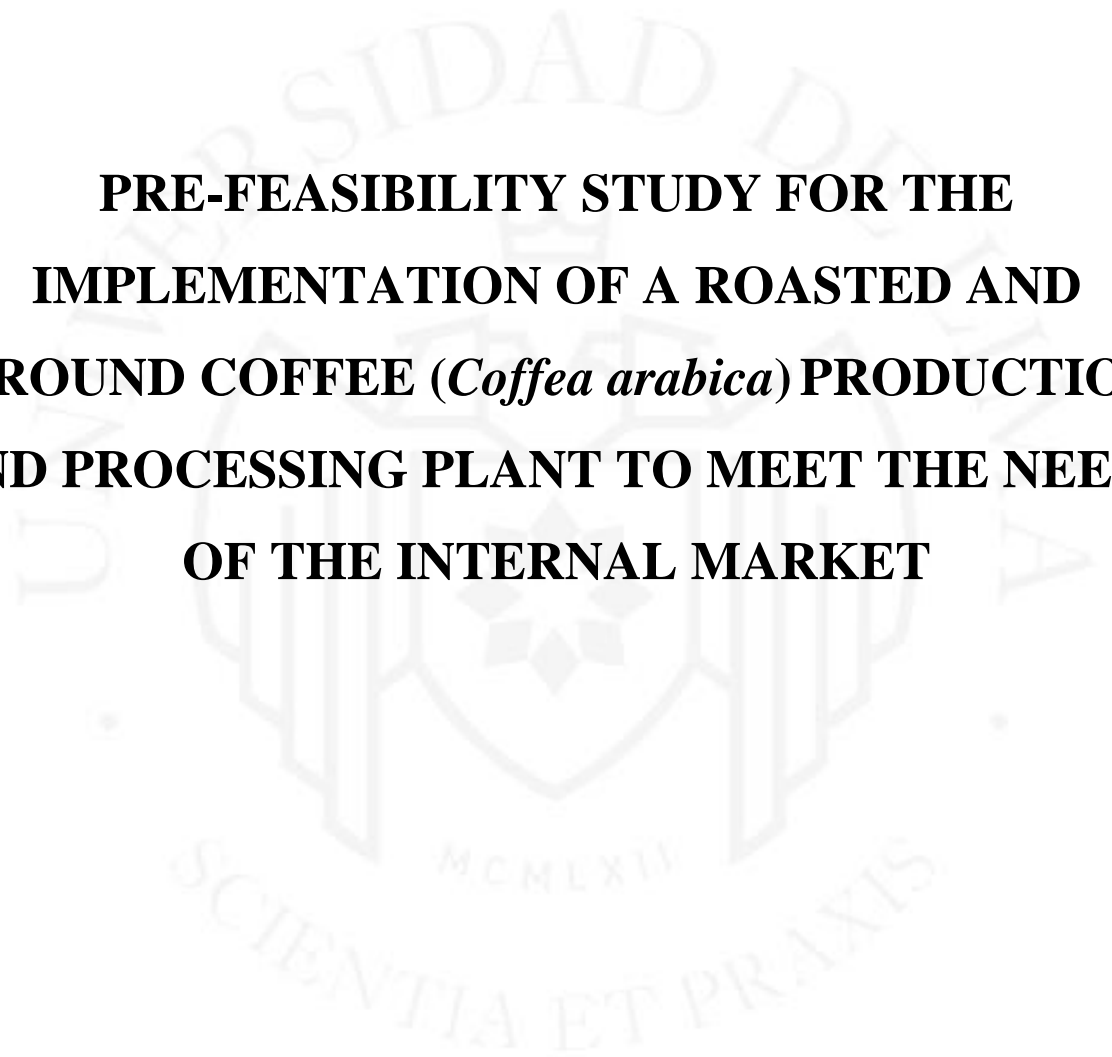
Asesor

Gustavo Adolfo Luna Victoria León

Lima - Perú

Diciembre de 2021





**PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE
IMPLEMENTATION OF A ROASTED AND
GROUND COFFEE (*Coffea arabica*) PRODUCTION
AND PROCESSING PLANT TO MEET THE NEEDS
OF THE INTERNAL MARKET**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	XVIII
ABSTRACT.....	XIX
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
1.3 Alcance de la investigación.....	2
1.3.1 Unidad de análisis.....	2
1.3.2 Población.....	3
1.3.3 Espacio y tiempo.....	3
1.4 Justificación del tema.....	3
1.4.1 Justificación técnica:.....	3
1.4.2 Justificación económica.....	4
1.4.3 Justificación social y medio ambiental.....	5
1.5 Hipótesis del trabajo.....	5
1.6 Marco referencial.....	6
1.7 Marco conceptual.....	9
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO.....	12
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	12
2.1.1 Definición comercial del producto.....	12
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	13
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	14
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	14
2.2 Modelo de Negocios.....	19
2.3 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	21
2.4 Demanda Potencial.....	22
2.4.1 Patrones de consumo: Incremento poblacional, estacionalidad y aspectos culturales.....	22

2.4.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	23
2.5 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	25
2.5.1 Demanda del proyecto en base a data histórica	25
2.6 Análisis de la oferta.....	37
2.6.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	37
2.6.2 Participación de mercado de los competidores actuales	38
2.6.3 Competidores potenciales	40
2.7 Definición de la Estrategia de Comercialización.....	40
2.7.1 Políticas de comercialización y distribución.....	40
2.7.2 Publicidad y promoción	40
2.7.3 Precios actuales	41
2.7.4 Estrategia de precios	43
CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	44
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	44
3.1.1 Disponibilidad de materia prima.....	44
3.1.2 Abastecimiento de agua	45
3.1.3 Abastecimiento de energía	45
3.1.4 Disponibilidad de mano de obra	45
3.1.5 Transporte	46
3.1.6 Terreno	46
3.1.7 Cercanía al mercado.....	46
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	46
3.3 Evaluación y selección de localización.....	49
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	49
3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización.	53
CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	56
4.1 Relación tamaño-mercado.....	56
4.2 Relación tamaño- recurso productivo	56
4.3 Relación Tamaño – Tecnología	57
4.4 Relación Tamaño – Punto de Equilibrio.....	58
4.5 Selección del Tamaño de Planta.	60

CAPITULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	61
5.1 Definición técnica del producto	61
5.1.1 Especificaciones técnicas del producto.....	61
5.1.2 Composición del producto	62
5.1.3 Diseño gráfico del producto.....	63
5.1.4 Regulaciones técnicas del producto	64
5.2 Tecnología existente y proceso de producción	64
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	64
5.2.2 Proceso de producción	81
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	92
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo.....	92
Especificaciones de la maquinaria	93
5.4 Capacidad instalada.....	102
5.4.1 Calculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	102
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	104
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	109
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	109
5.6 Estudio de Impacto Ambiental.....	114
5.7 Seguridad y salud ocupacional.....	125
5.8 Sistema de mantenimiento	136
5.9 Diseño de la cadena de suministro	146
5.10 Programa de producción	149
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal directo.....	151
5.12 Materia prima, insumos y otros materiales	151
5.12.1 Servicios: energía eléctrica, agua, etc.	158
5.12.2 Determinación del número de trabajadores indirectos.....	160
5.12.3 Servicios de terceros	160
5.13 Disposición de planta	161
5.13.1 Características físicas del proyecto.....	161
5.13.2 Determinación de las zonas físicas requeridas.....	161
5.13.3 Cálculo de áreas para cada zona	162
5.13.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización	170

5.13.5 Disposición de detalle de la zona productiva.....	170
5.13.6 Disposición general.....	172
5.14 Cronograma de implementación de proyecto	174
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	177
6.1 Formación de la organización empresarial	177
6.1.1 Gerente general:	177
6.1.2 Gerente de producción	177
6.1.3 Jefe comercial	178
6.1.4 Jefe de calidad.....	178
6.1.5 Jefe de Centro de distribución.....	178
6.1.6 Operario	178
6.1.7 Asistente administrativo.....	178
6.1.8 Personal de vigilancia	179
6.1.9 Personal de limpieza	179
6.2 Requerimientos del personal directivo, administrativo y de servicios.....	179
6.3 Estructura organizacional.....	180
CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....	181
7.1 Inversiones	181
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo.....	181
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo.....	184
7.2 Costos de producción	186
7.2.1 Costos de las materias primas	186
7.2.2 Costo de la mano de obra directa	187
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación	187
7.3 Presupuesto Operativos.....	194
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	195
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	196
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	199
7.4 Presupuestos Financieros	205
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda	205
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados	206
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	207

7.4.4 Flujo de fondos netos	208
7.5 Evaluación Económica y Financiera.....	210
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	210
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	211
7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	212
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	214
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN. SOCIAL DEL PROYECTO.....	216
8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	216
8.1.1 Análisis de indicadores sociales.....	216
CONCLUSIONES.....	218
RECOMENDACIONES	220
REFERENCIAS.....	221
BIBLIOGRAFÍA.....	227
ANEXO	229



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Costo de producción de 1 ha. de café en la selva central.....	15
Tabla 2.2 Proyección de venta de bebidas por categorías	16
Tabla 2.3 Porcentaje área cultivada por regiones	17
Tabla 2.4 Modelo de negocios – Canvas	19
Tabla 2.5 Consumo diario de tazas de café en Latinoamérica.....	24
Tabla 2.6 Proyección de la Demanda	24
Tabla 2.7 Importaciones de café tostado y molido en Toneladas del año 2015 - 2019	25
Tabla 2.8 Exportaciones de café tostado y molido en Toneladas del año 2015 - 2019	26
Tabla 2.9 Producción de café tostado y molido en Toneladas del año 2015 al 2019	26
Tabla 2.10 Tabla de DIA de café tostado y molido en Toneladas del año 2015 al 2019 .	26
Tabla 2.11 Tipos de regresiones con su respectivo R^2	27
Tabla 2.12 Distribución polinómica del DIA del año 2020 al 2024.....	28
Tabla 2.13 Obtención de la demanda no cubierta proyectada	33
Tabla 2.14 Ventas en toneladas de la marca Villa Rica.....	34
Tabla 2.15 Demanda Específica del Proyecto en el horizonte de vida.....	35
Tabla 2.16 Cálculo demanda específica del proyecto.....	36
Tabla 2.17 Principales áreas productoras de café	37
Tabla 2.18 Importación café por tipo.....	38
Tabla 2.19 Distribución de la participación en el mercado (kg).....	39
Tabla 2.20 Precios actuales en diferentes presentaciones del café.	42
Tabla 3.1 Datos de producción, superficie cultivada y costo en chacra	49
Tabla 3.2 Información de factores por departamentos.....	51
Tabla 3.3 Enfrentamiento de factores	52
Tabla 3.4 Ranking de Factores.....	53
Tabla 3.5 Información de factores por distritos de Pasco	54
Tabla 3.6 Ranking de factores – Micro localización	55
Tabla 4.1 Demanda Específica del Proyecto en el horizonte de vida.....	56
Tabla 4.2 Demanda Interna Aparente (DIA) en el horizonte de vida del proyecto	57

Tabla 4.3 Cálculo del costo y gasto variable	58
Tabla 4.4 Cálculo de los costos fijos.	59
Tabla 4.5 Determinación del punto de equilibrio	59
Tabla 4.6 Tamaño óptimo de planta	60
Tabla 5.1 Composición química del café.....	62
Tabla 5.2 Tabla de enfrentamiento	79
Tabla 5.3 Selección de la tecnología aplicable a los procesos.....	80
Tabla 5.4 Resumen de máquinas a usarse en el proceso productivo:	92
Tabla 5.5 Especificaciones técnicas - Balanza de plataforma	93
Tabla 5.6 Especificaciones técnicas – Carro de carga	94
Tabla 5.7 Especificaciones técnicas – Separadora de café	94
Tabla 5.8 Especificaciones técnicas - Despulpadora	95
Tabla 5.9 Especificaciones técnicas – Tanque de fermentación.....	95
Tabla 5.10 Especificaciones técnicas – Lavadora de café	96
Tabla 5.11 Especificaciones técnicas - Secadora.....	96
Tabla 5.12 Especificaciones técnicas – Horno quemador de cascarilla.....	97
Tabla 5.13 Especificaciones técnicas - Ensacadora.....	97
Tabla 5.14 Especificaciones técnicas - Piladora.....	98
Tabla 5.15 Especificaciones técnicas - Tostadora	98
Tabla 5.16 Especificaciones técnicas - Enfriadora	99
Tabla 5.17 Especificaciones técnicas – Molino de discos	99
Tabla 5.18 Especificaciones técnicas – Envasadora	100
Tabla 5.19 Especificaciones técnicas – Etiquetadora	100
Tabla 5.20 Especificaciones técnicas – Extractor de Aire.....	101
Tabla 5.21 Especificaciones técnicas – Tina de Acero Inoxidable.....	101
Tabla 5.22 Determinación del número de los operarios y maquinaria requerida	103
Tabla 5.23 Tabla de Valoraciones	104
Tabla 5.24 Tabla de suplementos.....	105
Tabla 5.25 Cálculo del factor eficiencia	106
Tabla 5.26 Cálculo del factor utilización para el primer proceso	107
Tabla 5.27 Cálculo del factor utilización para el segundo proceso	107

Tabla 5.28 Determinación de la capacidad instalada.....	108
Tabla 5.29 Límites máximos para aceptar materia prima.....	110
Tabla 5.30 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.....	112
Tabla 5.31 Criterios de calificación de la magnitud	115
Tabla 5.32 Criterios de calificación de la importancia	115
Tabla 5.33 Matriz de caracterización de la construcción e instalación de la planta	116
Tabla 5.34 Matriz de caracterización de la etapa de producción.....	118
Tabla 5.35 Matriz de Leopold – Etapa de Construcción	121
Tabla 5.36 Matriz de Leopold – Etapa de Producción.....	123
Tabla 5.37 Matriz de índices de probabilidad de ocurrencia	128
Tabla 5.38 Matriz de índices de severidad.....	128
Tabla 5.39 Matriz del grado de riesgo	129
Tabla 5.40 Estimación de costos relacionados a seguridad	135
Tabla 5.41 Descripción mantenimiento autónomo	136
Tabla 5.42 Costos asociados al mantenimiento autónomo	138
Tabla 5.43 Costo anual de mantenimiento.....	146
Tabla 5.44 Plan de demanda	149
Tabla 5.45 Criterios de para por mantenimientos.....	149
Tabla 5.46 Estimación de inventarios finales	150
Tabla 5.47 Plan de producción.....	150
Tabla 5.48 Producción vs Capacidad.....	150
Tabla 5.49 Necesidades brutas de MP.	151
Tabla 5.50 Datos calculados.	152
Tabla 5.51 Supuestos válidos.....	152
Tabla 5.52 Cálculo del Q	152
Tabla 5.53 Cálculo del Inv. promedio	153
Tabla 5.54 Cálculo de los requerimientos de cerezos.....	153
Tabla 5.55 Necesidades brutas de empaques	153
Tabla 5.56 Datos calculados.	154
Tabla 5.57 Supuestos válidos.....	154
Tabla 5.58 Cálculo del Q	154

Tabla 5.59 SS y σT	155
Tabla 5.60 Inventarios promedio de empaques	155
Tabla 5.61 Requerimiento de empaques	155
Tabla 5.62 Necesidades brutas de etiquetas.....	155
Tabla 5.63 Datos calculados.	156
Tabla 5.64 Supuestos válidos.....	156
Tabla 5.65 Cálculo del Q	156
Tabla 5.66 SS y σT	156
Tabla 5.67 Inventarios promedio de etiquetas	156
Tabla 5.68 Requerimiento de etiquetas.....	157
Tabla 5.69 Requerimientos de cajas.	157
Tabla 5.70 Requerimientos de cinta de embalaje.	158
Tabla 5.71 Requerimientos de agua.....	159
Tabla 5.72 Requerimientos de electricidad. (KW).	159
Tabla 5.73 Requerimiento anual (KW).....	160
Tabla 5.74 Área mínima de acuerdo al método de Guerchet.....	164
Tabla 5.75 Inventarios promedios de MP.....	165
Tabla 5.76 Cálculo de la cantidad de parihuelas necesarias	165
Tabla 5.77 Inventarios promedios de PT	166
Tabla 5.78 Cálculo de parihuelas necesarias.	167
Tabla 5.79 Inventarios promedios de PP	168
Tabla 5.80 Cálculo de la cantidad de parihuelas necesarias	168
Tabla 5.81 Tabla de motivos.....	172
Tabla 5.82 Códigos de análisis relacional.....	172
Tabla 5.83 Áreas de la planta industrial.....	173
Tabla 5.84 Cronograma de implementación.....	175
Tabla 6.1 Cantidad total de personal de planta.....	179
Tabla 7.1 Costo de maquinarias.....	182
Tabla 7.2 Costo de equipos complementarios	183
Tabla 7.3 Costo de otros equipos complementarios a la producción.....	183
Tabla 7.4 Costo de terreno y edificación	183

Tabla 7.5 Costos relacionados al centro de distribución.....	184
Tabla 7.6 Total, activos tangibles	184
Tabla 7.7 Costos intangibles relacionados a la producción	184
Tabla 7.8 Capital de trabajo	185
Tabla 7.9 Inversión total de proyecto	185
Tabla 7.10 Costo de materia prima	186
Tabla 7.11 Costo de etiquetas	186
Tabla 7.12 Costo de empaques	186
Tabla 7.13 Costo de mano de obra.....	187
Tabla 7.14 Costos de cajas.....	188
Tabla 7.15 Costo de cinta de embalaje	188
Tabla 7.16 Costo de mano de obra indirecta.....	189
Tabla 7.17 Costo de electricidad.....	189
Tabla 7.18 Costo de agua potable	190
Tabla 7.19 Costo de transporte Villa Rica – Lima.....	190
Tabla 7.20 Costo de transporte CD – Lima Metropolitana.....	191
Tabla 7.21 Costo de mantenimientos.....	192
Tabla 7.22 Costo de limpieza.....	192
Tabla 7.23 Costo de marketing	192
Tabla 7.24 Costo de vigilancia.....	193
Tabla 7.25 Costo de servicio telefónico e internet.....	193
Tabla 7.26 Costo de EPP y equipos de protección colectiva.....	193
Tabla 7.27 Costo de EPS de segregación de residuos	194
Tabla 7.28 Ingreso de ventas anuales	195
Tabla 7.29 Depreciación fabril	196
Tabla 7.30 Presupuesto de costo de producción	198
Tabla 7.31 Depreciación no fabril	199
Tabla 7.32 Amortización de activos intangibles.....	201
Tabla 7.33 Depreciación total: Fabril y no fabril.....	202
Tabla 7.34 Salario administrativo	203
Tabla 7.35 Presupuestos gastos administrativos y ventas.....	204

Tabla 7.36 Estructura de financiamiento	205
Tabla 7.37 Detalle de deuda.....	205
Tabla 7.38 Detalle de las cuotas a pagar.....	205
Tabla 7.39 Presupuesto de Estados de Resultados.....	206
Tabla 7.40 Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	207
Tabla 7.41 Flujo de fondos económico.....	208
Tabla 7.42 Cálculo de flujo de fondo financiero	209
Tabla 7.43 Flujo de fondos económico.....	210
Tabla 7.44 Evaluación económica	210
Tabla 7.45 Periodo de recuperó – Evaluación económica.....	210
Tabla 7.46 Flujo de fondo financiero.....	211
Tabla 7.47 VAN acumulado	211
Tabla 7.48 Evaluación financiera	211
Tabla 7.49 Periodo de recuperó – Evaluación financiera	211
Tabla 7.50 Ratios de rentabilidad	212
Tabla 7.51 Ratios de liquidez.....	213
Tabla 7.52 Ratios de solvencia	213
Tabla 7.53 Posibles situaciones	214
Tabla 7.54 Cálculo del rendimiento medio.....	214
Tabla 7.55 Análisis económico de la sensibilidad del proyecto	214
Tabla 7.56 Resultados de simulación.....	215
Tabla 8.1 Datos financieros del proyecto	216
Tabla 8.2 Valor agregado acumulado	217
Tabla 8.3 Cálculo de indicadores sociales	217

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Molino de café industrial.....	4
Figura 2.1 Pirámide de necesidades de Maslow	12
Figura 2.2 Distribución logarítmica del DIA del año 2015 al 2019	27
Figura 2.3 Formula de tamaño de muestra para una población infinita.....	29
Figura 2.4 Pregunta de intención de compra	31
Figura 2.5 Pregunta de intensidad de compra.....	31
Figura 3.1 Mapa de Cusco	47
Figura 3.2 Mapa de Lima.....	48
Figura 3.3 Mapa de Pasco.....	49
Figura 4.1 Fórmula Punto de equilibrio.....	58
Figura 5.1 Ficha Especificaciones técnicas del café tostado y molido	61
Figura 5.2 Diseño frontal y lateral de 250 gr. de café tostado y molido.....	63
Figura 5.3 Separadora mecánica.....	65
Figura 5.4 Faja transportadora	65
Figura 5.5 Separador automático	66
Figura 5.6 Despulpadora de discos	67
Figura 5.7 Despulpadora de cilindro horizontal - vertical	68
Figura 5.8 Despulpadora de pantalla	69
Figura 5.9 Tanques de fermentación.....	69
Figura 5.10 Lavadora de café.....	70
Figura 5.11 Secador solar	71
Figura 5.12 Secador oreador rotativo.....	72
Figura 5.13 Secador de silos	72
Figura 5.14 Piladora continua.....	73
Figura 5.15 Piladora mecánica.....	74
Figura 5.16 Escala Agstron.....	74
Figura 5.17 Tostadora por cargas.....	75
Figura 5.18 Tostadora continua	76

Figura 5.19 Unidad de enfriamiento	77
Figura 5.20 Molino de fresas	77
Figura 5.21 Molino de rodillos	78
Figura 5.22 Molino de discos.....	78
Figura 5.23 DOP para la producción de café pergamino.....	87
Figura 5.24 DOP para la producción de café tostado y molido.....	88
Figura 5.25 Balance de materia para la primera etapa (obtención del café pergamino)...	90
Figura 5.26 Segunda etapa del proceso de producción.....	91
Figura 5.27 Ficha de Tamizaje ante el COVID 19	127
Figura 5.28 Ficha matriz IPERC.....	130
Figura 5.29 Curva de costos de paradas vs número de paradas.....	139
Figura 5.30 Balance óptimo de costo con frecuencia mantenimiento	139
Figura 5.31 Plan anual de mantenimiento preventivo	141
Figura 5.32 Mapa de rutas de la cadena de suministro del café en el Perú	147
Figura 5.33 Cadena de suministro del café en el Perú.....	148
Figura 5.34 Cadena de suministro del proyecto.....	148
Figura 5.35 Fórmula de lote óptimo (Q).....	152
Figura 5.36 Fórmula de stock de seguridad (SS).....	154
Figura 5.37 Fórmula de desviación estándar del tiempo (σT).....	155
Figura 5.38 Imagen referencial de distribución de almacén de MP.	166
Figura 5.39 Imagen referencial de distribución de almacén de pt.	167
Figura 5.40 Imagen referencial de distribución de almacén de PP.....	168
Figura 5.41 Plano provisional de la planta.....	170
Figura 5.42 Tabla relacional	173
Figura 5.43 Diagrama relacional.....	174
Figura 5.44 Diagrama de Gantt para la implementación del proyecto	176
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	180
Figura 7.1 Cálculo del COK	208

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resultados de encuesta.....	230
Anexo 2: Tabla Military Standard.....	232



RESUMEN

El café tostado y molido en presentación de 250 gr. tendrá como mercado objetivo los NSE A y B. Será comercializado en lima metropolitana, y será vendido a través de supermercados y tiendas de especialidad. El precio de venta a las tiendas será de S/. 20.00 y se estima un precio al público de S/. 25.00.

El trabajo se realizará en una planta de procesamiento, la cual se ubicará en Villa Rica, provincia de Pasco; además, se contará con un centro de distribución en lima. El tamaño de planta de 34.31 toneladas al año.

Tomaremos en cuenta todos los procesos necesarios para crear nuestro producto, desde el acopio y despulpado de los cerezos de café hasta el tostado y molido. Cabe resaltar que por el hecho de que el café se cosecha en tan solo una cierta temporada, es necesario partir el proceso en dos y hacerlo en tiempos distintos.

La empresa será constituida bajo el régimen de Sociedad Anónima Cerrada (SAC). Y poseerá los puestos de trabajo necesarios.

En cuanto a la inversión, se tendrá activos totales con valor a S/. 723 985.56 y un capital de trabajo de S/. 306 127.02 teniendo una inversión total final de S/. 1 030 112.58 Se consideró un financiamiento del 50%, a plazos de 5 años y una TEA 15%. Nuestro COK es del 27.159% En cuanto a la evaluación financiera se obtiene un VAN S/ 1 001 703.85 con un TIR de 103.89%. Una relación beneficio-costos de 2.945 y el periodo de recupero es de 1 año con 2 meses.

Palabras Clave: Planta Productora y Procesadora, Café Tostado y Molido, Trabajo de investigación, Café Arábica y Proceso Productivo de Café.

ABSTRACT

Roasted and ground coffee in a presentation of 250 gr. will target NSE A and B. It will be marketed in metropolitan Lima, and will be sold through supermarkets and specialty stores. The market sale price will be S / . 20.00 and an estimated price to the public of S/. 25.00.

There will be a processing plant, which will be located in Villa Rica, Pasco province; In addition, there will be a distribution Center in Lima. The plant size will be 34.31 tons per year.

We will take into account all the processes necessary to create our product, from the collection and pulping of the coffee cherry trees to the roasting and grinding. It should be noted that due to the fact that coffee is harvested in just a certain season, it is necessary to split the process in two and do it at different times.

The company will be incorporated under the Closed Stock Company (SAC) regime. And will have the necessary jobs for that.

Regarding investment, there will be total assets with a value of S / . 723 985.56 and a working capital of S / . 306 127.02 having a total final investment of S / . 1 030 112.58 A financing of 50% was considered, with terms of 5 years and a TEA 15%. Our COK is 27.159%. Regarding the financial evaluation, a NPV of S / 1 001 703.85 is obtained with an IRR of 103.89%. A cost-benefit ratio of 2.945 and the payback period is 1 year and 2 months.

Keywords: Production and Processing Plant, Roasted and Ground Coffee, Research work, Arabica Coffee and Coffee Production Process.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En el presente trabajo se desarrollará un proyecto de tesis que consiste en la implementación de una planta productora y procesadora de café tostado y molido, toda la materia prima provendrá de los agricultores de la localidad que se escogerá en el capítulo de localización de planta. Este proyecto es de suma relevancia para la ingeniería industrial debido a que se investigará acerca de toda la tecnología aplicable al proceso, diseño de la planta productora, la manufactura misma y procesos de logística para la distribución final del producto y comercialización. Además, este proyecto constará con certificaciones que demuestren la calidad y proveniencia de nuestra materia prima.

En cuanto a la demanda del mercado, el Perú presentó una producción extremadamente alta en el año 2011, de 332 100 toneladas, este año fue un año estrella para el café, sin embargo, después ingreso al Perú un hongo Fito parásito llamado “La roya” este produjo perdidas increíbles a nivel nacional lo que llevo la producción del año siguiente (2012) a 266 294 toneladas, alcanzando su punto más bajo en el año 2014 con 181 700 Toneladas. Todo este escenario, más el incremento en las jornadas salariales de los recolectores en época de cosecha hizo que el negocio del café no fuera bien visto. (Castillo, 2016) .

Sin embargo, la calidad del café peruano se ha visto en aumento y ahora estamos en el ojo del mundo por nuestra calidad y sabor. Son muchos los productores que han ganado premios reconocidos, como en la feria Global Especiarte Coffee EXPO Seattle 2018, en Estados Unidos el pasado 7 de mayo del 2018, el café “Quechua” gano el premio a mejor café de calidad. En Paris Francia en el año 2017 ganaron varios productores peruanos cada uno con su respectivo café el premio a mejores cafés en cuanto a la calidad. Los primeros puestos los ocuparon productores provenientes de Villa Rica – Pasco. Estos productores superaron ampliamente a grandes productores mundiales tales como Honduras o Colombia. (Café peruano es reconocido por su calidad en concurso internacional de Francia, 2017).

Por todo esto antes mencionado se debe resumir a que el Perú está ahora en el ojo del Huracán, con grandes expectativas del mercado.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, social, medioambiental, económica y financiera para la implementación de una planta productora y procesadora de café tostado y molido para satisfacer las necesidades del mercado interno.

1.2.2 Objetivos específicos

- Establecer los aspectos generales del proyecto relacionados a la problemática y alcance del mismo.
- Determinar el mercado óptimo a nivel nacional, que posea un consumo alto de café y que aprecie el gusto y la satisfacción que produce un café de calidad.
- Sondear y evaluar la mejor localización para la implementación de una planta productora y procesadora de café tostado y molido.
- Cuantificar el tamaño de la planta necesario para satisfacer el plan de producción requerido.
- Determinar las variables de ingeniería necesarias para el proyecto.
- Determinar la propuesta de organización más eficiente para el proyecto.
- Evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto y determinar si este es rentable y sostenible en el tiempo. Proyectar los flujos de caja y las potenciales utilidades esperadas.
- Evaluar el impacto social del proyecto en las comunidades aledañas.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de análisis

Nuestra unidad de análisis es nuestro producto, el cual es una bolsa de café de 250 gramos tostado y molido, con un grado de tostado medio, lo cual representa que este no será ni muy

ácido, ni muy amargo. Este café será un blend de 3 variedades: Costa Rica 95, Gran Colombia y Limaní.

1.3.2 Población

En nuestro trabajo de investigación se considerará como el mercado objetivo a personas mayores de edad de 18 en adelante, pertenecientes al NSE A y B, y que residan en Lima Metropolitana. Los cuales deben tener el gusto de consumir café de calidad ya sea en el desayuno o incluso en la oficina como método de reactivar el sistema nervioso.

1.3.3 Espacio y tiempo

Espacio

El espacio a considerar como lugar de investigación es Lima metropolitana.

Tiempo

El tiempo total a considerar para establecer la investigación necesaria implementar una planta de café será de seis meses. El tiempo a considerar para el análisis, será para los cinco años previos y proyectado a los cinco años siguientes.

1.4 Justificación del tema

Para justificar la investigación, se tuvieron en cuenta los siguientes tres puntos de vistas:
Los aspectos tecnológicos, aspectos económicos y sociales.

1.4.1 Justificación técnica:

El proyecto se justifica técnicamente, debido a que existe la tecnología y los métodos para aplicar los procedimientos principales, los cuales son; la fermentación, tostado y molido de granos.

- La fermentación determina la calidad del café, es en esta operación donde un gran café se puede convertir un auténtico desastre. En ella ocurren varios procesos bioquímicos entre las levaduras y bacterias en el mucílago del cerezo.

- En cuanto al tostado, este representa el grado de acidez o amargor que tendrá en taza el café. Un tueste ligero le da un sabor ácido, mientras que uno intenso daría como resultado un sabor más amargo.
- Si la molienda es muy fina, el café va a retener mucho líquido y la esencia obtenida va a ser muy fuerte. Por otro lado, si esta es muy el café será “ralo”, la retención de líquido será mínima y el sabor muy suave. (Martin y Rodriguez, 2018).

Figura 3.1
Molino de café industrial



Nota: Reproducido de “Máquina de Café Industrial,” 2021 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-coffee-machine-high-capacity-industrial-coffee-grinder-machines-coffee-grinder-for-commercial-and-industrial-usage-50031986590.html>). Obra de Dominio Publico

1.4.2 Justificación económica

Económicamente el proyecto es justificado debido a que este es rentable. A pesar de la gran inversión que representa el alquiler o compra del terreno, este es irrelevante, ya que la demanda del proyecto será muy superior y los ingresos generados permitirán que se recupere satisfactoriamente toda la inversión inicial. Teniendo una utilidad neta de S/ 520 682.55 en el primer año. Por otro lado, de acuerdo con MIDAGRI, la producción de café arábica se ha visto en aumento desde el año 2015 en adelante con tan solo 2900 miles de sacos de 60 kg hasta el año 2020 con 4500 miles de sacos de 60 kg. (Ministerio de agricultura y riego, 2020).

1.4.3 Justificación social y medio ambiental

El proyecto genera beneficios sociales; tales como el incremento de trabajo en las comunidades aledañas, así como ingresos por la comercialización del fruto de café. Además, la instalación de la planta productora ayudara en el desarrollo de la industrialización de la zona.

En cuanto al factor medio ambiental, la unidad de medida para evaluar el desempeño es la Huella de Carbono (HC). Aunque este proyecto abarca desde la compra del cerezo del café en adelante en el proceso, es necesario conocer los procesos previos, que son la siembra y mantención de los cultivos, dado de que es en esta etapa en donde se genera la mayor generación de HC. La producción de café pergamino genera 2.17Kg de CO₂ (eq) por cada kilogramo de café pergamino producido. El 84% del CO₂ (eq) producido se da en la etapa de siembra y mantención del cultivo por el uso de fertilizantes nitrogenados.

A pesar de esto, se habla de que la producción de café se puede transformar en un negocio de pago por servicios ambientales, ya que existe una remoción de 11.94Kg de CO₂ (eq) por cada kilogramo de café pergamino producido. Arias et al. (2018).

Además, se han encontrado estudios de aprovechamiento de la pulpa del café como subproducto con valor utilizable. La pulpa del café contiene una alta concentración de poli fenoles y es antioxidante. Su consumo por ejemplo como infusión puede ayudar en la prevención de algunas enfermedades degenerativas como lo son la obesidad y diabetes. Serna et al. (2018).

1.5 Hipótesis del trabajo

La implementación de una planta productora y procesadora de café tostado y molido para satisfacer las necesidades del mercado interno es viable desde el aspecto económico, técnico, financiero y social.

1.6 Marco referencial

Los siguientes documentos, entre ellos tesis y papers, servirán de referencia para poder tener una guía y una buena apreciación del camino que debe tomar nuestro proyecto, haciendo hincapié en las similitudes y diferencias que hay entre ellas.

➤ **“Competitividad de la cadena productiva del café.”** (Jacinto, 2013)

La presente tesis relata como las limitaciones que presenta la convención, cusco. influye en la ineficiencia que tiene el sector cafetero (de la región) en la producción.

Similitudes:

- Ambas tesis relatan las etapas de producción para la obtención del café tostado y molido, así como también detalla el proceso de comercialización del mismo y los costos que esto conlleva.

Diferencias:

- La investigación de la tesis del ingeniero jacinto, esta solo localizada en cusco, específicamente la localidad de la convención.

➤ **“Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la producción de café filtrante”** (Martin y Rodriguez, 2018)

La presente tesis presenta el desarrollo de una planta productora y procesadora de café filtrante.

Similitudes:

- Tanto el proceso productivo, así como los gastos involucrados son similares hasta el punto de proceso en el que se genera el café tostado y molido.

Diferencias:

- En la tesis se le agrega unos procesos adicionales, los cuales son el empaque en bolsitas de material filtrante para poder genera infusione.

➤ **“Bacterias anaeróbicas: Procesos que realizan y contribuyen a la sostenibilidad a la vida en el planeta”** Corrales et al.(2015)

Este paper nos brinda información acerca de las bacterias anaeróbicas y las funciones que tienen en el ecosistema en la degradación de material orgánico.

Similitudes:

- Las bacterias anaeróbicas desempeñan un papel fundamental dentro del proceso productivo del café.

Diferencias:

- El paper no se encuentra enfocado exclusivamente en el café sino en terminos más generales relacionados a la descomposición de materia orgánica en todo el ecosistema en el planeta.

➤ **“Determinación de la huella de carbono en el sistema de producción de café pergamino seco, de cuatro municipios del sur del departamento del Huila (Colombia)”** Arias et al. (2018)

Este paper evalúa dentro de todo el proceso de siembra y procesamiento de café, la generación de huella de carbono.

Similitudes:

- Se analiza la etapa de procesamiento de café desde el cerezo hasta el café tostado y molido y la huella de carbono que se genera a lo largo de este proceso.

Diferencias:

- El paper analiza la generación de la huella de carbono desde la siembra de este y se demuestra que es justo en esta etapa donde se genera la mayor producción de CO₂ por el uso de fertilizantes nitrogenados.
- Evalúa también la posibilidad de un negocio alternativo y en paralelo como empresa que reduce la huella de carbono, ya que con el crecimiento de la planta se puede retirar todo el CO₂ producido y más.

➤ **“Factores, Procesos y Controles en la Fermentación del Café”** (Puerta Quintero, 2012)

El presente paper analiza y evalúa el proceso de la fermentación exclusivamente orientado dentro de la producción de café.

Similitudes:

- El proceso de fermentación como factor decisivo dentro de la calidad del café. Y las diferentes etapas que tiene dentro del proceso.

Diferencias:

- El paper solo realiza un análisis profundo de la fermentación, mas no toca los demás procesos de desarrollo de café.

➤ **“Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos.”** Serna et al. (2018)

El presente paper explica una alternativa para el uso de la pulpa de café la cual no se le destina un uso industrial normalmente. El cual es utilizado como infusión para prevenir enfermedades degenerativas como la obesidad y diabetes, gracias a sus compuestos antioxidantes y polifenoles.

Similitudes:

- En el documento también se le ha dado una alternativa para el aprovechamiento a la pulpa del cerezo.

Diferencias:

- Si bien la tesis menciona el uso de la pulpa del café como aprovechamiento en infusiones y los beneficios que este puede tener en el cuerpo humano, no se realiza un estudio intensivo orientado al grado de desempeño según las variables involucradas, tales como PH, temperatura y presión.

➤ **“Factores competitivos para el desarrollo de la caficultura peruana”** Nahuamel (s.f)

El presente paper hace una categorización de los factores de mayor importancia dentro del desarrollo de la caficultura en el Perú.

Similitudes:

- Debido a los beneficios y todas las variables que posee la selva peruana, se ha seleccionado una provincia de la selva del Perú como lugar donde se instalará la planta por la cercanía a la materia prima, la cual al ser cosechada en esa región ya posee características superiores.

Diferencias:

- Se realizan estudios adicionales como por ejemplo el desarrollo de una institucionalidad del café en la región, punto que no se está tocando en la presente tesis.

1.7 Marco conceptual

Proceso de molido:

La molienda es el proceso por el cual se busca reducir el tamaño del grano de café ya seco y tostado para que tenga así una mayor superficie de contacto con el agua y se le pueda extraer todo el sabor, aroma y textura al café. Por lo tanto, la molienda representa una actividad dentro del proceso indispensable para la realización del producto final, y posteriormente de la bebida. Cabe resaltar que la granulometría del café depende mucho del tipo de cafetera que se va a usar. Molido fino para cafeteras italianas, molido medio para cafeteras percoladoras y molido grueso para las francesas. (Meléndez, 2009).

Proceso de tueste:

El proceso de tostado puede ser el proceso más importante para poder obtener una buena taza de café, incluso podría ser más importante que la misma mezcla de café en sí. Dentro del tueste se alteran varias variables del café, tales como el peso, el cual se pierde alrededor del 15-20% debido a la evaporación de la humedad en el grano. Se modifica la variable de volumen del grano el cual aumenta entre un 100 y 130%. El color amarillo verdoso se transforma en un abanico de variedades de color marrón. Pero la variable más importante, la cual es la fundamental para obtener un café de calidad es la composición química, a nivel cualitativo y cuantitativo. Estamos hablando de las grasas, proteínas, azúcares, ácidos, sustancias nitrogenadas, etc. Dependiendo de variables fundamentales a las que se somete el proceso tales como la temperatura y el tiempo de exposición se determinarán los aromas, las

texturas y el sabor que poseerá nuestro café al ingerirse posteriormente. Una ligera variación en estas variables produce cambios muy grandes en el producto final. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2016).

Café Pergamino:

Se le denomina café pergamino al producto que resulta tras el procesamiento del cerezo de café, una vez este esté maduro. El cerezo de café pasa por la etapa del despulpado donde se le extrae el epicarpio, luego se extrae el mesocarpio a través del fermentado y lavado. (Jacinto, 2013).

Pilado

Se denomina pilado a la acción de descascarar los granos en el pilón. Ello se puede hacer directamente con las manos, chocando los granos uno con otro e inclusive con maquinaria. (Real Academia Española, 2020).

Bacterias Anaeróbicas

Son aquellas bacterias que no necesitan de oxígeno para su desarrollo, debido a que estas generan energía mediante procesos metabólicos, los cuales se encuentran divididos en 3 partes: el primero comprende la hidrólisis y fermentación (en esta etapa las bacterias anaeróbicas degradan las partículas orgánicas y se produce hidrógeno y dióxido de carbono). En segundo lugar, se encuentra la acetogénesis (se produce el ácido acético a partir del dióxido de carbono). Por último, la metanogénesis (la cual es la generación de metano a partir de sustratos. Corrales et al.(2015).

Área de cultivo:

La zona de cultivo es el área de terreno agrícola designada para la plantación de semillas, en este caso de café, la cual posteriormente requerirá de un manejo para poder tener la máxima productividad en el crecimiento de los cafetales. La zona de cultivo, dependiendo de la variedad de café a usar, debe poseer las características idóneas de cultivo, tales como composición del suelo, altura en metros sobre el nivel del mar, clima, etc.). (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2014).

Cosecha-Picking:

La cosecha es el proceso por el cual se recolectan todos los cerezos de los cafetales una vez maduros, pero esta actividad se hace con sumo cuidado desechando los cerezos dañados o que no se han desarrollado adecuadamente, los cuales se desechan en la misma área de cultivo, puesto que al degradarse sirven de materia orgánica para los cafetales. Para esta actividad se necesita una gran cantidad de mano de obra que la pueda recolectar y luego llevar al centro de acopio en donde seguirán las posteriores actividades del proceso. Dependiendo de qué tan grande sea el área de cultivo se va a necesitar muchísima mano de obra y varios días para poder abarcar con todas las hectáreas maduras. (Cuya, 2013).

Secador solar:

El secador solar es un método el cual consiste en designar un área de aproximadamente 10 metros de largo con 3 metros de ancho, en la cual se fabrica una carpa hecha de policarbonato o incluso de vidrio, dentro de la cual se pondrán en plataformas en bandejas el café listo para secar. El material de policarbonato amplificará los rayos del sol y el calor que recibirá de estos y creará un ambiente a temperaturas muy elevadas dentro de la estructura. Como el aire caliente tiende a subir, se le inyectarán pequeñas corrientes viento frío por la base de la estructura para que expulse el aire caliente con humedad fuera de la carpa por medio de unas pequeñas rendijas que permiten que salgan únicamente los gases dentro de la carpa, más que no puedan ingresar otros del exterior. Esta carpa sellada completamente también protegerá al café de agentes extraños, patógenos y materiales y evitará que se malogre el proceso por posibles lluvias que puedan ocurrir en los secados al aire libre. (Besora, 2016).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto desarrollado será café tostado y molido provenientes de plantaciones de agricultores la cuales serán acopiadas posteriormente a la cosecha el cerezo del cafeto. Este será elaborado en una planta diseñada con la tecnología óptima para ejercer la mayor productividad y eficiencia en el proceso. El café será diferenciado de otras marcas de café por su increíble sabor textura y olor los cuales potenciarán la demanda del mismo. Con relación a la clasificación del producto, este corresponde a un bien de consumo; puesto que satisface directamente la necesidad del consumidor y no puede ser utilizado como materia prima o insumo para producir otros bienes.

El producto básico es el café tostado y molido, el cual busca brindarle al consumidor la mayor satisfacción al momento de ingerirlo, debido a su olor, textura y sabor.

Desde el punto de vista de Maslow y su pirámide de necesidades, este producto cumplirá con la necesidad base: la necesidad fisiológica, que es la de alimentar a los clientes.

Figura 2.1

Pirámide de necesidades de Maslow



Nota: Reproducido de “La Pirámide de Maslow en la Evolución Personal,” 2008 (<http://www.ulasalle.edu.bo/es/images/ulasalle/postgrado/geastioncapitalhumano2016/modulo3/PAPER-PIRAMIDE-DE-MASLOW.pdf>). Obra de Dominio Público.

El nivel real del producto está representado por el empaque del mismo, el cual posee una válvula la cual evita que salgan los gases producidos al momento del envasado de café, sin embargo, esta válvula no permite que ingrese ningún otro gas, material extraño, microorganismos patógenos o cualquier sustancia que pueda dañar al producto. Además, el empaque constará del nombre de la marca, del peso en gramos y por último de la información nutricional y componentes en la parte trasera del empaque.

En cuanto al nivel aumentado del producto, se trabajará bastante en el nivel de servicio que poseerá la empresa con y para todos nuestros clientes, sea para los clientes mayoristas, así como los minoristas y consumidores finales. Esta relación se verá reflejada en páginas webs y medios telefónicos que estarán dispuestos a tanto tomar pedidos como a atender cualquier inquietud, reclamo o sugerencia que tengan nuestros consumidores.

