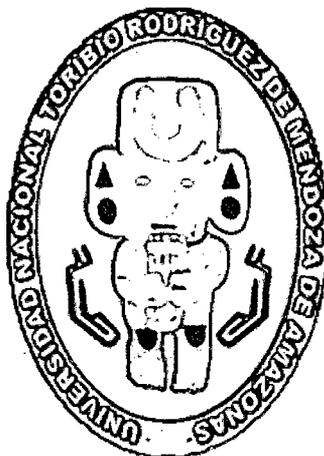


**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA  
DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**“PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE  
UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ TOSTADO EN LA  
PROVINCIA DE RODRIGUEZ DE MENDOZA- REGION  
AMAZONAS”**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**Autor: Br. ALEXANDER TAFUR GASLAC**

**Asesor: Ms.C. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN**

**CHACHAPOYAS –AMAZONAS- PERÚ  
2009**

*A mi querida madre Nelly Isabel Gaslac de Tafur, a mis hermanos Llany, Selfia, Aníbal; y mi cuñado y sobrinas, quienes con su perseverancia y apoyo hicieron posible la realización de mis metas.*

ALEXANDER.

## **AGRADECIMIENTOS**

*A los docentes de la carrera profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, a la Cooperativa Agraria Rodríguez de Mendoza con su Junta de Administración y sus más de 900 productores quienes me brindaron su apoyo y enseñanza en mi formación profesional; y en especial al Ing. Miguel Ángel Barrena Gurbillón mi asesor de tesis, por su guía, paciencia y comentarios para poder culminar el presente Proyecto.*

*Al Ing. Oscar Jara Alarcón y familia, por su amistad, confianza y apoyo brindado.*

*A todas las personas que de alguna manera colaboraron con el desarrollo y culminación del presente Proyecto.*

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. Héctor Emilio Garay Montañéz  
**Presidente de la Comisión de Gobierno**

Ms.C. Lorenzo Melquiades Alvites Velezmoro  
**Vice Presidente Académico de la Comisión de Gobierno**

Ing. Federico Raúl Sánchez Merino  
**Vicepresidente Administrativo de la Comisión de Gobierno**

Ms.C. Miguel Ángel Barrena Gurbillón  
**Coordinador (e) de la Facultad de Ingeniería**



## **VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS**

El Docente de la UNAT-A que suscribe, hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada **“PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ TOSTADO EN LA PROVINCIA DE RODRIGUEZ DE MENDOZA – REGIÓN AMAZONAS”** del Tesista egresado de la Carrera Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNAT-A:

**- Bach. ALEXANDER TAFUR GASLAC**

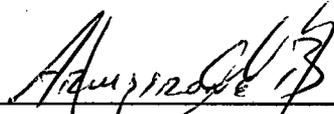
El Docente de la UNAT-A que suscribe, da el **Visto Bueno** al Informe Final de la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones para su posterior Sustentación.

Chachapoyas, 14 de octubre de 2009

---

**Ms. C. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN**  
*Profesor Principal DE UNAT-Amazonas*

**JURADO EVALUADOR**



---

Ms.C. Armstrong Barnard Fernández Jeri

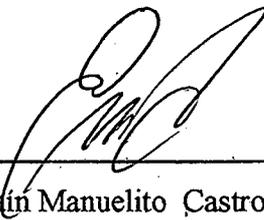
**PRESIDENTE**



---

Ing. Erick Aldo Auquinivín Silva

**SECRETARIO**



---

Ing. Efraín Manuelito Castro Alayo

**VOCAL**

**Chachapoyas, 2009**

## INDICE GENERAL

DEDICATORIAS.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
AUTORIDADES DE LA UNAT-A.....	III
VISTO BUENO DEL ASESOR.....	IV
JURADO EVALUADOR .....	V
ÍNDICE GENERAL.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVIII
RESUMEN.....	XX
ABSTRACT.....	XI

### CAPÍTULO I

#### INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Información general.....	01
1.2. Realidad problemática.....	01
1.3. Objetivos.....	02
1.4. Limitaciones.....	03

### CAPÍTULO II

#### TAMAÑO DE PLANTA

2.1. Identificación del producto.....	04
2.1.1. Análisis del entorno del mercado.....	04
2.2. Dominio del estudio de mercado.....	07

2.2.1.	Dominio geográfico.....	07
2.2.2.	Dominio demográfico.....	07
2.3.	Análisis de la demanda..... v .....	07
2.3.1.	Segmentación del mercado.....	07
2.3.2.	Determinación de la demanda presente.....	08
2.3.2.1.	Chachapoyas.....	08
2.3.2.2.	Chiclayo.....	09
2.3.2.3.	Lima.....	10
2.3.2.4.	Determinación de la población consumidora.....	11
2.3.3.	Determinación de la demanda presente.....	13
2.3.4.	Determinación de los establecimientos que compran.....	13
2.3.5.	Determinación del consumo <i>per cápita</i> anual.....	13
2.3.6.	Proyección de la demanda.....	14
2.3.7.	Demanda potencial del café tostado.....	15
2.4.	Análisis de la oferta.....	16
2.4.1.	Análisis de los competidores potenciales.....	17
2.4.1.1.	Chachapoyas.....	17
2.4.1.2.	Chiclayo.....	18
2.4.1.3.	Lima.....	18
2.4.2.	Determinación de la oferta presente.....	19
2.4.2.1.	Población comerciante.....	19
2.4.2.2.	Centros de venta de café tostado.....	20
2.4.3.	Calculo de venta anual de cada comerciante.....	21
2.4.4.	Proyección de la oferta.....	21
2.5.	Demanda insatisfecha.....	22
2.6.	Determinación del tamaño de planta.....	23
2.6.1.	Relación tamaño mercado.....	23

2.6.2.	Relación tamaño disponibilidad de materia prima.....	24
2.6.3.	Relación tamaño tecnología.....	24
2.6.4.	Relación tamaño inversión.....	24
2.7.	Comercialización.....	24
2.7.1.	Producto.....	25
2.7.2.	Promoción.....	25
2.7.3.	Distribución.....	26
2.7.4.	Publicidad.....	27
2.7.5.	Precio.....	28
2.7.6.	Plaza.....	29
2.8.	Estudio de mercado de la materia prima.....	29

### **CAPÍTULO III**

#### **LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

3.1.	Estudio de localización de planta.....	30
3.2.	Macrolocalización.....	31
3.2.1.	Evaluación de los factores de localización.....	31
	a. Ponderación porcentual de los factores de localización.....	31
	b. Escala de calificación.....	32
3.2.2.	Análisis de los factores de localización.....	33
	a. Proximidad a la materia prima.....	33
	b. Cercanía al mercado.....	33
	c. Disponibilidad de mano de obra.....	34
	d. Energía eléctrica.....	34
	e. Terrenos y construcción.....	34
	f. Servicio de transporte.....	35
	g. Clima.....	35

h. Eliminación de desechos.....	35
3.2.3. Selección de la clasificación óptima.....	36

## CAPÍTULO IV

### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

4.1 Descripción del Proceso.....	36
4.2 Materia Prima.....	37
4.3 Producto.....	38
4.4 Subproductos del proceso.....	41
4.5 Diagrama del proceso.....	41
4.6 Diagrama de equipos.....	44

## CAPÍTULO V

### DISEÑO Y SELECCIÓN DE EQUIPOS

5.1. Balance de materia.....	45
5.2. Diagrama de operaciones.....	47
5.3. Equilibrio en línea.....	49
5.3.1. Tiempo estándar.....	49
5.3.2. Personal necesario.....	50
5.4. Diseño, selección y especificaciones de los equipos para el proceso de cada área.....	50
5.4.1. Equipos y maquinarias.....	50
5.4.2. Especificaciones y características de la maquinaria a utilizar...	51
a. Balanza.....	51
b. Medidor de Humedad.....	52
c. Elevador neumático.....	52
d. Pilador industrial.....	52
e. Seleccionador rotatorio.....	52

f. Tostador.....	53
g. Molino.....	53
h. Selladora.....	53
5.5. Balance de energía.....	54
5.5.1. Energía en el tostador.....	54

## CAPÍTULO VI

### DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

6.1. Factor materiales.....	55
6.1.1. Materia Prima, insumos y materiales directos de fábrica	55
6.1.2. Insumos directos de fábrica.....	57
6.1.3. Materiales directos.....	57
6.2. Factor hombre.....	58
6.3. Características físicas de la planta.....	59
6.3.1. Características de obras civiles.....	59
6.3.2. Edificaciones y servicios auxiliares.....	59
6.4. Programa de producción.....	60
6.5. Distribución de la planta.....	61
6.5.1. Disposición de planta.....	61
6.5.2. Relación entre zonas.....	62
6.5.3. Distribución de planta.....	63
a. Almacén de insumos y envases.....	63
b. Almacén de producto terminado.....	64
c. Área total.....	64
6.5.4. Disposición general.....	65
6.5.5. Factor edificio.....	65
a. Suelo.....	65

b.	Número de pisos.....	65
c.	Vías de circulación.....	66
d.	Salidas y puertas de acceso.....	66
e.	Ventanas.....	66
f.	Paredes.....	66
g.	Pisos.....	66
h.	Techos.....	66
6.5.6.	Cronograma de actividades para la ejecución del proyecto	67
6.6.	Control de calidad.....	67
a.	Normas técnicas peruanas.....	68
b.	Requisitos específicos.....	68
c.	Toma de muestra y criterio de aceptación o rechazo.....	70
d.	Rotulado y empaque.....	70

## **CAPÍTULO VII**

### **SERVICIOS GENERALES**

7.1	Iluminación de la planta.....	71
7.2.	Instalaciones eléctricas.....	71
a.	Especificaciones para las instalaciones eléctricas.....	72
7.3.	Instalaciones sanitarias.....	72
7.3.1.	Sistema de abastecimiento de agua para la planta.....	72
7.4.	Seguridad industrial y mantenimiento.....	72
7.4.1.	Higiene personal.....	73
7.4.2	Prevención de accidentes.....	73
7.5.	Prevención contra desastres naturales.....	74
a.	Manuales de prevención y protección.....	74
b.	Prevención de incendios.....	74

c.	Prevención interna.....	74
7.6.	Sistema de mantenimiento.....	74
a.	Programas preventivos.....	74
b.	Repuestos.....	75
7.7.	Estudio de impacto ambiental.....	76