Con respecto al nivel aumentado, se tratará de crear un nexo entre el consumidor final y la empresa. Ofrecer un producto de buena calidad de esa manera afianzar la fidelización con el cliente. Para poder tener un buen servicio postventa se usarán medios telefónicos y redes sociales para cualquier tipo de queja, reclamo o recomendación. (Mendoza, 2011).

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El código CIIU para el café que se va a elaborar en este trabajo es el código 0113, que posee como descripción: “Cultivo de frutas, nueces, plantas cuyas hojas o frutas se utilizan para preparar bebidas y especias” (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).

El uso principal que se le da al café tostado y molido es para el consumo humano, como una bebida caliente, la cual brinda además energía a quien la ingiere. Es una bebida que dependiendo de la circunstancia en la que se consuma van a variar los bienes sustitutos y complementarios que posea en el momento.

Al momento de tomar desayuno unos bienes sustitutos del café son todas las infusiones y filtrantes, a la vez de yogurt y jugos o extractos de frutas que puedan competir con el café al momento del desayuno. En cuanto a bienes complementarios para un desayuno, es el azúcar o edulcorante, el agua, etc.

En circunstancias en las que se consume el café con el fin de mantener el organismo activo y despierto por jornadas largas de trabajo o estudio, un bien sustituto del café son todas las bebidas energizantes tales como Redbull, Burn, Volt, etc.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica que abarcará el estudio será Lima metropolitana, ya que el Perú aun es un país centralizado, donde la mayor parte de la población y el movimiento económico se concentra en justamente esta área.

El producto que se planea desarrollar en el presente trabajo se comercializará principalmente en supermercados de lima metropolitana además de que el mercado objetivo se encuentra justo en esta área, siendo este del NSE A y B.

2.1.4 Análisis del sector industrial

2.1.4.1 Análisis de las fuerzas de Porter. A continuación, se detallarán la influencia que tienen las diferentes fuerzas de Porter sobre el negocio del café:

Amenaza de nuevos competidores.

La amenaza de entrada de nuevos competidores es mediana debido a que no existe una regulación que controle la creciente alza de nuevos productores que solo compiten con precios, sin enfocarse en brindar un producto de calidad, son principalmente las marcas propias emergentes las que encabezan este factor, ya que actualmente se está viviendo un boom en marcas y de especialidad. Además, de acuerdo a Central café y cacao, la inversión necesaria para la producción de café no se considera exuberante, esta es en promedio de S/. 5 050.80 aproximadamente, el concepto desagregado se puede observar en el siguiente gráfico.

Tabla 2.1*Costo de producción de 1 ha. de café en la selva central*

Componente del Costo	Promedio General		Zona Baja		Zona Media		Zona Alta	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%	S/.	%
Costos Directos	4 110.80	81.39	3 814.59	80.22	3 423.63	78.46	4 642.19	83.16
Insumos para abonamiento	562.00	11.13	477.00	10.03	375.00	8.59	655.00	11.72
Insumos para control de enfermedades	566.00	11.21	440.00	9.25	352.00	8.07	681.00	12.20
Mano de obra labores culturales	1 379.00	27.30	1 515.00	31.86	1 231.00	28.21	1 402.00	25.12
Cosecha	1 051.91	20.83	911.89	19.18	983.07	22.48	1 262.79	22.62
Transporte	185.00	3.66	142.00	2.99	137.00	3.14	217.00	3.89
Herramientas	40.00	0.79	40.00	0.84	40.00	0.92	40.00	0.72
Materiales	40.00	0.79	40.00	0.84	40.00	0.92	40.00	0.72
Beneficio por cosecha	286.00	5.68	248.00	5.23	267.56	6.13	344.40	6.17
Costos Indirectos	940.00	18.61	940.00	19.77	940.00	21.54	940.00	16.84
Gastos Administrativos	250.00	4.95	250.00	5.26	250.00	5.73	250.00	4.48
Gastos Operativos/Ventas	360.00	7.13	360.00	7.57	360.00	8.25	360.00	6.45
Gastos Financieros	330.00	6.53	330.00	6.94	330.00	7.56	330.00	5.91
Total (S/.)	5 050.80		4 754.59	99.99	4 363.63	100.00	5 582.19	100.00
		100.00						
Total (US \$)	1 516.76		1 427.80		1 310.40		1 676.33	
Costos US\$/QQ	158.61		172.23		146.93		146.02	
Costos de exportación (US\$/qq)	30.00			30.00		30.00		30.00
Precios NY FOB	188.61			202.23		176.93		176.02

Nota: Tomado de Diaz, C. y Carmen, M. (2017)

Rivalidad entre los competidores.

Debido a que es un mercado abierto, sin impedimentos para entrar en el mercado; la creciente alza de nuevos productores se convierte en una reducción de precios de venta con la finalidad de poder competir con otras marcas ya establecidas en el mercado, por lo que concluye que la rivalidad entre competidores es alta. De acuerdo a la Junta Nacional de Café, el 87% del café producido en el país, se concentra solo en 5 provincias del país. (Junta Nacional de Café, 2017).

Amenaza de productos sustitutos.

La amenaza de productos sustitutos es alta, debido a que, por la funcionalidad del café, puede ocupar dos roles importantes en el día a día del cliente. En primer lugar, se encuentran las bebidas ingeridas en el desayuno, en este aspecto, el café compite directamente con las otras bebidas, tales como la leche, jugos, infusiones, etc. A continuación, se presenta una proyección de las bebidas consumidas por categoría.

En segundo lugar, el café es considerado como la principal bebida para activar la alerta en el sistema nervioso, por lo que entra en el campo de las bebidas tales como Red Bull, Monster, etc.

Tabla 2.2

Proyección de venta de bebidas por categorías

PROYECCIÓN DE VENTA EN CANAL OFF-TRADE POR CATEGORÍA (Millones de soles)						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Botella de agua	1 139.8	1 252.0	1 362.4	1 476.6	1 595.8	1 721.3
Carbonatada	3 352.1	3 399.8	3 417.6	3 455.3	3 508.8	3 576.0
Concentrados	80.5	80.7	80.6	80.7	81.2	81.9
Jugos	903.5	930.9	948.8	969.8	994.0	1 021.4
Café Envasado	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
Té Envasado	366.8	425.9	489.7	555.3	622.5	691.3
Bebidas Energéticas	878.0	960.7	1 043.9	1 128.7	1 513.8	1 598.9
Bebidas Especiales de Asia	-	-	-	-	-	-
Total	6 721.1	7 050.3	7 343.4	7 666.8	8 316.5	8 691.2

Nota: Tomado de Euromonitor (2016)

Poder de negociación de los proveedores.

El poder de negociación de los proveedores es bajo, debido a que en el hipotético caso de que busquen subir el precio, o no puedan cubrir nuestras demandas en cuanto a requerimientos de cerezo, se puede buscar en otros mercados aledaños la materia prima, puesto que en la zona de selva central son muchos los lugares en donde su principal comercio es el café.

Tabla 2.3

Porcentaje área cultivada por regiones

Área Cultivada con Café por Regiones		
Región	Superficie (Hectáreas)	Distribución
Junín	107 903.85	25.4%
San Martín	93 687.77	22.0%
Cajamarca	73 098.11	17.2%
Cusco	52 222.57	12.3%
Amazonas	42 744.24	10.0%
Huánuco	16 819.22	4.0%
Pasco	11 429.03	2.7%
Ayacucho	8 782.08	2.1%
Puno	8 213.07	1.9%
Piura	4 678.19	1.1%
Ucayali	2 026.43	0.5%
Loreto	1 591.25	0.4%
Lambayeque	1 588.02	0.4%
La Libertad	534.72	0.1%
Madre de Dios	36.75	0.0%
Huancavelica	33.88	0.0%
Total	425 416.00	100.10%

Nota: Tomado de Diaz, C. y Carmen, M. (2017)

Poder negociación de los clientes.

Con la finalidad de definir el poder de los clientes, hay que tener en cuenta que existen 2 canales de venta, la venta mediante supermercados y la venta hacia los clientes finales y estos deberán ser analizados individualmente. En primero lugar, El poder de negociación de los supermercados es alto, esto debido a que los márgenes de ganancia de los productos rondan entre el 30% y el 35%, por lo que se debe asegurar que el producto es más atractivo para el público a comparación de otros productos de la competencia y se deberá asegurar la rotación de inventarios oportuna. Por otro lado, el poder de los clientes finales es alto por la variedad de oferta que existe en el mercado y la poca fidelidad que existe hacia una marca.

De acuerdo al análisis de Porter, se observa que el mercado del café es un sector muy competitivo, por lo que es difícil competir con los grandes distribuidores de café que tienen su marca consolidada. Sin embargo, debido a que el proyecto ya está siendo trabajado en estos momentos, se tienen herramientas como el terreno, la mano de obra y el “know how” de las plantas de café. Por lo mencionado anteriormente, observamos que el mercado del café es uno maduro, por lo que, si bien es difícil una diferenciación del resto de productores del café, nos enfocaremos no solo en el producto y la presentación, sino que también nos enfocaremos en las necesidades del consumidor, para poder seguir mejorando día a día.

2.2 Modelo de Negocios

Tabla 2.4

Modelo de negocios – Canvas

Aliados Clave	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relación con el Cliente	Segmentos de Clientes
<ul style="list-style-type: none"> · Comunidades aledañas, que aporten con la demanda de cerezos que tenga la empresa. · Confiable red de transporte para el manejo tanto del mercado interno como externo. 	<ul style="list-style-type: none"> · Procesos de distribución en canales accesibles para los clientes. · Producción, con eficientes métodos de tostado y molido de café, que mantengan la calidad del café. 	<ul style="list-style-type: none"> · Presentación de 250 gr. en envolturas trilaminadas, la cual mantendrá por mayor tiempo el aroma y el sabor característico del café. · Nuestro café será un blend de las variedades “Costa Rica 95”, “Gran Colombia” y “Limani”; el cual, según una prueba de cata, posee un puntaje de 82.5 con tonos de frutos rojos y nuez. · Nivel de servicio elevado hacia nuestros clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> · Gestión enfocada en los clientes, buscando la fidelización de los mismos, mediante un trato amable y personalizado de acuerdo a las necesidades de los mismos. · Servicio post-venta, aclarando dudas o recibiendo sugerencias de los clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> · Personas mayores de edad, que pertenezcan al NSE A y B en “Lima Metropolitana”.

(Continúa)

(Continuación)

Recursos Clave	Canales
<ul style="list-style-type: none">· Capital e inversión financiera.· Mano de obra calificada para el manejo y regulación de la maquinaria.· Personal de calidad para el correcto manejo de los procesos.	<ul style="list-style-type: none">· Se usarán las redes sociales y una página web como canal de comunicación con los clientes· En cuanto al canal de distribución se llegará mediante acuerdos con supermercado, tiendas de especialidad.
Estructura de Costes	Estructura de Ingresos
<ul style="list-style-type: none">· El 50% de la totalidad de la inversión será de capital propio y el otro 50% a través de un crédito con una TEA del 15%. La inversión es de S/. 1 056 027.07 la cual está compuesta por un 67.8% Tangible, 3.2% Intangibles y 29% Capital de trabajo.	<ul style="list-style-type: none">· Los ingresos provendrán de las ventas que se realicen directamente a los supermercados y tiendas de especialidad en Lima metropolitana.

2.3 Metodología a emplear en la investigación de mercado

El método a emplear en este proyecto será el método científico, en el cual se presentará primero el tema a investigar; por medio del análisis se desprende un problema al cual tendremos que proponer una solución. De este problema se deducirá una pregunta de investigación que por medio de nuestro análisis y trabajo deberemos contestar. Una posible respuesta a esa pregunta de investigación será la hipótesis que elaboremos. Para poder corroborar esa hipótesis se desarrollará un modelo que representa en este caso el negocio de la implementación de la planta productora y procesadora de café tostado y molido. Al efectuar todo el trabajo de investigación, sobre todo en el estudio de mercado y en el análisis económico-financiero podemos comprobar la verdad o falsedad de nuestra hipótesis. Finalmente se redactará el informe y se comunicará la viabilidad del proyecto.

La metodología a emplear en el estudio de mercado abarcará el uso de fuentes tanto primarias como secundarias las cuales aportarán toda la información necesaria para cumplir con el objetivo de este capítulo, el cual es determinar la demanda específica que poseerá nuestro producto en el mercado peruano.

Para lograr lo antes mencionado se empleará como fuente primaria una encuesta realizada a personas del NSE A, B mayores de edad y que vivan en Lima metropolitana. La encuesta nos permitirá determinar cuáles son las preferencias y gustos en cuanto a presentación, volumen, marcas y precios de los potenciales consumidores y así poder sondear el mercado para poder determinar los estándares y el precio al cual debe ser vendido nuestro producto. Además, la encuesta nos brindará los dos indicadores más importantes para la evaluación de la viabilidad de nuestro producto los cuales son la intención y la intensidad de compra.

En cuanto a fuentes secundarias se utilizarán bases de datos tanto estadísticos como de análisis de mercado. Estas son por ejemplo Veritrade para poder hallar las importaciones y exportaciones de café molido y tostado de los últimos cinco años para el estudio. Además de la página oficial del ministerio de producción (PRODUCE) la cual nos brindará la producción anual de café tostado y molido del Perú. En base a estos tres últimos indicadores podremos determinar la Demanda Interna Aparente (DIA) de los últimos cinco años la cual,

por medio del método de proyección de la demanda, en base a un análisis del método se series de tiempo podremos hacer un pronóstico de la demanda analizando diferentes comportamientos de la curva de evolución de la misma, que puede presentarse como exponencial, logarítmica, polinómica, etc. Al hacer este análisis se escogerá la curva que posea el R^2 más elevado y será esta grafica la que represente de la mejor manera la proyección de la demanda.

Además, se utilizarán otras fuentes secundarias como Euromonitor, la cual nos brindara de las principales empresas con mayor participación de mercado y también las principales marcas que se consumen en Lima Metropolitana. El Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI) nos brindara datos sobre la población del Perú y más concretamente de Lima Metropolitana. La Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado (APEIM) nos brindara información acerca de NSE y sus respectivos porcentajes en Lima Metropolitana.

2.4 Demanda Potencial

2.4.1 Patrones de consumo: Incremento poblacional, estacionalidad y aspectos culturales.

Para realizar un correcto análisis es necesario evaluar variables tales como el incremento poblacional, la estacionalidad del producto y los aspectos culturales en el País.

En cuanto al incremento poblacional cabe mencionar que la tasa de crecimiento hasta el presente año 2020 ha sido de 1.32%, y la población peruana era de 33050325 habitantes, siendo en Lima metropolitana 8 894 412 habitantes (CPI, 2020).

La estacionalidad del producto es muy importante, ya que al ser el café una bebida que en su mayoría de presentaciones se consume caliente. Es en las épocas de frio en el Perú donde se tiene más demanda de este producto. Sin embargo, no es una bebida excluyente, ya que al ser una bebida que brinda energías al consumidor, también se consume bastante en todo el año sin importar la estacionalidad. (Cerdeño, 2001).

Para hablar de los aspectos culturales es necesario mencionar que café no es una simple bebida caliente. El café tanto en el Perú como en el mundo es una bebida que se consume en ritos y costumbres sociales y culturales. Es una bebida que se consume en eventos sociales, familiares, con amigos y en el trabajo o estudio, o por el simple hecho de querer darse un gusto y tomarse una taza de café. En el Perú y en muchos países occidentales en una costumbre iniciar el día con una taza de café la cual le brinda las energías necesarias al consumidor para el resto del día. (Info región, 2013).

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

Para la evaluación de la demanda potencial del café en el Perú, hemos utilizado la técnica de pronóstico de la demanda en base a el consumo per cápita de un país similar al nuestro, el cual hemos considerado a Colombia. Ya que este país es muy parecido al Perú en términos culturales. Se podría decir que es el país más parecido al Perú. Al ser un país cafetalero al igual que el Perú, posee cierto nivel de consumo, aunque no es el más elevado si se compara con el de otros países en Latinoamérica como Brasil el cual posee un consumo per cápita de 5.1 kg. Sin embargo, aun este último es muy bajo comparado con el principal consumidor de café en el mundo que es Finlandia el cual posee un consumo per cápita de 11 kg. (Lozano, 2017).

Con la finalidad de dar una mejor visión del consumo de café en Latinoamérica, a continuación, se mostrará los consumos diarios de tazas de café por cada país.

Tabla 2.5*Consumo diario de tazas de café en Latinoamérica*

País de Latinoamérica	Tazas por día
Brasil	0,6 de tazas por día
Colombia	0,5 de tazas por día
Chile	0,4 de tazas por día
Uruguay	0,39 de tazas por día
Venezuela	0,33 de tazas por día
Guatemala	0,31 de tazas por día
Argentina	0,29 de tazas por día
México	0,21 de tazas por día
Perú	0,15 de tazas por día
Bolivia	0,09 de tazas por día

Nota: Tomada de Cardozo, S. (2021)

El consumo per cápita de Perú es de 0.733 kg y el de Colombia es de 2.1 kg. Por lo cual hemos escogido a Colombia como nuestro principal indicador por su parecido con el Perú en cuestiones económicas y sociales.

Tabla 2.6*Proyección de la Demanda*

Población de Colombia al 2020 (habitantes)	50 348 674
Consumo per cápita de Colombia (kg)	2.1
Consumo total de Colombia (kg)	105 732 215.4
Población de Perú al 2020 (habitantes)	33 050 325
Consumo per cápita de Perú (kg)	0.733
Consumo total de Perú (kg)	24 225 888.23
Ecuación Demanda Potencial	Consumo per cápita (Colombia)*Población (Perú)
Demanda Potencial Perú (kg)	69 405 682.5

Al aplicar el método bajo consumos per capita comparado con un país similar como Colombia obtenemos un resultado final de demanda potencial de 69 405 682 kg.

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

2.5.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.5.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica. Tomando como fuente bases de datos de Producción, Importaciones y Exportaciones. Para poder elaborar el estudio de mercado y determinar la Demanda Interna Aparente (DIA) es necesario recurrir a las fuentes secundarias de base de datos estadísticos que nos brindara toda la data necesaria para elaborarla. En primer lugar, debemos determina las exportaciones e importaciones de café tostado y molido en el Perú entre los años 2015 y 2019 los cuales serán nuestros datos históricos de línea base para construir la demanda del proyecto. Estos datos los obtendremos de Veritrade. En segundo lugar, por medio del Ministerio de la Producción (PRODUCE) obtendremos toda la producción del café tostado y molido entre los mismos años de estudio. Las tablas con la información se presentan a continuación en toneladas.

Tabla 2.7

Tabla de importaciones de café tostado y molido en Toneladas del año 2015 al 2019

Año	Importaciones (Toneladas de café tostado y molido)
2015	36.09
2016	24.00
2017	31.33
2018	92.40
2019	104.22

Nota: Tomada de Veritrade (2020)

Tabla 2.8*Tabla de exportaciones de café tostado y molido en Toneladas del año 2015 al 2019*

Año	Exportaciones (Toneladas de café tostado y molido)
2015	1.02
2016	4.30
2017	15.70
2018	1.09
2019	5.47

Nota: Tomada de Veritrade (2020)**Tabla 2.9***Tabla de producción de café tostado y molido en Toneladas del año 2015 al 2019*

Año	Producción (Toneladas de café tostado y molido)
2015	34 184.36
2016	43 821.74
2017	49 959.69
2018	51 211.78
2019	54 853.94

Nota: Tomada de PRODUCE (2020)

Luego se procede a desarrollar la Demanda Interna Aparente (DIA) según la fórmula:

$$\text{DIA} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Tabla 2.10*Tabla de DIA de café tostado y molido en Toneladas del año 2015 al 2019*

Año	DIA (Toneladas de café tostado y molido)
2015	34 219.43
2016	43 841.43
2017	49 975.32
2018	51 303.09
2019	54 952.69

Como podemos observar en la tabla anterior, el DIA histórico se ha ido incrementando a lo largo de los años, lo cual representa un buen indicador para nuestra idea de negocio. Se espera que en los años posteriores esta tendencia incremental se mantenga.

2.5.1.2 Proyección de la demanda. Para poder proyectar la demanda interna aparente en los siguientes 5 años, los cuales son el horizonte de vida del proyecto, se ha evaluado el comportamiento de la demanda histórica para observar tendencias.

El método que se ha utilizado es el de regresión de series de tiempo, donde las curvas formadas por los datos históricos se evaluaron bajo distintos tipos de regresión (lineal, exponencial, polinómica, potencial) siendo la distribución que presento el R² más elevado y por ende la más adecuada, la distribución logarítmica con un valor de 0.9881.

Tabla 2.11

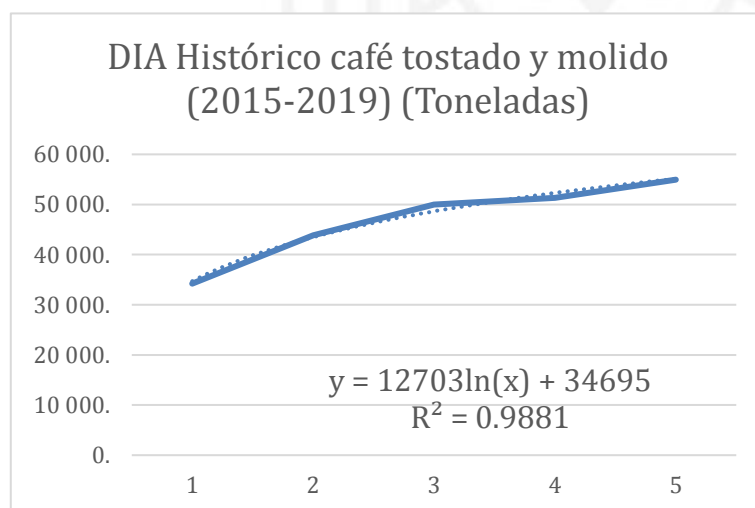
Tipos de regresiones con su respectivo R²

Tipo de regresión	R ²
Exponencial	0.8708
Lineal	0.9074
Logarítmica	0.9881
Polinómica	0.9833

En la siguiente figura se muestra el comportamiento de los datos históricos de demanda y la ecuación logarítmica con su respectivo R².

Figura 2.2

Distribución logarítmica del DIA del año 2015 al 2019



Al tener ya la correcta distribución que siguen los datos históricos del DIA, se procede a utilizar la ecuación de la curva para hallar la demanda proyectado del horizonte de vida.

Tabla 2.12

Distribución polinómica del DIA del año 2020 al 2024

Año	DIA proyectado (Toneladas café tostado y molido)
2020	57 455.72
2021	59 413.9
2022	61 110.15
2023	62 606.34
2024	63 944.74

2.5.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación. Si se quiere hacer un correcto análisis de cual será nuestro mercado objetivo es imperativo medir las 4 distintas variables de segmentación de mercado existentes.

- Geográfica: El estudio se va a desarrollar en el ámbito nacional, en el departamento de Lima y específicamente en Lima Metropolitana en la cual su totalidad de densidad es urbana.
- Demográfica: Demográficamente hablando nuestro producto está orientado a toda persona mayor de edad, independientemente del sexo o si son estudiantes o pertenecen a la PEA.
- Psicográficas: En cuanto al nivel socioeconómico es importante enfatizar que el producto no estará al alcance de todos los NSE, puesto que el producto tendrá un precio más elevado que otras marcas más comerciales. Por lo cual se apunta abarcar solo los NSE A y B.
- Conductuales: Además, es importante también mencionar si nuestro mercado objetivo será ocasional, o seguirá un patrón regular de compra de nuestro producto. Por lo cual, al ser un producto de consumo masivo, es más probable que en la faceta de introducción del producto, los consumidores lo compren ocasionalmente para testear este nuevo producto, pero luego la compra será más regular.

2.5.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado). Como fuente primaria para la obtención de datos e información pertinente de nuestro mercado objetivo el cual es como se mencionó antes, todas las personas de Lima metropolitana, mayores de edad y que pertenezcan a los NSE A y B, se ha diseñado y aplicado una encuesta.

Mediante la encuesta hemos recopilado toda la información que consideramos pertinente tanto para el posterior cálculo de la demanda específica del proyecto, como información sobre el porcentaje de personas del total de encuestados que consumen café, las circunstancias más probables en las que se da el consumo, sea durante el desayuno, en el trabajo o estudio, ocio, o durante jornadas largas de trabajo. Además, hemos obtenido información sobre el consumo de café semanal en tazas. Presentaciones de café (tostado y molido, instantáneo, en grano tostado, etc.). Lugares de compra, como supermercados, bodegas, ferias, etc. Volumen de la presentación que se suele comprar. Las marcas más que con mayor frecuencia se suelen comprar, las cuales serán nuestras principales competidoras. El precio que pagan por el café que consumen.

Toda la información antes mencionada es muy importante, sin embargo, para saber si nuestro producto tendrá demanda debemos hacer las 2 preguntas clave: la intención y la intensidad de compra. Estas 2 preguntas nos brindaran el dato de que porcentaje de personas de las encuestadas estará dispuesta a comprar y el que tanto les gusta nuestro producto para comprarlo de forma frecuente.

Utilizamos la fórmula de tamaño de muestra de una población infinita, ya que nuestra unidad de análisis excede los 100 000. La fórmula es la siguiente:

Figura 2.3

*Formula de tamaño de muestra
para una población infinita*

$$n = \frac{(Z_{\alpha})^2 pq}{e^2}$$

Nota: Tomada de Passionate people Creative Solutions, (2015)

Donde:

n = tamaño de muestra

Z = nivel de confianza

p = Probabilidad a favor

q = Probabilidad en contra

e = error

Por un acuerdo de estandarización, el nivel de confianza es del 95%, para lo cual en la tabla de valores el $Z = 1.96$. Debido a que no existe un estudio previo, el cual le dé más peso a la probabilidad a favor (p) o a la probabilidad en contra (q), se acuerda darle el mismo peso a cada una, por lo tanto, ambas poseen el valor de 50%. Al tener un nivel de confianza ser del 95%, el error sería del 5%. Por lo tanto la fórmula quedaría de la siguiente manera:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2}$$

Resolviendo la fórmula obtenemos un $n = 384.16$, esto nos indica que nuestro tamaño de muestra para el estudio debe ser de 384 personas.

2.5.1.5 Resultados de la encuesta. Intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada. Una vez realizada la encuesta y habiendo recopilado toda la información necesaria se determinó que hay un 92% de encuestados que consuman café, estarían dispuestos a comprar el nuestro con una presentación de 250 gr a un precio de 25 soles como se muestra en la siguiente figura.

Figura 2.4

Pregunta de intención de compra

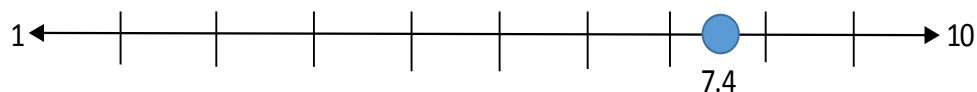


Se obtuvieron también resultados acerca de la intensidad (probabilidad) de compra del producto, en una escala del 1 al 10 siendo el 10 el valor más probable.

Bajo esta escala se llegó a un promedio de 7.4, lo cual es muy favorable para nuestra investigación de mercado.

Figura 2.5

Pregunta de intensidad de compra



2.5.1.6 Determinación de la demanda del proyecto. En primer lugar, se va a proceder a obtener la Demanda proyectada. Al ser la Demanda Interna Aparente que se ha proyectado anteriormente de todo el Perú debemos de ajustarla a nuestro mercado objetivo, por lo que se multiplicará por 32.08% que es el porcentaje que representa Lima Metropolitana con respecto al Perú, y por un 72.9% que representa a la población mayor de 18 años en Lima Metropolitana. (CPI, 2020).

Luego debemos ajustarla según el NSE al que estamos apuntando dentro de Lima metropolitana, el cual es la suma de los NSE A y B, que representan un 29.6%. (APEIM, 2020).

Se ha considerado dentro de la segmentación un factor conductual, el cual es, beneficio buscado, específicamente el precio, este demuestra la relación Precio - Beneficio. Según las personas encuestadas, el rango preferido es de 21 a 25 soles, lo cual representa el 32%.

Por último, para poder finalmente obtener la demanda proyectada se procede a ajustar según la intención de compra, resultado de la encuesta realizada, la cual presento una intención del 92% y una intensidad de compra de 74% de los encuestados. El ajuste realizado a la DIA se puede apreciar en la tabla siguiente.

Tabla 2.13*Obtención de la demanda no cubierta proyectada*

AÑOS	DIA (TM de café tostado y molido)	Lima Metropolitana (32.08%)	Población mayor de 18 años (72.9%)	NSE A y B (29.6%)	Conductual (32%)	Encuesta (92%*74%)	Demanda proyectada TM
2020	57 455.72	18 431.80	13 436.78	3 977.29	1 272.73	866.48	866.48
2021	59 413.90	19 059.98	13 894.72	4 112.84	1 316.11	896.01	896.01
2022	61 110.15	19 604.13	14 291.41	4 230.26	1 353.68	921.59	921.59
2023	62 606.34	20 084.12	14 641.32	4 333.83	1 386.83	944.15	944.15
2024	63 944.74	20 513.47	14 954.32	4 426.48	1 416.47	964.34	964.34

Una vez obtenida la demanda proyectada debemos seleccionar el porcentaje de mercado que nuestro proyecto va a abarcar, en otras palabras, la demanda específica del proyecto. Para lo cual hemos analizado la participación de mercado de varias empresas y marcas. El procedimiento se ha realizado analizando la cantidad de ventas que posee cada marca en el mercado. A partir de este dato, se obtuvo el porcentaje de participación a nivel nacional. Hemos optado por proyectar nuestras ventas con una participación similar con el café Mountain Villa Rica de la empresa Finca Villa Rica, el cual posee unas ventas promedio en los últimos 5 años de 33 toneladas anuales, lo cual representa una participación de mercado promedio de 1.31%. (Euromonitor, 2018).

Sin embargo, ya que nuestro análisis se realiza bajo ciertas características de segmentación como las antes mencionadas, nosotros hemos hecho un análisis inverso. Hemos partido a partir de las ventas del café villa rica y hemos considerado un factor de conversión que nos acerque a las ventas de Finca Villa Rica, el cual es 0.035579.

A continuación, se muestra las ventas en toneladas de la marca Villa Rica y un promedio de las mismas.

Tabla 2.14

Ventas en toneladas de la marca Villa Rica

Año	Ventas finca Villa Rica
2015	27.97
2016	31.23
2017	33.17
2018	34.90
2019	36.64
Promedio	32.78

Nota: Tomada de Euromonitor. (2020)

Una vez que tenemos el promedio de venta de Finca Villa Rica, aplicamos el factor antes mencionado para llegar a una demanda similar a la de ellos.

Tabla 2.15*Demanda Específica del Proyecto en el horizonte de vida*

Año	Demanda no cubierta toneladas	Demanda específica del proyecto (0.05%) toneladas
2020	866.48	30.83
2021	896.01	31.88
2022	921.59	32.79
2023	944.15	33.59
2024	964.34	34.31

La participación de mercado de nuestra demanda específica del proyecto, representaría un 0.05% aproximadamente de la DIA. Además, la demanda específica para el proyecto para el año 2024 será de 34.31 toneladas métricas.

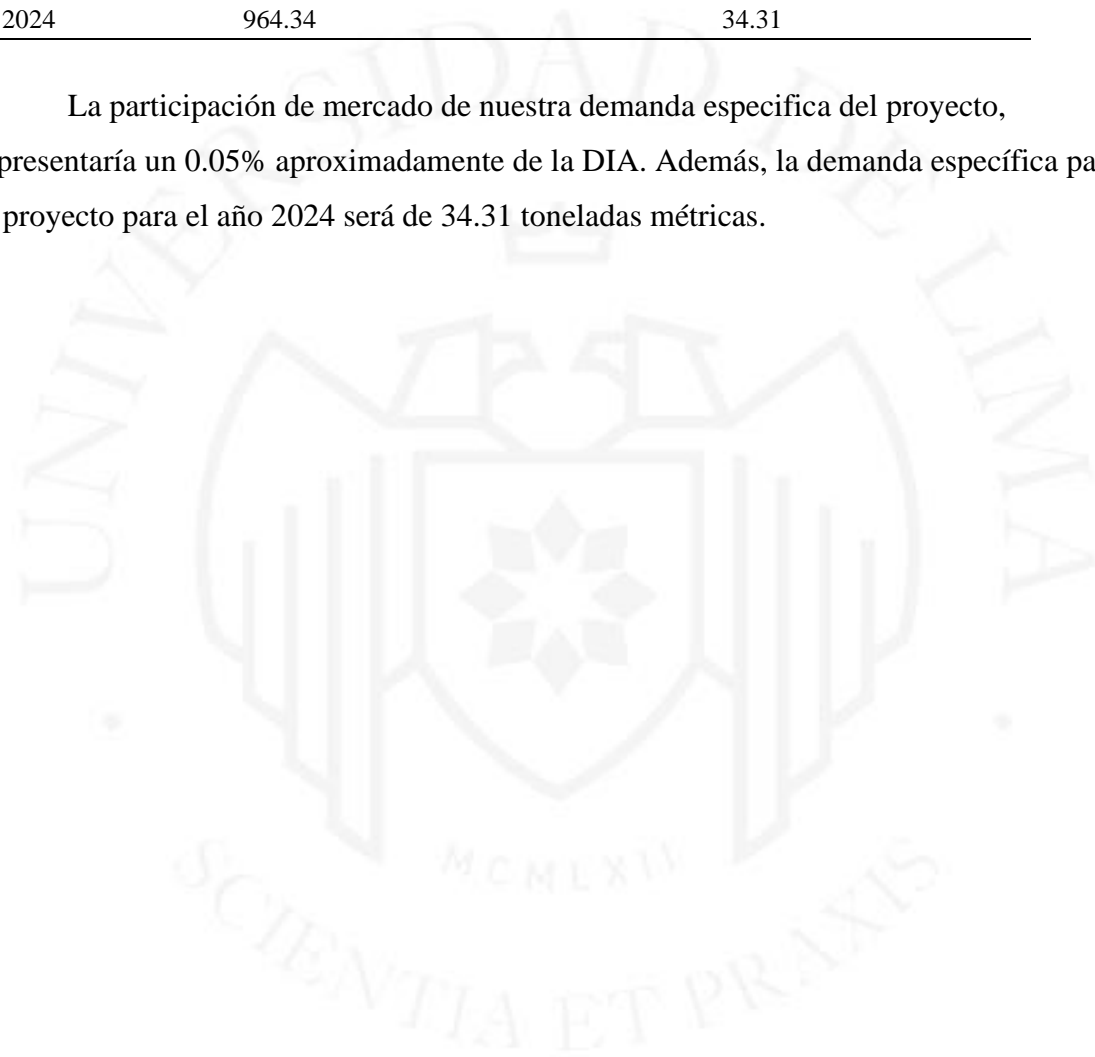


Tabla 2.16*Cálculo demanda específica del proyecto*

AÑOS	DIA (TM de café tostado y molido)	Lima Metropolitana (32.08%)	Población mayor de 18 años (72.9%)	NSE A y B (29.6%)	Conductual (32%)	Encuesta (92%*74%)	Demanda proyectada (toneladas)	Demanda específica del proyecto (0.05%)
2020	57 455.72	18 431.80	13 436.78	3 977.29	1 272.73	866.48	866.48	30.83
2021	59 413.90	19 059.98	13 894.72	4 112.84	1 316.11	896.01	896.01	31.88
2022	61 110.15	19 604.13	14 291.41	4 230.26	1 353.68	921.59	921.59	32.79
2023	62 606.34	20 084.12	14 641.32	4 333.83	1 386.83	944.15	944.15	33.59
2024	63 944.74	20 513.47	14 954.32	4 426.48	1 416.47	964.34	964.34	34.31

2.6 Análisis de la oferta

2.6.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Siendo el café, uno de los principales productos agrícolas más importantes en cuanto a la exportación del país, esta es desarrollada por un gran número de familias a nivel nacional. De acuerdo al censo realizado por la INEI en el 2012, había 223 mil familias que se dedicaban a la producción del café. Estas familias cultivan terrenos de 1 ha hasta 5 ha en promedio. A continuación, se muestran los principales distritos con mayor área de cultivo de café:

Tabla 2.17

Principales áreas productoras de café

Departamento	Provincia	Distrito	Superficie de Cultivo Café (Hectáreas)	Dist. Porcentual
Junín	Satipo	Mazamari	23 223.30	<5.5%
Junín	Chanchamayo	Pichanaki	20 528.64	4.8 %
Cusco	La Convención	Echarate	19 106.22	4.5 %
Junín	Chanchamayo	Perene	18 593.15	4.4 %
San Martín	Moyobamba	Moyobamba	16 021.88	3.8 %
Cajamarca	San Ignacio	La Colpa	10 970.56	2.6 %
Cajamarca	San Ignacio	San Ignacio	10 073.22	2.4 %
Junín	Satipo	Rio Negro	9 385.91	2.2 %
Junín	Satipo	Rio Tambo	9 245.60	2.2 %
Junín	Satipo	Satipo	9 180.56	2.2 %
Cusco	La Convención	Quellouno	9 009.94	2.1 %
Cajamarca	San Ignacio	San Jose de Lourdes	7 881.44	1.9 %
San Martín	Moyobamba	Jepelado	6 581.66	1.5 %
San Martín	Lamas	Alonso de Alvarado	6 298.86	1.5 %
San Martín	Moyobamba	Soritor	6 073.05	1.4 %
San Martín	Bellavista	Bajo Blavo	5 868.46	1.4 %
Amazonas	Rodriguez de Mendoza	Omla	5 668.46	1.3 %
Amazonas	Utcubamba	Lonya Grande	5 457.22	1.3 %
Puno	Sandla	San Pedro de Putina Punco	5 363.97	1.3 %
Pasco	Oxapampa	Villa Rica	5 282.27	1.2 %
Cajamarca	San Ignacio	Chirinos	4 698.79	1.1 %
Cusco	Calca	Yanatile	4 598.51	1.1 %
Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	4 454.27	1.0 %
San Martín	Huallaga	Sapasoa	4 076.09	1.0 %
Junín	Chanchamayo	San Luis de Shuaro	3 930.63	9

Nota: Tomada de Diaz, C y Carmen, M. (2017)

Si bien el país se caracteriza por la exportación del café, existen importaciones que se observan en los últimos 10 años, y esto es debido al alza del consumo interno por parte de la población. A continuación, se detalla, los tipos de café importados:

Tabla 2.18

Importación café por tipo

Importaciones de Café Peruano en 2015		
Tipos de Café	Valor CIF (US\$)	Peso Neto (Kg)
Café Verde	69 402	18 383
Café Tostado Descafeinado	143 478	10 877
Café Tostado Sin Descafeinar (Molido)	858 401	51 945
Extractos, esencias o concentrados a base de Café	7 455 314	653 655
Café Soluble	17 189 021	1 467 884
Total	25 715 616	2 202 744

Nota: Tomada de PRODUCE, (2015)

Por otro lado, la comercialización interna del sector está compuesto por compañías que tienen varios años en la industria, entre las principales tenemos NB Tealdo & Co SA, Exportadora Romex SA y Corporación PERHUSA. En el siguiente punto se detallará la participación del mercado.

2.6.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Como se mencionó en el punto anterior, las 3 compañías que lideran el mercado peruano son: NB Tealdo & Co SA, Exportadora Romex SA y Corporación PERHUSA, a continuación, se muestra la participación en el mercado de las empresas en los últimos 5 años.

Tabla 2.19*Distribución de la participación en el mercado (kg)*

Nombre Marca	Nombre compañía	2015	2016	2017	2018	2019	Participación de mercado en el 2019
Altomayo	Corporación PERHUSA	895 323	948 850	1 121 477	1 246 319	1 379 756	49.18%
Cafetal	Exportadora Romex SA	812 568	849 167	897 798	945 671	993 645	35.42%
Zena	NB Tealdo & Co SA	41 957	43 381	43 741	43 533	43 337	1.54%
Villa Rica	Finca Villa Rica	27 971	31 227	33 168	34 904	36 643	1.31%
Britt	Café Britt Perú SAC	25 174	27 312	29 008	30 556	32 107	1.14%
Juan Valdez	Federación Nacional de Cafeteros de Colombia	-	24 092	24 372	27 816	28 930	1.03%
Cocla	Central de Cooperativas Agrarias Cafetaleras Cocla LTDA	16 888	-	-	-	-	0.00%
Private label	Private Label	41 716	43 325	40 224	39 752	39 309	1.40%
Otros	Otros	391 517	296 271	224 985	238 125	251 959	8.98%
Total	Total	2 253 114	2 263 624	2 414 772	2 606 675	2 805 686	100%

Nota: Tomada de Euromonitor (2020)

Como se observa, Corporación PERHUSA lidera la participación del mercado al 2019, ocupando un 49.18% del mercado; este es seguido por Exportadora Romex SA con su marca Cafetal con un 35.42%.

2.6.3 Competidores potenciales

Como se mencionó anteriormente, existen un gran número de productores de café, los cuales, si bien la gran mayoría lo venden a cooperativas que se encargan de acumular café para luego ser exportado en toneladas, existen algunas que se dedican a la venta específica de café molido y en el Perú. Entre las cuales tenemos marcas como Lima-Café, la cual comercializa café arábico, uno de los más solicitados a nivel mundial; Tunki, la cual presenta como distintivo una fragancia achocolatada; Chanchamayo, con 40 años en el mercado; entre otros.

2.7 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.7.1 Políticas de comercialización y distribución

En cuanto a las políticas de comercialización y distribución del producto se decidió por hacerlo mediante canales de distribución hacia supermercados, tales como: Wong, Vivanda o incluso tiendas especializadas, que podrían ser Flora & Fauna, La Sanahoria, etc. Además, se dará prioridad a distritos que pertenezcan a la categoría “Lima Moderna”. (CPI, 2019).

Debido a que el producto podrá ser adquirido en supermercados y tiendas especializadas, se contará con un canal de distribución de tipo 1.

La logística se hará de acuerdo a la demanda de los establecimientos. Con esto nos referimos a la designación de días de entrega, dependiendo del volumen de ventas del establecimiento, cada 2 semanas.

2.7.2 Publicidad y promoción

Con la finalidad de establecer la marca de nuestro café en el mercado, se tomarán ciertas medidas. Por un lado, en cuanto a la publicidad del producto, se tendrán en cuenta las redes sociales para poder hacer conocer nuestro producto. Buscaremos además compartir información, en redes sociales, de interés para nuestro público objetivo. Además, de informar sobre las características del productos y posibles nuevas variedades a incluir en el blend, calidad del producto y las campañas o promociones que tengamos. La página también busca atraer a posibles distribuidores.

En cuanto a la estrategia de promoción, se optará por la estrategia de Pull, en la cual el producto será presentado en los puntos de venta mediante degustaciones y/o ofertas.

2.7.3 Precios actuales

Actualmente, los precios del café están en subida, a continuación, se presenta los precios de las marcas más reconocidas, en cuanto a café, se trata:



Tabla 2.20

Precios actuales en diferentes presentaciones del café.

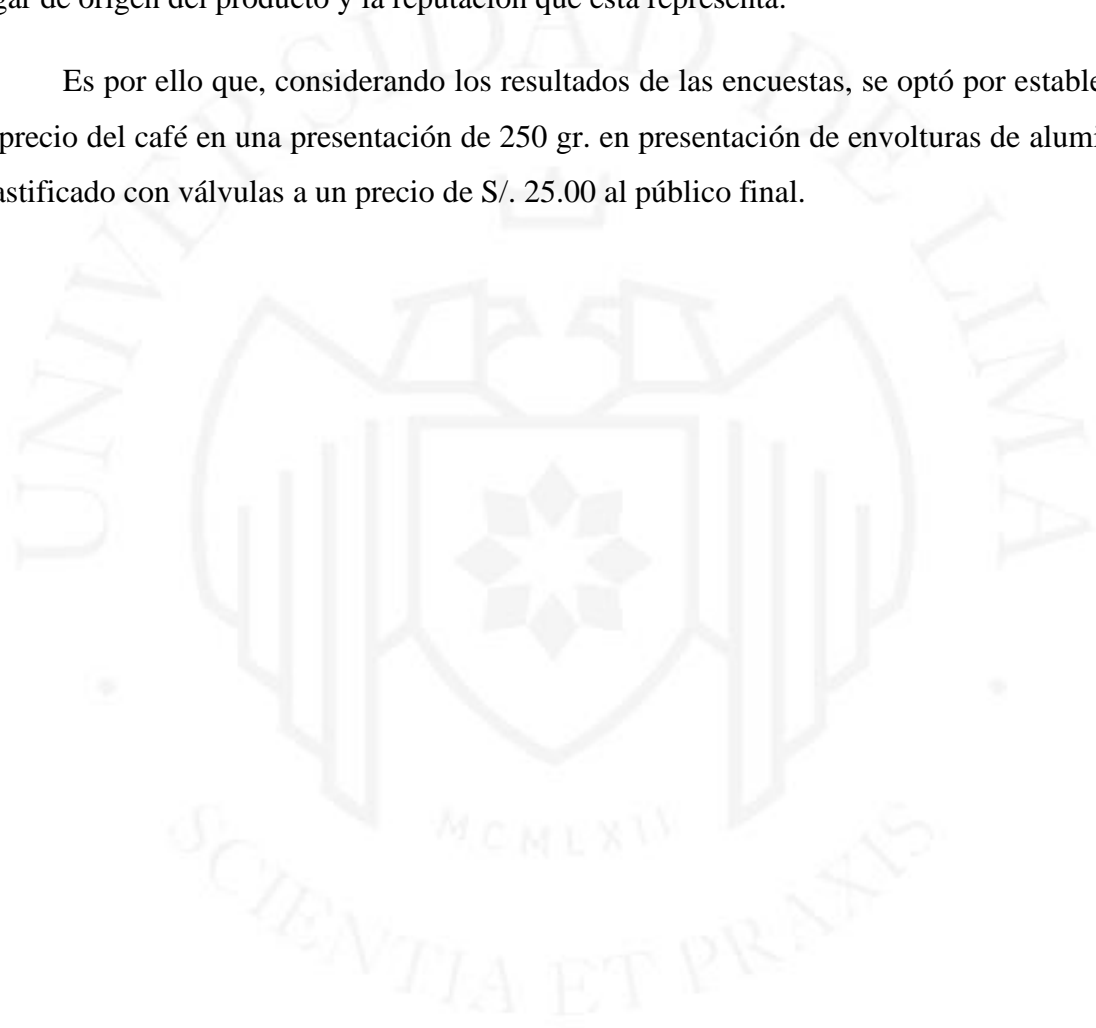
MARCA	COMPAÑÍA	TIPO OUTLET	TIPO PRESENTACIÓN	PRESENTACIÓN	PRECIO (S/.)
Britt	Café Britt Perú SAC	Supermercado	Paquete flexible	250 g	24.9
Villa Rica	Finca Villa Rica	Supermercado	Paquete flexible	250 g	22.6
Zena	NB Tealdo & Co SA	Supermercado	Paquete flexible	250 g	21.6
Altomayo	Altomayo Perú SAC	Supermercado	Paquete flexible	200 g	6.2
Britt	Café Britt Perú SAC	Supermercado	Paquete flexible	250 g	31.9
Cafetal	Exportadora Romex SA	Supermercado	Paquete flexible	210 g	7.6
Villa Rica	Finca Villa Rica	Supermercado	Paquete flexible	220 g	11.6
Metro	Hipermercados Metro SA	Supermercado	Paquete flexible	220 g	6.5
Monterrey	Corporación Tres Montes Perú SA	Supermercado	Metal	200 g	14.9

Nota: Tomada de Euromonitor (2020)

2.7.4 Estrategia de precios

El precio del café se fijó en base a lo que los clientes están dispuestos a pagar por el producto de acuerdo a las encuestas realizadas, además se consideró el margen de ganancia de utilidades que permitiese a la empresa reinvertir y recuperar lo ya invertido. Por otro lado, también se tomó en cuenta la utilidad percibida por el cliente, siendo este principalmente el lugar de origen del producto y la reputación que esta representa.

Es por ello que, considerando los resultados de las encuestas, se optó por establecer el precio del café en una presentación de 250 gr. en presentación de envolturas de aluminio plastificado con válvulas a un precio de S/. 25.00 al público final.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

En esta sección del trabajo de investigación se procederá a identificar, analizar y evaluar a detalle los factores que resulten relevantes e importantes para la determinación de la localización óptima de la planta.

Los siete factores que se van a analizar a continuación han sido seleccionados con sumo cuidado y siempre proyectándonos a identificar cuáles serán las variables que presentarán un mayor impacto al momento de la toma de decisión en la localización. Estos son factores tales como la disponibilidad de la materia prima, la disponibilidad de la mano de obra, el abastecimiento de energía, el servicio de transporte, la cercanía al mercado, el abastecimiento del recurso hídrico y por último el terreno.

3.1.1 Disponibilidad de materia prima

La disponibilidad de materia prima es sin duda alguna el factor más importante dentro de la toma de decisión acerca de la mejor localización de la planta, ya que, al estar orientado el presente proyecto a la realización del proceso de producción desde el café en cerezo recién cosechado, hasta el café tostado y molido, para por último proceder a su comercialización y venta. Es necesario seleccionar una ubicación en donde el acopio del café pueda facilitarse de la mejor manera, y se esta pueda desarrollarse y producirse a su máxima capacidad. Además, se debería de construir la planta de procesamiento adyacente a las plantaciones de café para así reducir drásticamente los costos de transporte del café en cerezo, el cual es en un 70% aproximadamente agua, lo que inflaría los costos por estar transportando más agua que café. Otros factores que se consideraran para el estudio están directamente relacionados con la materia prima, ya que de ellos depende el crecimiento idóneo de la planta de café, como por ejemplo el clima y la altura, la disponibilidad del recurso hídrico y el terreno. Según Nahuamel Jacinto, las condiciones naturales son sumamente importantes para poder obtener un café de calidad superior. En su paper los cataloga con una importancia de 10

(máximo). Resalta variables como el tipo de suelo, temperatura, precipitación pluvial, humedad y altitud sobre el nivel del mar. Comenta que la altitud ideal es de 1 200 a 2 000 msnm, una temperatura ideal de 18 a 22 grados Celsius, precipitaciones comprendidas entre 1 500 y 1 800 milímetros anuales. Humedad relativa de 70 a 95% la cual se encuentra en las zonas tropicales. En cuanto a suelos menciona que la selva peruana es ideal para el cultivo debido a sus componentes (tierras ligeramente acidas, con buen contenido de nutrientes), y a sus características físicas tales como profundidad, textura y estructura. Nahuamel (s.f).

3.1.2 Abastecimiento de agua

Es importante poseer un recurso hídrico abundante para poder realizar todo el proceso de producción, debido a que además se usarse el agua para la operación de lavado, también se usa como medio de transporte entre una maquinaria y otra, sin embargo, en su mayoría no va a ser agua “virgen”, porque lo que se busca es reciclar el agua proveniente de un tipo específico de proceso y reutilizarlo en todos los batches de producción que se darán en el día. Es por este motivo que le conviene a la empresa contratar un servicio de agua potable.

3.1.3 Abastecimiento de energía

En cuanto al abastecimiento del recurso energético es necesario de que se cuente con este servicio contratado por alguna empresa perteneciente al rubro, ya que se requiere energía para poder operar todas las maquinas a lo largo de la cadena de producción del café. Además, se necesita contar con una buena iluminación artificial internamente dentro de la planta.

3.1.4 Disponibilidad de mano de obra

La disponibilidad de la mano de obra será un recurso que se necesitará en cuanto a personal capacitado para el uso de la maquinaria. El personal al provenir de las áreas aledañas a la planta, ya cuentan con los conocimientos básicos y se encuentran familiarizados con el manejo de las máquinas y el proceso en sí de la producción de café.

3.1.5 Transporte

Este factor se refiere a el transporte por el cual se movilizará el producto terminado hacia el mercado objetivo del proyecto. Debe evaluarse en cuanto a disponibilidad de transporte aéreo, si existen aeropuertos cerca a la ubicación de la planta; el transporte fluvial, si en el caso se va a transportar vía ríos al café ya empacado; y por último si existen carreteras en buen estado por el que se pueda llevar el café hacia Lima Metropolitana. El transporte también puede realizarse de manera mixta, combinando por ciertos tramos los tipos de transporte, aunque esto suscitaría un probable riesgo, en cuanto a pérdida de un porcentaje de producto terminado por cargas y descargas en los puntos de encuentro.

3.1.6 Terreno

Se debe evaluar los costos de terrenos, ya sea alquiler o compra para la instalación de la planta, por lo cual se debe seleccionar una localización la cual no suscite costos muy elevados en cuando al metro cuadrado. Además del precio es importante la ubicación de los terrenos disponibles.

3.1.7 Cercanía al mercado

Al ser Lima Metropolitana nuestro mercado objetivo debemos ubicar la localización de la planta en un departamento que no se encuentre extremadamente alejado del mismo, ya que esto significaría altos costos de transporte y logística del producto terminado.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

De acuerdo a los criterios mencionados en el punto anterior, los cuales influyen no solo en la producción del café, sino que también en la calidad de la misma, se identificó los siguientes departamentos como las alternativas a elegir como localización de la planta productora de café molido, las cuales destacan en uno o más factores: Pasco, Cusco y Lima.

En primer lugar, se considera a cusco, el cual no solo es conocido por los grandes ingresos que trae al país por parte del turismo, sino que también por su aporte a la agricultura

peruana. Cusco cuenta con 71,986 km² de superficie geográfica, los cuales están ocupados por sus 1'316,729 habitantes (Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, 2019).

En el sector agrícola destaca por la producción de maíz, cebada, quinua, te, café y cacao. En cuanto a la minería, Cusco, no solo se caracteriza por las reservas de oro que esta cuenta, sino que también reservas de plata y zinc. (Instituto Nacional de Estadística e informática , 2017).

Figura 3.1

Mapa de Cusco



Nota: Reproducido de “Cusco Centro de Información Turística,” por Perú Tours Explorer, 2021 (http://www.peru-tours.com.pe/cusco_informacion_turistica.htm). Obra de Dominio Publico

En segundo lugar, se considera a Lima, cuenta con un área geográfica de 2,672 km² la cual cuenta con una población de 9'674,755 habitantes, representando 29.7% de la población total del país. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020).

Este departamento cuenta con un clima variado de acuerdo a la altitud. Entre las actividades agrícolas más importantes de la región se encuentran: palta, uvas y espárragos.

Figura 3.2

Mapa de Lima



Nota: Reproducido de “Mapa del Departamento de Lima con sus Provincias,” por Mapas de Lima, 2021 (<https://www.mapadelima.com/mapa-del-departamento-de-lima/>). Obra de Dominio Público.

Por último, se encuentra el departamento de Pasco, en cual se encuentra en la zona central del Perú, la cual abarca zonas andinas e incluso selva amazónica. Al igual que en Junín, el clima varía de acuerdo a la altitud en la que uno se encuentre. La superficie cuenta con unos 25 300 Km² con una población de más de 246 000 habitantes.

Figura 3.3

Mapa de Pasco



Nota: Tomado “Creación Política del Departamento de Pasco”, Deperu,2020. (<https://www.deperu.com/calendario/2323/creacion-politica-del-departamento-de-pasco>). Obra de Dominio Publico

A continuación, se muestran datos de producción y cultivo de los departamentos mencionados, Lima no se consideró dentro de la tabla, porque no es un departamento productor de café.

Tabla 3.1

Datos de producción, superficie cultivada y costo en chacra

DATOS CAFÉ PERGAMINO		
Departamentos	Cusco	Pasco
Producción (T)	27 163	10 094
Superficie Cosechada (Ha)	50 402	10 794
Precio en Chacra (S/. /Kg)	5. 21	5. 77

Nota: Tomada de Minagri (2020)

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización.

La macro localización corresponde al análisis e indagación de los factores de localización mencionados anteriormente, utilizando métodos cuantitativos o cualitativos, o una mezcla de ambos, para determinar la localización que brinde mayor ventaja al proyecto. La macro

localización se efectuará dentro de Perú a nivel de potenciales departamentos que puedan contener en mayor medida los factores de estudio. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar el método semi-cualitativo de Ranking de Factores, para elegir el departamento nacional que posea la mejor combinación de factores.

Antes de realizarse el ranking de factores debe crearse una jerarquía en cuanto a la importancia e impacto de los factores en la elección del mejor departamento para el proyecto.

Dicho esto, como se mencionó anteriormente, el factor más importante es la disponibilidad de la materia prima, el cual es el café. Es por esto, que el primer criterio para discriminar entre departamentos es que en él se cultive y se produzca café.

En segundo lugar, se coloca la disponibilidad de terrenos y los costos de los mismos, ya que es aquí donde se procederá a transformar la materia prima, semillas de café, en bolsas de café tostado y molido. En tercer lugar, se encuentra el factor de la disponibilidad de mano de obra, los cuales deberán tener conocimientos previos del rubro, y se encontrarán a cargo del manejo de las maquinarias en todo el procedimiento de transformación. En cuarto lugar, se considera la cercanía al mercado en nivel de importancia, debido a que nuestro mercado objetivo se encuentra en lima metropolitana, y mientras más alejado nos encontremos de este, mayor será el costo de transporte final. En quinto lugar, se coloca a la disponibilidad del recurso hídrico que será un recurso importante para los procedimientos iniciales de producción. Y para finalizar tenemos un empate, en el nivel de importancia, entre el recurso energético y la disponibilidad de transporte.

Tabla 3.2*Información de factores por departamentos*

	A	B	C	D	E	F	G
Departamentos	Disponibilidad de Materia Prima	Disponibilidad de Terreno - Costo de la hectárea (s/. / He)	Disponibilidad de Mano de Obra (PEA)	Cercanía al Mercado (km)	Disponibilidad Recurso Hídrico (población con servicio de agua público - precipitaciones)	Transporte	Disponibilidad Recurso Energético (Gigawatt/hora)
Cuzco	Bueno	Bueno - 12 000 s./he	54.20%	1 102	94.8% -773 mm/año	Regular	
Lima	Deficiente	Regular - S/. 5 890 / M2	67.60%	-	93.66%	Muy Bueno	3 347
Pasco	Muy Bueno	Muy Bueno - 8 000 s./he	50.40%	272	82.7% - 977.2 mm	Bueno	

En base a los datos mostrados en la tabla anterior se ha realizado una tabla de enfrentamiento entre todos los factores, con la cual vamos a poder determinar la importancia en porcentaje de todos los factores independientemente.

Para poder elaborarla, se le asigna un puntaje de 0 o 1 a cada factor según la correspondencia de importancia mencionada líneas arriba; en otras palabras, si el factor de la fila es más importante o igual de importante comparado con el otro factor de la columna, se le asignará el valor de 1, y si no es más importante será de 0. Los valores obtenidos en cada recuadro deben ser sumados según cada factor y luego deben de totalizarse en una suma global. Por último, se calcula el porcentaje de cada factor con respecto a su participación en la suma total de los valores. Estos porcentajes hallados representan el peso, en otras palabras, la importancia que tendrán según el departamento con el que se comparará.

Tabla 3.3

Enfrentamiento de factores

Factores	A	B	C	D	E	F	G	Conteo	Ponderación
A	X	1	1	1	1	1	1	6	27.27%
B	0	X	1	1	1	1	1	5	22.73%
C	0	0	X	1	1	1	1	4	18.18%
D	0	0	0	X	1	1	1	3	13.64%
E	0	0	0	0	X	1	1	2	9.09%
F	0	0	0	0	0	X	1	1	4.55%
G	0	0	0	0	0	1	X	1	4.55%
Total								22	100.00%

Por último, una vez enfrentado todos los factores y haber determinado los pesos, se debe realizar el Ranking de Factores para hallar finalmente la macro localización del proyecto. El ranking de factores consta en agregarle una calificación a cada departamento en cuanto al factor correspondiente, esta calificación será la siguiente: 2=deficiente, 4=regular, 6=bueno, 8=muy bueno, 10=excelente. Una vez calificado cada departamento respecto a cada factor, según la información proporcionada en la tabla 23 se le debe multiplicar por su

peso ponderado para así determinar un puntaje. Luego se deben sumar todos los puntales de cada departamento respectivamente, y el que posea el puntaje mayor, será el ganador.

Tabla 3.4

Ranking de Factores

Factores	Ponderación	Cuzco		Lima		Pasco	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	27.27%	6	1.64	2	0.55	8	2.18
B	22.73%	6	1.36	2	0.45	8	1.82
C	18.18%	6	1.09	8	1.45	4	0.73
D	13.64%	4	0.55	8	1.09	6	0.82
E	9.09%	8	0.73	6	0.55	4	0.36
F	4.55%	4	0.18	8	0.36	6	0.27
G	4.55%	6	0.27	8	0.36	4	0.18
Total	100%		5.82		4.82		6.36

Los resultados finales obtenidos del análisis de macro localización desprendieron como mejor alternativa el departamento de Pasco, ahora queda solo definir específicamente en la micro localización la provincia y distrito en la que se realizará el proyecto.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización.

La micro localización se basará en el análisis de los factores de localización más importantes mencionados en los puntos anteriores. Para ello se usarán métodos cualitativos o cuantitativos la elegir el lugar indicado de acuerdo a lo seleccionado en el análisis de la macro localización, la cual es el departamento de Pasco. Al igual que en el punto anterior, se procederá a utilizar el método de ranking de factores.

Con la finalidad de hacer este análisis, es importante establecer una jerarquización de los factores mencionados, para ello se utilizará el mismo análisis del punto anterior, en el cual, la adquisición de materia prima será el más importante, seguido de la disponibilidad de terrenos y disponibilidad del recurso humano.

Seguidos a estos se encuentra la cercanía al mercado objetivo, Lima Metropolitana y finalmente se considera el nivel del transporte (estado de pistas, tipos de transporte, etc.).

Tabla 3.5

Información de factores por distritos de Pasco

	A	B	C	D	E
Distritos	Disponibilidad de Materia Prima	Disponibilidad de Terreno - Costo de la hectárea (s/. / He)	Disponibilidad de Mano de Obra (PEA)	Cercanía al Mercado (km)	Transporte
Villa Rica	Muy Bueno	Regular - S/. 20 000/He	10 337 Hab.	363 Km	Bueno
Oxapampa	Muy Bueno	Bueno - S/. 11 500/He	7 185 Hab.	475 Km	Regular
Puerto Bermúdez	Bueno	Regular - S/. 15 000/He	8 629 Hab.	300 Km	Bueno

Con los datos mencionados anteriormente, se procede a realizar un enfrentamiento entre los factores descritos de acuerdo a la jerarquía establecida; tener en cuenta que al ser los mismos criterios que en el análisis de la macro localización, se procederá a utilizar los mismos datos que en el enfrentamiento anterior, de la tabla 26.

Para finalizar, tras el enfrentamiento de todos los factores y tras haber establecido los pesos, se realizó el Ranking de Factores con la finalidad de determinar la micro localización del proyecto. Al igual que en el punto anterior, se considerará los siguientes puntajes para el análisis:

Deficiente = 2

Regular = 6

Muy bueno = 8

Excelente = 10

Además, se procedió a calificar los datos característicos de cada distrito, mostrados en la tabla 26, con relación a los pesos jerárquicos. Finalmente, se determinará como el correcto distrito a aquel que tenga el mayor puntaje.

Tabla 3.6*Ranking de factores – Micro localización*

Factores	Ponderación	Villa Rica		Oxapampa		Puerto Bermúdez	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	27.27%	8	2.18	8	2.18	6	1.64
B	22.73%	4	0.91	6	1.36	4	0.91
C	18.18%	8	1.45	4	0.73	6	1.09
D	13.64%	6	0.82	4	0.55	8	1.09
E	4.55%	6	0.27	4	0.18	6	0.27
Total	86%		5.64		5.00		5.00

Por lo que se ve en los resultados, tras el análisis de la micro localización por ranking de factores, se obtiene que “Villa Rica” es la zona designada para la elaboración de la planta productora y procesadora de café molido.

Si bien es cierto, el análisis para la localización de la planta dio como resultado a la provincia de Villa Rica en el departamento de Pasco. Al ser nuestro mercado objetivo Lima Metropolitana, lo más óptimo sería tener un Centro de distribución en Lima, de este modo, toda la producción de café ya procesado y empacado arribaría a nuestro centro de distribución en Lima y de aquí se tomarían las medidas necesarias para realizar la distribución a todos nuestros clientes.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Según la relación tamaño mercado que determina la capacidad de planta, se relaciona directamente con el cálculo de la Demanda Interna Aparente (DIA) para el último año. Aunque el DIA se ajustará según la demanda específica de mercado la cual se planea cubrir.

Tabla 4.1

Demanda Específica del Proyecto en el horizonte de vida

Año	Demanda no cubierta Toneladas	Demanda específica del proyecto (0.83%) toneladas
2020	3 714.32	30.83
2021	3 840.91	31.88
2022	3 950.56	32.79
2023	4 047.29	33.59
2024	4 133.81	34.31

4.2 Relación tamaño- recurso productivo

Puesto que para el proyecto no se requiere una mano de obra especializada, ya que esta puede ser capacitada en el manejo de la maquinaria, y además de que las personas que se contratarían serían de la zona de Villa Rica, por lo que la gran mayoría se encuentra familiarizada con el proceso productivo.

Es por esto que basaremos nuestro análisis en cuanto a recursos productivos únicamente en la materia prima.

El recurso productivo e insumo más relevante es netamente el café, para el cual se debe analizar la disponibilidad que hay en el mercado nacional. Para realizar este cálculo se recurrirá nuevamente a la DIA, ya que la disponibilidad de café será; la producción más las importaciones menos las exportaciones a nivel nacional del café.

Tabla 4.2

Demanda Interna Aparente (DIA) en el horizonte de vida del proyecto

Años	DIA (Toneladas de café tostado y molido)
2020	57 455.72
2021	59 413.90
2022	61 110.15
2023	62 606.34
2024	63 944.74
2025	65 155.46

4.3 Relación Tamaño – Tecnología

La relación tamaño – tecnología será un factor importante en la evaluación del tamaño de planta, ya que existe una cantidad mínima de maquinarias, por proceso, para que los lotes a producir sean rentables y así la tecnología pueda justificar el costo del mismo.

En nuestro proceso, se detectó que la actividad de fermentación establece el cuello de botella en la producción del café, ya que esta, sin considerar la eficiencia y utilización, posee una capacidad de 48.586 toneladas de café tostado y molido al año. Este hecho se soluciona con un tercer tanque de fermentación que trabaje en un sistema en paralelo. Esto se verá con mayor detalle en el capítulo V – Ingeniería del proyecto.

Por otro lado, la tecnología como tal en el país en el rubro del café no es una limitante, ya que el Perú al ser un país cafetalero, la tecnología y los distintos métodos productivos existen para cada proceso, adecuándose así a cualquier realidad.

4.4 Relación Tamaño – Punto de Equilibrio

Según la siguiente formula de Punto de equilibrio:

Figura 4.1

Fórmula Punto de equilibrio

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

CF Costos fijos
P Precio unitario
CV Costos variables unitarios

Nota: Tomada de Exceltotal (s.f.)

Para poder realizar el cálculo de la cantidad mínima que se debe de producir y vender de café tostado y molido en presentación de empaques de 250 gr se debe determinar los costos y gastos fijos y los gastos y costos variables unitarios.

Para ello se ha propuesto según los precios del mercado, vender el producto a un precio de S/.25.00 al público final.

En los siguientes cuadros se han determinado un aproximado de los posibles costo y gastos variables, así como de los costos y gastos fijos de operación.

Tabla 4.3

Cálculo del costo y gasto variable

Costos y gastos variables		
Materia prima	S/.	293 431.44
Insumos	S/.	223 187.52
Publicidad	S/.	70 850.50
Servicios	S/.	3 196.47
Costos y gastos variables totales	S/.	590 665.94

Tabla 4.4*Cálculo de los costos fijos.*

Costos fijos		
Mano de obra directa	S/.	276 220.39
Mano de obra indirecta	S/.	166 946.39
Sueldos administrativos	S/.	113 827.08
Depreciación de tangibles	S/.	36 087.28
Amortización de intangibles	S/.	3 419.60
Mantenimientos	S/.	5 111.03
Transporte	S/.	40 954.61
Amortización de la deuda	S/.	114 402.93
Terceros	S/.	20 338.98
Servicios	S/.	3 951.95
Alquiler de centro de distribución	S/.	6 720.00
Costos fijos totales	S/.	787 980.24

Una vez determinados los costos y gastos fijos, se calcula el punto de equilibrio.

Tabla 4.5*Determinación del punto de equilibrio*

Punto de equilibrio		
Costos fijos	S/.	787 980.24
Costo variable unitario	S/.	4.79
Precio de venta	S/.	20.00
Punto de equilibrio en soles	S/.	51 806.32
Punto de equilibrio en toneladas		12.952

Podemos concluir que el punto de equilibrio del proyecto son 12.952 toneladas

4.5 Selección del Tamaño de Planta.

De acuerdo al análisis antes realizado se ha concluido tomar el tamaño – mercado como el tamaño óptimo de planta, el cual es: 34.31 toneladas, ya que no se encuentra ninguna otra limitante en las otras áreas evaluadas. Por lo cual se planea desarrollar el proyecto según la demanda del mercado.

Tabla 4.6

Tamaño óptimo de planta

Relación	Estado	Tamaño (t.)
Tamaño - Mercado	No limitante	34.31
Tamaño - Recursos Productivos	No limitante	63 944.74
Tamaño - Tecnología	No limitante	48.586
Tamaño - Punto de Equilibrio	No limitante	12.95

CAPITULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas del producto

La figura 5.1 muestra las especificaciones técnicas del producto en estudio.

Figura 5.1

Ficha Especificaciones técnicas del café tostado y molido

Nombre del producto:	Café tostado sin descafeinar, molido en empaques de 250g.		Desarrollado por:	Mario Enríquez Vásquez		
Función:	Producto alimenticio		Verificado por:	Konrado Riglos Saldaña		
Insumos principales requeridos:	Cerezo de café		Autorizado por:	Konrado Riglos Saldaña		
Precio del producto:	S/. 25.00		Fecha:	Ene-21		
Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de Inspección	NCA
	Variable / Atributo	Nivel de Criticidad	V.N +/-Tol			
Peso	Variable	Mayor	250g +/- 5g	Balanza de precisión	Muestreo	1
Color	Atributo	Crítico	Tonalidades de marrón	Inspección visual	Muestreo	0.1
Textura	Atributo	Mayor	-	Inspección manual	Muestreo	1
Humedad	Variable	Mayor	Norma Técnica	Balanza de humedad	Muestreo	1
Resistencia	Variable	Critica	Norma Técnica	Inspección manual	Muestreo	0.1
Dimensiones	Variable	Mayor	(27.6cm x 10.5cm) +/- 0.3cm	Vernier	Muestreo	1
Sabor	Atributo	Crítico	-	Inspección Bucal	Muestreo	0.1
Hermeticidad	Variable	Critica	100%	Vacuómetro	Muestreo	0.1
Etiquetado	Atributo	Crítico	Norma Técnica	Inspección visual	Muestreo	0.1

5.1.2 Composición del producto

La tabla 34 muestra la composición química del café molido y tostado del café tipo Arábica.

Tabla 5.1

Composición química del café

Componente	Café Arábica
Proteínas y aminoácidos	7.50
Azúcares	38.30
Sacarosa	0.00
Azúcares reductores	0.30
Polisacáridos	42.00
Otros Azúcares	0.00
Ácidos	4.50
Clorogénicos	2.50
Alifáticos	1.60
Químico	0.80
Lípidos	17.00
Minerales	4.50
Cafeína	1.30
Triganelína	1.00
Prod. Caramelizados	25.40
Total	146.70

Nota: Tomada de Illy, A. y Viani, R. (1995)

5.1.3 Diseño gráfico del producto

A continuación, se muestra las vistas frontal y lateral de la presentación de café en paquetes de 250 gr.

Figura 5.2

Diseño frontal y lateral de 250 gr. de café tostado y molido



5.1.4 Regulaciones técnicas del producto

La comercialización del café tostado y molido, a fin de normalizar las características y ser posible una comercialización de calidad, los productores de café deben regirse de acuerdo a las NTP dictadas. En el 2001, se estableció la NTP ISO 11294, en la cual se establece un método de para la determinación de la pérdida de masa a una temperatura de 130 °C del café tostado y molido. En el 2005, se dictó la NTP 209.028, la cual indica los requisitos y métodos de ensayo que debe cumplir el café tostado y molido para su posterior comercialización.

5.2 Tecnología existente y proceso de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de la tecnología existente. A continuación, se describirá la tecnología existente para el procesamiento del café:

Las operaciones iniciales de recepción, pesado y acarreo son realizadas de manera manual con ayuda de una balanza para el proceso de pesado y un carrito de carga.

El ingreso a la tolva de recepción se realiza de manera manual, vaciando los sacos de cerezo en el interior de ella.

Selección de cerezos

La selección consiste en separar los cerezos que se encuentren en buen estado de todo aquel material que pueda haber sido colado dentro de los sacos enviados por los proveedores. Entre ellos están los cerezos secos, mordidos, muy verduscos, dañados, entre otros. En este caso también pueden colarse ramas, hojas e incluso piedras. Dicho esto, existen 3 métodos de separación.

Selección mecánica

En este se utiliza una tolva, la cual trabaja separando por densidades con el ingreso de agua en su interior. Este trabaja por la separación de 3 fases. Las piedras, granos verdes y algún otro material pesado se van al fondo de esta, y es separado por un canal inferior. Las hojas, ramas, cerezos secos y mordidos flotan y son eliminados por un segundo canal en la superficie de la tolva. Por último, los cerezos de café en buen estado se quedan en la zona

media de la columna de agua y son retirados por la tercera compuerta al final. El costo aproximado de esta máquina es de S/. 2 200 y la capacidad de producción de 2 400 kg/h. El nivel de técnico que debe tener un operario para utilizarla es bajo.

Figura 5.3

Separadora mecánica



Nota: Tomada de Cooperación alemana (2013)

Selección manual

Este método requiere el uso de una faja transportadora, en la cual se van a colocar todos los cerezos y una mano de obra intensiva que seleccione todos los frutos en buen estado. El precio de una faja transportadora es de \$3 000 y en este caso debe sumarle todo el personal que se requiera para poder separar los cerezos. El nivel de especialización es bajo. Y la capacidad de producción se encuentra muy por debajo de los otros 2 métodos.

Figura 5.4

Faja transportadora



Nota: Tomada de Pesamatic (2020)

Selección automática

Esta máquina utiliza un sensor de peso y lente óptica para poder identificar si se trata de granos en buen estado. Se requiere programar con los parámetros de peso ideal del grano para saber si este se encuentra seco o muy verde o si se trata de una piedra. La capacidad de producción es de 3 000kg/h y su precio está estimado en \$20 000. El nivel de tecnicidad de los operarios debe ser alto, ya que requieren programar la máquina para seleccionar los valores y rangos que deben ser manejados.

Figura 5.5

Separador automático



Nota: Tomada de GroTech (2020)

Despulpado de cerezos

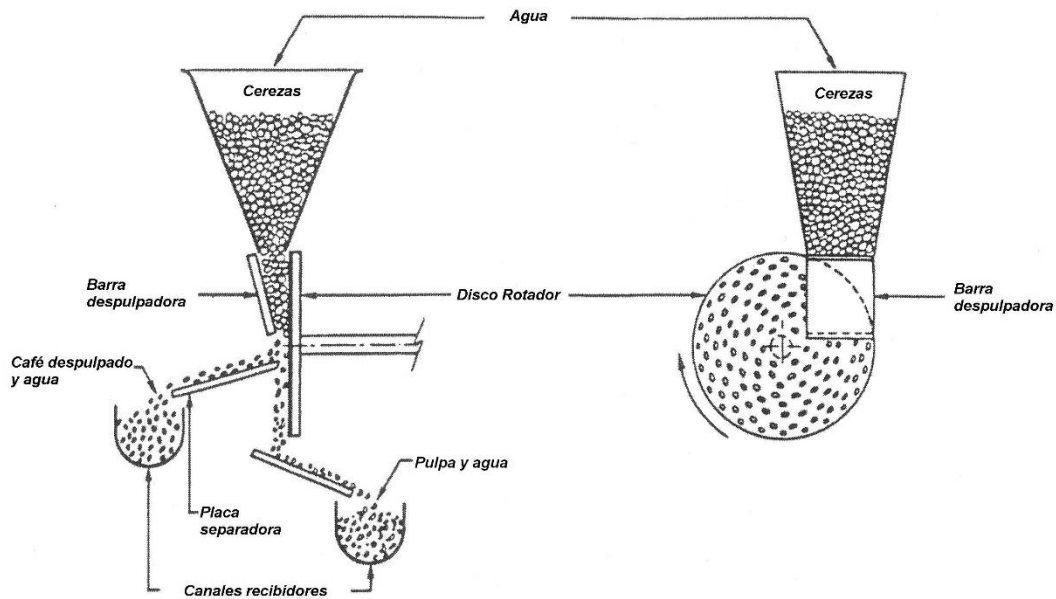
El proceso de despulpado es netamente mecánico, en el cual se desprende la pulpa del cerezo por fricción entre la parte estática de la máquina y la parte rotativa. Para este proceso existen 3 tipos de máquinas. (Díaz, 2016).

Despulpadora de disco mecánico

Esta máquina arranca la pulpa a través de un disco giratorio que comprime el fruto contra una barra. La barra es ajustable según el tamaño estándar del cerezo a procesar. La capacidad de producción de esta máquina es de 700 kg/h a 1 000kg/h. El precio es de S/.2 400. El nivel de técnico requerido es bajo. (Díaz, 2016).

Figura 5.6

Despulpadora de discos



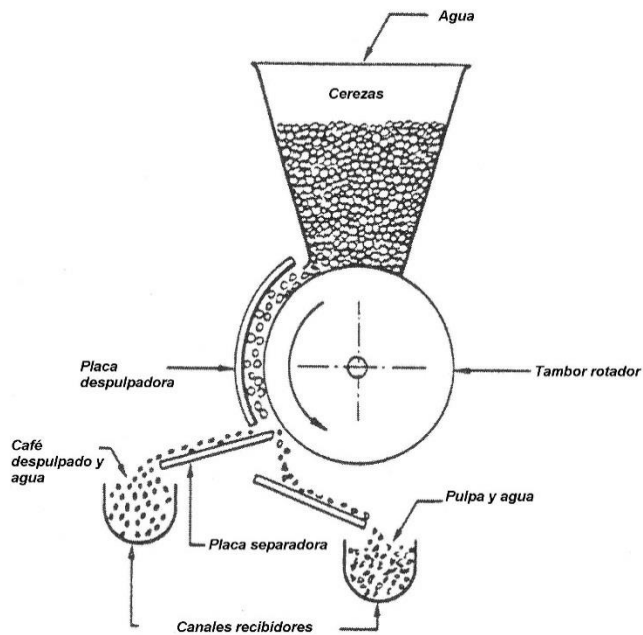
Nota: Tomada de Escoopsol (2020)

Despulpadora de cilindro horizontal o vertical

En esta máquina la pulpa es separada del grano por medio de un cilindro rotatorio, este puede estar colocado de forma horizontal o vertical, de acuerdo al modelo. Este comprime el fruto contra la placa despulpadora y esta luego es retirada con ayuda de un pechero que conduce a un recipiente. Tiene la ventaja de ser de fácil uso como la máquina de discos y el precio oscila por los S/. 2 600. La capacidad de producción es de 400 kg/h. (Diaz, 2016).

Figura 5.7

Despulpadora de cilindro horizontal - vertical



Nota: Tomada de Escoopsol (2020)

Despulpadora de pantalla

Esta despulpadora contiene un cilindro horizontal hueco con perforaciones a lo largo con un rotor interno. Este rotor desplaza los frutos frotándolos contra las paredes. Esta máquina se utilizaba tradicionalmente para despulpar, sin embargo, al día de hoy se utiliza también como maquina separadora de frutos maduros y verdes, puesto que los verdes no pasan a través de las perforaciones y se quedan dentro. Dado esto es necesario después volver a reprocesar el batch o pasar directamente a otra despulpadora. La capacidad de producción fluctúa entre 750 kg a 3 000kg. El costo de la maquina es de S/.5 000. El nivel técnico es bajo. (Diaz, 2016).

Figura 5.8

Despulpadora de pantalla



Nota: Tomada de Escoopsol (2020)

Fermentación

El proceso de fermentación es enteramente biológico y no hace falta tecnología aplicable en este proceso, ya que solo depende del tiempo y de la temperatura, pero al estudio realizarse en una zona donde el clima es mayormente templado, no hace falta preocuparse por la variable temperatura.

Figura 5.9

Tanques de fermentación



Nota: Tomada de Proveedor forestal (s.f.)

Lavado

Para la etapa de lavado se puede realizar de forma manual, por medio de cambios continuos de agua, la cual retira el mucílago y otras impurezas producto de la fermentación. Esta operación involucra personal que este permanentemente removiendo los granos y realizando cambios de agua. Por lo cual la capacidad de producción es baja.

Lavadora con tornillo sin fin

Otro método es por un medio mecánico, utilizando un tornillo sin fin en el cual a la vez que se le lava, se le va transportando al siguiente proceso, y por el movimiento del tornillo se da fricción entre los granos lo cual permite que se extraiga el mucílago. Esta máquina tiene un costo de S/. 4 850. Procesa 900 kg en una hora. El nivel técnico requerido es bajo.

Figura 5.10

Lavadora de café



Nota: Tomada de Cooperación alemana (2020)

Secado

Existen 2 métodos para el secado del grano de café, el manual y el mecánico. Dentro del manual existen 2 métodos.

Tradicional al sol

Consiste en extender todo el café pergamino en un espacio amplio para que se seque con el sol, sin embargo, este método no es muy eficaz, debido a que existe el peligro de presentarse precipitaciones, las cuales van a humedecer nuevamente el café pergamino, además de que el método tradicional tarda entre 7 a 10 días en reducir la humedad del grano, y aun así no lo

reduce al óptimo que es entre 13 y 14%. Este método involucra mano de obra intensiva y un amplio terreno para colocar los granos.

Secador solar

Otro método utilizado es un secador solar en el cual la carga también es manual, luego por medio del calentamiento del sol dentro del recinto se secan los granos y se insufla aire por la base del recinto. La capacidad de producción va a depender del tamaño disponible para la construcción del recinto. Sin embargo, este sigue siendo un método tradicional, por lo cual su capacidad es inferior a los métodos mecánicos. El nivel técnico es bajo.

Figura 5.11

Secador solar



Nota: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2020)

Secador oreador rotativo

El secador oreador es un recinto cilíndrico donde se deposita el grano de café y por medio de paletas rotativas bajo el eje del cilindro mueven todo el grano. Por la parte inferior es insuflado aire caliente el cual lo seca rápidamente. La capacidad de producción oscila entre los 690 kg hasta los 1 670 kg por hora. El costo se encuentra entre S/. 8 130 y S/. 18 900 dependiendo del modelo. El nivel técnico es medio.

Figura 5.12

Secador oreador rotativo



Nota: Tomada de Cooperación alemana (2020)

Secador de silos

Esta máquina funciona por medio de inyección de aire caliente a través de un ventilador. El café es colocado entre mallas. La capacidad de producción es de 500 kg/h. El costo de esta máquina es de S/.24 000. El nivel de tecnicidad es medio.

Figura 5.13

Secador de silos



Nota: Tomada de Cooperación alemana (2020)

Piladoras

El pilado consiste en retirar eficientemente la cascarilla pegada al café pergamino, evitando en todo momento que se rompan o rajen los granos de café verde. Esto puede ser realizado por medio mecánicos y automáticos.

Piladora continua

Esta piladora trabaja de manera continua mientras pila y pule los granos de café. Los granos de café son transportados en su interior a través de fajas que abrazan el grano en dos sentidos y por fricción le retiran la cascarilla. La capacidad de producción es de 2 000kg a 4 000kg por hora. El precio es de \$63 000. El nivel técnico es medio debido a que requiere ser calibrada y programada el nivel de velocidad de las fajas internas.

Figura 5.14

Piladora continua



Nota: Tomada de Cooperación alemana (2020)

Piladora mecánica

Esta máquina Realiza una fricción entre dos discos girados por un rotor que retira la cascarilla del grano de manera cuidadosa sin perjudicar al grano. Trabaja con batchs su capacidad de producción es 120 kg/h y el costo es de S/.3 500. El nivel de especialización es bajo.

Figura 5.15

Piladora mecánica



Nota: Tomada de Cooperación alemana (2020)

Tostadoras

El proceso de tostado es crítico en la calidad del café por lo cual se deben tener los parámetros, de temperatura y tiempo de tostado correctamente medidos, es por esto que es mejor utilizar tostadoras automáticas para poder controlar eficientemente las variables antes mencionadas. Es por esto que se utiliza la escala Agstron, el cual es el sistema de puntos para clasificar el grado de tueste del café. (Centro de Comercio Internacional, 2020).

Figura 5.16

Escala Agstron



Nota: Tomada de Centro de Comercio Internacional (2018)

Tostadora de cargas

Esta máquina posee un cilindro horizontal con paletas para mover los granos de café a tostar. Posee unos quemadores a gas los cuales son los que tuestan el grano a la temperatura calibrada según el grado de tueste que se desee. El batch de producción es de 60 kg. Posee una capacidad de producción 150 a 200 kg/h. El costo es de S/.19 170. El nivel técnico es medio, ya que hay que regular los parámetros de temperatura y mantenerla calibrada la máquina para que no se quemen o salgan muy claros los granos.

Figura 5.17

Tostadora por cargas



Nota: Tomada de Cooperación alemana (2020)

Tostadora continua

Esta máquina se utiliza para niveles muy altos de producción de café. Dentro de ella el café se transporta por medio de una faja transportadora donde los granos son tostados a altas temperaturas. La capacidad de producción de esta máquina es de 1 000kg/h. El precio es de \$150 000. El nivel técnico es alto, ya que hay que controlar muy al detalle los parámetros, de lo contrario en un segundo se podría perder toda la producción.

Figura 5.18

Tostadora continua



Nota: Tomada de Zhengzhou Taizy Trading Co (2021)

Enfriado

El enfriamiento es necesario post tostado, dado que el sabor mejora al estar este frío. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2016).

Enfriamiento manual

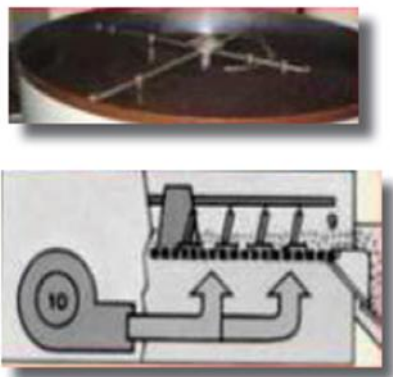
Este se realiza en un recinto donde es colocado el café recién tostado, y removido por medio de paletas de forma manual por operarios. Este sistema es más lento e improductivo.

Unidad de enfriamiento de café

Esta máquina recibe los granos directamente del tostador. Dentro de su tina se encuentran dos paletas que tienen la función de agitar y enfriar todo el café. Por la parte inferior posee una turbina que insufla viento hacia arriba.

Figura 5.19

Unidad de enfriamiento



Nota: Tomada de Cooperación alemana (2020)

Molido

Para la etapa del molido, esta será de una granulometría media. El cual debe poseer entre 501-700 micras, para que este tenga un buen balance al momento de ser pasado. No sea ni muy cargado por una molienda muy fina, o sinsabor por una molienda muy gruesa. (Guevara y Castaño, 2005).

Molino de fresas

Este molino posee anillos dentados los cuales cortan, comprimen y muelen los granos de café. La máquina posee una capacidad de producción de 300 kg/h. El costo es de \$7 000. El nivel técnico es medio. (Martin y Rodriguez, 2018) .

Figura 5.20

Molino de fresas



Nota: Tomada de DiScaf (2020)

Molino de rodillos

Esta máquina posee 2 rodillos, los cuales comprimen y trituran todos los granos del café al tamaño deseado, dado que la distancia entre rodillos puede calibrarse hasta la medida de granulometría deseada. La capacidad de producción es de 550 kg/h. El costo es de \$5 000. El nivel técnico es bajo. (Martin y Rodriguez, 2018).

Figura 5.21

Molino de rodillos



Nota: Tomada de Probat (2020)

Molino de discos

Este molino trabaja por compresión y trituración entre dos discos. La trituración es regulable tanto en velocidad como en distancia entre ellos. La capacidad de producción es de 30kg/h. El costo es de \$1 900. El nivel técnico es medio. (Martin y Rodriguez, 2018).

Figura 5.22

Molino de discos



Nota: Tomada de Cooperación alemana (2020)

Ensacado, embolsado y etiquetado

Por último, tanto el ensacado para el café pergamino, embolsado para el café tostado y etiquetado; va a ser realizado de forma automática con las máquinas que existen ya en el mercado, ya que de no ser así se necesitaría de mucha mano de obra para hacerlo manualmente por los volúmenes altos de producción.

5.2.1.2 Selección de la tecnología. Para realizar la correcta selección de la tecnología a emplear, se va a realizar un ranking de factores para tomar la decisión. Para cada uno de los procesos en donde se halle más de una tecnología disponible. Siguiendo el proceso productivo de la elaboración de café. (Martin y Rodriguez, 2018).