## **CAPÍTULO VIII**

### **ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN**

8.1.	Organización para la implementación del proyecto.....	77
8.1.1.	Generalidades del proyecto.....	77
8.2.	Organización para el funcionamiento de la empresa.....	77
8.2.1.	Nivel directivo.....	77
8.2.2.	Nivel ejecutivo.....	77
8.2.3.	Nivel operativo.....	78
8.2.4.	Órganos de asesoría.....	78
8.2.5.	Funciones.....	78
a.	Junta de accionistas.....	78
b.	Órgano de línea.....	78

## **CAPÍTULO IX**

### **ESTUDIO ECONÓMICO**

9.1.	Inversión.....	79
9.1.1	Inversión fija.....	79
a.	Inversión intangible.....	79
b.	Inversión tangible.....	79
9.1.2.	Capital de trabajo.....	82
a.	Costos directos.....	82

a.1.	Materia prima e insumos.....	82
a.2.	Mano de obra directa.....	85
b.	Costos indirectos.....	86
b.1.	Materiales indirectos.....	86
b.2.	Mano de obra indirecta.....	88
b.3.	Depreciación.....	89
c.	Gastos de operación.....	92
c.1.	Gastos administrativos.....	92
c.2.	Mano de obra administrativa.....	92
c.3.	Gastos de venta.....	92
c.4.	Mano de obra de ventas.....	92
9.1.3.	Inversión total.....	94
9.1.4.	Calendario de inversiones (cronograma).....	95
9.2.	Financiamiento.....	96
9.2.1.	Estructura de financiamiento.....	96
9.2.2.	Plan de pago de la deuda.....	97
9.3.	Análisis económico y financiero.....	98
9.3.1.	Estado de pérdidas y ganancias.....	98
a.	Ingresos.....	98
a.1.	Precios.....	98
a.2.	Ingresos.....	99
b.	Egresos.....	99
9.3.2.	Flujo de caja.....	101
9.3.3.	Punto de equilibrio.....	102
9.3.4.	Indicadores de evaluación.....	103
a.	Valor actual neto.....	103
b.	Tasa interna de retorno.....	103

c.	Relación beneficio costo.....	104
d.	Periodo de recuperación de la inversión.....	104
9.3.5.	Análisis de sensibilidad.....	104
a.	Situación pesimista.....	104
b.	Situación optimista.....	105
9.3.6.	Resumen de evaluación.....	106
CONCLUSIONES.....		107
RECOMENDACIONES.....		109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		110
ANEXOS.....		113

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cantidad de café tostado comprado por las tiendas mensualmente	13
Tabla 2. Proyección de la demanda de café tostado.....	14
Tabla 3. Principales compradores de café en el área de estudio.....	15
Tabla 4. Número de centros comerciales compradores de café.....	16
Tabla 5. Centros comerciales que ofertan café.....	20
Tabla 6. Proyección de la oferta.....	21
Tabla 7. Proyección de la demanda insatisfecha de café tostado.....	22
Tabla 8. Producción histórica de café en qq/año.....	29
Tabla 10. Estacionalidad del café durante la campana/comportamiento Fenológico.....	30
Tabla 9. Proyección de la oferta del café pergamino qq/año.....	30
Tabla 11. Ponderación porcentual de los factores.....	32
Tabla12. Distancia en km desde los centros de abastecimiento de café pergamino hacia la localización posible de la planta.....	33
Tabla 13. Ranking de factores.....	36
Tabla 14. Composición química del café tostado.....	39
Tabla 15. Tiempo utilizado para procesar 330,04 kg de café pergamino.....	49
Tabla 16. Tiempo necesario para obtener 240 kg de café tostado, molido y Envasado.....	50
Tabla 17. Equipos y materiales necesarios para el proyecto planteado.....	51
Tabla 18. Consumo de energía de los equipos en kW.....	54
Tabla 19. Requerimientos de materia prima e insumos para el café tostado.....	55
Tabla 20. Requerimientos de materia prima e insumos para el café tostado por año.....	56
Tabla 21. Materiales indirectos.....	57
Tabla 22. Requerimiento de personal.....	58
Tabla 23. Programa de producción semanal.....	60
Tabla 24. Diagrama relacional entre zonas de la planta.....	63

Tabla 25. Requerimientos de áreas en la planta de producción.....	64
Tabla 26. Cronograma de actividades para la ejecución del proyecto.....	67
Tabla 27. Requisitos fisicoquímicos para café tostado, en grano o molido.....	69
Tabla 28. Requisitos microbiológicos para café tostado, en grano o molido....	69
Tabla 29. Requerimientos de iluminación en planta.....	71
Tabla 30. Inversión fija intangible.....	80
Tabla 31. Inversión fija tangible.....	81
Tabla 32. Presupuesto de maquinaria, equipos, instalaciones requeridos por el Proyecto.....	81
Tabla 33. Presupuesto de equipos y materiales de oficina.....	82
Tabla 34. Costos de materia prima e insumos en la vida útil del proyecto.....	83
Tabla 35. Costos de mano de obra directa.....	85
Tabla 36. Costo de materiales indirectos.....	86
Tabla 37. Gastos indirectos.....	88
Tabla 38. Salario mensual para el personal que no interviene en el proceso...	88
Tabla 39. Tasa de depreciación.....	89
Tabla 40. Tasa de depreciación de equipos y materiales.....	90
Tabla 41. Depreciación del activo fijo tangible equipo y/o materiales de oficina.	91
Tabla 42. Gastos operativos del proyecto.....	93
Tabla 43. Inversión total.....	94
Tabla 44. Calendario de inversiones.....	95
Tabla 45. Estructura de financiamiento.....	96
Tabla 46. Formato de pago de financiamiento.....	97
Tabla 47: Precio del producto – conservador.....	98
Tabla 50: Ingresos en un análisis conservador.....	99
Tabla 51. Estado de pérdidas y ganancias.....	100
Tabla .54 Resumen de costos fijo y variable.....	102
Tabla 55. Producción en equilibrio.....	103
Tabla 56. Valor actual neto.....	103
Tabla 57. Valor actual neto.....	104
Tabla 58. Resultados del TIR.....	104

Tabla 59. Resultados B/C.....	105
Tabla 60. Valor actual neto.....	105
Tabla 61. Resultados del TIR.....	105
Tabla 62. Resultados B/C.....	105
Tabla 63. Resumen de indicadores de sensibilidad.....	106

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de café que compran los consumidores.....	8
Figura 2: Volumen de café tostado y molido comprado (kg/mes).....	8
Figura 3: Tipos de café que compran.....	9
Figura 4: Volumen de café tostado y molido comprado (kg).....	9
Figura 5: Tipos de café que compran.....	10
Figura 6: Volumen de café tostado y molido que compra.....	10
Figura 7: Momento de consumo del café tostado y molido.....	11
Figura 8. Sustitutos del café que prefiere la población.....	11
Figura 9. Proyección de la demanda.....	14
Figura 10. Proveedores.....	17
Figura 11. Proveedores.....	18
Figura 12. Proveedores.....	18
Figura 13. Venta de café tostado molido en el área geográfica de estudio..	19
Figura 14. Marcas vendidas en el área geográfica en estudio.....	19
Figura 15. Proyección de la oferta.....	22
Figura 16. Proyección de la demanda insatisfecha.....	23
Figura 17. Diagrama de flujo del café tostado molido.....	43
Figura 18. Diagrama de equipos.....	44
Figura 19. Balance de materia del café tostado molido y envasado.....	46
Figura 20. Diagrama de operaciones para obtener café tostado.....	48
Figura 21: Organigrama estructural de la empresa.....	79

## INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1: Estudio de mercado
- Anexo 1.1: Proyección de la población para las zonas de estudio
- Anexo 2: Distribución de planta
- Anexo2.2: Calculo para la distribución de la planta
- Anexo 3: Indicadores de evaluación
- Anexo 3.1: Valor actual neto
- Anexo 3.2: Tasa interna de retorno (TIRE)
- Anexo 3.3 Relación beneficio costo
- Anexo 4: Iluminación de la planta
- Anexo 5: Equilibrio en línea

## RESUMEN

El trabajo de investigación realizado se titula "Proyecto de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de café tostado en la provincia de Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas". Se ha determinado el tamaño de planta mediante un estudio de mercado del producto y de la materia prima existente. Se hizo el estudio de localización de planta, estableciéndose que estaría ubicada en el distrito de San Nicolás provincia de Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas con una producción total de 57500 kg de café tostado por año, además, se describe el proceso del producto a elaborar, así como también su balance de materia y energía. También se realizó la selección de equipos, dotando de especificaciones y características de cada uno. Mediante la distribución en planta se determinó las áreas requeridas para recepción, control de calidad, proceso, almacén, entre otros; los servicios generales (instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias), así como para la seguridad industrial y el estudio de impacto ambiental; también describimos el estudio de la organización determinando así la naturaleza y el tipo de sociedad de la empresa. Por último se hizo el estudio económico, determinando la inversión total de la planta que llega a S/. 990 616,51. Se definió los indicadores económicos como aceptables ya que obtuvimos un VANE de S/. 1 706 114,3 siendo pesimista y un VANE de S/. 2548083,3 nuevos soles siendo optimista, un TIRE/F de 36% pesimista y un TIRE/F de 64% siendo optimista, un B/CF de 1,03 pesimista y un 1,29 en forma optimista por lo cual el nivel de prefactibilidad es viable para este Proyecto.

## ABSTRACT

The research that we present below which is titled "Project feasibility for the installation of a roasted coffee processing plant in the province of Rodriguez de Mendoza, Amazon Region". Determines the size of plant through a study of product market and existing raw material. Was made the study of plant location, which would define the district would be located in San Nicolas, Rodriguez de Mendoza province, Amazon Region; with a total production of 57,500 kg roasted coffee per year, also describes the process of product design, as well as its material and energy balance. We also performed the selection of equipment, providing specifications and features of each, through the physical layout to determine the respective areas for each zone, receiving, quality control, process, store, among others, general services (electrical installations, health facilities) as well as for industrial safety and environmental impact study, and also describe the study of organization, thereby determining the nature and type of company with the company and ultimately became the economic study, determining the total investment plant which adds a cost of S/. 990 616,51, economic indicators was defined as acceptable because they got a S/. 1 706 114,3 VANE of being pessimistic and S/. 2 548 083,3 VANE of being optimistic, a TIRE/F 36% pessimistic and a TIRE/F 64% remain optimistic, a B/CF of 1,03 and 1,29 in pessimistic optimistically so-feasibility and feasibility level that project.