Esto se evaluará bajo los siguientes criterios siguiendo el proceso

- Costo de la maquina (A)
- Capacidad de producción de acuerdo al requerido (B)
- Nivel de especialización de los operarios (C)

Tabla 5.2

Tabla de enfrentamiento

Factores	A	B	C	Conteo	Ponderación
A	X	1	1	2	40%
B	1	X	1	2	40%
C	0	1	X	1	20%
	Total			5	100%

Tabla 5.3

Selección de la tecnología aplicable a los procesos

		Selección						Despulpado						Secado					
		Manual		Mecánica		Automática		De discos		De cilindro		De pantalla		Solar		Oreador Rotativo		De silos	
F	P	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.
A	40%	4.00	1.60	6.00	2.40	2.00	0.80	6.00	2.40	4.00	1.60	2.00	0.80	4.00	1.60	6.00	2.40	2.00	0.80
B	40%	2.00	0.80	6.00	2.40	4.00	1.60	6.00	2.40	2.00	0.80	4.00	1.60	6.00	2.40	6.00	2.40	4.00	1.60
C	20%	6.00	1.20	4.00	0.80	2.00	0.40	6.00	1.20	6.00	1.20	4.00	0.80	6.00	1.20	4.00	0.80	2.00	0.40
	100%		3.60		5.60		2.80		6.00		3.60		3.20		5.20		5.60		2.80

		Piladoras				Tostadora				Molino					
		Continua		Mecánica		De cargas		Continua		De fresas		De rodillos		De discos	
F	P	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.	C.	P.
A	40%	2.00	0.80	6.00	2.40	6.00	2.40	2.00	0.80	2.00	0.80	4.00	1.60	6.00	2.40
B	40%	2.00	0.80	4.00	1.60	6.00	2.40	4.00	1.60	4.00	1.60	2.00	0.80	6.00	2.40
C	20%	2.00	0.40	6.00	1.20	4.00	0.80	2.00	0.40	2.00	0.40	4.00	0.80	2.00	0.40
	100%		2.00		5.20		5.60		2.80		2.80		3.20		5.20

Después de aplicar el ranking de factores podemos concluir que se va a utilizar la selección mecánica, la despulpadora de discos, el secador oreador rotativo, la piladora mecánica, la tostadora de cargas y el molino de discos. Por otro lado, hubo maquinarias que no fueron enfrentadas, esto se debió a que son esas las tecnologías más usadas y de lo contrario se debería optar por los métodos tradicionales manuales.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso. A continuación, se describirá a detalle el proceso de producción del café tostado y molido descrito en 2 etapas:

Etapas 1:

Recepción de materia prima:

El proceso inicia con la recepción del café en cerezo proveniente de todas las fincas productoras de café en la provincia de Villa Rica. Los cerezos se reciben en sacos, los cuales son trasladados hasta la planta de procesos por un camión. Al recibir los costales estos se abren y se realiza una inspección visual rápida del estado del cerezo, luego se procede a pesar el saco y se registra el peso de entrada para poder llevar un control del estado de procesamiento de las máquinas.

Selección:

Los cerezos se colocan en una tolva de recepción los cuales luego son canalizados hacia una tolva separadora junto con agua, donde por densidades separa las piedras y otros objetos pesados que se hayan colado en los sacos, los cuales se van al fondo del separador y luego evacuan del separador, en segundo lugar, los cerezos verdes, secos y con granos más pequeños flotan en la superficie del separador, a este café de superficie se le llama floters y se retiran por un canal superior. Los granos maduros y pintones, en otras palabras, los adecuados para entrar al proceso permanecen en la parte media del separador y estos son transportados hacia la siguiente actividad. Entre el material que no pasa al proceso, los cuales son floters, piedras, etc., representan alrededor del 5% del peso total.

Despulpado:

Esta etapa consiste en introducir el café seleccionado a la despulpadora para separar la pulpa, junto con la piel exterior del cerezo, para lo cual queda únicamente el grano del café cubierto por una delgada epidermis babosa. A este tipo de café se le conoce como “Pergamino”.

La piel extraída del café y la pulpa son canalizados y almacenados para utilizarlos posteriormente para el proceso de secado como materia prima en la producción del aire caliente.

El café pergamino posee además una capa de mucílago, la cual es una estructura rica en azúcares y pectina que cubre la superficie del grano y mide aproximadamente 0,4 milímetros de espesor, y representa entre el 24.5% y 33% del peso del cerezo. (Asociación Nacional del Café, 2015).

Fermentación:

Los granos de café pergamino son arrastrados por medio de agua hacia los tanques de fermentación, los cuales son de triple pendiente y poseen una canaleta en la parte inferior con una rejilla para que se escurra toda el agua por ahí y se pueda reprocesar la misma hacia el inicio del proceso, para evitar el consumo innecesario de agua y reutilizar mejor los recursos. Al finalizar el día, esta agua se elimina. Una vez escurrido el café, se deja reposar entre 36 y 48 horas en los tanques para que se dé lugar el proceso de fermentación por medio de bacterias anaeróbicas y levaduras que van a digerir y oxidar el azúcar del mucílago remanente alrededor del pergamino para producir etanol, ácido láctico, ácido acético, dióxido de carbono, entre otros. La fermentación hace que el café tenga ligeras variaciones en su composición, ya que cambia de color, olor, densidad e incrementa el PH, por lo que se vuelve más ácido. Es por esto que se dice que un café que no ha pasado por el proceso de fermentación, no es un café sabroso. (Puerta Quintero, 2012).

Aunque para no tener que detener el proceso, y tener que esperar 36 horas para procesar el café, se dispondrán de más de 1 tanque de fermentación, los cuales se irán intercalando para realizar un proceso continuo.

Lavado:

Una vez que ha transcurrido el tiempo necesario de fermentación se abre la compuerta del tanque y se introduce agua para que arrastre el café pergamino fermentado hacia la lavadora, la cual inyectará agua a presión y por medio de un tornillo hará que por contacto y roce, más la aplicación de agua se retiren todos los restos indeseables de la fermentación los cuales evacuarán del proceso junto con el agua. En el lavado se retira aproximadamente entre un 10% y 15% de material aun adherido y otras partículas que no se evacuaron antes.

Secado:

Una vez lavados los granos de café y escurridos en la lavadora, estos pasan a la secadora-oreadora en donde caerán a la parte superior de esta máquina. Una vez lleno el recinto superior se procede a orear primero el café por medio de un movimiento constante y giratorio de paletas, lo que hará que se seque el agua remanente de la operación anterior. Una vez oreados, estos granos descienden al recinto inferior para proceder a su secado final, en donde las cascarillas y pulpas ya secas extraídas del proceso de despulpado serán quemadas dentro de un caldero para generar el aire caliente a una temperatura de entre 45 y 50 °C que se le insuflará por debajo al recinto inferior, es importante no llevarlo a temperaturas mayores, porque el embrión del café corre el riesgo de morir y al igual que en el recinto superior, estas serán al mismo tiempo batidas por medio de unas paletas mientras se les es insuflado el aire. El secado tarda 6 horas en reducir la humedad alrededor de 13% -14%, se debe cuidar que no se seque más el grano o de lo contrario este acelera su fermentación y lo cristaliza lo cual lo vuelve quebradizo. En el secado se pierde un aproximado del 50% del peso del café (IQCoffee, 2016).

Ensacado:

Una vez secado el café pergamino, este no corre riesgo de malograrse o fermentarse, por lo cual se almacena para su posterior proceso dentro de sacos, ya que al ser la época de cosecha del café únicamente durante 3 meses. Todo el café a procesarse según la demanda anual debe de hacerse hasta esta etapa en estos 3 meses respectivos. Y el resto del año nos dedicaremos a realizar la segunda etapa del proceso.

Almacenado:

Es la disposición de los sacos de pergamino en el almacén. Esta sería la etapa final del primer proceso del café.

Etapa 2:

Pilado:

Los sacos de café pergamino se vacían manualmente en la máquina piladora, la cual se va a encargar de extraerle la cascarilla bien fina que se encuentra pegada al grano, con lo cual dejara al grano totalmente desnudo. Este grano también es conocido como el “oro verde” ya que al quitarle la cascarilla final el grano en su interior es de color verde. La cascarilla se le extrae recién en esta etapa del proceso, porque sirve como un medio protector del grano para todo el tiempo que se encontró en el almacén. La cascarilla representa alrededor de un 5% del peso original.

Tostado

Debido a que el proceso de tueste es el proceso principal, en otras palabras, en donde se va a generar el sabor y aroma que tanto enamoran en un café. El proceso se puede dividir en 3 etapas fundamentales según se muestra a continuación.

La primera etapa será cuando el grano reduce la cantidad de humedad que le quedaba del secado (13% aproximadamente), la segunda etapa será en la que se llevarán a cabo todas las reacciones físicas y químicas en el grano que cambiarán su composición. La tercera etapa será la de enfriado en la que lo que se busca es detener las reacciones para que no sigan cambiando la composición del grano.

En la primera etapa el grano cambia de color desde el color originario de “verde oro” hasta un color amarillento, lo cual quiere decir que el grano se está deshidratando, sensorialmente además se percibe un aroma como a pan recién horneado.

Cuando se alcanza la temperatura de 160° C comienza la segunda etapa que es una reacción de pirolisis, donde se escucha un sonido de tronido en el grano, lo cual quiere decir que se ha aumentado la presión interna del grano y se está evaporando lo último de agua en su interior. En este preciso momento es que se agrieta el centro del grano el cual libera CO₂,

como producto de la oxidación de los carbohidratos. En este proceso se evapora la humedad remanente y se reduce el peso en entre un 30 y 37%.

En el interior de las células del grano tiene a lugar una reacción de hidrolisis, lo cual tiene como productos polisacáridos solubles en agua, que con el pasar del tiempo se van caramelizando, y es este factor es el que origina los efectos aromáticos del café y el cambio del color.

Luego se escuchará un segundo tronido, producido por el rompimiento de la estructura del café, lo cual le da una apariencia brillante. Se puede detener el tostado en este momento para tener un café de tostado medio, pero si el tostado prosigue sin irrupción lo que se produce es que los polisacáridos caramelizados se carbonicen, lo cual produce el quemado característico de los cafés oscuros.

Cabe resaltar de que, si el tostado se realiza a gran velocidad, la astringencia será mayor, pues las reacciones químicas esperadas no se llegaran a realizar en su totalidad, lo cual reducirá el grado deseado de acidez de un café.

Para el proceso de tostado en cuanto a la temperatura se espera para un tueste claro sea de 193 °C, este café es normalmente más ácido que los otros dos tipos y su aroma es más sutil, para un tueste medio de 200 °C, este café de tueste medio posee un sabor más fuerte y conserva su acidez intacta, y para un tueste oscuro de 218 °C aproximadamente, este último es un café más fuerte, menos ácido que los otros dos, pero posee un grado de amargura y un cuerpo más suave.

Una vez finalizado el tostado los granos son retirados rápidamente de la maquina tostadora y se depositan en bandejas para llevarlos a la tercera etapa que es la de enfriado.

Algunos factores adicionales que afectan al proceso de tostado son los siguientes:

- Taza de incremento de la temperatura respecto al tiempo de exposición
- Flujo del gas tostador
- Características iniciales del grano
- Tiempo en almacén del grano

- Densidad y tamaño del grano de café (Ministerio de Industrias y Productividad, 2016).

Enfriado:

La última etapa se elabora en la maquina enfriadora, la cual busca detener toda reacción en el grano para que no siga cambiando su composición. Por lo cual se vierte el café tostado en la máquina y se procede a enfriar hasta que llegue a la temperatura ambiental.

Molido:

El café frío pasa a un molino que por medio de discos dentados tritura y muele los granos de café de una manera homogénea, evitando que se exista una variabilidad en el tamaño de las partículas producidas.

Embolsado y etiquetado:

Una vez molidos los granos de café se procede a embolsar en bolsitas de 250 gr y luego estas se etiquetan con las respectivas etiquetas diseñadas donde se presentará la marca, el peso, y toda la información requerida.

Encajado:

Por último, se encajan los paquetes en cajas de 24 unidades.

5.2.2.2 Diagrama de Proceso: DOP

Figura 5.23

Diagrama de operaciones del proceso para la producción de café pergamino

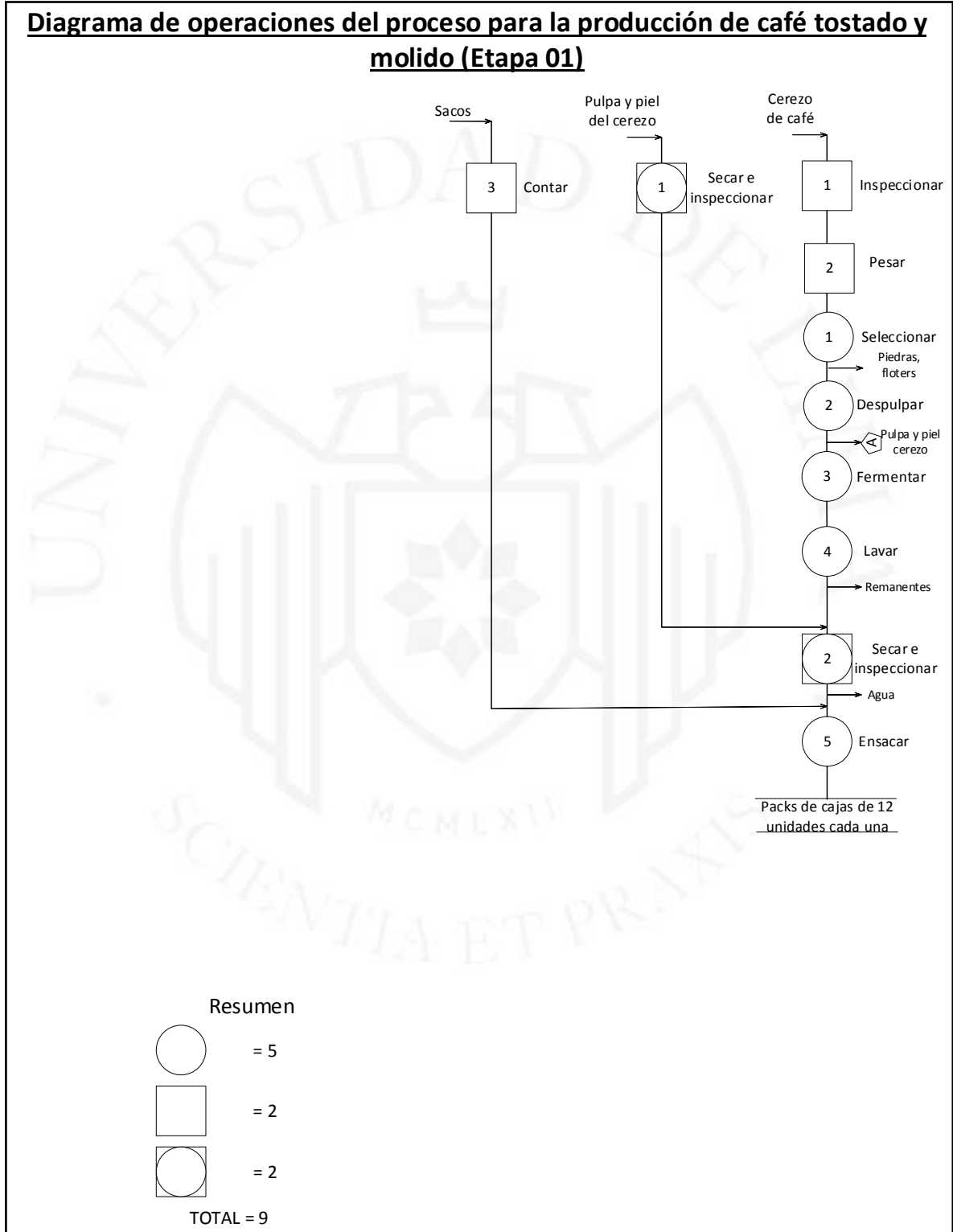
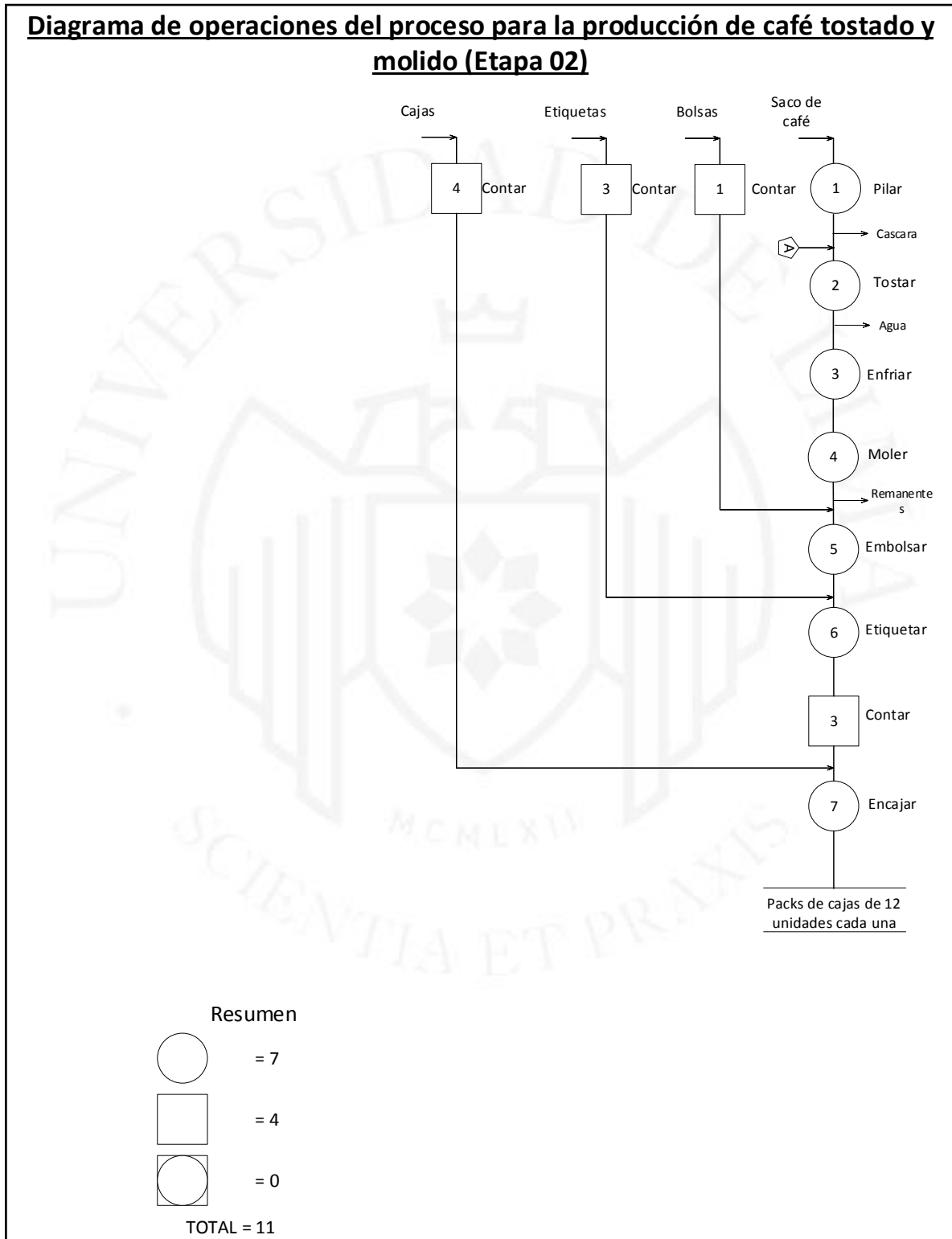


Figura 5.24

Diagrama de operaciones del proceso para la producción de café tostado y molido

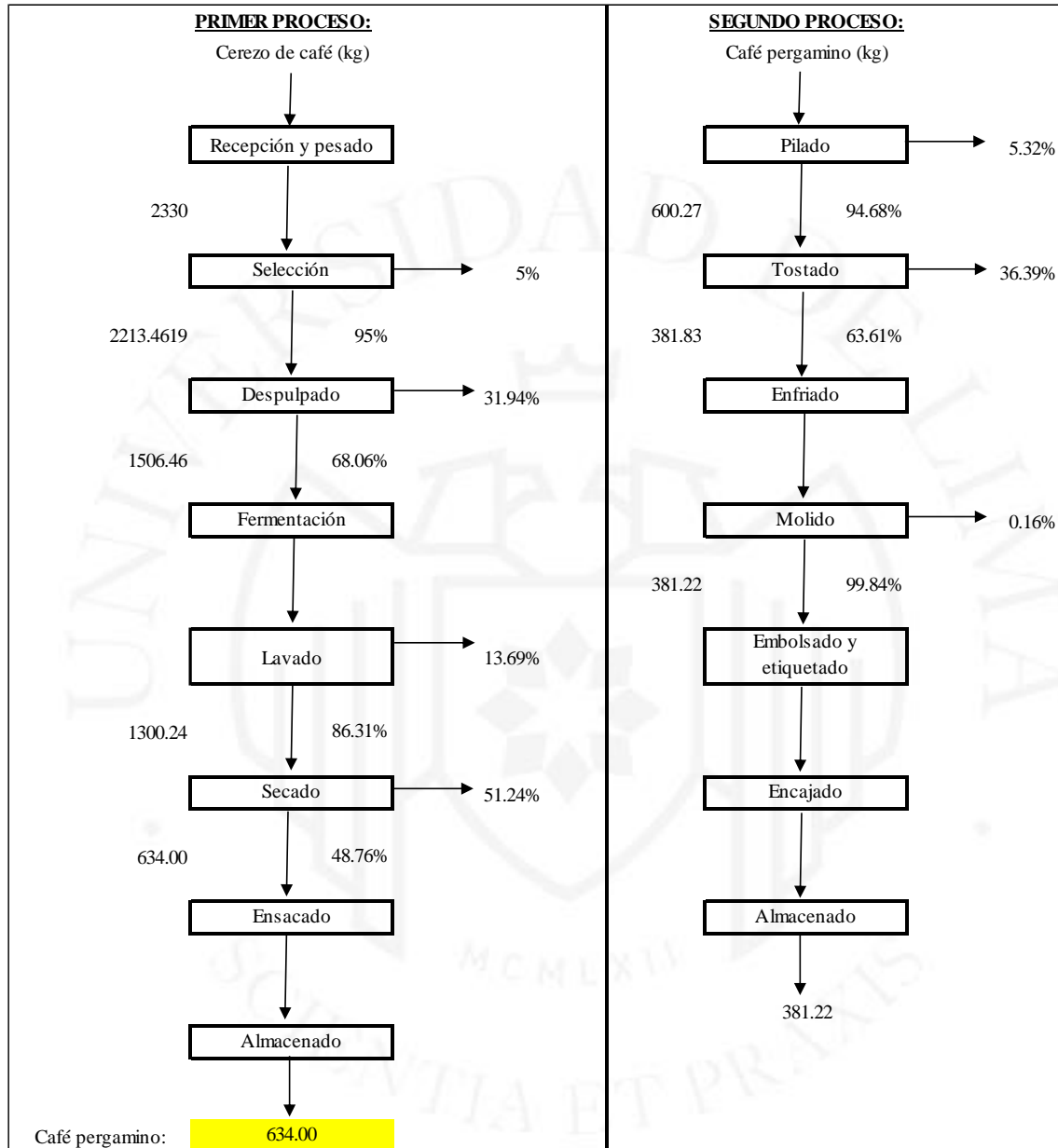


5.2.2.3 Balance de materia. Como se mencionó antes, el proceso para elaborar café a partir del cerezo, se efectúa en dos etapas, ya que la época de cosecha del café solo es durante 3 meses al año. Puesto que el café en cerezo no puede ser almacenado por mucho tiempo debido a que contiene bastante agua y esto contribuye a la formación de microorganismos patógenos y a las reacciones químicas y enzimáticas no deseadas, llevando al cerezo a la fermentación, es imperante procesar el cerezo lo antes posible y llevarlo hasta el estado de café pergamino. Este café pergamino es un café ya medianamente seco y este si puede ser almacenado por mucho más tiempo. Es por esto que se ha optado por procesar el café desde el cerezo hasta el pergamino en 3 meses, y el segundo proceso, el cual es desde pergamino hasta el tostado y molido en los restantes 9 meses.

En la figura 5.25 se muestra el proceso entero para poder determinar la cantidad de café pergamino que se debe procesar diariamente durante los 3 meses para cubrir la demanda anual.

Figura 5.25

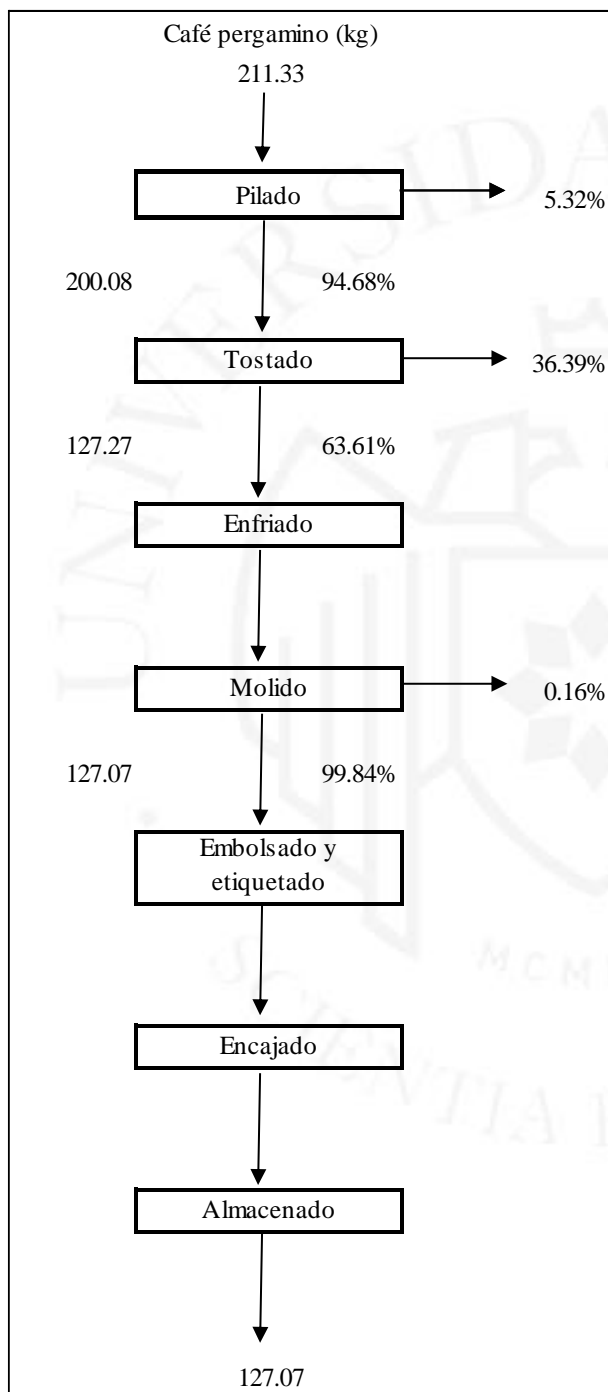
Balance de materia para la primera etapa (obtención del café pergamino)



En la figura 5.26 se mostrará el balance de materia para el segundo proceso partiendo desde el café pergamino hasta el tostado y molido en 9 meses.

Figura 5.26

Segunda etapa del proceso de producción



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo

De acuerdo al proceso descrito en los puntos anteriores y el DOP mostrado, se necesitarán las siguientes máquinas, las cuales se detallarán en la siguiente tabla:

Tabla 5.4

Resumen de máquinas a usarse en el proceso productivo:

Operación	Equipo/Maquinaria
Recepción y pesado	(1) Carro de carga y balanza de plataforma
Selección	(1) Separadora
Despulpado	(1) Despulpadora
Fermentación	(1) Tanques de fermentación
Lavado	(1) Lavadora de café
Secado	(1) Secador oreador
Pilado	(1) Piladora
Tostado	(1) Tostadora
Enfriado	(1) Enfriador - Agitador
Molido	(1) Molino de discos
Embolsado	(1) Maquina embolsadora

Especificaciones de la maquinaria

En las siguientes tablas se muestra las especificaciones técnicas de las maquinas a usarse, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5

Especificaciones técnicas - Balanza de plataforma

Balanza de plataforma	Especificaciones técnicas
	<p>Tipo: Balanza de plataforma Plataforma: Acero liso Pantalla LCD Capacidad: 100 kg Resolución 20 gr. Marco: Kambor Medidas plataforma: 30 x 40 CM. Costo: S/. 232.50 (Inc. IGV)</p>

Nota: Tomada de Kambor (2018)

Tabla 5.6

Especificaciones técnicas – Carro de carga

Carro de carga	Especificaciones técnicas
	Tipo: Carro de carga Modelo: PH 150 Plataforma: Acero Capacidad: 150 kg Medidas: 74 x 48 x 14.7 cm. Costo: S/. 169.90 (Inc. IGV)

Nota: Tomada de Redline (2017)

Tabla 5.7

Especificaciones técnicas – Separadora de café

Separadora de café	Especificaciones técnicas
	Tipo: Separadora de café Modelo: Oscar 1 Modelo: IMSA Potencia: 5 HP Productividad: 2,400 Kg/H Voltaje: 220 o 380 v Vida Útil: 10 años Costo: S/. 2,200.00 (Inc. IGV)

Nota: Tomada de Cooperación Alemana (2019)

Tabla 5.8

Especificaciones técnicas - Despulpadora

Despulpadora	Especificaciones técnicas
	Tipo: Despulpadora Marca: Imsa Modelo: PE1-D1 Potencia: 7 HP Productividad: 700 Kg/h Voltaje: 220 v Vida Útil: 10 años Peso: 285 Kg Costo: S/. 2,412.00 (Inc. IGV)

Nota: Tomada de Cooperación Alemana (2019)

Tabla 5.9

Especificaciones técnicas – Tanque de fermentación




Tanque de fermentación	Especificaciones técnicas
	Tipo: Tanque de fermentación Capacidad: 2,000 Kg.

Tabla 5.10*Especificaciones técnicas – Lavadora de café*

Lavadora de café	Especificaciones técnicas
	Tipo: Lavadora de café Marca: IMSA Modelo: 1 - D Potencia: 1.5 HP Productividad: 900 Kg/h Voltaje: 220 o 380 v Vida Útil: 10 años Peso: 38 Kg Costo: S/. 4,850.00 (Inc. IGV)

Nota: Tomada de Cooperación Alemana (2019)


Tabla 5.11*Especificaciones técnicas - Secadora*

Oreadora - Secadora	Especificaciones técnicas
	Tipo: Oreadora secadora Marca: IMSA Modelo: CM-15 Potencia: 5 HP Productividad: 690 Kg/h Voltaje: 220 v Vida Útil: 10 años Peso: 1200 Kg Costo: S/. 8,130.00 (Inc. IGV)

Nota: Tomada de Cooperación Alemana (2019)

Tabla 5.12


Especificaciones técnicas – Horno quemador de cascarilla

Horno quemador de cascarilla	Especificaciones técnicas
	<p>Tipo: Horno quemador de cascarilla</p> <p>Marca: Superbrix</p> <p>Modelo: Teo II</p> <p>Potencia: 2 HP</p> <p>Productividad: 250 kg/h</p> <p>Voltaje: 220 v</p> <p>Vida Útil: 10 años</p>

Nota: Tomada de Superbrix (2016)

Tabla 5.13

Especificaciones técnicas - Ensacadora

Ensacadora	Especificaciones técnicas
	<p>Tipo: Ensacadora</p> <p>Marca: Serie P1000</p> <p>Modelo: Pedro 200</p> <p>Productividad: Hasta 15 SPH</p> <p>Voltaje: 220 o 380 v</p> <p>Vida Útil: 10 años</p> <p>Costo: S/. 30500 (Inc. IGV)</p>

Nota: Tomada de Cooperación Alemana (2019)

Tabla 5.14*Especificaciones técnicas - Piladora*

Piladora	Especificaciones técnicas
	Tipo: Piladora Marca: IMSA Modelo: AR-2 Potencia: 3 HP Productividad: 120 Kg/h Voltaje: 220 o 380 v Vida Útil: 10 años Costo: S/. 3,500.00 (Inc. IGV)

Nota: Tomada de Cooperación Alemana (2019)

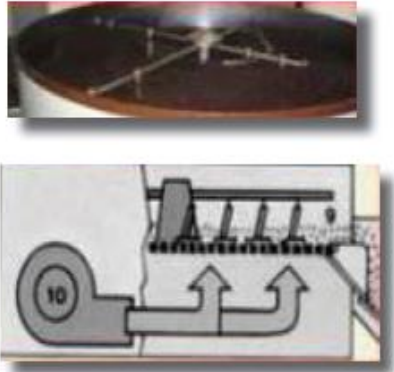
Tabla 5.15*Especificaciones técnicas - Tostadora*

Tostadora	Especificaciones técnicas
	Tipo: Tostadora Marca: Maquiagro Modelo: TD-50 Potencia: 2 HP Productividad: 150-200 Kg/h Voltaje: 220 o 380 v Vida Útil: 10 años Costo: S/.18,900.00 (Inc. IGV)

Nota: Tomada de Cooperación Alemana (2019)

Tabla 5.16

Especificaciones técnicas - Enfriadora

Enfriadora	Especificaciones técnicas
	<p>Tipo: Unidad de enfriamiento Marca: Fischer Modelo: Enfria 100 Potencia: 0.125 HP Productividad: 100 Kg/h Voltaje: 220 O 380 v Vida Útil: 10 años Costo: S/. 7,500.00 (Inc. IGV)</p>

Nota: Tomada de Cooperación Alemana (2019)


Tabla 5.17

Especificaciones técnicas – Molino de discos

Molino de discos	Especificaciones técnicas
	<p>Tipo: Molino Marca: Inoxtron Modelo: M3D - RAO Potencia: 1.5 HP Productividad: 30 Kg/h Voltaje: 220 O 380 v Vida Útil: 10 años Costo: U\$ 1,900.00 (Inc. IGV)</p>


Nota: Tomada de Cooperación Alemana (2019)

Tabla 5.18*Especificaciones técnicas – Envasadora*

Envasadora	Especificaciones técnicas
	Tipo: Envasadora
	Marca: Enfa
	Modelo: Enfa K 800
	Potencia: 1.3 kW
	Productividad: 20 a 60 bolsas por minuto
	Voltaje: 220
	Características de bolsas:
	- Peso: 150 – 1000 gr
	- Largo: 100 – 300 mm
	- Ancho: 40 – 175 mm
Vida Útil: 10 años	
Costo: U\$ 9,480.00 (Inc. IGV)	

Nota: Tomada de Cooperación Alemana (2019)


Tabla 5.19*Especificaciones técnicas – Etiquetadora*

Etiquetadora	Especificaciones técnicas
	Tipo: Etiquetadora
	Marca: Cadec
	Modelo: AP 202
	Productividad: 9000 etiquetas/h
	Voltaje: 220
	Tipos de aplicación: Planos
	Dimensiones: 3 x 1.6 x 1.5 m
	Vida Útil: 10 años
	Costo: U\$ 1,200.00 (Inc. IGV)

Nota: Tomada de Cooperación Alemana (2019)

Tabla 5.20

Especificaciones técnicas – Extractor de Aire

Extractor de Aire	Especificaciones técnicas
 A square, light-colored air extractor with a circular mesh grille in the center. The brand name 'sole' is printed in blue at the bottom of the grille.	<p>Tipo: Extractor de Aire Marca: Sole Modelo: Helicoidal Caudal de Aire: 1450 m3/h Potencia: 50 Watts Vida Útil: 10 años Costo: S/. 200.00 (Inc. IGV)</p>

Nota: Tomada de Sole (2021)

Tabla 5.21

Especificaciones técnicas – Tina de Acero Inoxidable

Tina de Acero Inoxidable	Especificaciones técnicas
 A large, rectangular stainless steel sink with a sloped front and a drain. It is supported by four legs. The background shows a workshop or kitchen setting. A yellow date stamp '17-03-2021' is visible in the bottom right corner of the image.	<p>Tipo: Tina de Acero Inoxidable Capacidad: 1000 Lts Costo: S/. 4000.00 (Inc. IGV)</p>

Nota: Tomada de Herrería La Molina (2021)

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

A continuación, realizaremos el cálculo del número tanto de la maquinaria requerida, así como del número de operarios requeridos:



Tabla 5.22

Determinación del número de los operarios y maquinaria requerida

Operación	Cantidad a ingresar (kg/año)	Tiempo Estándar (horas/kg)	Meses/año	Semanas/mes	Días/semana	Turno/día	Horas/turno	Horas/año	U(%)	E(%)	Número de maquinaria u operarios	Número real de maquinas u operarios
Recepción y pesado (cerezo)	209697.61	0.000900	3.00	4.00	6.00	3.00	8.00	1728.00	1.00	0.88	0.12	1.00
Selección (cerezo)	209697.61	0.000417	3.00	4.00	6.00	3.00	8.00	1728.00	0.87	0.89	0.07	1.00
Despulpado (cerezo)	199212.73	0.001429	3.00	4.00	6.00	3.00	8.00	1728.00	0.87	0.89	0.21	1.00
Fermentación (pergamino)	135582.19	0.018000	3.00	4.00	6.00	3.00	8.00	1728.00	1.00	0.81	1.74	2.00
Lavado (pergamino)	135582.19	0.001111	3.00	4.00	6.00	3.00	8.00	1728.00	0.87	0.89	0.11	1.00
Secado (pergamino)	117022.35	0.001449	3.00	4.00	6.00	3.00	8.00	1728.00	0.87	0.89	0.13	1.00
Secado (quemado cascarilla)	63630.54	0.004000	3.00	4.00	6.00	3.00	8.00	1728.00	0.87	0.89	0.19	1.00
Enacado (pergamino)	57060.10	0.000889	3.00	4.00	6.00	3.00	8.00	1728.00	0.87	0.89	0.04	1.00
Almacenado (pergamino)	57060.10	0.001333	3.00	4.00	6.00	3.00	8.00	1728.00	1.00	0.88	0.05	1.00
Pilado (pergamino)	57060.10	0.008333	9.00	4.00	6.00	2.00	8.00	3456.00	0.99	0.89	0.16	1.00
Tostado(pergamino)	54024.50	0.005714	9.00	4.00	6.00	2.00	8.00	3456.00	0.99	0.89	0.10	1.00
Enfriado(tostado)	34364.98	0.010000	9.00	4.00	6.00	2.00	8.00	3456.00	0.99	0.89	0.11	1.00
Molido (tostado)	34364.98	0.033333	9.00	4.00	6.00	2.00	8.00	3456.00	0.99	0.89	0.38	1.00
Envasado (molido)	34310.00	0.000056	9.00	4.00	6.00	2.00	8.00	3456.00	0.99	0.89	0.00	1.00
Etiquetado (bolsas de 250 gr)	34310.00	0.000050	9.00	4.00	6.00	2.00	8.00	3456.00	0.99	0.89	0.00	1.00
Encajado (bolsas de 250 gr)	34310.00	0.008333	9.00	4.00	6.00	2.00	8.00	3456.00	1.00	0.79	0.10	1.00
Almacenado (cajas)	34310.00	0.008333	9.00	4.00	6.00	2.00	8.00	3456.00	1.00	0.83	0.10	1.00

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada se debe empezar por hallar las valoraciones y suplementos para cada una de las operaciones, dependiendo si son manuales, semiautomáticas o automáticas.

Tabla 5.23

Tabla de Valoraciones

Elementos	Valoración
Manuales	0.70
Semiautomáticos	0.80
Automáticos	1.00
Espera	1.00

Tabla 5.24*Tabla de suplementos*

Elementos	Operación	Constantes		Variables	Total Suplementos	Descripción de suplementos variables
		Personales	Fatiga			
Manual	Recepción y pesado (cerezo)	0.05	0.04	0.16	1.25	Trabajo de pie, Levantamiento de 25kg
Semiautomático	Selección (cerezo)	0.05	0.04	0.02	1.11	Trabajo de pie
Semiautomático	Despulpado (cerezo)	0.05	0.04	0.02	1.11	Trabajo de pie
Manual	Fermentación (pergamino)	0.05	0.04	0.07	1.16	Trabajo de pie, postura incomoda (inclinado), trabajo monótono, aburrido
Semiautomático	Lavado (pergamino)	0.05	0.04	0.02	1.11	Trabajo de pie
Semiautomático	Secado (pergamino)	0.05	0.04	0.02	1.11	Trabajo de pie
Semiautomático	Ensacado (pergamino)	0.05	0.04	0.02	1.11	Trabajo de pie
Manual	Almacenado (pergamino)	0.05	0.04	0.16	1.25	Trabajo de pie, Levantamiento de 25 kg
Semiautomático	Pilado (pergamino)	0.05	0.04	0.02	1.11	Trabajo de pie
Semiautomático	Tostado(pergamino)	0.05	0.04	0.02	1.11	Trabajo de pie
Semiautomático	Enfriado(tostado)	0.05	0.04	0.02	1.11	Trabajo de pie
Semiautomático	Molido (tostado)	0.05	0.04	0.02	1.11	Trabajo de pie
Semiautomático	Envasado (molido)	0.05	0.04	0.02	1.11	Trabajo de pie
Semiautomático	Etiquetado (bolsas de 250 gr)	0.05	0.04	0.02	1.11	Trabajo de pie
Manual	Encajado (bolsas de 250 gr)	0.05	0.04	0.04	1.13	Trabajo de pie, carga de cajas de 6kg
Manual	Almacenado (cajas)	0.05	0.04	0.1	1.19	Trabajo de pie, transporte de cajas de 18kg

Una vez calculadas las valoraciones y suplementos, se calcula el tiempo estándar el cual al compararlo con los tiempos teóricos nos va a dar el factor eficiencia.

Tabla 5.25

Cálculo del factor eficiencia

Elemento	Operación	Tiempo promedio (min/lote)	% Valoración	% Suplemento	Tiempo estándar (min/lote)	Factor eficiencia
Manual	Recepción y pesado (cerezo)	20.00	0.70	1.25	17.50	0.88
Semiautomático	Selección (cerezo)	26.00	0.80	1.11	23.09	0.89
Semiautomático	Despulpado (cerezo)	34.00	0.80	1.11	30.19	0.89
Manual	Fermentación (pergamino)	2 160.00	0.70	1.16	1 753.92	0.81
Semiautomático	Lavado (pergamino)	30.00	0.80	1.11	26.64	0.89
Semiautomático	Secado (pergamino)	360.00	0.80	1.11	319.68	0.89
Semiautomático	Ensacado (pergamino)	120.00	0.80	1.11	106.56	0.89
Manual	Almacenado (pergamino)	30.00	0.70	1.25	26.25	0.88
Semiautomático	Pilado (pergamino)	35.00	0.80	1.11	31.08	0.89
Semiautomático	Tostado(pergamino)	45.00	0.80	1.11	39.96	0.89
Semiautomático	Enfriado(tostado)	30.00	0.80	1.11	26.64	0.89
Semiautomático	Molido (tostado)	25.00	0.80	1.11	22.20	0.89
Semiautomático	Envasado (molido)	25.00	0.80	1.11	22.20	0.89
Semiautomático	Etiquetado (bolsas de 250 gr)	30.00	0.80	1.11	26.64	0.89
Manual	Encajado (bolsas de 250 gr)	120.00	0.70	1.13	94.92	0.79
Manual	Almacenado (cajas)	20.00	0.70	1.19	16.66	0.83

Con los tiempos estándares podemos obtener el tiempo de ciclo para todo el proceso, que a su vez permite determinar el factor utilización.

Dado que todo el proceso productivo se elabora en dos etapas por separado, se podría decir que cada una es un ciclo productivo, por lo cual cada una tiene su propia utilización. El factor utilización se calcula observando los ciclos que se desarrollan en un periodo en este caso se escogió en una semana laborable.

Tabla 5.26

Cálculo del factor utilización para el primer proceso

Cálculo del factor de utilización para el primer proceso	
Duración del primer ciclo	2 233.05
Duración a partir del segundo ciclo	1 753.92
Duración teórica de la semana	8 640.00
Duración real de la semana (2233.05+1753.92*3):	7 494.81
Factor de utilización:	0.87

Tabla 5.27

Cálculo del factor utilización para el segundo proceso

Cálculo del factor utilización para el segundo proceso	
Duración del primer ciclo	280.30
Duración a partir del segundo ciclo	71.04
Duración teórica de la semana	8 640.00
Duración real de la semana (280.3+71.04*117):	8 591.98
Factor de utilización:	0.99

A continuación, se realizará el cálculo de la capacidad instalada que tendrá la planta de procesos teniendo en cuenta los factores de utilización y eficiencia previamente calculados, y con esto se determinará el cuello de botella.

Tabla 5.28*Determinación de la capacidad instalada*

Operación	Cantidad a ingresar (kg/año)	Producción (Kg/hora)	Horas/año	U(%)	E(%)	Máquina/operario	Capacidad de producción	Factor de conversión	Capacidad de Producción kg PT/año
Recepción y pesado (cerezo)	209 697.61	1 111.11	1 728.00	1.00	0.88	1.00	1 680 000.00	0.16	274 875.80
Selección (cerezo)	209 697.61	2 400.00	1 728.00	0.87	0.89	1.00	3 194 587.81	0.16	522 687.44
Despulpado (cerezo)	199 212.73	700.00	1 728.00	0.87	0.89	1.00	931 754.78	0.17	160 474.21
Fermentación (pergamino)	135 582.19	55.56	1 728.00	1.00	0.81	2.00	155 904.00	0.25	39 452.57
Lavado (pergamino)	135 582.19	900.00	1 728.00	0.87	0.89	1.00	1 197 970.43	0.25	303 154.60
Secado (pergamino)	117 022.35	690.00	1 728.00	0.87	0.89	1.00	918 444.00	0.29	269 280.31
Ensacado (pergamino)	57 060.10	1 125.00	1 728.00	0.87	0.89	1.00	1 497 463.04	0.60	900 418.33
Almacenado (pergamino)	57 060.10	750.00	1 728.00	1.00	0.88	1.00	1 134 000.00	0.60	681 869.51
Pilado (pergamino)	57 060.10	120.00	3 456.00	0.99	0.89	1.00	366 224.56	0.60	220 209.31
Tostado(pergamino)	54 024.50	175.00	3 456.00	0.99	0.89	1.00	534 077.48	0.64	339 183.12
Enfriado(tostado)	34 364.98	100.00	3 456.00	0.99	0.89	1.00	305 187.13	1.00	304 698.83
Molido (tostado)	34 364.98	30.00	3 456.00	0.99	0.89	1.00	91 556.14	1.00	91 409.65
Envasado (molido)	34 310.00	18 000.00	3 456.00	0.99	0.89	1.00	54 933 683.33	1.00	54 933 683.33
Etiquetado (bolsas de 250 gr)	34 310.00	20 000.00	3 456.00	0.99	0.89	1.00	61 037 425.92	1.00	61 037 425.92
Encajado (bolsas de 250 gr)	34 310.00	120.00	3 456.00	1.00	0.79	1.00	328 043.52	1.00	328 043.52
Almacenado (cajas)	34 310.00	120.00	3 456.00	1.00	0.83	1.00	345 461.76	1.00	345 461.76

Según el análisis realizado, podemos concluir que la capacidad instalada es de 39 452.57 kilogramos de producto terminado al año.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Materia Prima

En el proyecto, la única materia prima a utilizarse serán los cerezos de café recién cosechados. Con la finalidad de poder abastecer la demanda se procederá a acopiar los cerezos de los productores que se encuentren cerca a la localización de la planta, logrando así asegurar un reabastecimiento fresco.

Además, al recibir la materia prima se procederá a realizar una inspección por muestreo de lo acopiado para verificar que estos no tengan más de 10 horas de ser cosechados; ya que, al pasar dichas horas, la calidad del café disminuye considerablemente. Ello se realizará con el uso de la herramienta Military Standard 105E y se usaran los siguientes parámetros:

- Nivel de calidad aceptable (NCA): 1%
- Nivel de Inspección: Nivel II
- Tamaño de Lote: 2 135.02 kg (Primer año)
- Letra código: K
- Procedimiento de muestreo simple

De acuerdo a los datos mencionados, hacemos uso de las tablas military standard 105E, en los cuales obtenemos los siguientes resultados:

- Tamaño de muestra: 125 kg.
- Numero de aceptación (Ac): 3 kg.
- Numero de rechazo (Re): 4 kg.

Además, con la finalidad de confirmar la inocuidad de la materia prima, esta deberá cumplir con la Norma Sanitaria NTS N° 128 -MINSa/2016/DIGESA, la cual muestra los límites máximos de residuos (LMR's) de plaguicidas.

Tabla 5.29

Límites máximos para aceptar materia prima

Tipo de análisis	Norma	Agente	Limites (ppm)
Residuos de plaguicidas	LMP de plaguicidas de uso agrícola en alimentos de consumo humano	COPPER OXYCHLORIDE	50
		COPPER HYDROXIDE 50	50
		CYPROCONAZOLE 0.07	0.07
		DIFENOCONAZOLE	0.05
		ETHOPROPHOS	0.02
		ETHEPHON	0.5
		FIPRONIL	0.005
		GLUFOSINATE-AMMONIUM 0.1	0.1
		GLYPHOSATE	0.05
		KRESOXIM METHYL 0.05	0.05
		MANCOZEB 0.1	0.1
		OXYFLUORFEN 0.05	0.05
		PYRACLOSTROBIN 0.3	0.3
		PROPICONAZOLE	0.02
		TEBUCONAZOLE	0.1
		THIAMETHOXAM	0.2
TRIADIMENOL	0.5		
TRIADIMEFON	0.5		
TRIFLOXYSTROBIN	0.02		

Nota: Tomada de MINSa (2019)

Materiales

Con la finalidad de garantizar la inocuidad del producto, se tendrá que observar aquellos materiales que están en contacto directo con el producto, en este caso el empaque, el cual la parte externa será de yute y la parte interna será una lámina de aluminio. Estos tendrán que cumplir con parámetros específicos que se determinarán para su correcta recepción. Además, sea el caso que se utilice algún insumo en el proceso, estos tendrán que cumplir con las especificaciones que la maquina en uso requiera.

Proceso de producción

Se implementará un sistema HACCP, con la finalidad de garantizar la inocuidad del producto en todo el proceso de producción del mismo. En la Tabla 5.28. Se muestra el análisis HACCP del proceso de elaboración del café tostado y molido:



Tabla 5.30*Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control*

Operación	Tipo de peligro	¿Peligro significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿Es un punto crítico de control?
Recepción y pesado	Físico	No	Piedras, metales o posibles cuerpos metálicos.	Evaluación periódica de proveedores y capacitación de trabajadores para realizar muestreos de los lotes que llegan.	Si
	Químico	Si	Restos de plaguicidas.		
	Biológico	Si	Microorganismos que puedan causar enfermedades.		
Selección	Físico	Si	Piedras que puedan existir en los sacos.	Correcto conocimiento del proceso, retirando las piedras que se queden al fondo del agua.	No
	Químico	No	-		
	Biológico	No	-		
Despulpado	Físico	Si	Objetos dejados previamente en la máquina que puedan ser mezclados con el café.	Capacitación del personal en la limpieza y mantenimiento de los equipos.	Si
	Químico	Si	Posibles sustancias remanentes de limpiezas previas.		
	Biológico	No	-		
Fermentación	Físico	Si	Todo objeto que pueda tener contacto con los tanques de fermentación.	Capacitación del personal en la limpieza y mantenimiento de los equipos.	Si
	Químico	Si	Posibles sustancias remanentes de limpiezas previas.		
	Biológico	No	-		
Lavado	Físico	Si	Contaminación física todo cuerpo que no sea café.	Capacitación en la limpieza de equipos y materiales. Correcto mantenimiento preventivo de equipos.	Si
	Químico	Si	Posibles sustancias remanentes de limpiezas previas.		
	Biológico	Si	Agua de lavado contaminada con bacterias.		

(continúa)

(continuación)

Operación	Tipo de peligro	¿Peligro significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿Es un punto crítico de control?
Secado	Físico	Si	Contaminación física todo cuerpo que no sea café.	Higiene en el ambiente de secado. Capacitación del personal de secado.	Si
	Químico	Si	Gases de la propia combustión de la maquina o combustible		
	Bilógico	No	-		
Pilado	Físico	Si	Contaminación física todo cuerpo que no sea café.	Higiene en el ambiente de secado. Capacitación del personal de secado.	Si
	Químico	Si	Posibles sustancias remanentes de limpiezas previas.		
	Bilógico	No	-		
Tostado	Físico	Si	Contaminación física todo cuerpo que no sea café.	Higiene en el ambiente de secado. Capacitación del personal de secado.	Si
	Químico	Si	Posibles sustancias remanentes de limpiezas previas.		
	Bilógico	No	-		
Enfriado	Físico	Si	Contaminación física todo cuerpo que no sea café.	Higiene en el ambiente de secado. Capacitación del personal de secado.	Si
	Químico	Si	Posibles sustancias remanentes de limpiezas previas.		
	Bilógico	No	-		
Molido	Físico	Si	Contaminación física todo cuerpo que no sea café.	Higiene en el ambiente de secado. Capacitación del personal de secado.	No
	Químico	Si	Posibles sustancias remanentes de limpiezas previas.		
	Bilógico	No	-		
Embolsado	Físico	Si	Contaminación física todo cuerpo que no sea café.	Higiene en el ambiente de secado. Capacitación del personal de secado.	Si
	Químico	Si	Posibles sustancias remanentes de limpiezas previas.		
	Bilógico	No	-		

Producto

El producto final debe tener el color, sabor y aroma característicos que todo café en óptimas condiciones debe tener, este deberá cumplir con las características fisicoquímicas características del producto. Además, se procederá de acuerdo al D.S. N° 007-98-SA, en el cual también se reglamenta los procedimientos correctos para la comercialización de alimentos y bebidas. Al igual que en el caso de la materia prima, los productos terminados tendrán que pasar por un muestreo para verificar y asegurar la calidad del mismo, por lo cual se hará uso del método de muestro “military standard 105E”, para el cual se tiene los siguientes datos:

- Nivel de calidad aceptable (NCA): 1%
- Nivel de Inspección: Nivel II
- Tamaño de Lote: 116.48 kg (Primer año)
- Letra código: F
- Procedimiento de muestreo simple

De acuerdo a los datos mencionados, hacemos uso de las tablas military standard 105E, en los cuales obtenemos los siguientes resultados:

- Tamaño de muestra: 20 kg.
- Numero de aceptación (Ac): 0 kg.
- Numero de rechazo (Re): 1 kg.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Para poder analizar y en su medida controlar o mitigar los impactos ambientales que nuestro proyecto en su etapa de operación pueda generar, se ha optado por realizar una matriz de Leopold la cual se complementara con la matriz de caracterización. Ello nos permitirá identificar los impactos ambientales generados y la magnitud de los mismos.

En la tabla que se presenta a continuación definiremos los puntajes que se le asignan a cada actividad del proceso, según magnitud, duración, extensión y sensibilidad y mediante estos puntajes efectuar la ecuación de intensidad de significancia y determinar las calificaciones.

Tabla 5.31*Criterios de calificación de la magnitud*

Magnitud			
Intensidad	Afectación	Calificación Impacto Negativo	Calificación Impacto Positivo
Baja	Baja	-1	+1
Baja	Media	-2	+2
Baja	Alta	-3	+3
Media	Baja	-4	+4
Media	Media	-5	+5
Media	Alta	-6	+6
Alta	Baja	-7	+7
Alta	Media	-8	+8
Alta	Alta	-9	+9
Muy alta	Alta	-10	+10

Tabla 5.32*Criterios de calificación de la importancia*

Importancia		
Duración	Influencia	Calificación
Temporal	Puntual	+1
Media	Puntual	+2
Permanente	Puntual	+3
Temporal	Local	+4
Media	Local	+5
Permanente	Local	+6
Temporal	Regional	+7
Media	Regional	+8
Permanente	Regional	+9
Permanente	Nacional	+10

A continuación, se mostrará la matriz de caracterización, en la cual se definieran los impactos que tenga el proyecto en su etapa de construcción de infraestructura y producción:

Tabla 5.33

Matriz de caracterización de la etapa de construcción e instalación de la planta

ENTRADAS	ETAPAS DEL PROCESO	SALIDAS	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	NORMA AMBIENTAL APLICABLE	ACCION DE MITIGACION
Terreno	Análisis de suelos y excavación de la primera capa de suelos	Material excavado y polvo.	Generación de residuos sólidos y polvos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos solidos
Fierros de construcción, hormigón, piedras	Fijación de cimientos y cobertura con material	Residuos de fierros y alambres	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Reciclaje de los residuos
		Resto de Material	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos solidos
Concreto, arena y hormigón	Montaje de la estructura de la planta	Restos de concreto, arena y hormigón	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos solidos
Tubos de fontanería y cableado, cables.	Instalación de fontanería, sistema eléctrico	Remanentes de tuberías	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos solidos
		Remanentes cables eléctricos	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos solidos

(continúa)

(continuación)

ENTRADAS	ETAPAS DEL PROCESO	SALIDAS	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	NORMA AMBIENTAL APLICABLE	ACCION DE MITIGACION
Mayólicas, pintura, cristales, etc.	Trabajos de acabados	Mayólicas.	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos solidos
		Restos de pintura	Generación de efluentes	Contaminación de los cuerpos de agua	Estándares de calidad del agua	Almacenar la pintura no utilizada
		Latas de Pintura	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Reciclar las latas de pintura
Tuercas y ángulos de anclaje, grasa	Instalación de maquinas	Tuercas y ángulos de anclaje	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Reciclaje de metales
		Remanente de grasa	Generación de efluentes	Contaminación de los cuerpos de agua	Estándares de calidad del agua	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos solidos

Tabla 5.34

Matriz de caracterización de la etapa de producción

ENTRADAS	ETAPAS DEL PROCESO	SALIDAS	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	NORMA AMBIENTAL APLICABLE	ACCION DE MITIGACION
Sacos de polipropileno y cerezos	Recepción y pesado	Sacos de polipropileno	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Reutilización de los sacos para el almacenaje del café pergamino.
		Agua con polvo	Generación de efluentes	Contaminación de los cuerpos de agua	Estándares de calidad del agua	Recirculación del agua para el mismo proceso
Agua, cerezos	Selección	Hojas y cerezos no aptos	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Acopio junto con pulpa y cascarilla de café para donación a la industria ganadera como alimento y los caficultores como materia orgánica para abono.
						Acopio junto con cerezos de café para donación a la industria ganadera como alimento y los caficultores como materia orgánica para abono.
Agua remanente del proceso anterior, cerezos	Despulpado	Pulpa, cascarilla de café	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Adquisición de respiradores antivapores a los colaboradores relacionados con la actividad.
Café con mucílago	Fermentación	Olores por la reacción enzimática y química	Generación de gases contaminantes	Contaminación del aire	Ley general de salud	

(continúa)

(continuación)

ENTRADAS	ETAPAS DEL PROCESO	SALIDAS	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	NORMA AMBIENTAL APLICABLE	ACCION DE MITIGACION
Agua fresca	Lavado	Agua con mucílago.	Generación de efluentes	Contaminación de los cuerpos de agua	Estándares de calidad del agua	Separación por decantación
Aire caliente, café pergamino	Secado	CO2 de la combustión en el quemador	Generación de gases contaminantes	Contaminación del aire	Ley general de salud	Adquisición de respiradores antivapores a los colaboradores relacionados con la actividad.
		Cenizas	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos
		Calor	Generación de calor al ambiente	Deterioro de la salud del trabajador	Ley general de salud	Adquisición de extractores de aire en el área de trabajo.
Sacos de polipropileno, pavilo	Ensacado	Sacos rotos y restos de pavilo	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos
Sacos de café pergamino	Pilado	Cascarilla de café	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Acopio y utilización en el quemador para la actividad de secado.
		Sacos de propileno	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Reutilización de los sacos para el almacenaje

(continúa)

(continuación)

ENTRADAS	ETAPAS DEL PROCESO	SALIDAS	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	NORMA AMBIENTAL APLICABLE	ACCION DE MITIGACION
Café verde. Calor	Tostado	Polvillo de café	Generación de partículas suspendidas	Deterioro de la salud del trabajador	Ley general de salud	Adquisición de extractores de aire en el área de trabajo.
		Calor	Generación de calor al ambiente	Deterioro de la salud del trabajador	Ley general de salud	Adquisición de extractores de aire en el área de trabajo.
Café tostado caliente	Enfriado	Calor	Generación de calor al ambiente	Deterioro de la salud del trabajador	Ley general de salud	Adquisición de extractores de aire en el área de trabajo.
Café tostado frío	Molido	Polvillo de café	Generación de partículas suspendidas	Deterioro de la salud del trabajador	Ley general de salud	Adquisición de extractores de aire en el área de trabajo.
		Ruido	Contaminación sonora	Deterioro de la salud del trabajador	Ley general de salud	Adquisición de tapones auditivos
Empaques de café, etiquetas, café molido	Embolsado y etiquetado	Paquetes y etiquetas de café dañadas	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos
		Ruido	Contaminación sonora	Deterioro de la salud del trabajador	Ley general de salud	Adquisición de tapones auditivos
Cajas, empaques de café	Encajado	Cajas dañadas	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos
		Cinta sobrante	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Ley general de residuos sólidos	Segregación y contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos

A continuación, se presentarán las matrices de Leopold de las etapas de construcción y producción.

Tabla 5.35

Matriz de Leopold – Etapa de Construcción

Impactos Ambientales	Análisis de suelos y excavación de la primera capa de suelos	Fijación de cimientos y cobertura con material	Montaje de la estructura de la planta	Instalación de fontanería, sistema eléctrico	Trabajos de acabados	Instalación de maquinas	Promedios positivos	Promedios negativos	Impacto por sub componente	Impacto por componente	Impacto Total
Aire											
Contaminación sonora	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	
Contaminación por partículas suspendidas	/	/	/	/	/	/	0	0	0		
Emanación de vapor	/	/	/	/	/	/	0	0	0		
Emanación de calor	/	/	/	/	/	/	0	0	0		
Contaminación por humos	/	/	/	/	/	/	0	0	0		
Emisión de CO2	/	/	/	/	/	/	0	0	0		
Agua											
Vertimiento en acuíferos	/	/	/	/	-3 2	-3 2	0	2	-12	-12	
Suelo											
Desecho de residuos sólidos	-5 2	-5 2	-5 2	-5 2	-5 2	-5 2	0	6	-60	-60	

(continúa)

(continuación)

Factores Ambientales	Impactos Ambientales	Análisis de suelos y excavación de la primera capa de suelos	Fijación de cimientos y cobertura con material	Montaje de la estructura de la planta	Instalación de fontanería, sistema eléctrico	Trabajos de acabados	Instalación de maquinas	Promedios positivos	Promedios negativos	Impacto por sub componente	Impacto por componente	Impacto Total	
Medio ecológico	Flora											68	
	Reducción de áreas de cultivo	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0		
	Desgaste de suelo fértil	/	/	/	/	/	/	0	0	0			
	Fauna												
	Reducción del hábitat silvestre	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0		
Medio Socioeconómico	Seguridad y Salud											68	
	Exposición del personal a ruidos	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0		
	Economía												
	Generación de empleo	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	3 5	6	0	90		150
	Mejora en la calidad de vida	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	6	0	60		
Promedios positivos		2	2	2	2	2	2	12					
Promedios negativos		1	1	1	3	2	2		10				
Promedios aritméticos		15	15	15	15	9	9				78		

Tabla 5.36

Matriz de Leopold – Etapa de Producción

Factores Ambientales	Impactos Ambientales	Recepción y pesado	Selección	Despulpado	Fermentación	Lavado	Secado	Ensayado	Almacenado 1	Pilado	Tostado	Enfriado	Molido	Embolsado y etiquetado	Encajado	Almacenado 2	Promedios positivos	Promedios negativos	Impacto por sub componente	Impacto por componente	Impacto Total
Medio Físico	Aire																				
	Contaminación sonora	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	-33
	Contaminación por partículas suspendidas	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-3 1	/	-3 2	/	/	/	/	0	2	-9	
	Emanación de gases	/	/	/	-2 1	/	-3 2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	2	-8	
	Emanación de calor	/	/	/	/	/	-3 1	/	/	/	-3 1	-2 1	-2 1	/	/	/	/	0	4	-10	
	Contaminación por humos	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	
	Emisión de CO2	/	/	/	/	/	-3 2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	1	-6	
	Agua																				
	Vertimiento en acuíferos	/	-3 5	/	/	-3 5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	2	-30	-30
	Suelo																				
Desecho de residuos sólidos	-3 1	-3 2	-3 1	/	/	-3 1	-3 1	/	-3 1	/	/	/	-3 1	-3 1	/	/	0	8	-27	-27	

(continúa)

(continuación)

Factores Ambientales	Impactos Ambientales	Recepción y pesado	Selección	Despulpado	Fermentación	Lavado	Secado	Ensayado	Almacenado 1	Pilado	Tostado	Enfriado	Molido	Embolsado y etiquetado	Encajado	Almacenado 2	Promedios positivos	Promedios negativos	Impacto por sub componente	Impacto por componente	Impacto Total	
Medio ecológico	Flora																					
	Reducción de áreas de cultivo	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0
	Desgaste de suelo fértil	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0
	Fauna																					
	Reducción del hábitat silvestre	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0
Medio Socioeconómico	Seguridad y Salud																					
	Exposición del personal a ruidos	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-2	-2	/	/	/	0	2	-4	-4	-4
	Economía																					
	Generación de empleo	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	15	0	75	75	225
	Mejora en la calidad de vida	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	15	0	150	150	225
Promedios positivos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30					
Promedios negativos	1	2	1	1	1	4	1	0	1	2	1	3	2	1	0			21				
Promedios aritméticos	12	-6	12	13	0	-3	12	15	12	9	13	5	10	12	15						131	

131

De las matrices de Leopold realizadas, construcción y producción, se puede concluir que las actividades que tienen un mayor número de impactos ambientales son las actividades de secado y tostado. Además, el proceso de despulpado es la parte en donde se generan más desechos los cuales alteran la calidad del suelo, sin embargo, en el proyecto estos desperdicios provenientes del despulpado serán utilizados dentro del quemador para poder generar el aire caliente para el proceso de secado del café.

El proyecto también tiene un lado positivo en cuanto a impactos, y es que generara más empleos para los agricultores y las personas que vendrán a trabajar directamente a la planta y con esto mejorará su calidad de vida.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Para poder laborar dentro de la planta, todos los trabajadores deben utilizar un equipo de protección personal para evitar, o minimizar algún potencial accidente que se pueda manifestar dentro de la empresa. Es por esto, que se han considerado a continuación una breve lista del potencial equipo de protección personal (EPP's) que deberían utilizar todos los operarios en planta, sean los que efectúen trabajos manuales o los que operen algún tipo de maquinaria.

-
- Botas de punta de acero, para proteger los pies ante algún posible golpe.
- Guantes mecánicos antideslizantes, para proteger las manos, y evitar el deslizamiento de herramientas.
- Tapones para los oídos, o auriculares, para repercutir el ruido generado por los equipos en los oídos.
- Lentes de seguridad, para proteger a los ojos de posibles proyecciones.
- Casco de seguridad con ajuste en la nuca por perilla.
-

Cabe resaltar que debido a la pandemia actual del virus COVID 19 que se está dando a nivel mundial se deben tener ciertos protocolos a seguir en planta los cuales se detallaran a continuación:

Todos personales al ingresar a planta deben traer consigo el Kit – COVID:

- Tres juegos de mascarillas textiles que deben ser rotados para usarse en el periodo de una semana.
- Careta facial adaptable al casco de seguridad.
- Un alcohol en gel de uso personal.

Al ingresar deben desinfectarse los pies en un pediluvio el cual contiene Lejía diluida al 1% y pasar el control de temperatura con un termómetro digital de no contacto.

Tanto el personal administrativo como operativo al ingresar a la planta debe de pasar por un proceso de tamizaje.

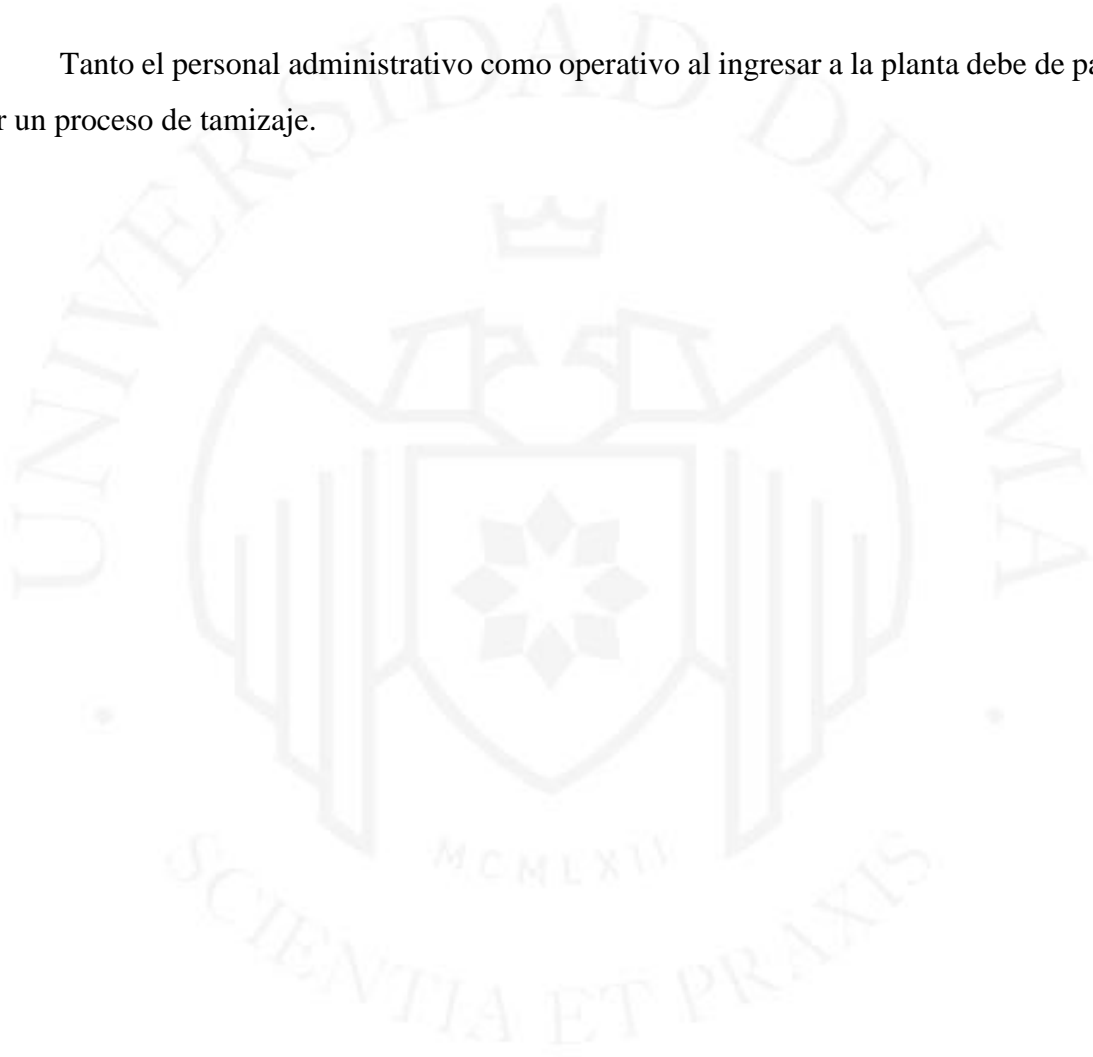


Figura 5.27

Ficha de Tamizaje ante el COVID 19

FICHA EPIDEMOLÓGICA - Declaración jurada		
He recibido explicación del objetivo de esta evaluación y me comprometo a responder con veracidad.		
Nombres:	DNI:	
Apellidos:	Area de trabajo:	
Dirección:	Numero (Celular):	
En los últimos 14 días ha tenido alguno de los síntomas siguientes:		
	SI	No
1. Sensación de alza térmica o fiebre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Tos, estornudos o dificultad para respirar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Expectoración o flema amarilla o verdosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Contacto con persona(s) con un caso confirmado de COVID-19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Está tomando alguna medicación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Indique qué medicamento: _____		
6. Control temperatura corporal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Hora de control temperatura corporal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha: / /	Firma _____	

Dentro de planta deben realizarse implementaciones tales como el distanciamiento social en los comedores y estaciones con Alcohol en gel para uso del personal. La desinfección de suelos es también un punto importante el cual el personal de limpieza debe de trapear el suelo de las instalaciones con lejía diluida.

Además, para poder identificar los potenciales peligros y riesgos de todos los subprocesos con sus respectivas actividades y determinar las medidas de control a efectuarse se desarrollará una matriz IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos) para lo cual, primero se delimitarán las variables a analizar.

Tabla 5.37*Matriz de índices de probabilidad de ocurrencia*

INDICES DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA					
Índice	Nivel de probabilidad	Personas Expuestas	Controles existentes	Capacitación	Exposición al riesgo
1	Baja (la ocurrencia será muy rara)	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes (incluye procedimientos)	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos 1 vez al año (S) BAJA (SO)
2	Media (la ocurrencia será con un poco más de frecuencia)	De 4 a 12	Existen parcialmente y NO son satisfactorios o suficientes (incluye procedimientos)	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero NO toma acciones de control	Al menos 1 vez al mes (S) MEDIA (SO)
3	Alta (la ocurrencia será frecuente)	Más de 12	No existen procedimientos	Personal NO entrenado, NO conoce los peligros, por lo tanto, NO toma acciones de control accidental	Al menos 1 vez al día (S) ALTA (SO)

Tabla 5.38*Matriz de índices de severidad*

Índices de severidad		
Índice	Nivel de severidad	Riesgos personales (severidad)
1	Ligeramente dañino	Lesión sin incapacidad (S) Molestia / incomodidad (SO)
2	Dañino	Lesión con incapacidad temporal (S) Daño a la salud reversible (SO)
3	Extremadamente dañino	Lesión con incapacidad permanente (S) Daño a la salud irreversible (SO)

Tabla 5.39

Matriz del grado de riesgo

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

Una vez que se han presentado los criterios de calificación que tendrá la matriz IPERC solo resta, elaborarla según cada actividad que se desarrolle en todo el proceso de producción del café tostado y molido. La matriz se elabora siguiendo los alineamientos del “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo” reglamentada por el Decreto Supremo N.º 005-2012-TR conforme a lo previsto en la LEY N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En primer lugar, se procederá colocar todos los subprocesos del proceso general del café, y seguidamente se desagregará en cada actividad. Una vez concluida con la primera fase, se identificarán los potenciales peligros ligados a la actividad y la probabilidad de riesgo que estos representan, enseguida se evaluará según los criterios presentados en la matriz de índices de probabilidad de ocurrencia y por último se obtendrá un puntaje para poder categorizarlo dentro de alguno de los rangos de grado de riesgo y evaluar si se debe aplicar alguna medida correctiva en tal aspecto.

Figura 5.28

Ficha matriz IPERC

N°	Proceso	Sub proceso	Peligro	Riesgo	SUB ÍNDICES DE PROBABILIDAD				ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	ACCIONES A TOMAR
					PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO						
1	Trabajo en las instalaciones	Ingreso y permanencia en las instalaciones	Personas, herramientas y materiales infectados de COVID-19	Potencial Contagio al personal	2	2	1	3	8	3	24	Importante	Si.	Implementación de protocolo ante el Covid y Kit covid, así como capacitaciones al personal
	Riesgo residual luego de acciones correctivas				2	1	1	2	6	2	12	Mod.	Si.	Uso permanente de Kit Covid y seguimiento a los protocolos.
2	Recepción de MP.	Descarga y pesado de sacos de 50 kg	Sacos de 50 kg	Probabilidad de lesión	1	1	1	3	6	2	12	Mod.	Sí	Colocar un operario mas en esta labor, o rotar a los operarios.
	Riesgo residual luego de acciones correctivas				1	1	1	1	4	2	8	Tole.	No.	
3	Selección	Carga de la maquinaria	Sacos de 50 kg	Probabilidad de lesión	1	1	1	3	6	2	12	Mod.	Sí	Colocar un operario mas en la labor
	Riesgo residual luego de acciones correctivas				1	1	1	1	4	2	8	Tole.	No	

(continúa)

(continuación)

N°	Proceso	Sub proceso	Peligro	Riesgo	SUB ÍNDICES DE PROBABILIDAD				ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	ACCIONES A TOMAR
					PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO						
4	Despulpado	Trituración en el despulpado	Rodillo del despulpador	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	3	18	Imp.	Sí	Colocar guardas de seguridad
	Riesgo residual luego de acciones correctivas				1	1	1	1	4	2	8	Tol.	No.	
5	Fermentación	Proseco de fermentación	Generación de gases	Probabilidad de inhalación de gases	1	1	1	3	6	1	6	Tol.	No.	Uso de mascarilas contra gases
6	Lavado	Operación de lavado	Maquina lavadora	Probabilidad de sordera	2	1	1	3	7	2	14	Mod.	Si	Uso de tapones o auriculares
					Riesgo residual luego de acciones correctivas				2	1	1	1	5	1
7	Secado	Quema de cascarilla en quemador	Quemador	Probabilidad de quemaduras	1	1	1	3	6	3	18	Imp.	Sí	Utilizar herramientas de largo alcance para introducir la cascarilla y EPPs
					Riesgo residual luego de acciones correctivas				1	1	1	1	4	2

(continúa)

(continuación)

N°	Proceso	Sub proceso	Peligro	Riesgo	SUB ÍNDICES DE PROBABILIDAD				ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	ACCIONES A TOMAR
					PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO						
8	Enzacado	Llenado de sacos	Generación de partículas	Probabilidad de inhalación de partículas	2	1	1	3	7	2	14	Mod.	Sí	Uso apropiado de EPPs (mascarilla, respirador)
					Riesgo residual luego de acciones correctivas				2	1	1	1	5	1
9	Almacenado 1	Manejo de carrito	Cruce de personas	Probabilidad de atropellamiento	2	1	1	3	7	3	21	Imp.	Sí	Marcación de rutas de circulación
					Riesgo residual luego de acciones correctivas				1	1	1	3	6	1
10	Pilado	Operación del pilado	Máquina piladora	Probabilidad de proyección de partículas	1	1	1	3	6	2	12	Mod.	Sí	Uso de lentes de protección para cubrir ojos
					Riesgo residual luego de acciones correctivas				1	1	1	1	4	2
11	Tostado	Operación del tostado	Maquina Tostadora	Probabilidad de quemadura	1	1	1	3	6	3	18	Imp.	Sí	Utilizar guantes de protección para manipular la maquinaria
					Riesgo residual luego de acciones correctivas				1	1	1	1	4	2

(continúa)

(continuación)

Nº	Proceso	Sub proceso	Peligro	Riesgo	SUB ÍNDICES DE PROBABILIDAD				INDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	¿RIESGO SIGNIFICATIVO?	ACCIONES A TOMAR
					PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS	CAPACITACIÓN	EXPOSICION AL RIESGO						
12	Enfriado	Movimiento de la máquina	Máquina enfriadora	Probabilidad de golpe	1	1	1	3	6	1	6	Tol	No.	
13	Molido	Operación de molido	Discos del molino	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	3	18	Imp.	Sí	Colocar guardas de protección
														Colocar barreras de hombre muerto.
Riesgo residual luego de acciones correctivas					1	1	1	1	4	2	8	Tol.	No.	
14	Embolsado y etiquetado		No existe peligro	No existe riesgo					0		0			
15	Encajado	Colocación de las 24 bolsitas dentro de la caja	Movimiento repetitivo	Probabilidad de lesión	1	1	1	3	6	1	6	Tol.	No	
16	Almacenado ²	Manejo de carrito	Manejo de carrito	Cruce de personas	2	1	1	3	7	3	21	Intol.	Sí	Marcación de rutas de circulación
														Separar rutas del personal, rutas de carritos de carga
Riesgo residual luego de acciones correctivas					1	1	1	3	6	1	6	Tri.	No	

La planta debe poseer, además, señalizaciones como de rutas de evacuación, salida, aforo, y debe presentar extintores en un posible caso de incendio. Al ser una planta donde se tiene maquinaria que utiliza aceites y combustibles, además de contacto eléctrico, cajas de cartas, y costales de yute, además de computadoras en las áreas administrativas y demás equipos, existe el riesgo de producirse fuegos de los siguientes tipos:

- Tipo A: Relacionado a materiales solidos comunes, como madera, cartón, plástico etc.
- Tipo B: Relacionados a aceites y líquidos combustibles.
- Tipo C: Equipos energizados.

Por la posibilidad de existencia de estos tres tipos de fuegos, se debe tener en planta distribuida de la mejor manera, extintores para cada tipo de fuego, como extintores de PQS, de espuma y de CO₂.

Finalmente es necesario determinar los costos que involucra las medidas de control a tomar. Estos se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 5.40*Estimación de costos relacionados a seguridad*

Ítem	Costo	Cantidad	Frecuencia de renovación o ejecución	Costo Anual
Botas Punta de acero	S/. 150.00	15	una vez al año dependiendo de su estado	S/. 2 250.00
Botas de jebe de caña alta	S/. 18.00	2	cada seis meses dependiendo de su estado	S/. 72.00
Mameluco de notex	S/. 25.00	2	dos veces al año dependiendo de su estado	S/. 100.00
Guantes de seguridad de nitrilo	S/. 4.50	14	cada tres meses dependiendo de su estado	S/. 252.00
Lentes de seguridad	S/. 4.00	14	cada tres meses dependiendo de su estado	S/. 224.00
Casco de seguridad	S/. 17.00	15	una vez al año dependiendo de su estado	S/. 255.00
Mascarilla textil	S/. 3.00	19	cada dos meses	S/. 342.00
Careta Facial adaptable al casco	S/. 32.00	14	cada seis meses dependiendo de su estado	S/. 896.00
Alcohol en gel	S/. 8.00	4	Cada mes	S/. 384.00
Lejía Galón	S/. 24.00	1	cada mes	S/. 288.00
Guarda de seguridad	S/. 230.00	3	1 vez para todo el proyecto	S/. 138.00
Mascarilla anti vapores	S/. 50.00	2	renovación cada 4 meses	S/. 300.00
Extintor PQS	S/. 95.00	4	Según su uso para todo el proyecto	S/. 76.00
Extintor de CO2	S/. 130.00	2	Según su uso para todo el proyecto	S/. 52.00
Tapones Auditivos	S/. 1.50	4	1 vez al mes	S/. 72.00
Impresión de afiches informativos contra el COVID 19 y difusión	S/. 30.00	1	cada 2 meses	S/. 180.00
Capacitaciones en temas de seguridad	S/. 30.00	1	una vez al mes	S/. 360.00
Costo Total Anual				S/. 6 241.00

5.8 Sistema de mantenimiento

Para el proyecto de la implementación de la planta de café tostado y molido se tendrán en cuenta cuatro sistemas de mantenimiento, los cuales consistirán en una serie de actividades que asegurarán mantener en óptimas condiciones la maquinaria y así preservar al máximo su eficiencia.

A continuación, se muestra la tabla 72 que detalla el plan de mantenimiento autónomo, es decir el tipo de mantenimiento que realiza el operario antes de iniciar sus labores productivas.

Tabla 5.41

Descripción mantenimiento autónomo

Equipo/Maquinaria	Actividad	Descripción	Frecuencia	Encargado
Balanza de plataforma	Limpieza de base de la balanza	Se libera de cualquier residuo que pueda alterar el peso final del producto	Diario	Operario
Separadora	Limpieza del equipo	Al ser una limpieza diaria, se tendrá que realizar el lavado sin desmontarla. Se usará agua caliente para el lavado.	Diario	Operario
	Lubricar los rodamientos	Se lubrica con la finalidad de no generar rozamiento mayor a lo necesario y evitar gastaduras excesivas del equipo	Diario	Operario
Despulpadora	Limpieza del equipo con ayuda de un cepillo	Limpieza mediante una escobilla de cerda de hierro	Diario	Operario
Tanques de fermentación	Limpieza del equipo	Tras cada uso, se deberá realizar una limpieza profunda de los tanques de fermentación, para que el siguiente lote a procesar no se vea afectada por residuos.	Diario	Operario
Lavadora de café	Limpieza del equipo	Los canales de agua deberán ser limpiados con frecuencia, para eliminar la formación de sarro u algún componente oxidante	Diario	Operario
Secador oreador	Limpieza del equipo	Se realizará el lavado con agua caliente, mediante presión de agua	Diario	Operario
	Lubricación	Engrasado de engranajes, cojinetes para evitar sobrecalentamiento de la maquina	Diario	Operario

(continúa)

(continuación)

Equipo/Maquinaria	Actividad	Descripción	Frecuencia	Encargado
Piladora	Limpieza del equipo	Limpieza mediante una escobilla de cerda de fierro	Diario	Operario
	Lubricación	Engrasado de engranajes, cojinetes para evitar sobrecalentamiento de la maquina	Diario	Operario
Tostadora	Limpieza del equipo	Tener mayor énfasis en el cilindro, el cual se ensucia con mayor rapidez. Se recomienda el uso de un cepillo. Limpieza del ciclón y quemador para evitar futuros tapones del flujo del proceso.	Diario	Operario
	Limpieza del equipo	Se realizará el lavado con agua caliente, mediante presión de agua	Diario	Operario
Enfriador - agitador	Lubricación de rodajes	Engrasado de engranajes, cojinetes para evitar sobrecalentamiento de la maquina	Diario	Operario
	Verificación de la calibración	Verificar el diámetro de la molienda	Diario	Operario
Molino de discos	Lubricación de rodajes	Engrasado de engranajes, cojinetes para evitar sobrecalentamiento de la maquina	Diario	Operario
	Verificación de la vibración excesiva	Verificación del correcto funcionamiento de las partes	Semanal	Operario
Maquina ensacadora	Limpieza del equipo	Se realizará el lavado con agua caliente, mediante presión de agua	Diario	Operario
	Lubricación	Engrasado de engranajes, cojinetes para evitar sobrecalentamiento de la maquina	Diario	Operario
	Verificación de la calibración	Verificar alineación de la materia a procesar e insumos a usarse alrededor del proceso	Diario	Operario
Envasadora	Lubricación	Engrasado de engranajes, cojinetes para evitar sobrecalentamiento de la maquina	Diario	Operario
	Verificación de la calibración	Verificar alineación de sujeciones con descarga	Diario	Operario
Horno quemador	Regulación y verificación de temperatura	Verificar la temperatura óptima para quemar las cascarillas de café	Diario	Operario
Etiquetadora	Lubricación	Engrasado de engranajes, cojinetes para evitar sobrecalentamiento de la maquina	Diario	Operario
	Verificación de la calibración	Verificar alineamiento de etiquetas en empaque	Diario	Operario

Tabla 5.42*Costos asociados al mantenimiento autónomo*

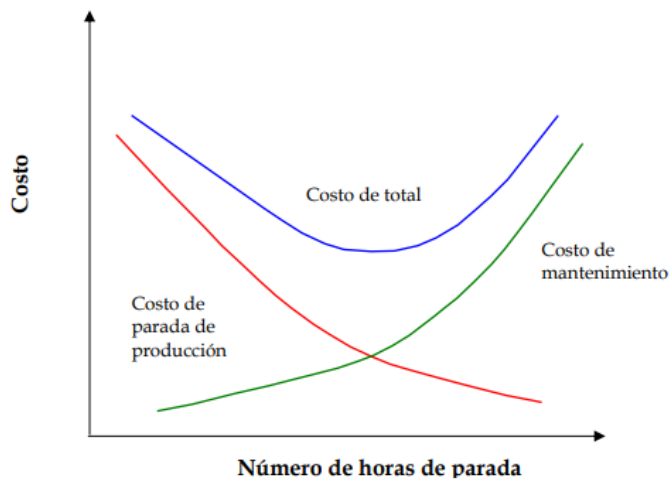
Materiales	Frecuencia de compra	Costo	Costo anual
Paños de microfibra/ pack de 12 unidades	Mensual	S/. 24.90	S/. 298.80
6 brochas para aplicar grasa lubricante	Bimestral	S/. 19.20	S/. 115.20
Grasa Lubricante marca Crevron por 15 kg	Semestral	S/. 255.00	S/. 510.00
3 escobillas de cerda de fierro	Trimestral	S/. 10.50	S/. 42.00
Vernier	Anual	S/. 50.00	S/. 50.00
		Total:	S/. 1 016.00

El segundo tipo de mantenimiento a implementar en el proyecto es el preventivo el cual debe ser coordinado con el área de producción para evitar paradas inesperadas. Este mantenimiento es inversamente proporcional tanto al mantenimiento correctivo como al reactivo, ya que, a mayor prevención, se reducen los otros dos, sin embargo, esto debe tener un balance para no incrementar los costos de forma excesiva.

Usualmente las primeras veces que se inicia con el mantenimiento preventivo este tiene la tendencia de ser sobre inspeccionado, esto se traduce en un costo superior al necesitado. Por otro lado, si la frecuencia de mantenimientos preventivos no es lo suficientemente alta esto se verá reflejado en paradas de producción y trabajos de emergencia, lo cual inflará aún más los costos. Lo antes mencionado se puede visualizar en el siguiente gráfico. (Sierra, 2004).