# CAPÍTULO I

## INFORMACIÓN GENERAL

### 1.1. INFORMACION GENERAL

**Nombre del proyecto:** Proyecto de prefactibilidad para la instalación de una planta de tostado de café en la provincia de Rodríguez de Mendoza- Región Amazonas.

**Naturaleza:** Proyecto de producción y comercialización de café tostado, molido y envasado.

**Ubicación:**  
Distrito: San Nicolás  
Provincia: Rodríguez de Mendoza  
Región: Amazonas

### 1.2. REALIDAD DEL PROBLEMA

En la Región Amazonas, provincia de Rodríguez de Mendoza, la principal actividad (90 %) es la producción de café, debido a que tiene microclimas favorables para la producción de café de alta calidad en taza. Actualmente en dicha provincia existen organizaciones que vienen exportando hacia diferentes países en forma de café oro exportable, sin ningún valor agregado.

La Cooperativa Agraria Rodríguez de Mendoza (COOPARM) está operando desde hace 18 años en el mercado de cafés especiales, integra a pequeños productores que dentro de sus actividades dan un valor agregado a dicho café, en forma artesanal y sin una tecnología adecuada.

A nivel nacional existen empresas dedicadas al procesamiento de café tostado las cuales tienen presencia en el mercado como son: Aito Mayo, Cafema, Don café. Estas empresas hacen uso de materia prima de baja calidad, están ubicadas en su mayoría en la costa por lo que encarece el precio de dicho producto terminado.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados, se pretende realizar el proyecto de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de café tostado en la

provincia de Rodríguez de Mendoza - Región Amazonas; ya que este estudio es la base para instalar exitosamente una empresa, con la implantación de los flujos adecuados y la distribución más económica de las instalaciones físicas.

El presente proyecto es importante porque:

- Se aprovechará parte de la producción de café de la provincia de Rodríguez de Mendoza, que registró en la campaña 2007-2008 un aproximado de 1, 377,743.37 kg (COOPARM, 2009).
- Promoverá la Agroindustria en la Región, teniendo como base la transformación de la materia prima fresca.
- Constituirá una alternativa al incremento de la demanda del café tostado, lo que producirá mayores ingresos para los pequeños agricultores.
- Aplicará nuevas tecnologías para dar valor agregado a dicha materia prima y así aprovechar la disponibilidad de ésta para satisfacer el mercado regional y nacional cuya demanda es creciente en productos orgánicos, respetando normas sanitarias.
- Aprovechará del capital privado que se desea invertir en este proyecto, de manera que en futuro pueda ser una realidad y una fuente de ingresos directos e indirectos para los pobladores de dicha provincia.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivos generales**

- Demostrar la prefactibilidad técnica, económica y financiera para la instalación de la planta procesadora de café tostado en la provincia de Rodríguez de Mendoza- Región Amazonas.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la demanda potencial que existe mediante el estudio de mercado de dicho proyecto.
- Efectuar el estudio técnico para determinar las necesidades para la instalación de dicha planta.
- Diseñar la planta teniendo en cuenta los resultados de los estudios realizados anteriormente, de tal manera que la producción sea rentable con un producto competitivo y de calidad.
- Determinar los costos totales para la puesta en marcha del proyecto

### 1.4. LIMITACIONES

La limitación principal que se encontró para la realización de este proyecto de prefactibilidad fue la recopilación de los datos históricos de la demanda y oferta del café tostado en la Región Amazonas y a nivel nacional. Para superar esta limitación se realizó encuestas en puntos de venta y centros de consumo del producto en las ciudades de Chachapoyas, Chiclayo y Lima, que son el mercado potencial para el café tostado, molido y envasado que se producirá.

Otra de las limitaciones fue el financiamiento para realizar el estudio de mercado en las ciudades de Chiclayo, Lima y Chachapoyas. Esto fue superado pues COOPARM financió el 70% de dicho estudio, cuyas conclusiones se detallan en las siguientes páginas.

## CAPÍTULO II

### TAMAÑO DE PLANTA

#### 2.1. Identificación del producto

El producto a desarrollarse en la planta es café tostado, molido y envasado en aluminio termosellable con una válvula unidimensional que permita la liberación del CO<sub>2</sub> y evite el ingreso de oxígeno y así la pérdida de las características sensoriales del producto.

Según INDECOPI el café tostado en grano es un producto obtenido de la torrefacción (tostado) del café verde, pero después de molido se define como un producto obtenido de la torrefacción del café verde y posterior fragmentación mecánica.

Toda la gama que conforman el grupo de café tostado molido tiene diferentes propiedades organolépticas como son la acidez, aroma y cuerpo; además, de propiedades nutritivas muy identificadas por los consumidores.

La planta de tostado, constituirá un módulo de procesamiento industrial del café con tecnología semiautomática y códigos de calidad de la materia prima y del proceso de transformación.

El producto café tostado tendrá una certificación orgánica que le dará una alternativa para presentarlo como un producto no tradicional para el mercado diversificado internacional a donde pretendemos ubicarlo a futuro.

##### 2.1.1. Análisis del entorno del mercado

- **En el marco económico**

Se analizaron de manera general las variables siguientes:

- **Inflación:** En el 2008 la inflación del Perú, alcanzó un 6,65%; cifra considerada como la más alta desde 1996, según lo que informa el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI); sin embargo este organismo indicó a la agencia

oficial Andina que la inflación en diciembre fue de 0,36% menor a la tasa esperada por los analistas creando un ambiente de confianza monetaria para dichas inversiones.

• **Índice de precios:** Durante diciembre el índice de precios al por mayor (IPM) a nivel nacional presentó una reducción del 0,81%; con lo que acumuló dos meses de resultados negativos. Estos indicadores nos muestran una política económica inestable, pero a pesar de todo podemos invertir; ya que según el MEF, se están estableciendo políticas de contingencia para evitar el aumento de la inflación.

• **En el marco socio cultural**

El análisis sociocultural se realizó con el apoyo de la encuestadora Romero Trading, llegando a las conclusiones siguientes:

Con el propósito de incentivar la cultura cafetalera y de fomentar el consumo del café en el Perú, el instituto “Le Cordon Bleu Perú” y Cafetal crearon la primera Escuela de Café del Perú, que formará expertos en temas referentes a café.

La Escuela de Café surge tras un acuerdo de colaboración entre Cafetal, inarca que pertenece a la empresa Romero Trading, y el Instituto “Le Cordon Bleu Perú”, en el cual la empresa aporta su experiencia y conocimiento del mundo del café; mientras que el Instituto aporta su prestigio, conocimiento en gastronomía y solidez académica formativa.

Esta iniciativa se proyecta en un centro de difusión de conocimientos sobre las variedades de café, sus formas de preparación, cata de café, el arte del latte, técnicas de bar, gestión de bebidas, servicios de comedor, geografía y tecnología del café, entre otros, formando a baristas expertos, en sólo tres meses y medio de estudio.

Se estima que este año el consumo de café en el país, crecerá entre un 10 a 12% en relación al año 2007. Su crecimiento ha sido lento en los últimos años por lo que

se considera necesario construir una cultura cafetalera en el país, que rompa todos los paradigmas y mitos que existen sobre esta bebida. Actualmente, el consumo de café en el Perú es uno de los más bajos no sólo de la región sino también del mundo, puesto que el consumo per cápita se sitúa alrededor de los 400 gramos por año. Sin embargo, la mejora de la calidad del producto peruano está fomentando su consumo.

En la última premiación del IV Concurso de Cafés Especiales del Perú, el presidente del jurado calificador, Geoffrey Watts (famoso catador norteamericano), quedó sorprendido por la gran mejora en calidad del café peruano, comparado con el primer concurso de hace 4 años. Incluso pronosticó que los cafés peruanos tenían grandes oportunidades de competir con los mejores cafés del mundo. En la conferencia de prensa, la marca Cafetal de Romero Trading, anunció que continuará acercándose al consumidor con productos de alta calidad, buscando formas innovadoras de consumir el mejor café.

#### • En el marco tecnológico

Teniendo en cuenta como base las posibilidades de competir en el mercado y la sostenibilidad de dicho proyecto, es que se analizó el marco tecnológico donde se pudo observar que la Región Amazonas tiene debilidad por su tecnología tradicional existente en la actualidad, pero con la investigación se pretende cambiar y establecer tecnologías adecuadas para el procesamiento de la materia prima, lo cual generará mayor productividad. En conclusión, podemos decir que la adquisición de equipos para esta empresa de mediana escala es variable para esta zona del país ya que se encuentra conectada vía terrestre a ciudades como Chiclayo, Trujillo y Lima, donde se puede adquirir las máquinas y equipos necesarios para la actividad que se pretende realizar.

#### • En el marco institucional y político

En la actualidad, hay estabilidad política tanto a nivel regional como nacional, lo

que conlleva a una confianza para la inversión y el desarrollo económico del país. Además, podemos observar el interés en invertir en el sector Agroindustrial de la región, priorizando el mejoramiento de capacidades competitivas en diversas líneas. Por lo tanto, podemos decir que existe un marco político estable para la sostenibilidad de las relaciones comerciales entre la empresa y el mercado.

## **2.2. Dominio del estudio de mercado**

### **2.1.2. Dominio geográfico**

El ámbito geográfico en que se realizó el estudio, corresponde a las ciudades de Lima, Chiclayo y Chachapoyas. El estudio consideró a consumidores de café tostado molido, elegidos por criterio técnico de consumo y donde hay antecedentes de mantener un buen nivel de consumo del café tostado, priorizando cafeterías, restaurantes, hoteles y súper mercados. En la ciudad de Lima se evaluaron los distritos de San Miguel, San Borja, Larcomar, Monterrico, La Molina, San Isidro; en la ciudad de Chiclayo a las zonas de av. Pedro Ruiz, Alfonso Ugarte, av. balta en cuanto a la ciudad de Chachapoyas se realizó el estudio a los principales centros de ventas, consumo y turísticos en dicho lugar no se categorizo por zonas ya que dicho lugar no esta tan amplio.