Figura 5.29

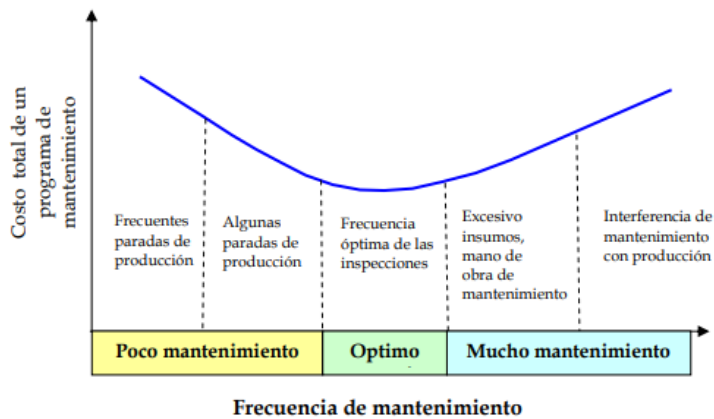
Curva de costos de paradas vs número de paradas



Nota. Adaptado de Curva de costos mantenimiento-parada de producción (p. 30), por Gabriel Antuán Sierra Álvarez, 2004, Universidad Industrial de Santander Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas.

Figura 5.30

Balance óptimo de costo con frecuencia mantenimiento



Nota. Adaptado de Curva de costos mantenimiento-parada de producción (p. 31), por Gabriel Antuán Sierra Álvarez, 2004, Universidad Industrial de Santander Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas.

A partir de las dos anteriores imágenes se puede deducir que debe existir un balance entre la frecuencia de los mantenimientos preventivos, los correctivos y reactivos. Ya que cuando existe muchas paradas es porque hace falta aumentar la frecuencia de los mantenimientos preventivos, y viceversa, si no existe ningún trabajo no programado quiere decir que se está realizando un mantenimiento preventivo en exceso, y las intervenciones que

se realizan de forma tan frecuente representan un costo incluso mayor que la parada de máquinas.

Es por esto que es necesario analizar en el primer año un programa de mantenimiento preventivo tentativo, y regularlo, sea incrementarlo o reducirlo según los costos que este implique y el número de paradas no programadas.

En la siguiente imagen se muestra el plan anual de mantenimiento preventivo.



Una vez presentado en plan de mantenimiento preventivo, es necesario estimar los costos que involucran los mantenimientos preventivos, correctivos y reactivos que se puedan presentar en el año.

En el caso de la mano de obra para realizar los mantenimientos se ha optado por realizar capacitaciones con técnicos para cada tipo de máquina en la planta y este le brinde todas las herramientas necesarias a nuestro personal, de modo que ellos mismos puedan realizar los ajustes, pruebas eléctricas, mecánicas, cambio de repuestos, etc. Los mantenimientos se darían dentro del horario de trabajo y por nuestros mismos operarios.

Según Sierra Álvarez, existe una parte del costo de mantenimiento anual que es constante, como el costo de las intervenciones programadas y la mano de obra, pero hay otros costos que no pueden estimarse de forma tan certera como las averías espontáneas. Esto cambia de año a año tanto en volumen como en gravedad. Dada esta variabilidad, se puede hacer una aproximación al costo total anual de mantenimiento el cual es proporcional al costo de las máquinas en la planta. El costo anual de mantenimiento debe ser aproximadamente entre el dos y tres por ciento del valor de las maquinarias. (Sierra, 2004).

A continuación, se presenta el costo anual de mantenimiento cogiendo como valor el tres por ciento del costo de cada máquina.

Tabla 5.43*Costo anual de mantenimiento*

Máquina	Costo Unitario	Porcentaje de mant (3%)
Separadora de café	S/. 2 200.00	S/. 66.00
Despulpadora	S/. 2 412.00	S/. 72.36
Lavadora de café	S/. 4 850.00	S/. 145.50
Oreadora - secadora	S/. 8 130.00	S/. 243.90
Horno quemador	S/. 10 000.00	S/. 300.00
Ensacadora	S/. 30 500.00	S/. 915.00
Piladora	S/. 3 500.00	S/. 105.00
Tostadora	S/. 18 900.00	S/. 567.00
Enfriadora	S/. 7 500.00	S/. 225.00
Molino de discos	S/. 6 650.00	S/. 199.50
Envasadora	S/. 33 180.00	S/. 995.40
Etiquetadora	S/. 4 200.00	S/. 126.00
Costo total anual de mantenimiento:	S/.	3 960.66

El costo anual de mantenimiento es de un estimado en S/. 3 960.66.

5.9 Diseño de la cadena de suministro

Para poder abordar de la mejor manera el diseño y la elaboración de la cadena de suministro que tendrá nuestro café tostado y molido, sería lo indicado analizar a nivel nacional como se desempeña este factor, cuáles son las principales fuentes de abastecimiento, los lugares de procesamiento, las rutas tomadas y por último los destinos finales.

Es por esto que se ha indagado en información proporcionada por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), la cual proviene del documento de “Cadenas Logísticas 2015” siendo este el documento más reciente que posee la entidad.

A continuación, se muestra un mapa del Perú con las principales rutas.

Figura 5.32

Mapa de rutas de la cadena de suministro del café en el Perú

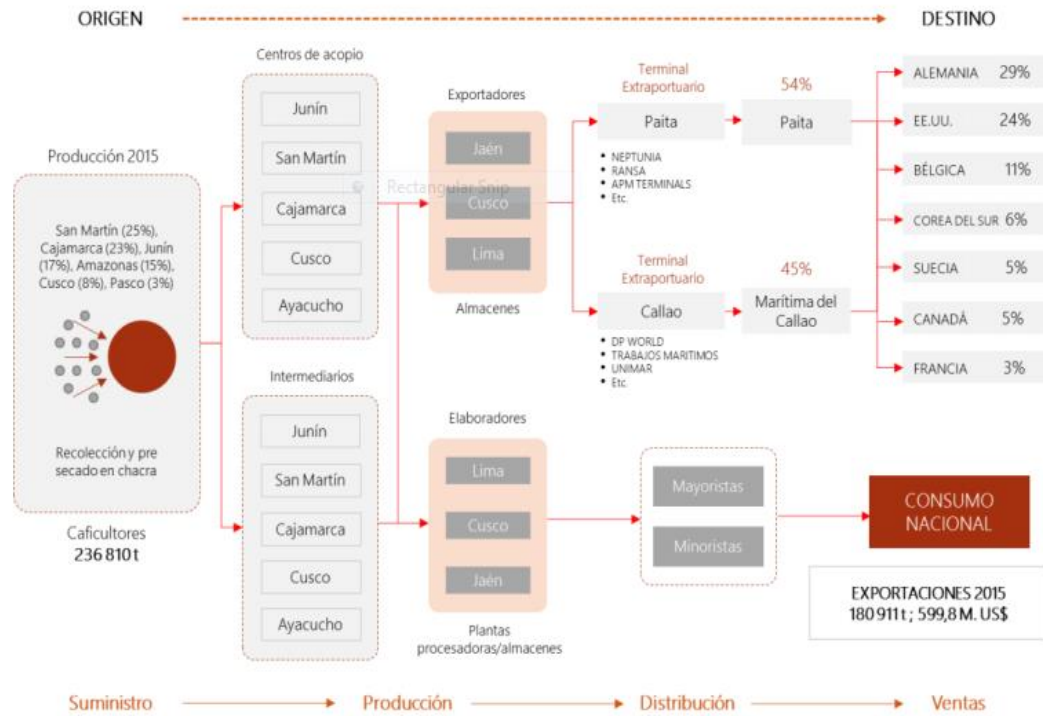


Nota: Tomada de MTC (2015)

La siguiente figura es la cadena de suministro al año 2015 del café en el Perú, tanto para el mercado interno, como el externo:

Figura 5.33

Cadena de suministro del café en el Perú



Fuente: SUNAT – Declaración Aduanera de Mercancías (DAM)

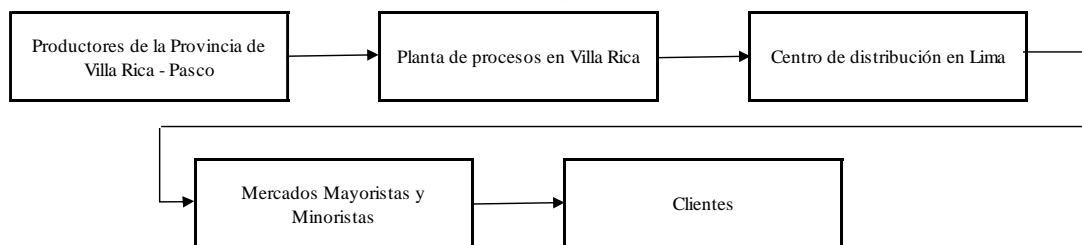
Elaboración: MTC – OGPP – Oficina de Estadística

Nota: Tomada de SUNAT (2015)

A continuación, se presentará un esquema para la cadena de suministro para el presente proyecto, considerando a desde el inicio de la cadena, en cuanto a los productores del cerezo de café, hasta los clientes finales.

Figura 5.34

Cadena de suministro del proyecto.



5.10 Programa de producción

Para determinar el plan de producción se debe determinar el plan de demanda tanto en kilos de producto terminado, así como en unidades, para el periodo de estudio 2020-2024.

Tabla 5.44

Plan de demanda

Producto	Año 0	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kilos de café tostado y molido	-	30 828.83	31 879.52	32 789.67	33 592.48	34 310.62	34 960.25
Unidades de producto terminado	-	123 315.30	127 518.07	131 158.68	134 369.92	137 242.47	139 841.01

Luego se considera el tiempo de para posible por mantenimientos de cualquier tipo, para estimar la cantidad de producto terminado que se debe reservar para poder cubrir este tiempo inoperativo.

Tabla 5.45

Criterios de para por mantenimientos

ACTIVIDAD (promedios por mes)	Días	Meses
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	4	
Tiempo Set up después del mantenimiento	1	
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	2	
TOTAL	7	0.23

Una vez obtenido el tiempo de meses de para por mantenimientos, se calculan los inventarios finales que se deben mantener para cubrir el tiempo inoperativo.

Esto se hace dividiendo el plan de demanda de cada año entre 12 para pasarlo a mese y multiplicarlo por 0.23 que representa el tiempo de para por mantenimientos. Así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.46*Estimación de inventarios finales*

Año	0	2020	2021	2022	2023	2024
Unidades de PT	0	2 479.52	2 550.31	2 612.75	2 668.60	2 719.13

Por último, el plan de producción se va a calcular a partir de los inventarios finales del respectivo año menos los inv. finales del año anterior y sumada la demanda del año actual. Como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5.47*Plan de producción*

Año	0	2020	2021	2022	2023	2024
Unidades de PT		125 794.82	127 588.86	131 221.12	134 425.77	137 292.99

Es necesario además hacer un análisis de producción versus capacidad, para poder ver el porcentaje de utilización que se le está dando a la planta.

Tabla 5.48*Producción vs Capacidad*

Año	Plan de producción (Unid Pt)	Capacidad instalada (Unid Pt)	% Utilización
2020	125 794.82	159 587.18	78.83%
2021	127 588.86	159 587.18	79.95%
2022	131 221.12	159 587.18	82.23%
2023	134 425.77	159 587.18	84.23%
2024	137 292.99	159 587.18	86.03%

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la capacidad instalada aún se encuentra por encima de la producción estimada para cada año, por lo cual el proyecto es viable a que siga creciendo ya que posee la capacidad para hacerlo.

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal directo

5.12 -Materia prima, insumos y otros materiales

El primer factor que se va a evaluar es el más importante el cual es la materia prima, la que para el presente proyecto es el cerezo de café. Para poder determinar cuánto de materia prima se requiere para elaborar el café tostado y molido, se recurrió al balance de materia expuesto puntos atrás.

Del cual se desprendió que, de un kilogramo de Cerezo, se obtiene alrededor de 163 gramos de café tostado y molido, lo cual representa es aproximadamente 6.11 veces.

En primer lugar, se debe calcular las necesidades brutas de materia prima lo cual se hará a partir del plan de producción calculado anteriormente multiplicado por la ratio de conversión el cual es 6.11 aproximadamente y luego multiplicado por 0.250 para llevar de empaques de producto terminado a kilos.

Tabla 5.49

Necesidades brutas de MP.

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Cerezos (kg)	0.00	192 151.59	194 891.99	200 440.25	205 335.36	209 715.05

Los empaques requeridos se determinarán dividiendo la Demanda (kg) entre 250 gr, el cual será el contenido neto de café tostado y molido de cada paquete. Por lo tanto, se requiere cuatro empaques por cada kilogramo de producto terminado.

A continuación, se muestran unos datos necesarios para poder calcular el requerimiento de cerezos para cumplir con la producción.

Tabla 5.50*Datos calculados.*

NB	200 506.85	kg/año
σ NB	7 236.14	kg/año
S	75	S/.
Q		
Cok	26.142%	
σ T	1 502.99	und.

Tabla 5.51*Supuestos válidos*

LT	7	días
σ LT	2	días
c	2.29	S./unid
Tiempo de elaboración O/C	4	horas
Sueldo Planner	3 000.00	S/.
Costo por hora Planner	18.75	S/. /hora
Z (95%)	1.65	

Los datos anteriores se van a utilizar para calcular el lote óptimo (Q) según la siguiente fórmula:

Figura 5.35*Fórmula de lote óptimo (Q)*

$$Q = \sqrt{(2NB \times S) / (Cok \times c)}$$

Nota: Tomada de Geinfor (s.f)

Tabla 5.52*Cálculo del Q*

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Q (kg)	0.00	6 938.74	6 988.04	7 086.81	7 172.83	7 248.92

Al hallar el Q se procede a calcular los inventarios promedios, para la cual la fórmula es Q dividido entre 2 y a este valor se le suma el stock de seguridad. Sin embargo, para el caso de los cerezos no se puede tener un stock de seguridad, ya que como ya se mencionó anteriormente, los cerezos no pueden ser almacenados por mucho tiempo, ya que al tener un

gran porcentaje de humedad en su composición estos deben ser procesados inmediatamente. Por este motivo y en este caso en la fórmula de inv. promedio el SS se considerará nulo.

Tabla 5.53

Cálculo del Inv. promedio

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Cerezo (kg)	0.00	3 469.37	3 494.02	3 543.41	3 586.41	3 624.46

Por último, a partir de lo antes expuesto se puede calcular ahora el requerimiento de Mp, el cual está dado por una formula, la cual es el inventario promedio del año actual menos el inv. promedio del año anterior más las necesidades brutas del presente año.

Tabla 5.54

Cálculo de los requerimientos de cerezos

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Cerezo (kg)	0.00	195 620.96	194 916.64	200 489.64	205 378.37	209 753.10

Del mismo modo, se realiza el plan de requerimientos para los materiales directos del café tostado y molido, los cuales son; los empaques y etiquetas.

Empezamos con el cálculo de las necesidades brutas de los empaques para nuestro producto terminado. Como ya se calculó el plan de producción de unidades de producto terminado, este sería el mismo, ya que se utiliza un empaque por unidad de producto terminado.

Tabla 5.55

Necesidades brutas de empaques

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Empaques (Und)	0.00	125 794.82	127 588.86	131 221.12	134 425.77	137 292.99

Del mismo modo se calculan los datos necesarios, para poder obtener el Q.

Tabla 5.56*Datos calculados.*

NB	131 264.71	und/año
σ NB	4 737.24	und/año
S	75.00	S/.
Q		
Cok	26.14%	
σ T	983.95	und.

Tabla 5.57*Supuestos válidos*

LT	7.00	días
σ LT	2.00	días
c	1.00	S/. /und.
Tiempo de elaboración O/C	4.00	horas
Sueldo Planner	3 000.00	S/.
Costo por hora Planner	18.75	S/. /hora
Z (95%)	1.65	

Tabla 5.58*Cálculo del Q*

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Q (unidades)	0.00	8 495.87	8 556.23	8 677.17	8 782.49	8 875.66

En este caso para calcular los inventarios promedios, si se va a tener en consideración el stock de seguridad (SS), ya que los empaques pueden ser guardados de un año para el otro sin ningún problema. Para determinar el SS es necesario calcular también la desviación estándar del periodo de tiempo. Esto se da según las siguientes dos fórmulas:

Figura 5.36*Fórmula de stock de seguridad (SS)*

$$SS = Z_{NS} \times \sigma_T$$

Nota: Tomada de Geinfor (s.f.)

Figura 5.37

Fórmula de desviación estándar del tiempo (σT)

$$\sigma T = \sqrt{\sigma_{NB}^2 \times LT + \sigma_{LT}^2 \times NB^2}$$

Nota: Tomada de Geinfor (s.f.)

Según estas fórmulas, calculamos tanto el SS como la σT .

Tabla 5.59

SS y σT

σT	983.95	und.
SS	1 623.52	und.

Ahora calculamos los inventarios promedio considerando el SS hallado.

Tabla 5.60

Inventarios promedio de empaques

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Empaques (unidades)	0.00	5 871.46	5 901.64	5 962.11	6 014.77	6 061.35

Con todo lo antes calculado podemos obtener el requerimiento de empaques para el periodo de estudio.

Tabla 5.61

Requerimiento de empaques

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Empaques (unidades)	0.00	131 666.28	127 619.05	131 281.58	134 478.43	137 339.58

En cuanto al requerimiento de etiquetas, se van a necesitar 2 etiquetas por empaque, una frontal, la cual muestre el nombre de la marca del café, su contenido neto y demás datos, y otra etiqueta del lado posterior donde se pondrá la información nutricional del producto, y una breve descripción.

Tabla 5.62

Necesidades brutas de etiquetas

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Etiquetas (unidades)	0.00	251 589.64	255 177.72	262 442.23	268 851.54	274 585.99

Del mismo modo se calculan los datos necesarios, para poder obtener el Q.

Tabla 5.63

Datos calculados.

NB	262 529.43	und/año
σ NB	9 474.49	und/año
S	75.00	S/.
Q		
Cok	26.142%	
σ T	1 967.91	und.

Tabla 5.64

Supuestos válidos

LT	7.00	días
σ LT	2.00	días
c	0.50	S/. /und.
Tiempo de elaboración O/C	4.00	horas
Sueldo Planner	3 000.00	S/.
Costo por hora Planner	18.75	S/. /hora
Z (95%)	1.65	

Tabla 5.65

Cálculo del Q

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Q (unidades)	0.00	16 991.73	17 112.47	17 354.34	17 564.97	17 751.31

Nuevamente se calculan el SS, σ T y los inventarios promedios de las etiquetas.

Tabla 5.66

SS y σ T

σ T	1 967.91	und.
SS	3 247.05	und.

Tabla 5.67

Inventarios promedio de etiquetas

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Etiquetas (unidades)	0.00	11 742.91	11 803.28	11 924.22	12 029.53	12 122.70

Por último, se calculan en base a lo anterior los requerimientos de etiquetas para el periodo en estudio.

Tabla 5.68

Requerimiento de etiquetas

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Etiquetas (unidades)	0.00	263 332.56	255 238.09	262 563.17	268 956.86	274 679.16

Una vez de haber concluido con las actividades de llenado de empaques, y etiquetado, se debe colocar los empaques en cajas para su posterior transporte al centro de distribución en Lima. La cajá tendrá como medidas: 40 cm de largo, 40 cm de ancho y 20 de altura. En cada caja de cartón se colocarán 24 empaques de café, distribuidos en tres pisos de ocho empaques cada uno. Estos además deben ser sellados con cinta de embalaje. Para estos dos materiales indirectos, se realizará el requerimiento directamente según el número de empaques producidos en el año.

Tabla 5.69

Requerimientos de cajas.

Año	Unidades de Pt producidos	Cajas/empaque	Requerimientos de cajas
2020	131 666.28	0.0417	5 486
2021	127 619.05	0.0417	5 317
2022	131 281.58	0.0417	5 470
2023	134 478.43	0.0417	5 603
2024	137 339.58	0.0417	5 722

Por último, para poder cerrar cada caja de 24 unidades requerimos cinta de embalaje para asegurarlas. Debido a que la caja tiene de medidas 40 cm de largo y ancho por 20 cm de altura, el embalaje se realzará dándole la vuelta a toda la caja por cada cara lateral, lo cual son 2.4 m de cinta, a esto se le sumarán 10 cm de cinta por efecto de los cortes. Cada rollo contiene 100 metros de cinta.

Tabla 5.70*Requerimientos de cinta de embalaje.*

Año	Demanda en cajas	Metros cinta/caja	Requerimientos de rollos de cinta
2020	5 486	2.50	138
2021	5 317	2.50	133
2022	5 470	2.50	137
2023	5 603	2.50	141
2024	5 722	2.50	144

5.12.1 Servicios: energía eléctrica, agua, etc.

En cuanto al consumo de agua se han considerado procesos en los que va a haber un ingreso de agua, estos son el separado y lavado. En cuanto al proceso de separado, al utilizar el agua solo como medio de separación por densidades del material entrante, entonces este no requiere que sea completamente limpio, por lo cual para ser más amigables con el medio ambiente y evitar un exceso de utilización del recurso hídrico, se ha acordado reutilizar la misma agua en este proceso durante todo un día de operación. Además de que este aspecto ahorra costos por consumo de agua a la empresa.

Se ha determinado que en todo el día se va a utilizar 500 litros de agua para el proceso, pero considerando de que el fruto cuando sale de la operación arrastra un poco de agua, se le tendrá que suministrar al final del día el 50% de la cantidad de agua de ingreso, lo cual son 250 litros, dejando como resultado en esta operación un consumo de 750 litros al día.

En la operación de lavado, por otra parte, si se debe considerar el uso de agua renovada, por lo cual, por datos del proveedor sabemos que la maquina lavadora utiliza 203 litros H₂O/hora. Como lo que debe ingresar diariamente a esta operación según el diagrama de bloques es 1507 kg de materia prima, el resultado es un consumo diario de 340 litros de H₂O/día.

En vista de que estas dos operaciones se encuentran en la etapa 1 del proceso, solo se trabajará durante 3 meses, por lo cual multiplicando el consumo diario por 30 días al mes y 3 meses al año obtenemos un consumo final de operación de 104.04 metros cúbicos al año.

Además, debemos considerar el consumo de agua en otros aspectos. Según Sedapal, el peruano promedio consume 100 litros de agua diario. La empresa requerirá

aproximadamente en los 3 meses de la primera etapa 14 operarios y en la segunda serán 8, por lo se ha hecho el análisis según la cantidad de operarios en los meses respectivos. Además, se tendrán aproximadamente 5 administrativos todo el año.

Tabla 5.71

Requerimientos de agua.

Año	Agua Potable requerida para el proceso (m ³)	Agua potable requerida para otros servicios (m ³)	Agua potable total (m ³)
2020	104.04	522.00	626.04
2021	104.04	522.00	626.04
2022	104.04	522.00	626.04
2023	104.04	522.00	626.04
2024	104.04	522.00	626.04

Para el cálculo del requerimiento en energía eléctrica se ha identificado el consumo de cada máquina por hora según el proveedor y tomando en cuenta una tarifa BT5B y a partir de la cantidad entrante en el año de material a procesarse y según la productividad de cada máquina se ha determinado el consumo de electricidad tomando como base el último año de estudio. Todo lo antes mencionado se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 5.72

Requerimientos de electricidad. (KW).

Maquina	Cantidad a ingresar (kg/año)	Tiempo Estándar (horas/kg)	Horas/año	consumo (kW/h)	Reque kW
Separadora	209 697.61	0.000417	87.37	5.00	436.87
Despulpadora	199 212.73	0.001429	284.59	5.00	1 422.95
Lavadora	135 582.19	0.001111	150.65	3.75	564.93
Oradora - Secadora	117 022.35	0.001449	169.60	5.00	847.99
Quemador	63 630.54	0.004000	254.52	2.50	636.31
Ensacadora	57 060.10	0.000889	50.72	3.75	190.20
Piladora	57 060.10	0.008333	475.50	2.50	1 188.75
Tostadora	54 024.50	0.005714	308.71	1.50	463.07
Enfriadora	34 364.98	0.010000	343.65	0.25	85.91
Molino de discos	34 364.98	0.033333	1 145.50	1.50	1 718.25
Envasadora	34 310.00	0.000056	1.91	1.25	2.38
Etiquetadora	34 310.00	0.000050	1.72	1.25	2.14
Total de KW anuales					7 559.75

Tabla 5.73

Requerimiento anual (KW).

Año	Requerimiento en kW
2020	7 559.75
2021	7 559.75
2022	7 559.75
2023	7 559.75
2024	7 559.75

5.12.2 Determinación del número de trabajadores indirectos

La mano de obra indirecta que se requiere para el proceso de producción será el gerente general que se encargará de la interacción con las demás áreas de la empresa, para así coordinar la producción de acuerdo a lo solicitado por el mercado. Un Asistente de gerencia, quien apoyará al gerente en todo lo que solicite. Se necesita además un gerente de producción que se encargue de llegar a las metas trazadas por la empresa en cuanto al volumen de producción. Un jefe de calidad que realice inspecciones de muestras en lotes para verificar la inocuidad alimentaria del producto. Un jefe comercial que se dedique a generar las órdenes de compra y coordinar con proveedores y clientes. Y por último un jefe de centro de distribución, el cual se encargue de coordinar la logística en Lima.

5.12.3 Servicios de terceros

Es requerido contratar un servicio de limpieza y desinfección de la planta, ya que, al estar trabajando con un producto destinado al consumo humano, es muy importante la sanidad del local donde se opera, ya que, de no ser el caso, se podría contaminar todo un lote y en el peor de los casos la planta podría cerrar por la normativa legal que exige la inocuidad alimentaria. Además, claro está, que se debe mantener las instalaciones desinfectadas bajo el protocolo ante el COVID 19.

Otros servicios por contratar por la compañía serán los de luz, agua, desagüe, seguridad y acopio de desperdicios. Aunque gran porcentaje del desecho que se genera es luego reutilizado para la quema y producción del aire caliente para el proceso de secado del

café. Existen otros tipos de residuos que deben ser dispuestos de manera adecuada para evitar la contaminación medio ambiental.

Adicionalmente, se debe contratar un servicio de transporte, el cual traslade la materia prima desde las fincas de los agricultores hasta la planta, y otro que transporte el producto terminado hacia el centro de distribución de Lima.

Otro outsourcing que se realizará será el marketing de penetración en el mercado desarrollado en lima para el producto.

5.13 Disposición de planta

5.13.1 Características físicas del proyecto

Para el funcionamiento del proyecto, nos enfocaremos en el estudio de suelos y la edificación de la planta.

Estudio de suelos:

La base para la construcción de la planta debe ser estable y firme con la finalidad de que este soporte el peso de las máquinas, operarios y de la propia edificación. Debido a que la planta se instalara en un ambiente con clima tropical, se deberá tener en cuenta la humedad tanto del suelo como de la infraestructura que estos puedan absorber en el transcurso del tiempo de vida del proyecto.

Edificación:

Puesto que, la edificación del proyecto es de tipo Industria, por la envergadura del proyecto, esta debe seguir la normativa dictada por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), articulo A. 060 Industria.

5.13.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las áreas necesarias para la planta de café tostado y molido son las siguientes:

- Producción 01.
- Producción 02.
- Almacén de Materia prima.

- Almacén de Producto terminado.
- Almacén de Productos en proceso.
- Oficinas Administrativas.
- Vigilancia.
- Comedor.
- SS.HH.
- Patio de maniobras.
- Almacén de insumos.
- Laboratorio de calidad.

5.13.3 Cálculo de áreas para cada zona

Las áreas de las zonas definidas en el punto anterior se definirán de acuerdo a los parámetros establecidos por el RNE y el D.S. N° 007-98-SA., el cual fue modificado por el D.S. N° 038-2014-SA. en el 2014. En el caso del área de producción, adicionalmente se usará el método de Guerchet, en el cual se toma en cuenta la cantidad de máquinas necesarias, personal, entre otras herramientas que se usaran en el sistema productivo.

Área de producción

De acuerdo al método de Guerchet, el área total se calculará sumando las siguientes tres superficies parciales:

- Superficie estática: $S_s = \text{Largo} \times \text{Ancho}$
- Superficie gravitacional: $S_g = S_s \times N$
- Superficie de evolución: $S_e = (S_s + S_g) * K$

Siendo K, una medida ponderada entregada la altura de los elementos móviles y estáticos, el cual se detalla en la siguiente formula:

$$K = \frac{\text{Promedio ponderado de la altura de los elementos móviles}}{2 * \text{Promedio ponderado de la altura de los elementos estáticos}}$$

Reemplazando los valores (alturas) de los elementos móviles y estáticos, se tiene lo siguiente:

$$K = \frac{\left(\frac{1.65 \times 14 + 1 \times 1}{15}\right)}{2 * \left(\frac{1 + 1 + 1.5 + 1 + 1 + 1 + 2 + 1.2 + 1.2 + 1.5 + 0.5 + 1.5}{12}\right)}$$

La tabla 5.72 las áreas mínimas por cada elemento involucrado en la producción, de acuerdo al método de Guerchet.



Tabla 5.74*Área mínima de acuerdo al método de Guerchet*

Elementos estáticos	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (h)	Ss (L * A)	Sg (Ss * N)	k	Se [(Ss+Sg)*K]	St [n*(Ss+Sg+Se)]
Balanza de plataforma	1	3	0.30	0.40	1.00	0.12	0.36	0.58	0.28	0.76
Separadora	1	1	1.00	0.50	1.00	0.50	0.50	0.58	0.58	1.58
Despulpadora	1	1	1.00	1.80	1.50	1.80	1.80	0.58	2.08	5.68
Tanques de fermentación	2	3	5.00	0.50	1.00	2.50	7.50	0.58	5.78	31.56
Lavadora de café	1	1	1.50	0.35	1.00	0.53	0.53	0.58	0.61	1.66
Secador oreador	1	2	3.50	2.00	2.00	7.00	14.00	0.58	12.13	33.13
Piladora	1	1	1.20	0.40	1.20	0.48	0.48	0.58	0.55	1.51
Tostadora	1	1	0.70	1.20	1.20	0.84	0.84	0.58	0.97	2.65
Enfriador - agitador	1	2	3.00	3.00	1.50	9.00	18.00	0.58	15.60	42.60
Molino de discos	1	1	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.58	0.58	1.58
Maquina embolsadora	1	1	1.90	1.20	1.50	2.28	2.28	0.58	2.63	7.19
Elementos móviles	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (h)	Ss (L * A)	Sg (Ss * N)	k	Se [(Ss+Sg)*K]	St [n*(Ss+Sg+Se)]
Operarios	14	-	-	-	1.65	0.50	-	0.58	0.29	0.79
Coches	1	1	0.74	0.48	1.00	-	-	0.58	-	-
									Total	130.69

Almacén de Materia prima

El almacén de materia prima se calcula en base al inventario promedio más alto de todo el periodo en estudio, este es el del último año, el 2024.

Tabla 5.75

Inventarios promedios de MP

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Cerezo (kg)	0.00	3 469.37	3 494.02	3 543.41	3 586.41	3 624.46

Como se puede ver en la tabla anterior el inventario promedio más alto es el del último año, por lo cual el almacén debe ser diseñado para que pueda contener esa cantidad desde un inicio.

Tabla 5.76

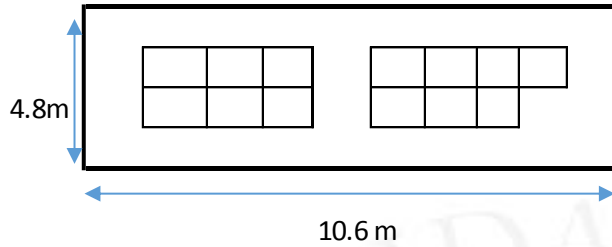
Cálculo de la cantidad de parihuelas necesarias

Área MP	Cantidad	Unidad
Sacos (70litros) de cerezos de 50 kg (50x70x20 cm)		
Inventarios promedios del año 2024	3 624.46	kg
Cantidad de sacos	73	Sacos
Requerimiento de parihuelas		
Largo	1.2	m
Ancho	1	m
Sacos/parihuela	6	Sacos
#Parihuelas	13	Parihuelas

Según el análisis antes realizado, se necesitan 13 parihuelas para poder mantener el inv. promedio de MP. Para lo cual la disposición de estas se hará por grupos de 6 y 7 parihuelas juntas y dejando un espacio de 1.2 metros de pasadizo para permitir el libre tránsito y acceso a cada parihuela. El área mínima necesaria para las parihuelas es de 15.6 metros cuadrados, sin embargo, a este número se le debe sumar los pasadizos con lo cual llegamos a unas dimensiones de 10.6 x 4.8 metros, 50.88 metros cuadrados.

Figura 5.38

Imagen referencial de distribución de almacén de MP.



Área de producto terminado

Del mismo modo se calcula el almacén de producto terminado, utilizando el inventario promedio mayor del periodo en estudio.

Tabla 5.77

Inventarios promedios de PT

Año	0	2020	2021	2022	2023	2024
Unidades de PT	0.00	1 239.76	2 514.91	2 581.53	2 640.68	2 693.87

La cantidad de unidades de producto terminado a tener en consideración para diseñar el almacén es de 2 694. Estos paquetes se almacenarán en cajas cuyas dimensiones son 0.4x0.4x0.2 m, ellas poseen una capacidad de 24 paquetes.

Tabla 5.78

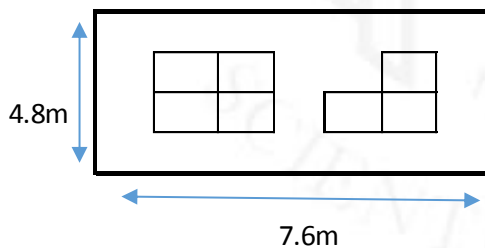
Cálculo de parihuelas necesarias.

Espacio - Productos terminados	Cantidad	Unidad
Unidades de Pt al 2024	2 693.87	unidades
Empaques/caja	24.00	unidades
Largo de caja	0.40	m
Ancho de caja	0.40	m
Alto de caja	0.20	m
# cajas para el 2024	113.00	Cajas
Requerimiento de parihuelas		
Largo	1.20	m
Ancho	1.00	m
#Cajas/nivel	6.00	Cajas/Parihuela
niveles	3.00	
#Parihuelas	7.00	Parihuelas

De acuerdo a la tabla 5. 43 se requieren 7 parihuelas de 1.2 m²; lo que da un total de 8.4 m² mínimo requeridos para el almacenamiento de los mismos. Agregando el ancho de pasadizos de 1.2 m como para que pueda transitar libremente el carrito, el área total del almacén de producto terminado sería de 36.48 m². A continuación se muestra una distribución tentativa del almacén:

Figura 5.39

Imagen referencial de distribución de almacén de pt.



Almacén de productos en proceso

El almacén de productos en proceso se refiere al de café pergamino, el cual e igual manera se calcula en base al inv. Promedio.

Tabla 5.79*Inventarios promedios de PP*

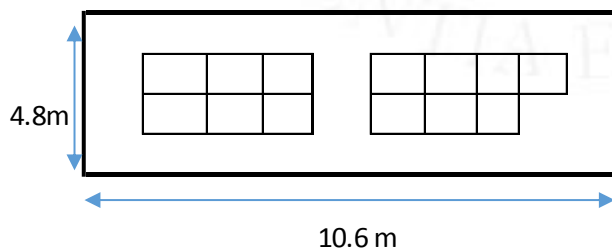
Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Pergamino (kg)	0.00	3 548.15	3 567.27	3 605.57	3 638.93	3 668.43

Como se puede ver en la tabla anterior el inventario promedio más alto es el del último año, por lo cual el almacén debe ser diseñado para que pueda contener esa cantidad desde un inicio.

Tabla 5.80*Cálculo de la cantidad de parihuelas necesarias*

Área PP	Cantidad	Unidad
Sacos (70litros) de pergamino de 50 kg (50x70x20 cm)		
Inventarios promedios del año 2024	3 668.43	kg
Cantidad de sacos	74	Sacos
Requerimiento de parihuelas		
Largo	1.2	m
Ancho	1	m
Sacos/parihuela	6	Sacos
#Parihuelas	13	Parihuelas

Serán necesarias 13 parihuelas la cual más un espacio para la circulación del personal y carrito de carga se le brinda un espacio total de 50.88 metros cuadrados. A continuación, un plano tentativo de la distribución:

Figura 5.40*Imagen referencial de distribución de almacén de PP.*

Centro de distribución en Lima

Es necesario contar con un centro de distribución en Lima, ya que nuestro mercado objetivo se encuentra ahí. El tamaño será aproximadamente el del almacén de productos terminados de la planta agregándole un espacio más para una oficina y un área de tránsito y descarga con despacho. Además, la localización debe estar en una zona industrial preferentemente en el cono este, como punto medio entre el mercado objetivo y la ruta por la que se va a transportar el café. Es por esto, que se ha decidido que el centro de distribución en Lima va a ser en Huachipa y el tamaño de aproximadamente 100 metros cuadrados.

Para la construcción de las otras áreas no se necesita realizar ningún cálculo, ya que solo deben seguir las normas de edificación de la RNE.

En cuanto a la merma que engloba básicamente a la piel del cerezo y parte del mucilago que sale con ella en el proceso de despulpado será dispuesto en unas tinajas de acero inoxidable con porosidades por debajo para que escurra el agua remanente y con bandejas anti derrame por debajo. Esto sirve como compuesto de biomasa para abonos, e incluso como componente en el alimento de ganado de cebú y vacuno, el cual posee la industria ganadera de Villa Rica. Por lo cual el 50% de esta biomasa será donada a nuestros proveedores para que la utilicen como abono en sus cultivos, y el otro 50% se verá si conviene ser vendida a la industria ganadera o simplemente donada. Por lo cual se estaría aprovechando al máximo y dando una buena disposición a los residuos orgánicos creados en la planta.

Otro residuo orgánico es la cascarilla del café pergamino al momento del pilado, sin embargo, este se utiliza al 100% en el quemador para producir aire caliente para el secador rotativo.

5.13.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

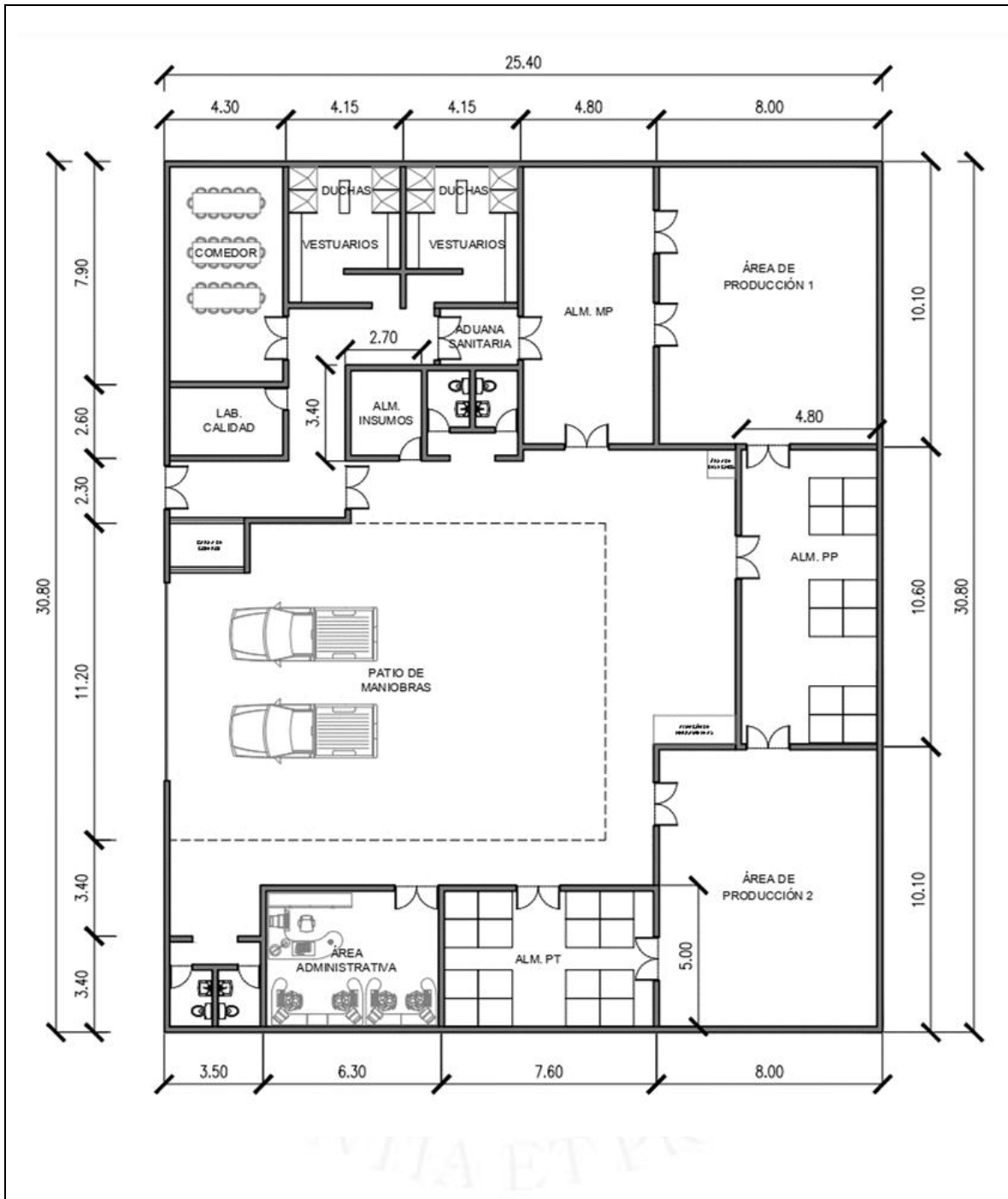
En el punto 5.7 se detalla con mayor detenimiento los instrumentos a usarse en alguna situación de peligro.

5.13.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Figura 5.41

Plano provisional de la planta.





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

PLANO DE ARQUITECTURA DISTRIBUCIÓN
 DE PLANTA DE PROCESOS DE CAFÉ

Escala:
 1/250

Fecha:
 24 de Enero, 2022

Área:
 782.32

Integrantes:
 Konrado Riglos Saldaña
 Mario Enriquez Vasquez

5.13.6 Disposición general

Con la finalidad de determinar qué áreas pueden estar juntas unas de otras y cuáles no, se realizará un análisis referencial, teniendo las siguientes referencias:

Tabla 5.81

Tabla de motivos

Código	Razón
1	Flujo de materia prima
2	Disponibilidad del ítem
3	Control y seguridad
4	Comodidad del personal
5	Higiene, ruido y olores
6	No hay relación

Tabla 5.82

Códigos de análisis relacional

Código	Valor de proximidad	Color	Número de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 líneas
E	Especialmente necesario	Amarrillo	3 líneas
I	Importante	Verde	2 líneas
O	Normal	Azul	1 línea
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendable	Naranja	1 zigzag
XX	Altamente no recomendable	Negro	2 zigzag

Tabla 5.83

Áreas de la planta industrial











Numeración	Áreas	Identificación	Actividad
1	Producción		Operación
2	Productos terminados		Almacenaje
3	Productos en proceso		Almacenaje
4	Insumos		Almacenaje
5	Oficinas administrativas		Oficina
6	SSHH		Servicio
7	Comedor		Servicio
8	Control de calidad		Control
9	Patio de maniobras		Transporte
10	Vigilancia		Control

Figura 5.42

Tabla relacional

























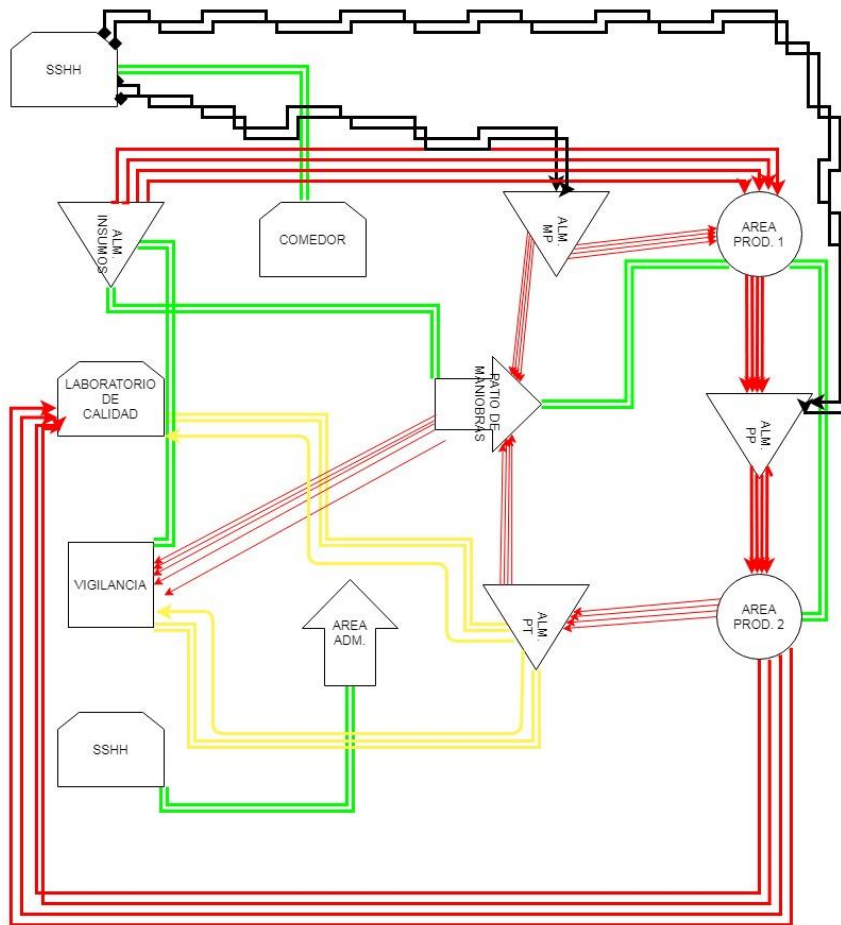
 1	1. Área de producción 1	
 2	2. Almacen productos terminados	
 3	3. Almacen productos en proceso	
 4	4. Almacén de insumos	
 5	5. Oficinas Administrativas	
 6	6. SSHH	
 7	7. Comedor	
 8	8. Laboratorio de Calidad	
 9	9. Patio de maniobras	
 10	10. Vigilancia	
 11	11. Área de producción 2	
 12	12. Almacén de materias primas	

Figura 5.43

Diagrama relacional



5.14 Cronograma de implementación de proyecto

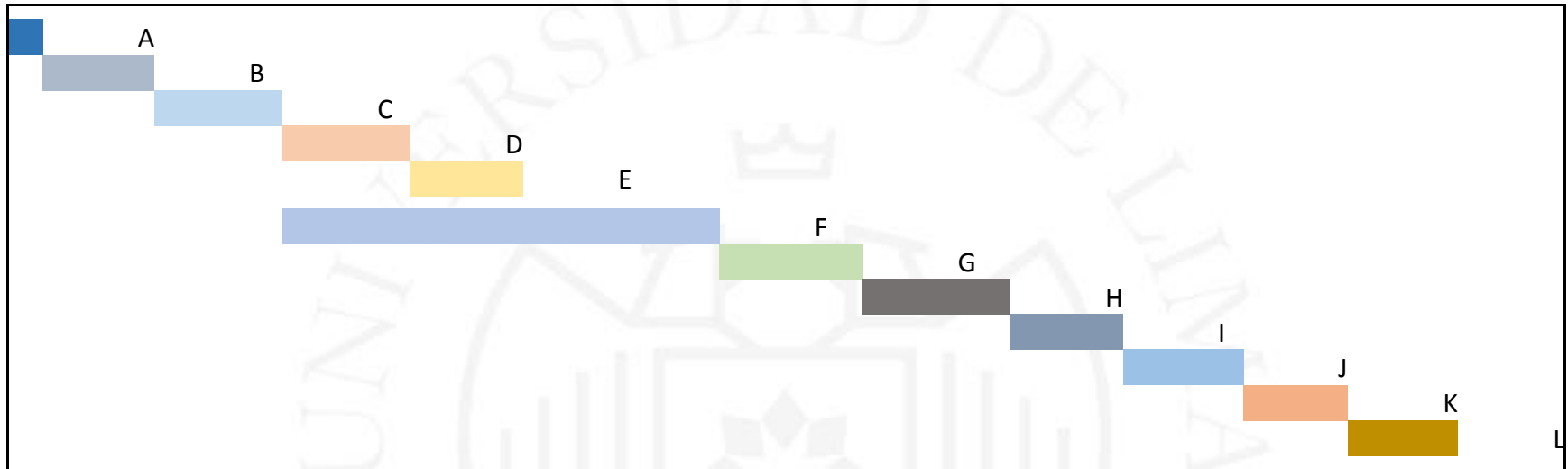
De acuerdo a la Tabla 5.82 y la Figura 5.44, el proyecto se implementaría en casi 9 meses, siendo la construcción de la planta la actividad que se demora más en ser ejecutada.

Tabla 5.84*Cronograma de implementación*

Código	Actividad	Duración (días)
A	Estudios previos del proyecto	30 días
B	Tramite legales para la constitución del proyecto	7 días
C	Obtención de permisos municipales	20 días
D	Determinación de proveedores calificados	14 días
E	Selección de personal	7 días
F	Construcción de la planta	90 días
G	Acondicionamiento de los ambientes de la planta	30 días
H	Solicitud y obtención de financiamiento	30 días
I	Compra de maquinaria y equipos	7 días
J	Traslado de la maquinaria	14 días
K	Prueba de maquinas	7 días
L	Capacitación personal	7 días
TOTAL		263 días

Figura 5.44

Diagrama de Gantt para la implementación del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La empresa va a ser constituida como una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C). Puesto que nosotros como dueños del proyecto seríamos los principales accionistas, en un futuro con miras a expansión se podrían incluir más accionistas para apoyar en el aporte de capital a la empresa. Se ha escogido además la sociedad anónima cerrada como constitución ya que los créditos otorgados para el largo plazo son más fáciles de conseguir, ofreciendo los activos de la empresa como garantías de pago.

El personal administrativo necesario para el manejo de la planta de café, se designará de acuerdo a la capacidad y el tamaño de la planta industrial, estos a su vez, tendrán que ser profesionales capacitados para que cumplan eficazmente con las responsabilidades que exija el cargo en el que se encuentren, a continuación, se presenta la organización administrativa:

6.1.1 Gerente general:

Se encargará de coordinar sobre las decisiones no estructuradas de la empresa, tales como oportunidades de inversión, y decisiones sobre los reportes de las áreas de la empresa. Por otro lado, supervisara y evaluara el desempeño de las demás áreas.

6.1.2 Gerente de producción

Se encarga de supervisar y manejar toda la cadena de producción del café, desde que llega a la planta en cerezo, hasta que llega al centro de distribución en Lima. Propone y evalúa los KPIs de producción, traza metas objetivas y cualitativas en las ventas y producciones del café.

6.1.3 Jefe comercial

Encargado de generar las OC, fijar el lead times con los proveedores de acuerdo a los requerimientos de producción. Además, establecerá los canales de distribución y la negociación de los márgenes. De igual manera, se encargará de coordinar y establecer las directrices orientadas al marketing.

6.1.4 Jefe de calidad

Encargado del aseguramiento de la calidad de cada lote de producción manteniendo los niveles de variabilidad al mínimo. Además, realizara reportes del estado de los lotes, para mantener antecedentes de la calidad de producción. Trabaja en coordinación con el gerente de producción.

6.1.5 Jefe de Centro de distribución

La función principal de este puesto de trabajo será coordinar la logística. Debe asegurar que el producto terminado llegue a tiempo y en buenas condiciones al centro de distribución en Lima. Una vez en Lima debe proceder a verificar según la guía que envió la planta, del número de cajas enviadas, luego proceder a su almacenamiento transitorio y por último coordinar los despachos a clientes.

6.1.6 Operario

Encargo directo de las operaciones en el proceso productivo, ya que tendrá funciones como operación de la maquinaria, evaluación del desempeño continuo de la maquina con la finalidad de comunicar si es necesario una intervención a dicha maquinaria. Además, el operario se encargará del mantenimiento preventivo de las maquinarias que estos usen.

6.1.7 Asistente administrativo

Su principal función será el apoyo al gerente general en las responsabilidades que este tenga, gestionando documentos los trámites necesarios. Además, se encargará del servicio de postventa, la cual será un factor importante en el proyecto.

6.1.8 Personal de vigilancia

Personal encargado de la vigilancia de las instalaciones; sin embargo, también estará encargado del control de ingreso del personal, lo cual abarca tanto a los propios colaboradores como a aquellos proveedores que dejen materiales en la planta, los cuales deberán ser correctamente identificados. Este personal será un servicio de terceros.

6.1.9 Personal de limpieza

Personal encargado de mantener los ambientes de la planta correctamente aseados, con la finalidad de que no se vulnere la inocuidad del producto a comercializar. Es por ello que, para la limpieza a realizarse en las áreas de producción, materia prima, materiales en proceso, insumos y producto terminado, el personal deberá seguir ciertas directivas de acuerdo a lo instruido en capacitaciones previas. Este personal será un servicio de terceros.

6.2 Requerimientos del personal directivo, administrativo y de servicios.

La Tabla 6.1 resume la cantidad requerida de personal en cada área establecida:

Tabla 6.1

Cantidad total de personal de planta

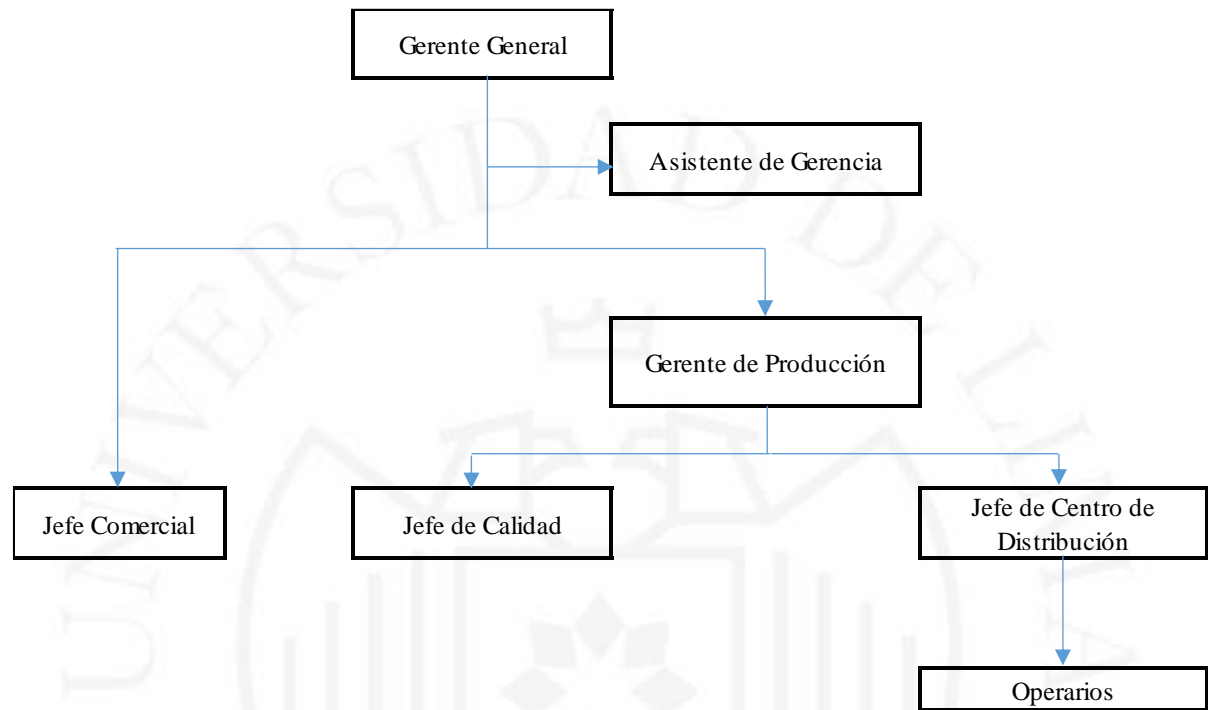
Tipo de Colaborador	Cargo	Cantidad
Personal administrativo	Gerente general	1
Personal administrativo	Gerente de producción	1
Personal administrativo	Jefe Comercial	1
Personal administrativo	Jefe de calidad	1
Personal administrativo	Jefe de Centro de distribución	1
Personal administrativo	Asistente administrativo	1
Mano de Obra	Operario	14

6.3 Estructura organizacional

En la siguiente figura 6.1 se esquematiza la organización del personal.

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1 Inversiones

En el presente capítulo se determinará el dinero requerido para poder satisfacer los costos y gastos asociados a la elaboración de una planta procesadora de café tostado y molido.

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

Activos Tangibles

Con la finalidad de calcular el costo de los activos tangibles se tuvieron en cuenta las siguientes secciones: Materiales directo e indirectos de fabricación, costo de máquinas, costo de equipos complementarios, mobiliario, alquiler del CD, costo del terreno en Villa Rica y la construcción del mapa. A continuación, se muestran los costos desglosados:

Tabla 7.1*Costo de maquinarias*

Máquina	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total	Costo Total sin IGV
Separadora de café	S/. 2 200.00	1	S/. 2 200.00	S/. 1 864.41
Despulpadora	S/. 2 412.00	1	S/. 2 412.00	S/. 2 044.07
Tanque de Fermentación	S/. 2 900.00	2	S/. 5 800.00	S/. 4 915.25
Lavadora de café	S/. 4 850.00	1	S/. 4 850.00	S/. 4 110.17
Oradora- Secadora	S/. 8 130.00	1	S/. 8 130.00	S/. 6 889.83
Horno Quemador de cascarillas	S/. 10 000.00	1	S/. 10 000.00	S/. 8 474.58
Ensacadora	S/. 30 500.00	1	S/. 30 500.00	S/. 25 847.46
Piladora	S/. 3 500.00	1	S/. 3 500.00	S/. 2 966.10
Tostadora	S/. 18 900.00	1	S/. 18 900.00	S/. 16 016.95
Enfriadora	S/. 7 500.00	1	S/. 7 500.00	S/. 6 355.93
Molino de Discos	S/. 6 650.00	1	S/. 6 650.00	S/. 5 635.59
Envasadora	S/. 33 180.00	1	S/. 33 180.00	S/. 28 118.64
Etiquetadora	S/. 4 200.00	1	S/. 4 200.00	S/. 3 559.32
			Total	S/. 116 798.31

Tabla 7.2*Costo de equipos complementarios*

Mobiliario	Costo por unidad	Unidades	Costo total	Costo total sin IGV
Computadoras	S/. 1 500.00	6	S/. 9 000.00	S/. 7 627.12
Escritorios	S/. 400.00	6	S/. 2 400.00	S/. 2 033.90
Estantes	S/. 200.00	3	S/. 600.00	S/. 508.47
Sillas de oficina	S/. 150.00	6	S/. 900.00	S/. 762.71
Mesa de comedor	S/. 250.00	4	S/. 1 000.00	S/. 847.46
sillas de comedor	S/. 50.00	16	S/. 800.00	S/. 677.97
Silla Auxiliar	S/. 50.00	6	S/. 300.00	S/. 254.24
Microondas	S/. 230.00	1	S/. 230.00	S/. 194.92
Mesa de reuniones	S/. 200.00	1	S/. 200.00	S/. 169.49
Lockers	S/. 400.00	2	S/. 800.00	S/. 677.97
Impresora	S/. 250.00	2	S/. 500.00	S/. 423.73
			Total	S/. 14 177.97

Tabla 7.3*Costo de otros equipos complementarios a la producción*

Equipo complementario	Costo por unidad	Unidades	Costo Total	Costo Total sin IGV
Balanza de plataforma	S/. 232.50	1	S/. 232.50	S/. 197.03
Carrito de carga	S/. 169.90	1	S/. 169.90	S/. 143.98
Parihuelas	S/. 10.00	33	S/. 330.00	S/. 279.66
Extractor de aire	S/. 200.00	4	S/. 800.00	S/. 677.97
Tina decantadora de acero inoxidable 1m3	S/. 4,000.00	1	S/. 4,000.00	S/. 3 389.83
Total Equipos complementarios				S/. 4 688.47

Tabla 7.4*Costo de terreno y edificación*

Inmuebles	Precio (S./m ²)	Área de terreno (m ²)	Costo del terreno (S./)	Costo sin IGV
Terreno	S/. 350.00	806.00	S/. 282 100.00	S/. 239 067.80
Costo de edificación y segregación de residuos	S/. 551.07	377.65	S/. 208 111.59	S/. 176 365.75
Costo Total de Inmuebles				S/. 415 433.55

Tabla 7.5*Costos relacionados al centro de distribución*

Tamaño Centro de Distribución (CD)	Costo de alquiler en S/. /m ²	Costo Mensual	Costo Anual
100	5.6	S/. 560.00	S/. 6 720.00

Tabla 7.6*Total, activos tangibles*

Detalle de Activos Tangibles	Monto
Material (Directos + Indirectos)	S/. 132 485.59
Maquinas	S/. 116 798.31
Equipos complementarios	S/. 4 688.47
Mobiliario	S/. 14 177.97
Alquiler de centro de distribución	S/. 6 720.00
Compra del terreno	S/. 239 067.80
Construcción	S/. 176 365.75
Total de activos tangibles	S/. 690 303.89

Activos intangibles**Tabla 7.7***Costos intangibles relacionados a la producción*

Detalle	Costo Total sin IGV
Estudios de pre inversión	S/. 10 000.00
Gastos de constitución de empresa	S/. 450.00
Gastos de capacitación	S/. 8 000.00
Patente	S/. 1 425.60
Contingencias	S/. 13 806.08
Total intangibles	S/. 33 681.68

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

Aquellos recursos necesarios para el funcionamiento operativo de la planta hasta que la empresa pueda obtener sus primeras ventas también conocida como capital de trabajo. En los cálculos se tendrán en cuenta lo siguiente: Materia prima (cerezo de café), etiquetas, empaques, cajas, cinta, MOD, entre otros. A continuación, se detallará lo mencionado:

Tabla 7.8*Capital de trabajo*

Tipo	Costo sin IGV	%
Materia Prima - Cerezo de café	S/. 73 357.86	23.96%
Etiquetas	S/. 27 895.40	9.11%
Empaques	S/. 26 651.48	8.71%
Cajas	S/. 1 162.29	0.38%
Cinta de embalaje	S/. 87.71	0.03%
Personal Administrativo	S/. 28 456.77	9.30%
Mano de Obra Directa	S/. 69 055.10	22.56%
Mano de Obra Indirecta	S/. 41 736.60	13.63%
Servicios de terceros:		
Energía Eléctrica Total	S/. 1 052.68	0.34%
Agua Potable Total	S/. 225.95	0.07%
Transporte Villa Rica - Lima	S/. 7 627.12	2.49%
Transporte CD - Cliente	S/. 3 050.85	1.00%
Mantenimientos	S/. 1 054.38	0.34%
Limpieza	S/. 2 542.37	0.83%
Marketing	S/. 17 712.63	5.79%
Servicio de Vigilancia	S/. 2 542.37	0.83%
Teléfono e Internet	S/. 508.47	0.17%
Segregación de residuos	S/. 84.75	0.03%
EPP y Prot Colectiva	S/. 1 322.25	0.43%
Total Capital de Trabajo	S/. 306 127.02	100%

Tabla 7.9*Inversión total de proyecto*

Tipo de Inversión	Total
Tangible	S/. 690 303.89
Intangible	S/. 33 681.68
Capital de trabajo	S/. 306 127.02
Inversión total	S/. 1 030 112.58

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

En la siguiente Tabla 7.10 se detallará los costos de materia prima:

Tabla 7.10

Costo de materia prima

Años	Requerimiento de materia prima (Kg)	Costo de MP (S./ /Kg)	Costo anual de MP sin IGV
2020	195 620.96	S/. 1.50	S/. 293 431.44
2021	194 916.64	S/. 1.50	S/. 292 374.96
2022	200 489.64	S/. 1.50	S/. 300 734.46
2023	205 378.37	S/. 1.50	S/. 308 067.56
2024	209 753.10	S/. 1.50	S/. 314 629.64

En las siguientes Tablas 7.11 a la Tabla 7.12 se muestran los materiales relacionados a la presentación final del producto.

Tabla 7.11

Costo de etiquetas

Años	Requerimiento de etiquetas (Unid)	Costo unitario de etiquetas	Costo anual de etiquetas sin IGV
2020	263 332.56	S/. 0.50	S/. 111 581.59
2021	255 238.09	S/. 0.50	S/. 108 151.73
2022	262 563.17	S/. 0.50	S/. 111 255.58
2023	268 956.86	S/. 0.50	S/. 113 964.77
2024	274 679.16	S/. 0.50	S/. 116 389.47

Tabla 7.12

Costo de empaques

Años	Requerimiento de empaques (Unid)	Costo unitario	Costo anual de MP sin IGV
2020	125 795.00	S/. 1.00	S/. 106 605.93
2021	127 588.86	S/. 1.00	S/. 108 126.15
2022	131 221.12	S/. 1.00	S/. 111 204.34
2023	134 425.77	S/. 1.00	S/. 113 920.14
2024	137 292.99	S/. 1.00	S/. 116 350.00

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

En la Tabla 7.13 se detalla los costos de mano de obra directa, este costo se refiere a lo relacionado con el personal que influye directamente en la transformación de la materia prima hasta el producto final.

Tabla 7.13

Costo de mano de obra

Año	Operarios/ turno	Remuneración neta	CTS	Gratificaciones	Vacaciones
2020	14	S/. 1 300.00	S/. 54.92	S/. 108.33	S/. 54.17
2021	14	S/. 1 300.00	S/. 54.92	S/. 108.33	S/. 54.17
2022	14	S/. 1 300.00	S/. 54.92	S/. 108.33	S/. 54.17
2023	14	S/. 1 300.00	S/. 54.92	S/. 108.33	S/. 54.17
2024	14	S/. 1 300.00	S/. 54.92	S/. 108.33	S/. 54.17

Año	Vacaciones	Essalud-9%	Bonificación Gratificación	Total neto mensual a pagar	Remuneración bruta anual
2020	S/. 54.17	S/. 117.00	S/. 9.75	S/. 23 018.37	S/. 276 220.39
2021	S/. 54.17	S/. 117.00	S/. 9.75	S/. 23 018.37	S/. 276 220.39
2022	S/. 54.17	S/. 117.00	S/. 9.75	S/. 23 018.37	S/. 276 220.39
2023	S/. 54.17	S/. 117.00	S/. 9.75	S/. 23 018.37	S/. 276 220.39
2024	S/. 54.17	S/. 117.00	S/. 9.75	S/. 23 018.37	S/. 276 220.39

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

A continuación, se detalla los costos indirectos, los cuales son aquellos que se relacionan indirectamente con la producción, entre los cuales se encuentran: mano de obra indirecta, personal no relacionado directamente con la producción de producto, costo de servicios básicos, materiales indirectos, etc. Además, también se especificará los costos de los servicios de terceros contratados.

Tabla 7.14*Costos de cajas*

Años	Requerimiento de cajas (Unid)	Costo unitario	Costo anual de MP sin IGV
2020	5 486	S/. 1.00	S/. 4 649.15
2021	5 317	S/. 1.00	S/. 4 505.93
2022	5 470	S/. 1.00	S/. 4 635.59
2023	5 603	S/. 1.00	S/. 4 748.31
2024	5 722	S/. 1.00	S/. 4 849.15

Tabla 7.15*Costo de cinta de embalaje*

Años	Requerimiento de cinta (rollos)	Costo de MP (S/./rollo)	Costo anual de MP sin IGV
2020	138	S/. 3.00	S/. 350.85
2021	133	S/. 3.00	S/. 338.14
2022	137	S/. 3.00	S/. 348.31
2023	141	S/. 3.00	S/. 358.47
2024	144	S/. 3.00	S/. 366.10

Tabla 7.16*Costo de mano de obra indirecta*

Mano de obra indirecta	Cantidad	Remuneración neta mensual	CTS	Gratificaciones	Vacaciones	Essalud-9%	Bonificación Gratificación	Total neto mensual a pagar	Total neto anual a pagar
Gerente de producción	1	S/. 4 000.00	S/. 168.98	S/. 333.33	S/. 166.67	S/. 360.00	S/. 30.00	S/. 5 058.98	S/. 60 707.78
Jefe de calidad	1	S/. 2 000.00	S/. 84.49	S/. 166.67	S/. 83.33	S/. 180.00	S/. 15.00	S/. 2 529.49	S/. 30 353.89
Jefe Comercial	1	S/. 3 000.00	S/. 126.74	S/. 250.00	S/. 125.00	S/. 270.00	S/. 22.50	S/. 3 794.24	S/. 45 530.83
Jefe de Centro de Distribución	1	S/. 2 000.00	S/. 84.49	S/. 166.67	S/. 83.33	S/. 180.00	S/. 15.00	S/. 2 529.49	S/. 30 353.89

Tabla 7.17*Costo de electricidad*

Años	Costo anual de electricidad producción	Costo anual de electricidad no producción	Costo total anual de electricidad	Costo total sin IGV	Producción	Demas Áreas
2020	S/. 3 596.48	S/. 1 372.18	S/. 4 968.66	S/. 4 210.73	S/. 3 047.86	S/. 1 162.86
2021	S/. 3 596.48	S/. 1 372.18	S/. 4 968.66	S/. 4 210.73	S/. 3 047.86	S/. 1 162.86
2022	S/. 3 596.48	S/. 1 372.18	S/. 4 968.66	S/. 4 210.73	S/. 3 047.86	S/. 1 162.86
2023	S/. 3 596.48	S/. 1 372.18	S/. 4 968.66	S/. 4 210.73	S/. 3 047.86	S/. 1 162.86
2024	S/. 3 596.48	S/. 1 372.18	S/. 4 968.66	S/. 4 210.73	S/. 3 047.86	S/. 1 162.86

Tabla 7.18*Costo de agua potable*

Año	Agua potable para producción (m ³)	Agua potable para otros servicios (m ³)	Agua potable total (m ³)	Costo de agua potable-Sin I.G.V. (S./m ³)	Costo fijo anual de agua potable-Sin I.G.V. (S./Año)	Gasto total de agua potable-Sin I.G.V.	Producción	Otros
2020	104.04	522.00	626.04	S/. 1.41	S/. 19.20	S/. 903.79	S/. 148.61	S/. 755.19
2021	104.04	522.00	626.04	S/. 1.41	S/. 19.20	S/. 903.79	S/. 148.61	S/. 755.19
2022	104.04	522.00	626.04	S/. 1.41	S/. 19.20	S/. 903.79	S/. 148.61	S/. 755.19
2023	104.04	522.00	626.04	S/. 1.41	S/. 19.20	S/. 903.79	S/. 148.61	S/. 755.19
2024	104.04	522.00	626.04	S/. 1.41	S/. 19.20	S/. 903.79	S/. 148.61	S/. 755.19

Tabla 7.19*Costo de transporte Villa Rica – Lima*

Año	Costo de transporte	Veces al mes	Número de meses	Costo anual distribución - Incluido I.G.V. (S/.)	Costo anual distribución -Sin I.G.V. (S/.)
2020	S/. 1 500.00	2	12	S/. 36 000.00	S/. 30 508.47
2021	S/. 1 500.00	2	12	S/. 36 000.00	S/. 30 508.47
2022	S/. 1 500.00	2	12	S/. 36 000.00	S/. 30 508.47
2023	S/. 1 500.00	2	12	S/. 36 000.00	S/. 30 508.47
2024	S/. 1 500.00	2	12	S/. 36 000.00	S/. 30 508.47

Tabla 7.20*Costo de transporte CD – Lima Metropolitana*

Año	Gasto combustible	Veces al mes	Número de meses	Costo anual distribución - Includo I.G.V. (S/.)	Costo anual distribución -Sin I.G.V. (S/.)
2020	S/. 256.80	4	12	S/. 12 326.44	S/. 10 446.13
2021	S/. 256.80	4	12	S/. 12 326.44	S/. 10 446.13
2022	S/. 256.80	4	12	S/. 12 326.44	S/. 10 446.13
2023	S/. 256.80	4	12	S/. 12 326.44	S/. 10 446.13
2024	S/. 256.80	4	12	S/. 12 326.44	S/. 10 446.13

Tabla 7.21*Costo de mantenimientos*

Año	Costo de mantenimiento autónomo	Costo de mantenimiento correctivo, preventivo, etc.	Costo total anual de mantenimiento aproximado	Costo total de mantenimiento sin IGV
2020	S/. 1 016.00	S/. 3 960.66	S/. 4 976.66	S/. 4 217.51
2021	S/. 1 016.00	S/. 3 960.66	S/. 4 976.66	S/. 4 217.51
2022	S/. 1 016.00	S/. 3 960.66	S/. 4 976.66	S/. 4 217.51
2023	S/. 1 016.00	S/. 3 960.66	S/. 4 976.66	S/. 4 217.51
2024	S/. 1 016.00	S/. 3 960.66	S/. 4 976.66	S/. 4 217.51

Tabla 7.22*Costo de limpieza*

Año	Costo de Limpieza de instalaciones	Costo de Limpieza de instalaciones sin IGV
2020	S/. 12 000.00	S/. 10 169.49
2021	S/. 12 000.00	S/. 10 169.49
2022	S/. 12 000.00	S/. 10 169.49
2023	S/. 12 000.00	S/. 10 169.49
2024	S/. 12 000.00	S/. 10 169.49

Tabla 7.23*Costo de marketing*

Año	Costo de Marketing	Costo de Marketing sin IGV	% Ingreso por ventas
2020	S/. 83 603.60	S/. 70 850.50	4%
2021	S/. 86 452.93	S/. 73 265.20	4%
2022	S/. 66 690.85	S/. 56 517.67	3%
2023	S/. 68 323.69	S/. 57 901.43	3%
2024	S/. 46 522.87	S/. 39 426.16	2%

Tabla 7.24*Costo de vigilancia*

Año	Costo de servicio de vigilancia	Costo de servicio de vigilancia sin IGV
2020	S/. 12 000.00	S/. 10 169.49
2021	S/. 12 000.00	S/. 10 169.49
2022	S/. 12 000.00	S/. 10 169.49
2023	S/. 12 000.00	S/. 10 169.49
2024	S/. 12 000.00	S/. 10 169.49

Tabla 7.25*Costo de servicio telefónico e internet*

Año	Costo de Teléfono e Internet	Costo de Teléfono e Internet sin IGV
2020	S/. 2 400.00	S/. 2 033.90
2021	S/. 2 400.00	S/. 2 033.90
2022	S/. 2 400.00	S/. 2 033.90
2023	S/. 2 400.00	S/. 2 033.90
2024	S/. 2 400.00	S/. 2 033.90

Tabla 7.26*Costo de EPP y equipos de protección colectiva*

Año	Costo de EPP y equipos de protección colectiva	Costo de EPP y equipos de protección colectiva sin IGV
2020	S/. 6 241.00	S/. 5 288.98
2021	S/. 6 241.00	S/. 5 288.98
2022	S/. 6 241.00	S/. 5 288.98
2023	S/. 6 241.00	S/. 5 288.98
2024	S/. 6 241.00	S/. 5 288.98

Tabla 7.27

Costo de EPS de segregación de residuos

Año	Costo de EPS de segregación de residuos	Costo de EPS de segregación de residuos sin IGV
2020	S/. 400.00	S/. 338.98
2021	S/. 400.00	S/. 338.98
2022	S/. 400.00	S/. 338.98
2023	S/. 400.00	S/. 338.98
2024	S/. 400.00	S/. 338.98

7.3 Presupuesto Operativos

Los presupuestos operativos se dividen en las siguientes secciones:

Presupuesto de ingreso por ventas

Se obtiene calculando el volumen de ventas anuales del producto, teniendo en cuenta los precios unitarios.

Presupuesto de operativos de costos

Son aquellos costos relacionados directamente con la producción, ya sea materia prima, costo de materiales, costo mano de obra, entre otros.

Presupuesto operativo de gastos

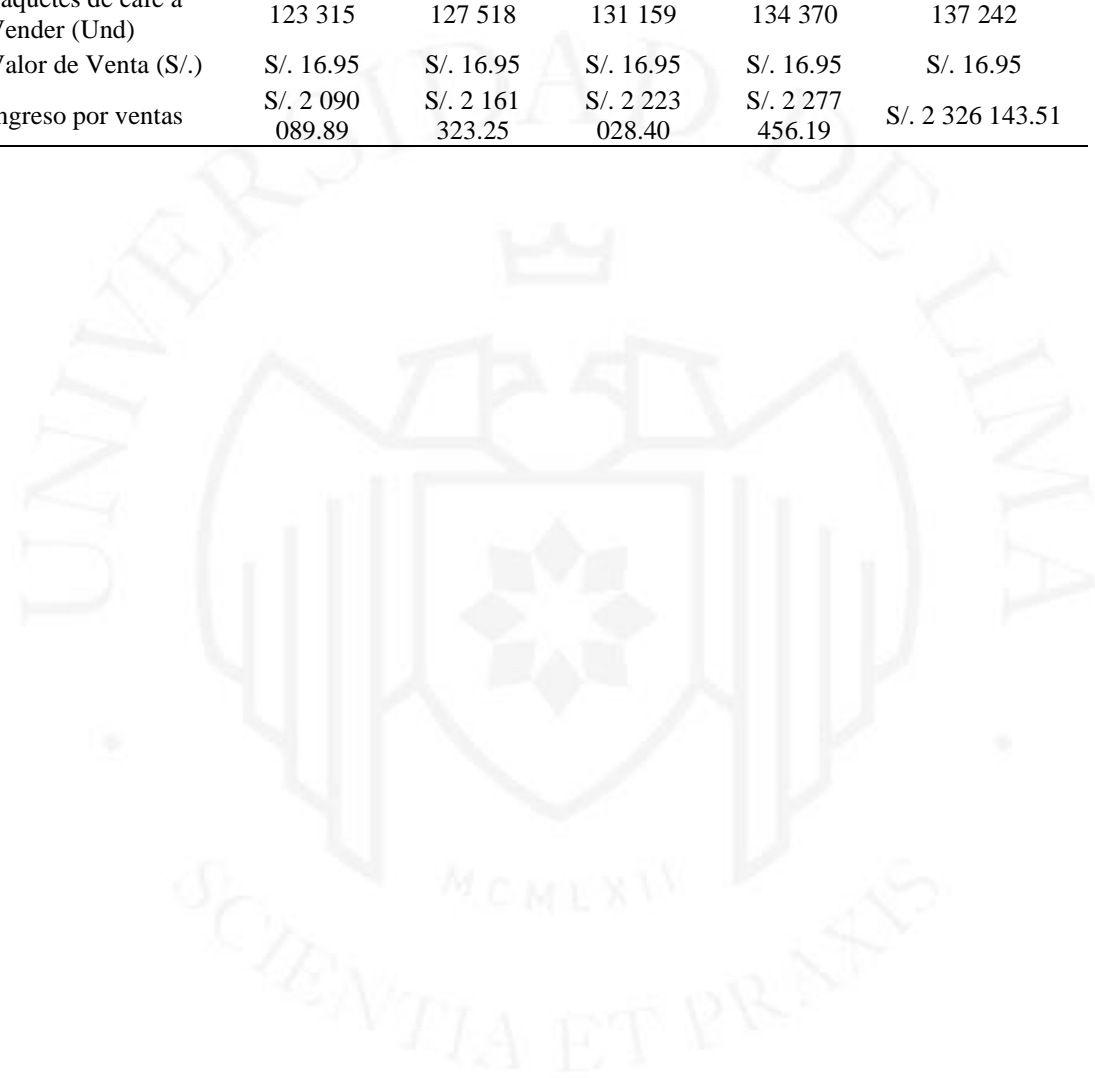
Son aquellos costos indirectos relacionados con la producción del producto, los cuales son los siguientes: Costo indirecto de fabricación, personal de limpieza, transporte, personal de seguridad, servicios básicos administrativos, etc.

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.28

Ingreso de ventas anuales

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Kilogramos a Vender (Kg)	30 829	31 880	32 790	33 592	34 311
Paquetes de café a Vender (Und)	123 315	127 518	131 159	134 370	137 242
Valor de Venta (S/.)	S/. 16.95	S/. 16.95	S/. 16.95	S/. 16.95	S/. 16.95
Ingreso por ventas	S/. 2 090 089.89	S/. 2 161 323.25	S/. 2 223 028.40	S/. 2 277 456.19	S/. 2 326 143.51



7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.29

Depreciación fabril

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Separadora de café	S/ 372.88	S/ 372.88	S/ 372.88	S/ 372.88	S/ 372.88
Despulpadora	S/ 408.81	S/ 408.81	S/ 408.81	S/ 408.81	S/ 408.81
Tanque de Fermentación	S/ 983.05	S/ 983.05	S/ 983.05	S/ 983.05	S/ 983.05
Lavadora de café	S/ 822.03	S/ 822.03	S/ 822.03	S/ 822.03	S/ 822.03
Oreadora- Secadora	S/ 1 377.97	S/ 1 377.97	S/ 1 377.97	S/ 1 377.97	S/ 1 377.97
Horno Quemador de cascarillas	S/ 1 694.92	S/ 1 694.92	S/ 1 694.92	S/ 1 694.92	S/ 1 694.92
Ensacadora	S/ 5 169.49	S/ 5 169.49	S/ 5 169.49	S/ 5 169.49	S/ 5 169.49
Piladora	S/ 593.22	S/ 593.22	S/ 593.22	S/ 593.22	S/ 593.22
Tostadora	S/ 3 203.39	S/ 3 203.39	S/ 3 203.39	S/ 3 203.39	S/ 3 203.39
Enfriadora	S/ 1 271.19	S/ 1 271.19	S/ 1 271.19	S/ 1 271.19	S/ 1 271.19
Molino de Discos	S/ 1 127.12	S/ 1 127.12	S/ 1 127.12	S/ 1 127.12	S/ 1 127.12
Envasadora	S/ 5 623.73	S/ 5 623.73	S/ 5 623.73	S/ 5 623.73	S/ 5 623.73
Etiquetadora	S/ 711.86	S/ 711.86	S/ 711.86	S/ 711.86	S/ 711.86
Total	S/ 23 359.66	S/ 23 359.66	S/ 23 359.66	S/ 23 359.66	S/ 23 359.66
Año	2020	2021	2022	2023	2024
Balanza de plataforma	S/ 19.70	S/ 19.70	S/ 19.70	S/ 19.70	S/ 19.70
Carrito de carga	S/ 14.40	S/ 14.40	S/ 14.40	S/ 14.40	S/ 14.40
Parihuelas	S/ 27.97	S/ 27.97	S/ 27.97	S/ 27.97	S/ 27.97
Extractor de aire	S/ 67.80	S/ 67.80	S/ 67.80	S/ 67.80	S/ 67.80
Tina decantadora de acero inoxidable 1m3	S/ 338.98	S/ 338.98	S/ 338.98	S/ 338.98	S/ 338.98
Total	S/ 468.85	S/ 468.85	S/ 468.85	S/ 468.85	S/ 468.85

(continúa)

(continuación)

Año	Valor del Activo	De Anual	De Acumulada	Valor Residual
Separadora de café	S/ 1 864.41	20%	S/ 1 864.41	S/. 0.00
Despulpadora	S/ 2 044.07	20%	S/ 2 044.07	S/. 0.00
Tanque de Fermentación	S/ 4 915.25	20%	S/ 4 915.25	S/. 0.00
Lavadora de café	S/ 4 110.17	20%	S/ 4 110.17	S/. 0.00
Oreadora- Secadora	S/ 6 889.83	20%	S/ 6 889.83	S/. 0.00
Horno Quemador de cascarillas	S/ 8 474.58	20%	S/ 8 474.58	S/. 0.00
Ensacadora	S/ 25 847.46	20%	S/ 25 847.46	S/. 0.00
Piladora	S/ 2 966.10	20%	S/ 2 966.10	S/. 0.00
Tostadora	S/ 16 016.95	20%	S/ 16 016.95	S/. 0.00
Enfriadora	S/ 6 355.93	20%	S/ 6 355.93	S/. 0.00
Molino de Discos	S/ 5 635.59	20%	S/ 5 635.59	S/. 0.00
Envasadora	S/ 28 118.64	20%	S/ 28 118.64	S/. 0.00
Etiquetadora	S/ 3 559.32	20%	S/ 3 559.32	S/. 0.00
Total	S/ 116 798.31		S/. 116 798.31	S/. 0.00

Año	Valor del Activo	Dep Anual	Dep Acumulada	Valor Residual
Balanza de plataforma	S/ 197.03	10%	S/. 98.52	S/ 98.52
Carrito de carga	S/ 143.98	10%	S/. 71.99	S/ 71.99
Parihuelas	S/ 279.66	10%	S/. 139.83	S/ 139.83
Extractor de aire	S/ 677.97	10%	S/. 338.98	S/ 338.98
Tina decantadora de acero inoxidable 1m3	S/ 3 389.83	10%	S/. 1,694.92	S/ 1 694.92
Total	S/ 4 688.47		S/. 2 344.24	S/ 2 344.24

Tabla 7.30*Presupuesto de costo de producción*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Materia Prima	S/ 293 431.44	S/ 292 374.96	S/ 300 734.46	S/ 308 067.56	S/ 314 629.64
Insumos	S/ 223 187.52	S/ 221 121.96	S/ 227 443.81	S/ 232 991.69	S/ 237 954.72
MOD	S/ 276 220.39	S/ 276 220.39	S/ 276 220.39	S/ 276 220.39	S/ 276 220.39
MOI	S/ 166 946.39	S/ 166 946.39	S/ 166 946.39	S/ 166 946.39	S/ 166 946.39
Depreciación Fabril	S/ 28 061.29	S/ 28 061.29	S/ 28 061.29	S/ 28 061.29	S/ 28 061.29
Servicios para la operación (Agua, Electricidad, epp, EPS)	S/ 8 824.44	S/ 8 824.44	S/ 8 824.44	S/ 8 824.44	S/ 8 824.44
CIF	S/ 203 832.11	S/ 203 832.11	S/ 203 832.11	S/ 203 832.11	S/ 203 832.11
Total costo de Producción	S/ 996 671.47	S/ 993 549.41	S/ 1 008 230.78	S/ 1 021 111.75	S/ 1 032 636.87
Unidades a producir	125 795.00	127 589.00	131 222.00	134 426.00	137 293.00
Costo de producción unitario	S/. 7.92	S/. 7.79	S/. 7.68	S/. 7.60	S/. 7.52

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.31

Depreciación no fabril

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Computadoras	S/. 762.71	S/. 762.71	S/. 762.71	S/. 762.71	S/. 762.71
Escritorios	S/. 203.39	S/. 203.39	S/. 203.39	S/. 203.39	S/. 203.39
Estantes	S/. 50.85	S/. 50.85	S/. 50.85	S/. 50.85	S/. 50.85
Sillas de oficina	S/. 76.27	S/. 76.27	S/. 76.27	S/. 76.27	S/. 76.27
Mesa de comedor	S/. 84.75	S/. 84.75	S/. 84.75	S/. 84.75	S/. 84.75
Sillas de comedor	S/. 67.80	S/. 67.80	S/. 67.80	S/. 67.80	S/. 67.80
Sillas auxiliares	S/. 25.42	S/. 25.42	S/. 25.42	S/. 25.42	S/. 25.42
Microondas	S/. 19.49	S/. 19.49	S/. 19.49	S/. 19.49	S/. 19.49
Mesa de reuniones	S/. 16.95	S/. 16.95	S/. 16.95	S/. 16.95	S/. 16.95
Lockers	S/. 67.80	S/. 67.80	S/. 67.80	S/. 67.80	S/. 67.80
Impresora	S/. 42.37	S/. 42.37	S/. 42.37	S/. 42.37	S/. 42.37
Total	S/ 1 417.80	S/ 1 417.80	S/ 1 417.80	S/ 1 417.80	S/ 1 417.80

(continúa)

(continuación)

Año	Valor del Activo	Dep Anual	Dep Acumulada	Valor Residual
Computadoras	S/ 7 627.12	10%	S/ 3 813.56	S/ 3 813.56
Escritorios	S/ 2 033.90	10%	S/. 1,016.95	S/. 1,016.95
Estantes	S/. 508.47	10%	S/. 254.24	S/. 254.24
Sillas de oficina	S/. 762.71	10%	S/. 381.36	S/. 381.36
Mesa de comedor	S/. 847.46	10%	S/. 423.73	S/. 423.73
Sillas de comedor	S/. 677.97	10%	S/. 338.98	S/. 338.98
Sillas auxiliares	S/. 254.24	10%	S/. 127.12	S/. 127.12
Microondas	S/. 194.92	10%	S/. 97.46	S/. 97.46
Mesa de reuniones	S/. 169.49	10%	S/. 84.75	S/. 84.75
Lockers	S/. 677.97	10%	S/. 338.98	S/. 338.98
Impresora	S/. 423.73	10%	S/. 211.86	S/. 211.86
Total	S/ 14 177.97		S/ 7 088.98	S/ 7 088.98

Tabla 7.32*Amortización de activos intangibles*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Estudios de pre inversión	S/ 1 000.00	S/ 1 000.00	S/ 1 000.00	S/ 1 000.00	S/ 1 000.00
Gastos de constitución de empresa	S/ 45.00	S/ 45.00	S/ 45.00	S/ 45.00	S/ 45.00
Gastos de capacitación	S/ 800.00	S/ 800.00	S/ 800.00	S/ 800.00	S/ 800.00
Patente	S/ 142.56	S/ 142.56	S/ 142.56	S/ 142.56	S/ 142.56
Contingencias	S/ 1 380.61	S/ 1 380.61	S/ 1 380.61	S/ 1 380.61	S/ 1 380.61
Total	S/ 3 368.17	S/ 3 368.17	S/ 3 368.17	S/ 3 368.17	S/ 3 368.17

Año	Valor del Activo	Amort Anual	Amort Acum
Estudios de pre inversión	S/ 10 000.00	10.00%	S/ 5 000.00
Gastos de constitución de empresa	S/ 450.00	10.00%	S/ 225.00
Gastos de capacitación	S/ 8 000.00	10.00%	S/ 4 000.00
Patente	S/ 1 425.60	10.00%	S/ 712.80
Contingencias	S/ 13 806.08	10.00%	S/ 6 903.04
Total	S/ 33 681.68		S/ 16 840.84

Tabla 7.33*Depreciación total: Fabril y no fabril*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Terreno	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
Construcción de edificio (planta)	S/ 4 232.78	S/ 4 232.78	S/ 4 232.78	S/ 4 232.78	S/ 4 232.78
Construcción de edificio (oficinas administ,)	S/ 1 058.19	S/ 1 058.19	S/ 1 058.19	S/ 1 058.19	S/ 1 058.19
Maquinaria y equipo	S/ 23 359.66	S/ 23 359.66	S/ 23 359.66	S/ 23 359.66	S/ 23 359.66
Equipos complementarios	S/ 468.85	S/ 468.85	S/ 468.85	S/ 468.85	S/ 468.85
Mobiliario	S/ 1 417.80	S/ 1 417.80	S/ 1 417.80	S/ 1 417.80	S/ 1 417.80
Depre Fabril	S/ 28 061.29	S/ 28 061.29	S/ 28 061.29	S/ 28 061.29	S/ 28 061.29
Depre no Fabril	S/ 2 475.99	S/ 2 475.99	S/ 2 475.99	S/ 2 475.99	S/ 2 475.99

Año	Valor del Activo	Dep Anual	Dep Acumulada
Terreno	S/ 239 067.80	0%	S/ 0.00
Construcción de edificio (planta)	S/ 141 092.60	3%	S/ 21 163.89
Construcción de edificio (oficinas administ)	S/ 35 273.15	3%	S/ 5 290.97
Maquinaria y equipo	S/ 116 798.31	20%	S/ 116 798.31
Equipos complementarios	S/ 4 688.47	10%	S/ 2 344.24
Mobiliario	S/ 14 177.97	10%	S/ 7 088.98
Depre Fabril	S/ 262 579.38		S/ 140 306.43
Depre no Fabril	S/ 49 451.12		S/ 12 379.96

Presupuestos de gastos

Tabla 7.34

Salario administrativo

Personal Administrativo	Cantidad	Remuneración bruta mensual	CTS	Gratificaciones	Vacaciones
Gerente General	1	S/. 6 000.00	S/. 253.47	S/. 500.00	S/. 250.00
Asistente de Gerencia	1	S/. 1 500.00	S/. 63.37	S/. 125.00	S/. 62.50

Personal Administrativo	ESSALUD - 9%	Bonificación Gratificación	Total neto mensual a pagar	Total neto anual a pagar (2020-2024)
Gerente General	S/. 540.00	S/. 45.00	S/. 7 588.47	S/. 91 061.67
Asistente de Gerencia	S/. 135.00	S/. 11.25	S/. 1 897.12	S/. 22 765.42

Tabla 7.35*Presupuestos gastos administrativos y ventas*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldo Administrativo	S/ 113 827.08	S/ 113 827.08	S/ 113 827.08	S/ 113 827.08	S/ 113 827.08
Servicios Administrativos (Luz, agua y teléfono)	S/ 3 951.95	S/ 3 951.95	S/ 3 951.95	S/ 3 951.95	S/ 3 951.95
Transporte (Villa Rica - CD, CD - Cliente)	S/ 42 711.86	S/ 42 711.86	S/ 42 711.86	S/ 42 711.86	S/ 42 711.86
Mantenimiento	S/ 4 217.51	S/ 4 217.51	S/ 4 217.51	S/ 4 217.51	S/ 4 217.51
Servicio de Limpieza	S/ 10 169.49	S/ 10 169.49	S/ 10 169.49	S/ 10 169.49	S/ 10 169.49
Servicio de Marketing	S/ 70 850.50	S/ 73 265.20	S/ 56 517.67	S/ 57 901.43	S/ 39 426.16
Servicio de vigilancia	S/ 10 169.49	S/ 10 169.49	S/ 10 169.49	S/ 10 169.49	S/ 10 169.49
Alquiler de CD	S/ 6 720.00	S/ 6 720.00	S/ 6 720.00	S/ 6 720.00	S/ 6 720.00
Depreciación no fabril	S/ 2 475.99	S/ 2 475.99	S/ 2 475.99	S/ 2 475.99	S/ 2 475.99
Amortización de Activos Intangibles	S/ 3 368.17	S/ 3 368.17	S/ 3 368.17	S/ 3 368.17	S/ 3 368.17
Total de Gastos de Admn y Ventas	S/ 268 462.05	S/ 270 876.74	S/ 254 129.22	S/ 255 512.97	S/ 237 037.71

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

La inversión del proyecto será financiada 50% por el COFIDE (Corporación Financiera de Desarrollo) con una TEA de 15% sin periodo de gracia. Con cuotas que se pagaran en 5 años. En las siguientes tablas se desglosará la información.