### **2.1.3. Dominio demográfico**

El estudio se realizó con personas de edades comprendidas entre 15 a 40 años de edad, que es el sector de la población que más consume café.

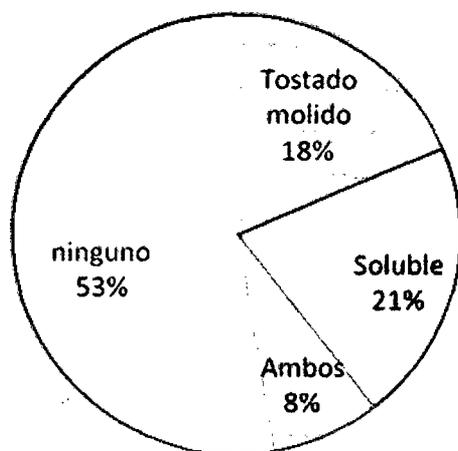
## **2.3. Análisis de la demanda**

### **2.3.1. Segmentación del mercado**

Se consideró un muestreo por zonas en las ciudades de Lima, Chiclayo y Chachapoyas. En cada zona se recolectaron datos de las tiendas, cafeterías y hoteles. Posteriormente se llevó a cabo el análisis, para lo cual se ordenaron y clasificaron los datos de acuerdo a su importancia, identificando variables como: ubicación, consumo y tipo de café que vende o utiliza.

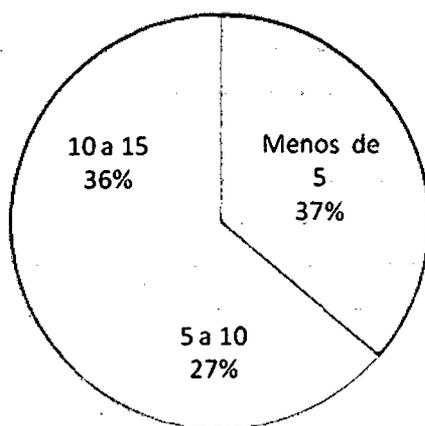
## 2.3.2. Determinación de la demanda presente

### 2.3.2.1. Chachapoyas



Fuente: Elaboración propia

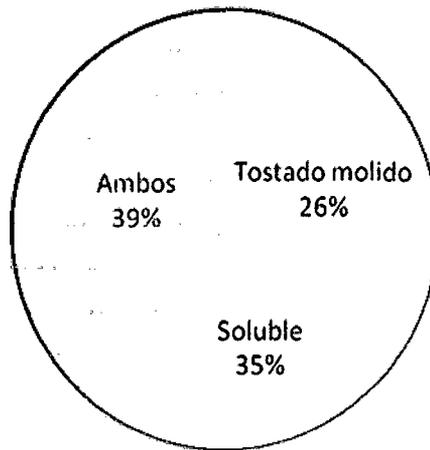
Figura 1. Tipos de café que compran los consumidores.



Fuente: Elaboración propia

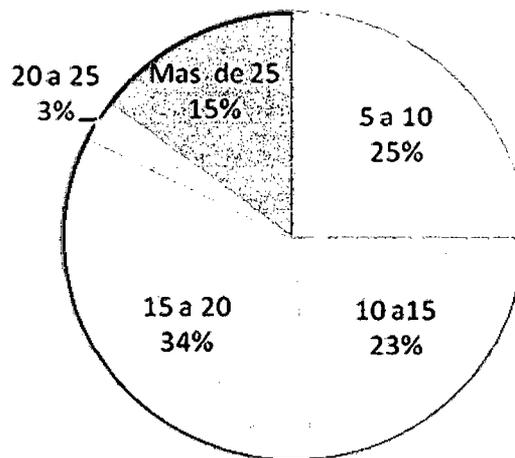
Figura 2: Volumen de café tostado y molido comprado (kg/mes).

**2.3.2.2. Chiclayo**



Fuente: Elaboración propia

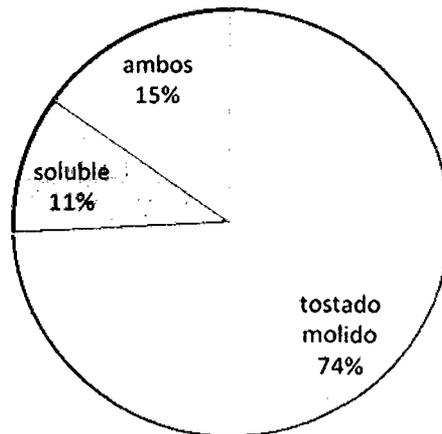
**Figura 3: Tipos de café que compran.**



Fuente: Elaboración propia

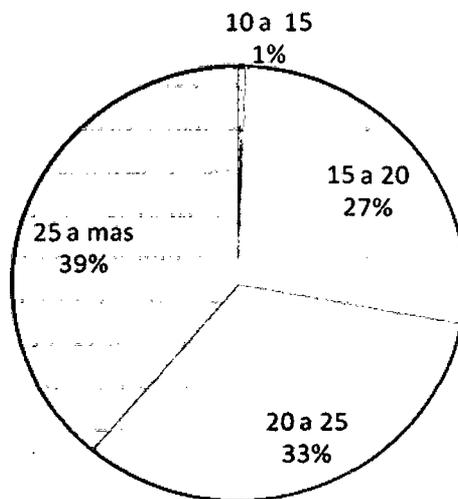
**Figura 4: Volumen de café tostado y molido comprado (kg).**

**2.3.2.3. Lima**



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 5: Tipos de café que compran.**



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 6: Volumen de café tostado y molido que compran.**

De acuerdo a la Figura 1, se observa que hay un 53% de establecimientos de la ciudad de Chachapoyas que no venden ningún tipo de café; mientras que las Figuras 3 y 5 muestran que en Lima y Chiclayo el 100% de los lugares encuestados comercializan café tostado o soluble. En cuanto al tipo de café que consumen el 18% de Chachapoyas, el 27% de Chiclayo y un 74% en Lima prefieren el café tostado molido.

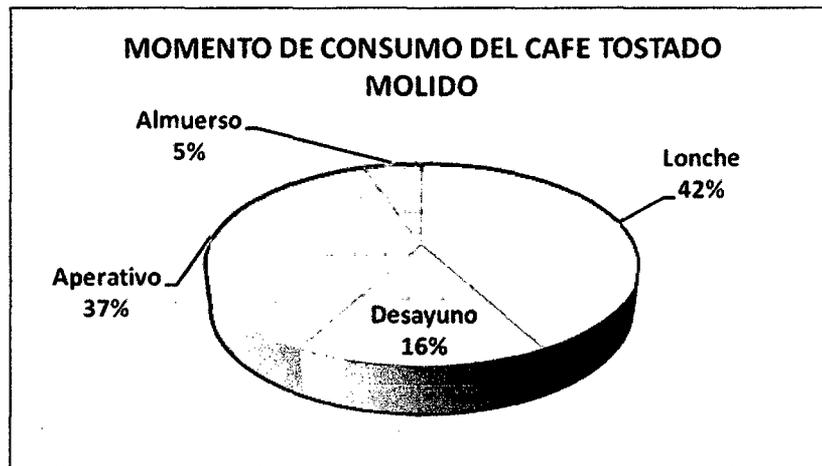
La Figura 2 muestra el volumen de consumo, observándose que Chachapoyas tiene un 36% que consume entre 10 a 15 kg/mes mientras que en Chiclayo un 34% entre 15 a 20 kg/mes, y un 15% más de 25 kg/mes. Los mayores volúmenes de consumo se tienen en la ciudad de Lima por tener un 33% entre 20 a 25 kg/mes y un 39% más de 25 kg/mes. Indicadores que nos dan una visión que la implementación del proyecto es viable.

#### **2.3.2.4. Determinación del porcentaje de la población que consumirá el producto a ofertar.**

El café tostado molido tiene dos limitantes importantes, una de ellas es su elevado precio y la otra es el poco conocimiento que tienen sobre la cafeína, componente principal del café.

##### **➤ Patrones de consumo**

En el área geográfica en estudio, como en todo el Perú, se estila por lo general consumir durante el desayuno acompañado de pan, tamales, etc.

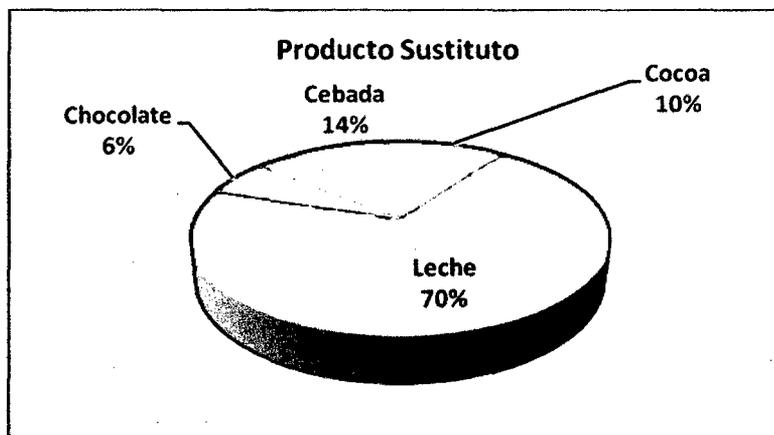


Fuente: Elaboración Propia

Figura 7: Momento de consumo del café tostado y molido.

➤ **Productos sustitutos**

Los productos sustitutos del café tostado molido, son productos generalmente baratos y comercialmente rentables, tales como: cocoa, leche, chocolate, cebada, té filtrantes, etc. Además existe la idea de que el café hace daño a la salud, por lo que muchas personas prefieran no consumir el café tostado.



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Sustitutos del café que prefiere la población.

### 2.3.3. Determinación de la demanda presente

El análisis de la demanda tiene como objetivo dimensionar la demanda actual de acuerdo a nuestra información, tanto primaria como secundaria. Se estima según características que son las siguientes.