Tabla 7.36

Estructura de financiamiento

Financiamiento Parte	%	Monto
Accionistas	50%	S/. 515 056.29
COFIDE (TEA 15%)	50%	S/. 515 056.29
Total	100%	S/. 1 030 112.58

Tabla 7.37

Detalle de deuda

Préstamo	S/. 515,056.29
TEA	15.0%
Modalidad de Pago	Cuotas Crecientes

Tabla 7.38

Detalle de las cuotas a pagar

Año	Factor	Saldo Inicial	Interés	Amortización	Cuota	Saldo Final
2020	0.066666667	S/ 515 056.29	S/ 77 258.44	S/ 34 337.09	S/ 111 595.53	S/ 480 719.20
2021	0.133333333	S/ 480 719.20	S/ 72 107.88	S/ 68 674.17	S/ 140 782.05	S/ 412 045.03
2022	0.2	S/ 412 045.03	S/ 61 806.75	S/ 103 011.26	S/ 164 818.01	S/ 309 033.77
2023	0.266666667	S/ 309 033.77	S/ 46 355.07	S/ 137 348.34	S/ 183 703.41	S/ 171 685.43
2024	0.333333333	S/ 171 685.43	S/ 25 752.81	S/ 171 685.43	S/ 197 438.24	S/ 0.00

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

La Tabla 7.39 describe el estado de resultados anual del proyecto, el mismo indica la utilidad disponible antes de considerar la reserva legal.

Tabla 7.39

Presupuesto de Estados de Resultados, en soles

Descripción	2020(S/.)	2021(S/.)	2022(S/.)	2023(S/.)	2024(S/.)
Ingreso por Ventas	2 090 089.89	2 161 323.25	2 223 028.40	2 277 456.19	2 326 143.51
(-) Costo de Ventas	996 671.47	-993 549.41	-1008 230.78	-1021 111.75	-1032 636.87
(=) Utilidad Bruta	1 093 418.43	1 167 773.84	1 214 797.62	1 256 344.44	1 293 506.64
(-) Gastos Generales	-268 462.05	-270 876.74	-254 129.22	-255 512.97	-237 037.71
(-) Gastos Financieros	-77 258.44	-72 107.88	-61 806.75	-46 355.07	-25 752.81
(=) Utilidad antes de Impuestos (UAPIR)	747 697.93	824 789.22	898 861.65	954 476.40	1 030 716.12
(-) Impuesto a la Renta (29.5%)	-220 570.89	-243 312.82	-265 164.19	-281 570.54	-304 061.26
(=) Utilidad antes de Reserva Legal	527 127.04	581 476.40	633 697.46	672 905.86	726 654.87
(-) Reserva Legal (10%)	-52 712.70	-50 298.55	0.00	0.00	0.00
(=) Utilidad Disponible	474 414.34	531 177.84	633 697.46	672 905.86	726 654.87

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos.

Figura 7.1

Cálculo del COK

$\beta_L = \beta_{despalcancada} \times (1 + (1 - \text{Imp Renta}) \times (\text{Deuda/Patrimonio}))$		
rf	Tasa libre de riesgo	5.208%
beta	Total beta	3.07439140
rm	Rentabilidad de mercado	12.348%
COK		27.159%

Tabla 7.41

Flujo de fondos económico, en soles

AÑO	0(S/.)	2020(S/.)	2021(S/.)	2022(S/.)	2023(S/.)	2024(S/.)
Utilidad antes de Reserva L		527 127.04	581 476.40	633 697.46	672 905.86	726 654.87
Depreciación total		30 537.28	30 537.28	30 537.28	30 537.28	30 537.28
Amortización intangibles		3 368.17	3 368.17	3 368.17	3 368.17	3 368.17
Gastos financieros (0.705)		54 467.20	50 836.06	43 573.76	32 680.32	18 155.73
Inversión	1 030 112.58					
Valor Residual Capital de Trabajo						9 433.22
Flujo de fondos Económico	-1 030 112.58	615 499.69	666 217.90	711 176.67	739 491.63	1 094 276.28

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.42

Cálculo de flujo de fondo financiero

AÑO	0	2020	2021
Utilidad antes de Reserva Legal		S/ 527 127.04	S/ 581 476.40
Depreciación total		S/ 30 537.28	S/ 30 537.28
Depreciación Fabril		S/ 28 061.29	S/ 28 061.29
Depreciación no fabril		S/ 2 475.99	S/ 2 475.99
Amortizaciones intangibles		S/ 3 368.17	S/ 3 368.17
Inversión	S/ 1 030 112.58		
Préstamo	S/ 515 056.29		
Amortización de la deuda		S/ 34 337.09	S/ 68 674.17
Valor Residual			
Capital de Trabajo			
Flujo Fondos Financiero	-S/ 515 056.29	S/ 526 695.40	S/ 546 707.67

AÑO	2022	2023	2024
Utilidad antes de Reserva Legal	S/ 633 697.46	S/ 672 905.86	S/ 726 654.87
Depreciación total	S/ 30 537.28	S/ 30 537.28	S/ 30 537.28
Depreciación Fabril	S/ 28 061.29	S/ 28 061.29	S/ 28 061.29
Depreciación no fabril	S/ 2 475.99	S/ 2 475.99	S/ 2 475.99
Amortizaciones intangibles	S/ 3 368.17	S/ 3 368.17	S/ 3 368.17
Inversión			
Préstamo			
Amortización de la deuda	S/ 103 011.26	S/ 137 348.34	S/ 171 685.43
Valor Residual			S/ 9 433.22
Capital de Trabajo			S/ 306 127.02
Flujo Fondos Financiero	S/ 564 591.65	S/ 569 462.96	S/ 904 435.12

7.5 Evaluación Económica y Financiera

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

A continuación, se detalla los cálculos realizados para la obtención del VAN, TIR, B/C y el periodo de recupero, mediante el flujo económico:

Tabla 7.43

Flujo de fondos económico

Años	0	2020	2021
Flujo de fondos económico	-S/ 1 030 112.58	S/ 615 499.69	S/ 666 217.90
V.A al 27.15915%	0	S/. 484 038.85	S/. 412 022.62
V A acumulado		S/. 484 038.85	S/. 896 061.48

Años	2022	2023	2024
Flujo de fondos económico	S/ 711 176.67	S/ 739 491.63	S/ 1 094 276.28
V.A al 27.15915%	S/. 345 887.33	S/. 282 841.28	S/. 329 146.25
V A acumulado	S/. 1 241 948.81	S/. 1 524 790.09	S/. 1 853 936.33

Tabla 7.44

Evaluación económica

VNA	S/ 1 853 936.15
VANE	S/ 823 823.57
TIRE	60.38%
Relación B/C	1.80

Tabla 7.45

Periodo de recupero – Evaluación económica

PERIODO DE RECUPERO	2 años con 3 mes y 18 días
---------------------	----------------------------

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

A continuación, se detalla los cálculos realizados para la obtención del VAN, TIR, B/C y el periodo de recupero, mediante el flujo financiero:

Tabla 7.46

Flujo de fondo financiero

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
Flujo de fondos financiero	-S/515 056.29	S/ 526 695.40	S/ 546 707.67	S/ 564 591.65	S/ 569 462.96	S/ 904 435.12

Tabla 7.47

VAN acumulado

Años	0	2020	2021	2022	2023	2024
V.A al 27.15915%	0.00	S/. 414 201.73	S/. 338 111.49	S/. 274 594.35	S/. 217 808.60	S/. 272 044.12
V. A acumulado		S/. 414 201.73	S/. 752 313.23	S/. 1 026 907.58	S/. 1 244 716.18	S/. 1 516 760.29

Tabla 7.48

Evaluación financiera

VNA	S/ 1 516 760.14
VANF	S/ 1 001 703.85
TIRF	103.89%
RELACIÓN B/C	2.945

Tabla 7.49

Periodo de recupero – Evaluación financiera

PERIODO DE RECUPERO	1 años con 2 mes y 28 días
---------------------	----------------------------

7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

Tabla 7.50

Ratios de rentabilidad

2020	
RATIOS DE RENTABILIDAD	
	UDI
MARGEN NETO DE UTILIDAD=	-----
	VENTAS
	474 414.34
MARGEN NETO DE UTILIDAD=	-----
	2 090 089.89
MARGEN NETO DE UTILIDAD=	22.70%
	UDI
RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN=	-----
	ACTIVO TOTAL
	474 414.34
RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN=	-----
	2 640 964.42
RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN=	17.96%

Tabla 7.51*Ratios de liquidez*

2020													
RATIOS DE LIQUIDEZ													
CAPITAL NETO DE TRABAJO DISPONIBLE=	(ACTIVO CORRIENTE -INVENTARIO) - PASIVO A CORTO PLAZO												
CAPITAL NETO DE TRABAJO DISPONIBLE=	(2 090 089.89-42 033.90) - 1 083 724.79												
CAPITAL NETO DE TRABAJO DISPONIBLE=	S/. 964 331.20												
RAZÓN ÁCIDA	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="text-align: center;">ACTIVO CORRIENTE - INVENTARIO</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">PASIVO CORRIENTE</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">(2 090 089.89-42 033.90)</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">-----</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1 083 724.79</td> </tr> </table>		ACTIVO CORRIENTE - INVENTARIO		-----		PASIVO CORRIENTE		(2 090 089.89-42 033.90)		-----		1 083 724.79
	ACTIVO CORRIENTE - INVENTARIO												

	PASIVO CORRIENTE												
	(2 090 089.89-42 033.90)												

	1 083 724.79												
RAZÓN ÁCIDA	1.890												

Tabla 7.52*Ratios de solvencia*

2020	
RATIOS DE SOLVENCIA	
RAZÓN DE ENDEUDAMIENTO	(ACTIVO TOTAL / PASIVO TOTAL)
RAZÓN DE ENDEUDAMIENTO	(2 640 964.42 / 1 598 781.08)
RAZÓN DE ENDEUDAMIENTO	1.651861186

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

A continuación, se evaluará la variación del proyecto de acuerdo a cambios que puedan ocurrir en el volumen de las ventas, para ellos se compara con el VANF (Valor actual neto financiero):

Tabla 7.53

Posibles situaciones

Muy mala:	Las ventas se reducen en un 80% en el horizonte del proyecto.
Mala:	Las ventas se reducen en un 50% en el horizonte del proyecto.
Regular:	Las ventas se mantienen constantes según lo estipulado.
Buena:	Las ventas se aumentan en un 30% en el horizonte del proyecto.
Muy buena:	Las ventas se aumentan en un 70% en el horizonte del proyecto.

Tabla 7.54

Cálculo del rendimiento medio

Inversión financiera del proyecto:	S/ 515 056.29
VAN financiero regular:	S/1 001 703.85
VAN reg (en miles de soles):	S/ 1 001.70
VA del rendimiento medio:	S/1 476 902.79

Tabla 7.55

Análisis económico de la sensibilidad del proyecto

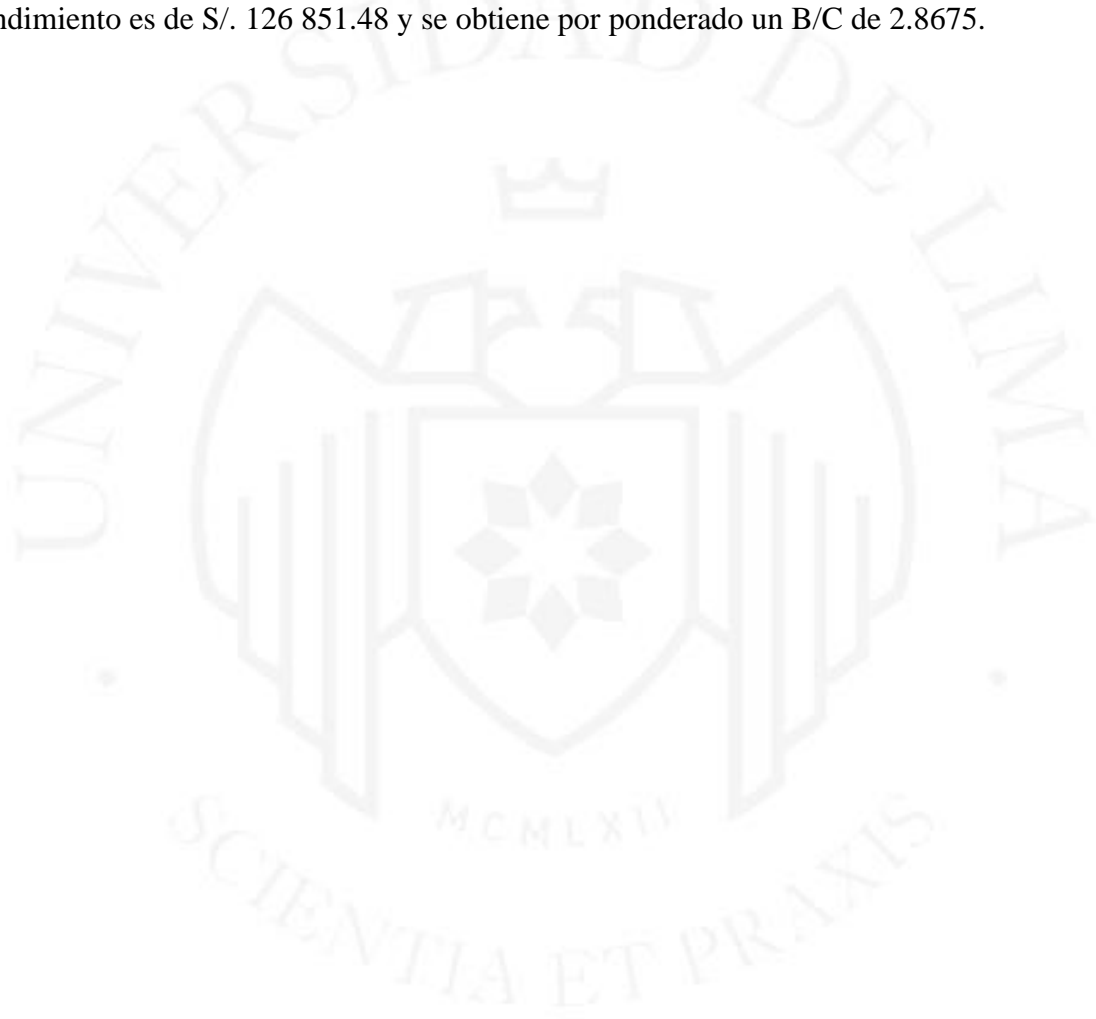
Condiciones Económicas del Van	VAN traído al año 0 (en miles de S/.)	Probabilidad de Ocurrencia del VAN	Rendimiento Medio (en miles de S/.)	Varianza del Rendimiento
Muy malas	S/ 334.67	10%	S/. 33.47	S/ 39 334.78
Malas	S/ 582.09	20%	S/. 116.42	S/ 28 843.60
Regulares	S/ 1 001.70	40%	S/. 400.68	S/ 635.44
Buenas	S/ 1 256.69	20%	S/. 251.34	S/ 17 386.18
Muy buenas	S/ 1 599.43	10%	S/. 159.94	S/ 40 651.48
		Total	S/ 961.85	S/ 126 851.48

Tabla 7.56

Resultados de simulación

E(R) --> Esperanza del rendimiento:	S/ 961.85
VAR(R) --> Varianza del rendimiento:	126 851.48
Desviación estándar --> Riesgo:	356.16
(B/C) --> Relación beneficio costo:	2.8675

Tras el análisis de la sensibilidad del proyecto obtenemos que la varianza del rendimiento es de S/. 126 851.48 y se obtiene por ponderado un B/C de 2.8675.



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN. SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Los principales factores involucrados en la implementación de una planta procesadora de café tostado y molido en el distrito de Villa Rica, en el departamento de Pasco, son los siguientes:

Generación de empleo para las comunidades aledañas

El presente proyecto ayudara a inyectar dinero en las comunidades aledañas a la fábrica, debido a que la mano de obra directa necesaria no necesita ser especialista en el tema, ya que estos pueden ser capacitados y muchas de las actividades no representan un gran reto para las comunidades, que muchos de ellos ya se dedican a la agricultura.

Generación de arbitrios municipales (Villa Rica)

La planta de producción del café tostado y molido estará obligado a pagar los arbitrios necesarios dictados por la ley, lo cual se reflejará en la reinversión de este dinero en el desarrollo de la comunidad, por parte de las autoridades competentes al tema.

8.1.1 Análisis de indicadores sociales

Tabla 8.1

Datos financieros del proyecto

CPPC	18.87%			
# de empleos generados:	20	empleados de los cuales son	14	Operarios
Valor promedio de producción:	S/. 1 010 440.06			
Inversión total del proyecto:	S/. 1 030 112.58			

Tabla 8.2*Valor agregado acumulado*

AÑO	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos por ventas	S/. 2 090 089.89	S/. 2 161 323.25	S/. 2 223 028.40	S/. 2 277 456.19	S/. 2 326 143.51
(-) Insumos y materia prima	-S/. 516 618.96	-S/. 513 496.91	-S/. 528 178.28	-S/. 541 059.25	-S/. 552 584.37
Valor agregado (VA)	S/. 2 606 708.86	S/. 2 674 820.17	S/. 2 751 206.67	S/. 2 818 515.44	S/. 2 878 727.88
Valor agregado actualizado	S/. 2 192 961.18	S/. 1 893 090.69	S/. 1 638 092.65	S/. 1 411 802.94	S/. 1 213 089.07
Valor agregado act. acumulado	S/. 2 192 961.18	S/. 4 086 051.87	S/. 5 724 144.52	S/. 7 135 947.46	S/. 8 349 036.53

Tabla 8.3*Cálculo de indicadores sociales***Indicadores sociales:**

Densidad de capital:	51 505.63
Productividad de la MO:	72 174.29
Intensidad de capital:	0.123381013
Producto Capital:	8.104974812
Balance y generación de divisas:	No se generan divisas, puesto que no se cuenta con exportaciones

CONCLUSIONES

- Nuestro mercado objetivo fue Lima metropolitana, dentro de ella nos enfocamos en los niveles socioeconómicos A y B y para hacer más exacto el análisis utilizamos los factores de intención e intensidad de compra, 92 y 74% respectivamente, de la encuesta hecha en base de la muestra representativa de 384 personas.
- Bajo el análisis realizado para determinar la mejor localización de la planta, se evaluaron factores como la disponibilidad de la materia prima, la disponibilidad y el costo del terreno, disponibilidad de mano de obra, cercanía al mercado, entre otros. En donde la disponibilidad de la materia prima era el factor más importante. Bajo estos criterios la localización más adecuada para el proyecto fue el departamento de Pasco, más concretamente la provincia de Villa Rica.
- Para poder cuantificar y seleccionar el tamaño de planta, se calcularon cuatro clases; tamaño-mercado, tamaño-recursos productivos, tamaño-tecnología, tamaño-punto de equilibrio. El punto de equilibrio representaba cuanto era el mínimo que debíamos producir para poder generar utilidades y el proyecto sea rentable, el tamaño recursos productivos se refiere al total que podemos producir según la tecnología que posee la planta y por último el tamaño mercado representa a la demanda que posee el mercado de café. Por lo tanto, se seleccionó el tamaño mercado ya que los otros no representan una limitante, y este se orienta más a la realidad de nuestro mercado objetivo. Este es de 34.31 toneladas al año.
- En el capítulo V se realizó todo el análisis necesario para llevar el proceso de la manera más eficiente y eficaz posible. Las variables que se utilizaron fueron el diagrama de bloques para determinar las entradas, salidas y mermas de cada operación, análisis medio ambiental, a través de un diagrama de caracterización y un diagrama de Leopold, se generó el plan anual de mantenimiento, así como los mantenimientos autónomos que debía realizarse de manera diaria antes de iniciar operaciones, se determinó según el lote óptimo los requerimientos de materia prima e insumos, así como el plan de producción, entre otros.

- El organigrama, así como los puestos de trabajo que se han establecido para el proyecto, son los más óptimos para que el negocio pueda desenvolverse eficientemente.
- Según los indicadores financieros determinados en el capítulo VII, el proyecto es viable y sostenible en el tiempo, ya que posee un VANF de 983 006.098 soles, TIRF de 101.19% y un periodo de recupero de un año con tres meses.
- El proyecto beneficiará a las comunidades aledañas, ya que les brindará trabajo, y traerá más inversión a la zona. Además de adquirir todas sus cosechas y regalarles las cascarras de cerezos y mucilagos para que puedan de esta manera abonar sus cultivos. Si bien es cierto, que el proceso productivo pudo haber empezado desde el café pergamino, ahorrándonos toda la primera etapa. Se decidió iniciar desde cero, ósea desde el cerezo, para apoyar a las comunidades y a todos los campesinos comprándoles su cerezo de café recién cosechado y pagando el justiprecio por ellos. De esta manera las comunidades se ven beneficiadas de nuestro proyecto.

RECOMENDACIONES

- Evaluar la posibilidad de adquirir hectáreas cercanas con la finalidad de tener sembríos propios y así asegurar la calidad de los cerezos de café.
- Se puede considerar el hecho de exportar el producto a países que tengan una demanda insatisfecha o con consumos muy superiores al Perú como lo es Finlandia que consume un promedio de 11 kilos per cápita de café al año.
- Analizar y determinar la viabilidad técnica, económica y financiera de generar una nueva presentación de café tostado en grano en empaques de 1 kg orientado a restaurantes y cafeterías.
- Es necesario mantener un seguimiento de los proveedores encargados de disponer de cerezos de café, con la finalidad de que se mantenga la calidad del producto terminado.

REFERENCIAS

- Amat y Leon, C. (2019). No pagarán IGV café, cacao, té, arroz en cáscara y algodón en rama / Anuncia ministro de Agricultura. La Republica.
<https://larepublica.pe/economia/331252-no-pagaran-igv-cafe-cacao-te-arroz-en-cascara-y-algodon-en-rama-anuncia-ministro-de-ag/?ref=ire>
- Andina Agencia Peruana de Noticias (2020). *Estos son los cultivos peruanos de mayor demanda del mundo*. <https://andina.pe/agencia/noticia-estos-son-los-cultivos-peruanos-mayor-demanda-el-mundo-745513.aspx>
- Antolinez Romero, D. M., Bohórquez Macías, J. A., Constanza Corrales, L y Corredor Vargas, A. M. (2015). *Bacterias anaerobias: procesos que realizan y contribuyen a la sostenibilidad de la vida en el planeta*. Nova.
<https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/309>
- APEIM. (2020). *Nivel Socioeconómico 2020*[Diapositiva PowerPoint].
<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/APEIM-NSE-2020.pdf>
- Ariza Camacho, W., Arias Hernández, J. J., Riaño Herrera, N. M., Riaño Becerra, A. M., Posada Suarez, H. J., Valenzuela Andrade, J., Vega Cano, M. A., Murgueitio Cortes, Y. P., & Castro Chavez, J. F. (2018). Determinación de la huella de carbono en el sistema de producción de café pergamino seco, de cuatro municipios del sur del departamento del Huila (Colombia). *Revista De Investigación Agraria Y Ambiental*, 9(2), 109 - 120.
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2283/2837>
- Asociación Nacional del Café. (26 de Mayo de 2015). *Anacafé*. Recuperado el 23 de Agosto de 2018, de
https://www.anacafe.org/glifos/index.php/BeneficiadoHumedo_Mucilago
- Besora, J. (2016). *Informe Técnico para la construcción de un secador solar*. Ingeniería sin fronteras. <https://esf-cat.org/wp-content/uploads/2017/04/Informe-t%C3%A9cnico-secador-solar-de-caf%C3%A9.pdf>
- Cardozo, S. (2021). *Consumo del Café: Ranking de los Mayores Consumidores*.
<https://cafemalist.com/consumo-del-cafe/>
- Castillo, L. (2016). *Café Peruano, Retos y Compromisos*, Congreso de la Republica.
- Café peruano es reconocido por su calidad en concurso internacional de Francia. (29 de Junio de 2017). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/peru/cafe-peruano-reconocido-calidad-concurso-internacional-francia-438543-noticia/>

- Centro de Comercio Internacional. (2020). Medición del color de café tostado. <https://www.laguiaidelcafe.org/guia-del-cafe/calidad-del-cafe/Medicion-del-color-del-cafe-tostado/>
- Cerdeño, V. (2001). *Estacionalidad del consumo alimentario. Un estudio de las diferencias temporales en la demanda de alimentos y bebidas*. Universidad Computense de Madrid. http://www.mercasa.es/files/multimedios/1311868688_pag_005-021_estacionalidadconsumo.pdf
- Cooperación Alemana. (2013). Catalogo de maquinaria para procesamiento de café. [Archivo PDF]. https://energypedia.info/images/d/d1/Maquinaria_para_Caf%C3%A9.pdf
- Clima y suelo para el café. (6 de Octubre de 2012). <http://cafecooludec.blogspot.com/2012/10/clima-y-suelo-para-el-cafe.html>
- Comisión de Comercio Exterior Congreso de la República (2016). *Café peruano: desafíos retos y compromisos. Problemática del sector agroexportador y medidas de solución*. http://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2016/ComercioTurismo/files/informe_s_invitados/junta_nacional_del_cafe.pdf
- ConceptoDefinición. (25 de enero de 2021). Agricultura. En *Conceptodefinicion.de*. Recuperado el 11 de marzo de 2021, de <http://conceptodefinicion.de/zona-agricola/>
- CPI(2019). *Perú: Población 2019*. Compañía peruana de estudios de mercados y opinion pública sac. [Archivo PDF]. http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf
- Cuya, E. C. (2013). *Asistencia técnica dirigida en: Cosecha y Postcosecha en el cultivo de Café*. Universidad Nacional Agraria La Molina. <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/011-r-cafe.pdf>
- Díaz, C. y Carmen, M. (2017). *Línea base del sector café en el Perú*. [Archivo PDF]. <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/2017/pncafe/sector-cafe-peru.pdf>
- Discaf. (2020). *Molinos de Café*. <https://www.discaf.com/molinos-cafe-industriales-MF600.html>
- Escoopsol. (2020). *Técnicas y sistemas de despulpado*. <https://escoopsol.wordpress.com/seccion-1-en-la-finca/1-2-el-beneficio-humedo/1-2-2-tecnicas-y-sistemas-de-despulpado/>

- Euromonitor. (2018). *Brand Shares Local Perú*. Passport Euromonitor. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>
- ExcelTotal.(s.f.). *Punto de equilibrio en excel*. <https://exceltotal.com/punto-de-equilibrio-en-excel/>
- Geinfor. (s.f). *Como calcular tu lote óptimo de producción y de compra*. <https://geinfor.com/business/como-calculat-tu-lote-optimo-de-produccion-y-de-compra/>
- Grotech. (2020). Lista de productos. https://es.grotechcolorsorter.com/new-intelligent-rice-color-sorter_p9.html
- InfoCafe.es. (s.f). *La molienda del café*. <http://www.infocafe.es/cafe/molienda.php>
- Inforegión. (23 de Septiembre de 2013). *En el Perú se está desarrollando una cultura del café*. <http://www.inforegion.pe/167912/en-el-peru-se-esta-desarrollando-una-cultura-del-cafe/>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (16 de marzo del 2020). *Pequeños productores de Centroamérica construyen secadoras solares para conservar y mejorar la calidad del café*. <https://iica.int/es/prensa/noticias/pequenos-productores-de-centroamerica-construyen-secadoras-solares-para-conservar-y>
- Instituto Nacional de Estadística e informática . (2017). *Compendio Estadístico Cusco 2017* [Archivo PDF]. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1493/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme*. https://proyectos.inei.gob.pe/CIIU/frm_buscar_desc.asp
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020). *La Población de Lima supera los nueve millones y medio de habitantes*. [http://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/la-poblacion-de-lima-supera-los-nueve-millones-y-medio-de-habitantes-12031/#:~:text=El%20Instituto%20Nacional%20de%20Estad%3%ADstica,del%20Per%3%BA%20\(32%20625%20948](http://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/la-poblacion-de-lima-supera-los-nueve-millones-y-medio-de-habitantes-12031/#:~:text=El%20Instituto%20Nacional%20de%20Estad%3%ADstica,del%20Per%3%BA%20(32%20625%20948)
- IQCoffee. (2016). *Secado de café al sol y mecanico*. <http://www.coffeeiq.co/secado-de-cafe-al-sol-y-mecanico/>
- Jacinto, E. N. (2013). *Competitividad de la cadena productiva del café*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Agraria la Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1098/E16-N3-T.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- JNC (2016). *Desafíos de la caficultura peruana*. [Diapositiva de PowerPoint].
http://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2016/ComercioTurismo/files/informes_invitados/junta_nacional_del_cafe.pdf
- Kambor. (2020). *Balanza de plataforma*. <https://www.balanzas.com.pe/producto/balanza-de-plataforma-100kg-20gr-plataforma-30x40cm-con-torre/>
- Lozano, I. (20 de Octubre de 2017). *Expo Café 2017 y la consigna de promover el consumo interno*. <https://larepublica.pe/economia/1133619-expo-cafe-2017-y-la-consigna-de-promover-el-consumo-interno>
- Magem, J. B. (2016). *Informe técnico para la construcción de un secador solar de café*. [Archivo PDF]. <https://esf-cat.org/wp-content/uploads/2017/04/Informe-t%C3%A9cnico-secador-solar-de-caf%C3%A9.pdf>
- Martin Moncloa , L. E., & Rodriguez Valencia, M. G. (2018). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la producción de café filtrante* [Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/8661>
- Meléndez, E. (2009). Construcción de tostador de granos de café (coffea arábica). [Trabajo de investigación para optar el título profesional, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3349>
- Mendoza, E. L. (2011). *Procesamiento, empaqueo y comercialización de café orgánico al comal, del municipio de San Juan Cotzal, departamento de Quiché*. [Trabajo de graduación , Universidad de San Carlos de Guatemala].
http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/05/03_3898.pdf
- Ministerio de Agricultura y riego. (2020). Observatorio de Commodities café 2020.
https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/2020/04/Reporte_Obs_Commodities_Cafe.pdf
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2020). Economía peruana continúa recuperándose y registró una contracción de 3,8% en octubre, la menor caída desde el inicio de la pandemia.
https://www.mef.gob.pe/index.php/?option=com_content&view=article&id=6821&Itemid=101108&lang=es
- Ministerio de Industrias y Productividad. (2016). *Manual básico de buenas prácticas para el tostado del café*. [Archivo PDF].
http://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Ecuador/Documents/Content/ManualTuesteCafe.pdf

- Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables (2019). Población de Pam por Grupos Quinquenales de Edad, Según Departamento, Provincia Y Distrito. [Archivo PDF]. <https://www.mimp.gob.pe/adultomayor/regiones/archivo/cusco2015.pdf>
- Ministerio de la Producción (2018) Anuario Estadístico Industrial, Mipyme y comercio interno 2018. [Archivo PDF]. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/29324/2016.pdf>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2015) Cadenas Logísticas 2015. [Archivo PDF]. https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/publicaciones/cadenas/Cadenas_Logisticas_2015.pdf
- Nahuamel Jacinto. E. (s.f). *Factores competitivos para el desarrollo de la caficultura peruana*, [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/econo/article/view/15806/13533>
- O'Hara, G. (Octubre 2020). Ahora se podran constituir empresas en tan solo 24 horas y via online: Las nuevas SACS. *Gestion*. <https://gestion.pe/economia/ahora-se-podran-constituir-empresas-en-tan-solo-24-horas-y-via-online-las-nuevas-sacs-noticia/?ref=gesr>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *Manual de usuario de Producción de Cultivos*. [Archivo PDF]. <http://www.fao.org/3/bp851s/bp851s.pdf>
- Passionate people, Creative Solutions (PSYMA).(4 de noviembre del 2015). *Como determinar el tamaño de una muestra?*. <https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- Pesamatic SAC (2020). *Faja Transportadora Modelo ROD-SAN*. <http://pesamaticindustrial.com/faja-modelo-rod-san/>
- Probat. (2020). *Molino Granulador de Café*. <https://www.directindustry.es/prod/probat-werke-von-gimborn-maschinenfabrik-gmbh/product-97037-1765641.html>
- Proveedorforestal. (s.f.) Que es y como mejora la calida del café. <https://www.proveedorforestal.com/detalleBlog/52/que-es-&-como-mejora-la-calidad-del-cafe.->
- Puerta Quintero, G. I. (Agosto de 2012). Factores, Procesos y Controles en la Fermentacion del Cafe. [Archivo PDF]. <https://www.cenicafe.org/es/publications/avt0422.pdf>

Real Academia Española. (s.f.). *Diccionario de la lengua española*, Recuperado el 02 de Enero de 2020, de <https://dle.rae.es>

Redaccion Gestion (Marzo de 2021). Cinco tendencias de consumo que la pandemia ha originado en la industria de alimentos y bebidas. *Gestion*.
<https://gestion.pe/peru/cinco-tendencias-de-consumo-que-la-pandemia-ha-originado-en-la-industria-de-alimentos-y-bebidas-nndc-noticia/>

Redline. (2020). *Carreta de carga plataforma plegable 150kg*.
<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1380087/Carreta-de-carga-plataforma-plegable-150kg/1380087>

Serna Jiménez, J. A., Torres Valenzuela, L. S., Martínez Cortínez, K., & Hernández Sandoval, M. C. (2018). *Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos*. La Tebaida: Revista Ion , 37-42

Superintendencia Nacional de los Registros Públicos. (2017). Constitución de SACS.[Archivo PDF]. https://sid.sunarp.gob.pe/sid/recursos/Requisitos/requisitos_sacs.pdf

Veritrade. (1 de enero 2021). Partida 090122000 Importaciones de café sin descafeinar, molido, tostado. <https://business2.veritradecorp.com/es/mis-busquedas>

Veritrade. (1 de enero 2021). Partida 090122000 Exportaciones de café sin descafeinar, molido, tostado. <https://business2.veritradecorp.com/es/mis-busquedas>

Zhengzhou Taizy Trading Co. (2021). Tostador de cacahuete tipo cinturón continuo, máquina para asar almendras, secador de nueces.
https://spanish.alibaba.com/product-detail/continuous-belt-type-peanut-roaster-almond-roasting-machine-nuts-dryer-60805420788.html?spm=a2700.7724857.normal_offer.d_title.14cf3b83RKneh5

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Ávila, M.C., Escamilla Prado, E., Figueroa-Rodríguez, K. A., Jáuregui Arenas, S y Olgún Palacios, C. (2017). Agro empresas familiares de café (*coffea arabica* l.) diferenciado y de especialidad en Veracruz, México: casos de éxito. *Agro Productividad*, 10(2), 134-139.
- Ávila Arias, C., González Rojas, M., y Murillo Cruz, R. (2017). Rentabilidad financiera de *Cedrela odorata* L. en sistemas agroforestales con café en Pérez Zeledón, Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 52(1), 129-144.
- Carmen Willems, M., Díaz Vargas, C. (2017). *Línea Base del Sector café en el Perú* [Archivo PDF]. Commodities Verdes.
<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/2017/pncafe/sector-cafe-peru.pdf>
- Collantes Culqui, O. (2017). *Estudio de prefactibilidad para implementar el proceso de exportación de café orgánico en la Provincia Rodríguez de Mendoza-Región Amazonas*. [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Administración de empresas, Universidad Nacional Toribio rodríguez de Mendoza de amazonas].
- Decreto Supremo N° 007-98-SA [DS N°007-98-SA]. Aprueban el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. 25 de setiembre de 1998 (Perú)
- Decreto Supremo N° 038-2014-SA [DS N°038-2014-SA]. Modifican Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. 16 de diciembre de 2014 (Perú)
- Illy, A. y Viani, R. (1995). *Espresso Coffee: The Chemistry of Quality*. Academic Press.
- Ley N° 29783. Ley de seguridad y salud en el trabajo. 2017 (Perú)
- JNC (2016). *Desafíos de la caficultura peruana*. [Diapositiva de PowerPoint].
http://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2016/ComercioTurismo/files/informe_s_invitados/junta_nacional_del_cafe.pdf
- Norma Técnica Sanitaria N° 128 [NTS N°128] Norma Sanitaria que establece los Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas de uso agrícola en alimentos de consumo humano. 29 de diciembre 2016 (Perú).
- Norma Técnica Sanitaria N° 128 [NTS N°128] Norma Sanitaria que establece los Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas de uso agrícola en alimentos de consumo humano. 29 de diciembre 2016 (Perú).

Vizcarra Ponce, S. I. (2015). *Plan de negocios para la producción de café de Mishasho en la ciudad de Chanchamayo para su exportación al mercado de Estocolmo* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María].

Zuta Chávez, F. (2014). *Diseño de una planta agroindustrial para la producción de café tostado molido orgánico con certificación Halal, en el distrito de Ocúmal, provincia de Luya, Región Amazonas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas].





ANEXO

Anexo 1: Encuesta Referencial

1. ¿CONSUME USTED CAFÉ?
 - Si
 - No
2. ¿Durante qué circunstancias lo consume?
 - Durante el desayuno
 - Durante el trabajo
 - Durante el estudio
 - En jornadas largas de trabajo/estudio
 - Otro
3. ¿Cuántas tazas de café consume en promedio a la semana?
 - 1-3 tazas
 - 4-6 tazas
 - 7-9 tazas
 - 10 a más
4. ¿Cuál de las siguientes opciones suele consumir?
 - Café molido tostado
 - Café de grano entero tostado
 - Café instantáneo
 - Otro
5. ¿Dónde suele adquirir su café?
 - Supermercados
 - Ferias
 - Bodegas
 - Pedidos por Internet
 - Otros
6. ¿Bajo qué presentación suele comprar su café?
 - 100 gr
 - 250 gr

- 500 gr
 - 1 kg
 - Otros
7. ¿Qué marcas suele comprar?
- Juan Valdez
 - Nescafé
 - Altomayo
 - Britt
 - Mónaco
 - Otro (especifique)
8. ¿Cuánto gasta en promedio en el café que consume actualmente?
- Menos de 10 S/.
 - 10 -15 S/.
 - 16 - 20 S/.
 - 21 - 25 S/.
 - 25 S/. a más
9. ¿Estaría dispuesto a comprar un café proveniente de Villa Rica de 250 gr a un valor de 25 soles?
- Si
 - No
10. Del 1 al 10, siendo 10 el valor máximo. ¿Qué tan dispuesto estaría a comprar este producto?

Anexo 2: Cuadros Military Standard

1. Letras código del tamaño de muestra

Tamaño de Lote		Niveles de Inspección Especial				Niveles de Inspección General		
		S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 a	8	A	A	A	A	A	A	B
9 a	15	A	A	A	A	A	B	C
16 a	25	A	A	B	B	B	C	D
26 a	50	A	B	B	C	C	D	E
51 a	90	B	B	C	C	C	E	F
91 a	150	B	B	C	D	D	F	G
151 a	280	B	C	D	E	E	G	H
281 a	500	B	C	D	E	F	H	J
501 a	1200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 a	3200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 a	10000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 a	35000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 a	150000	D	E	G	J	L	N	P
150 061 a	500000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 y más		D	E	H	K	N	Q	R

2. Planes de muestreo simple para inspección normal

Letra código operativo de muestreo	Tamaño de muestra	Nivel aceptable de calidad, NAC, en porcentaje de ítemes no conformes o no conformidades por 100 ítemes (inspección normal)																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	1 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	2 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