### 2.3.4. Determinación de los establecimientos que compran café tostado.

**Tabla 1. Cantidad de café tostado comprado por las tiendas mensualmente.**

Producto	Cantidad de tiendas		Porcentaje		Total
	Compran	No compran	Compran	No compran	
Café tostado	234,0	16,0	55,3%	3,8%	
Café soluble	68,0	15,0	16,0%	3,5%	
Ambos	90,0	0,0	21,2%	0,0%	
Total	392 ,0	31,0			423

Fuente: Elaboracion propia

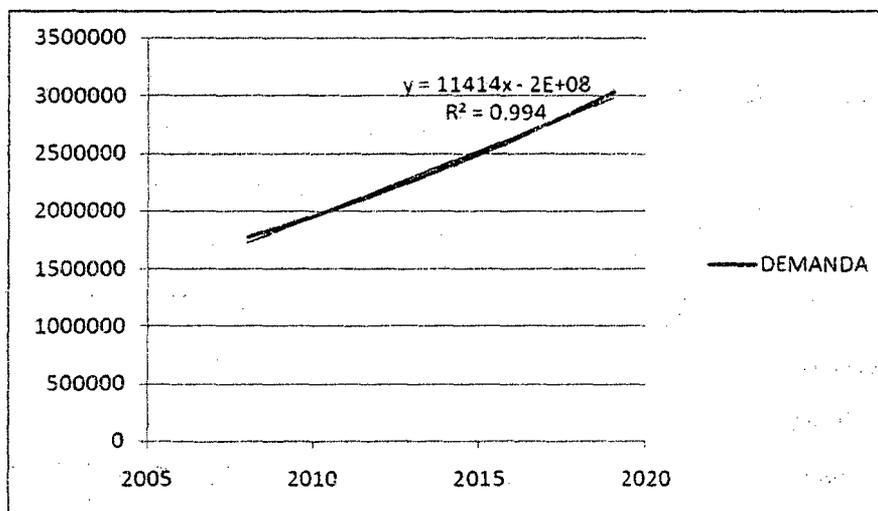
De acuerdo a las encuestas aplicadas a los centros de venta, en las ciudades de Lima, Chiclayo y Chachapoyas, el 55,3% de los establecimientos prefieren comprar café tostado para comercializar.

### 2.3.5. Determinación del consumo *per capita* anual

De las 423 encuestas realizadas a centros de ventas y consumidores finales, se tiene que un 71,3% (Tabla 1), compra café tostado y café soluble, mensualmente. Asegura Hansa Perú que el consumo *per capita* se incrementó en un 50% y supera los 600 gramos por persona al año.

### 2.3.6. Proyección de la demanda

En el año 2005 la demanda total de café industrializado (tostado, molido) en el mercado nacional fue aproximadamente 1 600 000 kilogramos, con una tasa de crecimiento anual de 3,5% hasta el año 2008. Para proyectar la demanda, se escogió la regresión que mejor se ajusta a la distribución de datos, teniendo en cuenta un  $R^2$  (Coeficiente de Pearson) lo más cercano posible a 1.



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Proyección de la demanda.

Con la ecuación de regresión mostrada, se realizó la estimación de la demanda para los próximos 10 años, que será el horizonte del proyecto.

Tabla 2. Proyección de la demanda de café tostado.

Año	Demanda (kg)
2009	1862646
2010	1955778
2011	2053567
2012	2156246
2013	2264058
2014	2377261
2015	2496124
2016	2620930
2017	2751977
2018	2889575
2019	3034054

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.7. Demanda potencial de café tostado

El estudio se realizó en zonas en las que existía la intención de compra del producto, encontrando que las principales empresas interesadas en comprar nuestro producto son las que se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Principales compradores de café en el área de estudio.

Razón social	Distrito	Dirección	Teléfono
Blues Café	Miraflores	Tarata 186	620-6174
Bocatta	San Borja	Av. Primavera 311	372-1426
Britania's	San Borja	Av. San Borja Sur 653	224-2006
Café 21	Miraflores	General Borgoño 116	241-3350
Café Café	Miraflores	Larcomar	445-9499
Café Café	Miraflores	Mártir Olaya 250	445-1165
Café Café	Santiago de Surco	Boulevard Caminos del Inca	372-6661
Café de la Paz	Miraflores	Jr. Lima 351	241-6043
Café Olé	San Isidro	Pancho Fierro 115	440-7751
D'Lara	San Isidro	Av. Salaverry 3100	264-1159
D'Lara	Santiago de Surco	C.C. El Polo	9816-3472
Delicass	San Isidro	Miguel Dasso 131	221-3309
Dónde vamos?	La Molina	Av. El Golf Los Incas 376 Camacho	436-0457
Duzka	Santiago de Surco	Av. La Encalada 880	435-6601
Haití	Miraflores	Diagonal 160	445-0539
Kactus	San Isidro	Hotel Las Palmeras de San Isidro (Las Palmeras 240)	422-3887
La Baguette	San Isidro	Av. Pardo y Aliaga 456	222 7878
La Baguette	San Isidro	Phar max Av. Salaverry 3100	222 7878
La Baguette	San Miguel	C.C. Plaza San Miguel	222 7878
La Buena Esquina	Miraflores	Jorge Chávez 301	241-8603
La Mora	Santiago de Surco	Av. La Encalada 715	436-2713
La Tienda de la Carreta	San Isidro	Av. Rivera Navarrete 722	221-1600
Laritzza D'	Santiago de Surco	C.C. Jockey Plaza	435-9499
Laritzza D'	Santiago de Surco	C.C. El Polo	435-4023

	Surco		
Starbucks Cooffee S.R.L	Larcomar	Av. La Encalada 715	
Café Gourmet Delicias	San Isidro	C.C. Plaza San Isidro	
Café Vip Card S.R.L	San Miguel	C.C. Plaza San Miguel	
Panaderia San Jose S.R.L	San Miguel	C.C. Plaza San Miguel	
Café Beirut S.R.L	San Miguel	C.C. Plaza San Miguel	

**Fuente:** Elaboracion propia

En general, los principales compradores del café son las cafeterías y restaurantes, razón por la cual en la Tabla 4 se hace un consolidado del total de empresas formales, dedicadas a estos rubros, dentro del área de estudio.

**Tabla 4.** Número de centros comerciales compradores de café.

Ciudad	Cafeterías	Café y comida
Lima	50	100
Chiclayo	10	30
Chachapoyas	4	4
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>134</b>

**Fuente:** Elaboracion propia

#### 2.4. Análisis de la oferta

Se analizan las marcas que actualmente están posicionadas en el mercado, tales como:

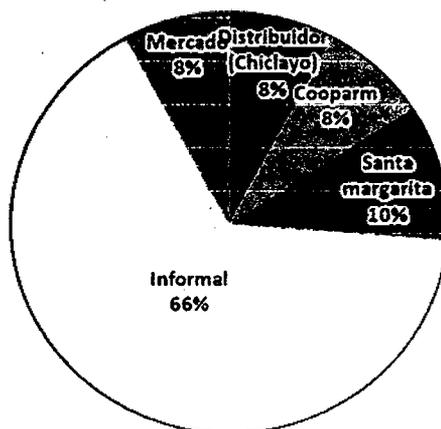
- Alto mayo
- Cafetal
- Kirma
- Hansa
- Café el Dorado

Todas estas marcas potenciales ofrecen café tostado<sup>1</sup> y café soluble<sup>2</sup>, también se encuentra café producido con normas de producción orgánica la cual tiene un precio mayor y es identificado mediante sellos de calidad.

#### 2.4.1. Análisis de los competidores potenciales

A nivel nacional tenemos empresas como son: Perusa, Gloria; entre otras, que producen en su mayoría un café tostado y café soluble. La ubicación de dichas empresas nos crea una oportunidad para competir con ellos ya que el costo de transporte de la materia prima incrementa el costo del producto. Tendremos ventaja puesto que la Planta que proyectamos se ubicará cercana a la materia prima. Frente a esto, un competidor potencial puede ser la organización que produce café y realiza su industrialización. Otro competidor potencial será la empresa ESSPESAC E.I.R.L que viene ya industrializando el café de Rodríguez de Mendoza con la marca “El Dorado”, se caracteriza como un café gourmet y con muchas cualidades para incursionar en el mercado competitivo actual.

##### 2.4.1.1. Chachapoyas



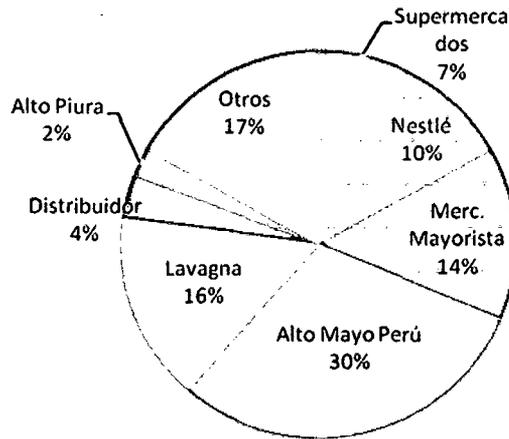
Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Proveedores

<sup>1</sup> Café tostado: Obtenido de la torrefacción del café verde

<sup>2</sup> Café soluble: Es el extracto de café obtenido gracias a la deshidratación o secado del café

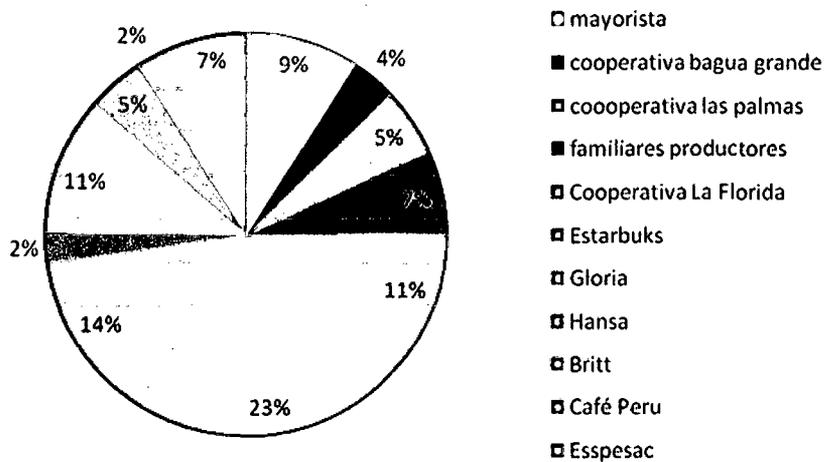
**2.4.1.2. Chiclayo**



Fuente: Elaboracion propia

**Figura 11. Proveedores**

**2.4.1.3. Lima**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 12. Proveedores**

En las ciudades de Lima, Chiclayo y Chachapoyas existen empresas potenciales en este rubro que venden su marca, así como Perusa S.A.C, Gloria S.A.C, entre otros. Así también existen pequeñas empresas que desean insertarse y posicionarse en el mercado, algunas de éstas son Margarita y la COOPARM que en la actualidad abastecen el mercado regional y procesan de manera tradicional.



#### 2.4.2.2. Centros que ofertan el café tostado

Según el INEI el número de bodegas y centros comerciales, existentes en el área de estudios se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Centros comerciales que ofertan café

Ciudad	Tiendas gourmet	Bodegas	Total
Lima	30	2000	
Chiclayo		1000	
Chachapoyas		19	
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>3019</b>	<b>3247</b>

Fuente: INEI-2008

En la industria manufacturera existen muchas personas que trabajan en la clandestinidad, sin cumplir con las normas necesarias y básicas para la producción de diversos bienes. Los principales problemas que se suscitan con respecto a los productores del sector informal son:

- **Falta de información estadística:** Es muy difícil conocer el número exacto de empresas que operan en la informalidad, lo que no permite conocer la demanda real del producto en los sectores de la población.
  
- **Evasión de impuestos:** Las empresas informales no pagan impuestos, lo que genera competencia desleal con las empresas formales presentes en el mercado; ya que al no pagar impuestos tienen costos de producción mucho menores que las empresas formalmente establecidas.
  
- **Higiene y salud pública:** Los productos informales en la mayoría de los casos, no están sujetos a ningún tipo de parámetros, por lo que pueden comercializarse productos de baja calidad y que incluso podrían ser perjudiciales para la salud del consumidor.

### 2.4.3. Cálculo de venta promedio anual de cada comerciante

Este cálculo se realizó en función a las 423 encuestas realizadas en el ámbito de estudio como son Lima, Chiclayo y Chachapoyas.

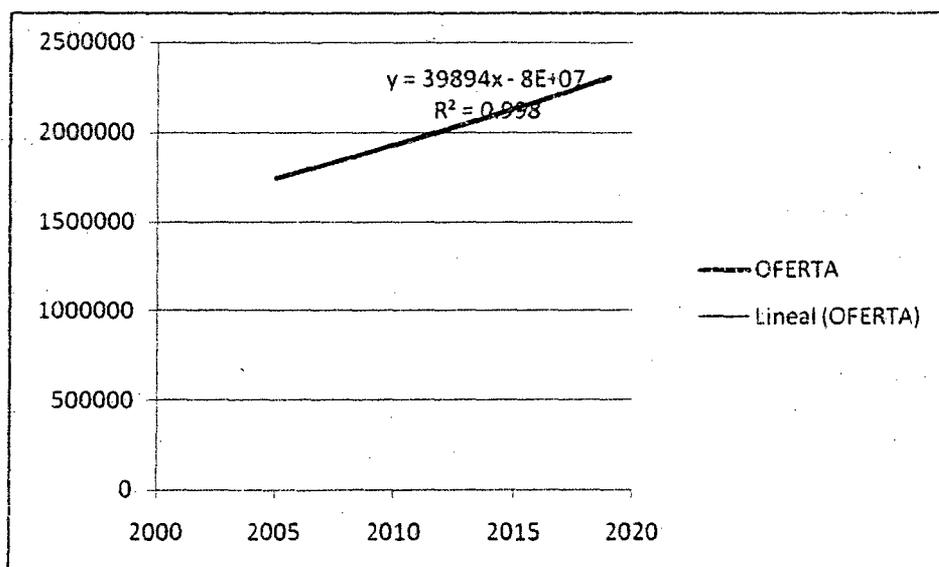
### 2.4.4. Proyección de la oferta

La proyección de la oferta se realizó tomando como base la oferta del 2005 y la tasa de crecimiento del 2%. Se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Proyección de la oferta

Año	Oferta (kg)
2008	1857114
2009	1894256
2010	1932141
2011	1970784
2012	2010200
2013	2050404
2014	2091412
2015	2133240
2016	2175905
2017	2219423
2018	2263812
2019	2309088

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

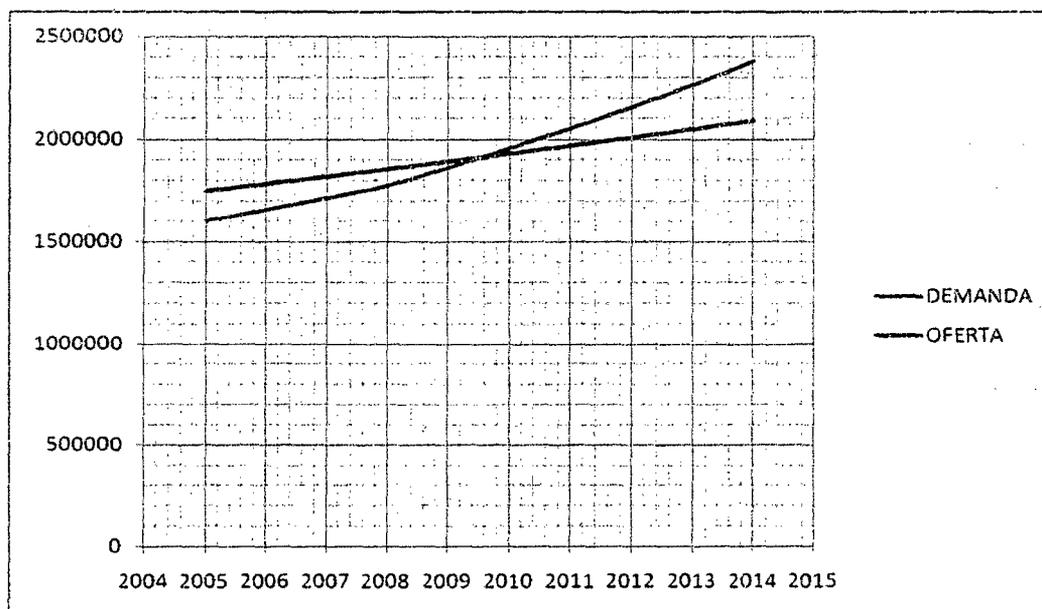
## 2.5. Demanda Insatisfecha

Tabla 7. Proyección de la demanda insatisfecha de café tostado.

Año	Demanda insatisfecha (kg)
2009	23637
2010	82783
2011	146046
2012	213654
2013	285849
2014	362884
2015	445025
2016	532553
2017	625764
2018	724966
2019	813211

Fuente: elaboración propia

Figura 16. Proyección de la demanda insatisfecha.



Fuente: elaboración propia

## **2.6. Determinación del tamaño de la planta**

Se hace en función a un análisis de las siguientes relaciones:

### **2.6.1. Relación tamaño – mercado**

El mercado es el condicionante fundamental porque define la cantidad y precio del producto que será posible colocar durante la vida útil del proyecto. Por lo tanto, da las pautas fundamentales para dimensionar los elementos participantes en la producción, el análisis de la demanda actual y su crecimiento es el siguiente: La demanda insatisfecha para el año 2019 será de **813211 kilogramos** (ver Tabla 7), de esto se tomará el 7%, por lo que nuestra producción será de 57500 Kg de café tostado por año y la producción mensual será de 4791,60 Kg, entonces la producción diaria será de 239,58 kg, trabajando un solo turno de 8 horas diarias y 20 días al mes. Esta relación no es limitante.

### **2.6.2. Relación tamaño - disponibilidad de materia prima**

Está dada por la disponibilidad de la materia prima en cantidad y calidad para cubrir las necesidades del proyecto durante los años de vida del mismo para la producción de los productos a elaborar, de no contar con esto, no se cubrirá la demanda del proyecto. La fluidez de la materia prima, su calidad y cantidad son vitales para el desarrollo del proyecto. Para este proyecto se tiene asegurada la provisión necesaria de materia prima de calidad, por lo que esta relación no es una limitante.

### **2.6.3. Relación tamaño - tecnología**

Con relación a este factor se puede decir que existe en el mercado nacional maquinaria con una capacidad de producción variada y ajustable a las necesidades del proyecto a instalar. No es una relación limitante.

#### **2.6.4. Relación tamaño-inversión**

La inversión calculada para este proyecto asciende a **990460,01** nuevos soles aproximadamente, este monto se obtuvo con los precios de los equipos y materiales para el presente proyecto. Esta es la relación limitante para el presente proyecto.

En consecuencia, nuestra planta tendrá una producción de 57500 kg de café tostado por año, lo que da una producción mensual de 4791,60 kg y una producción diaria de 239,58 kg, trabajando un solo turno de 8 horas diarias y 20 días al mes.

### **2.7. Comercialización**

El marketing mix será una combinación integrada de todas las estrategias que intervienen en la comercialización, estas son: producto, promoción, precio y plaza; más conocidos por las 4Ps, que a continuación se describen teniendo en cuenta la meta de posicionamiento rápido en el mercado.

#### **2.7.1. Producto**

La empresa ofrecerá un producto de calidad, con certificación orgánica tanto de la materia prima como del proceso y siempre de acuerdo a la preferencia de nuestro cliente interno y externo. Por ello, se tendrá en cuenta la presentación del producto, que será en presentaciones de 250 g, 500 g y 1000 g, en envase de aluminio termosellable que lleve insertada una válvula unidimensional para que no ingrese oxígeno que pueda alterar el producto; este envase tendrá una etiqueta con el nombre y las cualidades del producto. Además, el producto que ofrecerá nuestra empresa tendrá un eficiente control de calidad, tendrá implementada las buenas prácticas de manufactura, aplicará el plan HACCP, serán elaborados con materia fresca y tendrá la certificación de DIGESA vigente.

En conclusión, el café tostado orgánico procesado por nuestra empresa tendrá la calidad garantizada en base a los controles de cada uno de los procesos; además siempre la empresa estará insertada en los cambios tecnológicos y la innovación

para mejorar la calidad del producto, considerando envases y embalajes adecuados para conservar la calidad de nuestro producto.

### **2.7.2. Promoción**

#### **Crédito y descuentos**

Actualmente alrededor del 92,5% de los establecimientos que venden café tostado molido tienen créditos por parte de los distribuidores, de estos establecimientos, el 61% tienen crédito hasta por 1 semana; y el 31,5% tiene crédito hasta por 2 semanas. Esta facilidad solo es para los clientes de mayor confianza, los que han demostrado responsabilidad y puntualidad en los pagos.

En nuestro caso, las ventas se harán al contado en un primer momento para que el riesgo no sea mayor, una vez establecida la cartera de clientes y previa evaluación se optará si es que son merecedores de crédito.

En lo referente a los descuentos, los clientes estrellas, serán merecedores de descuentos especiales por volumen de ventas que se establecerán con la aplicación del programa de calidad a implementarse según el cronograma de actividades del proyecto.

### **2.7.3. Distribución**

#### **Canales de distribución**

Actualmente las empresas que están en el mercado utilizan tres canales de distribución:

- **Fabricante-Detallista-Consumidor**

Este canal lo utilizan la mayoría de empresas para vender en provincias, en donde la empresa hace un contrato con un tercero, vendiéndole sus productos, y este tercero se encarga de comercializarlos a los minoristas (con un porcentaje de ganancia) dentro del mercado y estos a su vez venden el consumidor final.

- **Fabricante-Minorista-Consumidor**

Este canal los emplean algunas empresas mandando a sus empleados (que ganan un salario por parte de la empresa) a que hagan las ventas directamente a los minoristas (con un porcentaje de ganancia) dentro del mercado y estos a su vez los venden al consumidor final.

- **Fabricante-Consumidor**

Este canal lo utilizan las empresas cuando abren una pequeña tienda, para vender los productos directamente al consumidor final.

En el presente proyecto se propone utilizar los dos últimos canales, dado que el proyecto se ubica en la capital de la provincia de Rodríguez de Mendoza y se contempla esta estrategia de comercialización.

#### **2.7.4. Publicidad**

La mayoría de empresas que venden café no hacen una publicidad en televisión, en radios lo hacen algunas empresas y en periódico hay pocas. Hay empresas ponen música, por ejemplo jazz en el caso de Starbucks, para las personas que consumen café y al mismo tiempo fuman un cigarrillo. Las empresas dedicadas al café, en su infraestructura tienen imágenes referidas al café.

El medio de difusión donde hay una mayor cantidad de empresas que venden café es Internet, a través de sus páginas web, foros y avisos gratuitos. En buscadores las páginas web mayormente están en Google del Perú, muy pocas están en Google de otros países. Se podría aplicar publicidad en buscadores de otros países y envió de emails en el idioma correspondiente a empresas como cafeterías, heladerías, navieras, restaurantes, etc. del extranjero ofertando nuestro producto y manifestando sus cualidades.

### • Promoción por internet

Son pocas las empresas que aplican un marketing integral por Internet, ejemplo Café Britt tiene videos en YouTube, The Gilded Coffee también tiene publicidad en YouTube pero hay que seguir lanzando videos con información actualizada, y aparte de YouTube poner los videos en otras páginas web que dan alojamiento a videos. Esto ha dado resultados por que en cada video hay información de la pagina web [www.thegildedcoffee.com](http://www.thegildedcoffee.com).

Se están anunciando en avisos gratuitos, pero según el contador de visitas son muy pocos los enlaces por este medio, más se anuncian por las palabras claves de Bio Café, es decir están entrando más por el nombre de la página web, que puede ser consecuencia de videos en Internet y publicidad en avisos. El buscador de imágenes en Google también es una opción para hacer publicidad.

El marketing por Internet es quizá más interesante o importante que el marketing tradicional por que abre muchas oportunidades de negocios, con menor costo que el marketing tradicional, y con el logro de mayores resultados, por eso se recomienda que haya una persona concentrada en el marketing por Internet que permita lograr ventas y obtener contactos para ampliar el mercado del café orgánico.

### • Promoción propuesta

1. Ofrecer el producto en el mercado nacional con ofertas que no sean muy costosas y logren la salida del producto.
2. Realizar un análisis del empaque en el diseño del logotipo, que tenga letras más claras y legibles, también se puede plantear la necesidad de poner un nombre alternativo para el mercado nacional como "Bio Café", de fácil recuerdo.

3. Realizar una página web en html y flash con dominio propio y hosting privado.
4. Realizar una página web donde se ponga publicidad de todas las cafeterías, heladerías y panaderías que vendan café y poner la publicidad de Bio Café.
5. Implementar un área de marketing por Internet ya que hay ventajas competitivas como imágenes, buscadores, foros, videos, emails, etc., porque la actividad de marketing no es solo por campaña, es una campaña continua que brinda buenos resultados.

#### **2.7.5. Precio**

Para vender el café tostado orgánico Bio Café en presentación de 250 g se debe considerar un precio que esté en el rango de 8 a 15 nuevos soles, por lo que se recomienda hacer un análisis de los costos de los productos similares de la competencia. Para dicha propuesta, la empresa siempre tendrá en cuenta la política de precios de la competencia y la reacción de los clientes ante la variación del precio del café tostado, siempre basados en el análisis eficiente del estado económico para la producción.

#### **2.7.6. Plaza**

Los canales de distribución del café que se investigaron en las empresas son:

- a) Proveedor del café-Empresa que vende el café.
- b) Productor del café-Empresa que vende el café.

#### **Plaza propuesta**

Se recomienda aplicar productor del café-Empresa que vende el café, que sea la empresa a implementar la que venda su propio café orgánico.

### **2.8. Estudio de mercado de la materia prima**

La provincia de Rodríguez de Mendoza se ha caracterizado por la producción de café en forma convencional y certificado orgánicamente. En el año 2004 se tuvo una producción de 21401 quintales (qq) de café certificado orgánicamente que representó el 30% de la producción de la provincia; en el año 2007 se reportó una producción de 28883 quintales. Esta información pertenece a la Cooperativa Agraria Rodríguez de Mendoza que es una organización que cuenta con más de 900 productores

(COOPARM, 2009) además, hay producción que no se identificó ya que abastecen a los intermediarios y empresas privadas que no quieren dar reportes de su acopio durante la campaña.

**Tabla 8.** Producción histórica de café en qq/ año

	AÑO			
	2006	2007	2008	2009
	2082	640	1022	0
	506	437	39	1425
	272	444	261	1434
	1140	338	833	2199
	2219	850	3865	3175
	1862	1367	4774	4539
	2873	2086	4586	5709
	1943	2110	2010	3435
	1403	3540	2801	1902
	3361	1951	1497	1956
	2588	2989	1612	909
	1152	4051	2000	2200
<b>TOTAL</b>	<b>21401</b>	<b>20803</b>	<b>25300</b>	<b>28883</b>

Fuente: Área técnica-COOPARM

**Tabla 9.** Proyección de la oferta del café pergamino qq/año.

FECHA	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	787.5	826.9	868.2	911.6	957.2	1005.1	1055.3	1108.1	1163.5	1221.7
Febrero	1496.3	1571.1	1649.6	1732.1	1818.7	1909.6	2005.1	2105.4	2210.6	2321.2
Marzo	1505.7	1581.0	1660.0	1743.0	1830.2	1921.7	2017.8	2118.7	2224.6	2335.8
Abril	2309.0	2424.4	2545.6	2672.9	2806.5	2946.9	3094.2	3248.9	3411.4	3581.9
Mayo	3270.3	3433.8	3605.5	3785.7	3975.0	4173.8	4382.4	4601.6	4831.6	5073.2
Junio	4766.0	5004.2	5254.5	5517.2	5793.0	6082.7	6386.8	6706.2	7041.5	7393.6
Julio	5994.5	6294.2	6608.9	6939.3	7286.3	7650.6	8033.1	8434.8	8856.5	9299.4
Agosto	3606.8	3787.1	3976.4	4175.3	4384.0	4603.2	4833.4	5075.1	5328.3	5595.3
Setiembre	1997.1	2097.0	2201.8	2311.9	2427.5	2548.9	2676.3	2810.1	2950.6	3093.2
Octubre	2053.8	2156.5	2264.3	2377.5	2496.4	2621.2	2752.3	2889.9	3034.4	3186.1
Noviembre	954.5	1002.2	1052.3	1104.9	1160.1	1218.1	1279.1	1343.0	1410.2	1480.7
Diciembre	2310.0	2425.5	2546.8	2674.1	2807.8	2948.2	3095.6	3250.4	3412.9	3583.6
<b>TOTAL</b>	<b>31051.2</b>	<b>32603.7</b>	<b>34233.9</b>	<b>35945.6</b>	<b>37742.9</b>	<b>39630.0</b>	<b>41611.5</b>	<b>43692.1</b>	<b>45876.7</b>	<b>48170.5</b>

Fuente: Área técnica-COOPARM

## CAPITULO III

### LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

#### 3.1. Estudio de localización de la planta

Se consideraron los siguientes factores:

- Materias primas
- Mercados
- Mano de obra
- Energía eléctrica
- Terrenos y construcción
- Servicio de transporte
- Clima
- Eliminación de desechos

#### 3.2. Macrolocalización

Para determinar las posibles ubicaciones de la planta de tostado de café, hay que tomar en consideración aspectos de vital importancia tales como: la proximidad a la materia prima, cercanía al mercado, requerimientos de infraestructura industrial y condiciones socio-económicas, entre otras. Considerando los factores mencionados en la sección 3.1, el estudio de macrolocalización se realizó comparando las ventajas competitivas de tres ciudades posibles para la ubicación de la planta: Rodríguez de Mendoza, Chachapoyas y Chiclayo.

##### 3.2.1. Evaluación de los factores de localización

Para evaluar las alternativas propuestas se comenzará con la ponderación de los distintos factores de localización, el peso que tendrán determinará el grado de importancia de dicho factor dentro de la elección de la localización.

##### a. Ponderación porcentual de los factores de localización

Sean los factores:

A            Materia prima

- B Mercado
- C Mano de obra
- D Energía eléctrica
- E Terrenos y construcción
- F Servicio de transporte
- G Clima
- H Eliminación de desechos

Tal como se muestra en la Tabla 11, los factores con mayor peso son los de materia prima, mercado y terrenos y construcción; los que finalmente son los que van a determinar la localización de la planta.

Tabla 11. Ponderación porcentual de los factores

	A	B	C	D	E	F	G	H	Conteo	Pond.
A	1	0	1	1	1	1	1	1	6	21.4%
B	1	1	0	1	0	1	1	1	5	17.8%
C	1	0	1	0	0	0	1	1	3	10.7%
D	0	0	0	1	1	0	0	1	2	7.14%
E	1	1	1	1	1	0	0	1	5	17.8%
F	1	1	0	0	0	1	0	1	3	10.7%
G	1	0	0	0	1	0	1	0	2	7.14%
H	0	1	0	0	1	0	0	1	2	7.14%
<b>TOTAL</b>									<b>28</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

### b. Escala de calificación (del 1 al 10)

La escala de calificación será la siguiente:

Excelente – Muy abundante	9 – 10
Muy Buena – Abundante	7 – 8
Buena – Buena Cantidad	5 – 6
Regular – Regular	3 – 4
Mala – Escasa	1 – 2

### 3.2.2. Análisis de los factores de localización

#### a. Proximidad a la materia prima

La cercanía a la materia prima es un factor fundamental para la localización de una planta, pues el transporte implica un costo que se podría reducir cuanto más cerca se encuentre la planta de los lugares de producción de la materia prima.

La principal materia prima para este proyecto es el café pergamino, que será abastecido por la Cooperativa Agraria Rodríguez de Mendoza. La distancia desde donde se encuentra la materia prima hasta las ciudades donde se planea instalar la planta es la siguiente:

**Tabla12.** Distancia en km desde los centros de abastecimiento de café pergamino hacia la localización posible de la planta:

Mat. Prima Planta	R. de Mendoza	Chachapoyas	Chiclayo
R. de Mendoza	0 km	82 km	332km
Chachapoyas	82 Km	0 Km	250 Km
Chiclayo	332 Km	250Km	0 Km

**Fuente:** Elaboración propia

Rodríguez de Mendoza en estos últimos años ha demostrado ser un eje de desarrollo en la Región Amazonas por la actividad cafetalera, en la cual ha logrado certificación internacional en producción orgánica y en comercio justo, lo que le permite tener acceso asegurado a mercados internacionales con muy buen precio.

**b. Cercanía al mercado**

El mayor mercado para el café tostado y molido es la ciudad de Lima, luego Chiclayo, Chachapoyas y Rodríguez de Mendoza, en orden de importancia. La materia prima es café pergamino, el cual debe ser pilado, pulido, seleccionado, tostado, molido y finalmente envasado; por lo que es mejor procesar la materia prima en su lugar de origen, la provincia de Rodríguez de Mendoza, para trasladar al mercado el producto terminado, lo cual reducirá costos.

**c. Disponibilidad de mano de obra**

En base al tamaño de planta para procesamiento de café determinada para este proyecto, no se requerirá de mucho personal. En la provincia de Rodríguez de Mendoza existe mano de obra suficiente, la cual previo al inicio de sus labores será debidamente entrenada y capacitada para el eficiente y eficaz ejercicio de sus funciones. El personal profesional será captado de los egresados de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, cuya sede está en la ciudad de Chachapoyas. Además, el presente proyecto pretende fomentar el desarrollo agroindustrial en la Región Amazonas dando valor agregado a una de las materias primas de esta región y ser una fuente de trabajo para los amazonenses; por tal motivo, es conveniente instalar la planta en esta provincia.

**d. Energía eléctrica**

La planta requerirá energía eléctrica monofásica y trifásica cuyo abastecimiento está asegurado en cualquiera de las ciudades donde es posible instalar la planta.

**e. Terrenos y construcción**

En las tres ciudades objetivo existe disponibilidad de terrenos para instalar la planta, pero los costos del terreno son muchos menores en la provincia de Rodríguez de Mendoza. Para la construcción de la infraestructura de la planta, la mano de obra y agregados tienen menor costo en la provincia de Rodríguez de Mendoza, siendo los costos de los demás componentes de la edificación algo mayores en esta provincia comparado con las otras ciudades. Sin embargo, el tamaño de la infraestructura es pequeño por lo que su costo en la provincia mencionada se compensará con el menor costo del terreno.

**f. Servicio de transporte**

En las tres ciudades de interés existen medios de transporte suficientes para el personal, la materia prima y el producto terminado. La carretera de la provincia de Rodríguez de Mendoza a Chachapoyas está únicamente afirmada, pero desde Chachapoyas al resto de mercados potenciales la carretera está asfaltada y en óptimas condiciones de uso.

**g. Clima**

En la provincia de Rodríguez de Mendoza al igual que en la ciudad de Chachapoyas ocurren lluvias torrenciales y medianas de diciembre a abril y en el resto de meses son muy esporádicas; en la ciudad de Chiclayo las lluvias son suaves de diciembre a marzo y el resto del año es seco. La temperatura ambiente promedio anual en la provincia mencionada es de 20 C, en Chachapoyas es de 15 C y en Chiclayo 20 C. Debido a que el tostado es un proceso que requiere energía calorífica, es preferible un clima cálido para que el incremento de temperatura sea menor y se reduzca el consumo de combustible.

#### h. Eliminación de desechos

La planta de tostado y molido de café, no generará vapores tóxicos por lo que no contaminará el ambiente y no contribuirá al cambio climático. Los efluentes gaseosos y los sólidos en suspensión serán medidos mensualmente según lo estipula DIGESA y se controlará que no superen lo normado. Los desechos sólidos generados en las etapas de proceso del café serán utilizados para producir compost. El consumo de agua en el proceso es mínimo y se empleará en actividades de limpieza, servicios higiénicos y riego de jardines.

#### 3.3. Selección de la localización óptima

Tal como se muestra en la Tabla 12 del ranking de factores, Rodríguez de Mendoza obtuvo el puntaje máximo de **565,56** frente a Chachapoyas y Chiclayo, la cual nos indica que la ubicación más adecuada para instalar la planta es la provincia de Rodríguez de Mendoza de la Región Amazonas.

**TABLA 13.** Ranking de factores

Ciudades	Rodríguez de Mendoza		Chachapoyas		Chiclayo	
	Peso	Calf. Punt.	Calf.	Punt.	Calf.	Punt.
Materia prima	20,50%	7 143.5	3	61.5	2	41,0
Mercado	17,80%	6 106.8	5	89,0	6	106.8
Mano de obra	10,70%	5 53.5	5	53.5	4	42.8
Energía eléctrica	7,40%	6 44.4	5	37,0	6	44.4
Terreno	17,80%	7 124.6	6	106.8	6	106.8
Transporte	10,70%	4 42.8	4	42.8	3	32.1
Clima	7,14%	3 21.4	2	14.3	2	14.3
Eliminación desechos	7,14%	4 28.6	5	35.7	3	21.4
<b>TOTAL</b>		<b>565.56</b>		<b>440.58</b>		<b>409.6</b>

Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO IV

### DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO

#### 4.1 Descripción general del proceso

La planta acopiará café pergamino con 12% de humedad en base seca, en sacos de 70 kg de capacidad, producido de manera orgánica o convencional. Este café será almacenado para tener un stock debidamente identificado. Posteriormente será alimentado al elevador neumático para que lo transporte hacia el pilador donde se eliminará la cáscara (pergamino) y será pulido. A continuación pasará a un tambor rotatorio cuya función es seleccionar los granos de café en tamaños de malla 16, 15 y 14 (NTP – ISO 4150:1999). Los granos seleccionados serán tostados en lotes separados para lograr mayor uniformidad de tostado. El tostado se realizará por lotes de 10 kg cada uno, en una tostadora con calefacción a gas, durante 20 minutos, sin ningún aditivo. El café tostado será descargado a un tanque agitado con fondo de malla metálica al que estará conectado un aspirador de aire para favorecer el rápido enfriado. El café tostado frío será almacenado en tanques de plástico de donde se alimentará al molino. La molienda se realizará en un molino de disco que tendrá 24 regulaciones de tamaño de grano molido, de las que se empleará las de 14 y 18, que producirán la granulometría adecuada del producto. Finalmente, será envasado con estrictas normas de asepsia en envase de 250 g de capacidad, de aluminio termosellable con válvula unidimensional y con etiqueta adecuada donde figurará el nombre comercial del producto, sus cualidades y la vida útil.

#### 4.2 Materia prima

El café adquiere su calidad en el cafetal, con la cosecha se inicia un largo proceso de transformación hasta que el producto llegue al consumidor final. En todas las etapas de cosecha, tratamiento postcosecha, almacenamiento, procesamiento y torrefacción es necesario efectuar las labores de manera apropiada, para mantener la calidad del producto. Resulta imposible recuperar errores que se cometen en una de estas etapas. Las labores de cosecha y tratamiento postcosecha se encuentra en manos de los productores, y por ende depende de su capacidad para influir en la calidad del café.

En la calidad del café influyen los siguientes factores que tienen que conjugarse (Cámara Peruana de Café, 2001; Pidecafé, 2001):

- La altura sobre el nivel del mar, café de altura se considera a partir de los 1200 m.s.n.m.
- El clima de la zona cafetalera, que incluye el microclima del cafetal (sombra, cobertura).
- Las características del suelo, sobre todo el contenido en materia orgánica.
- La variedad cultivada.
- El proceso o beneficio húmedo.
- Físicamente “limpio” es decir mostrando bajo número de granos defectuosos.
- Fresco, o sea de la cosecha actual.
- Exento de defectos en el sabor.
- Mostrando sabor típico del origen.
- Con una acidez fina, buen cuerpo y aroma.
- Grado de tostado.

El cultivo de café pasa por un cuidadoso proceso, desde la selección de la semilla hasta el beneficio tanto en húmedo como en seco, que después del tostado otorgan al café un buen sabor, cuerpo, acidez y aroma.

La materia prima será un café de tipo orgánico, es decir, uno en cuyo cultivo no han intervenido abonos ni plaguicidas químicos; aunque también se procesará, por separado, café de cultivo convencional. La materia prima que se recepcionará en la planta es el café pergamino, que tendrá las siguientes especificaciones de calidad: humedad 12%, olor fresco, impurezas máximo 1%, defectos 0%.

#### **4.3 Producto**

El tostado se controlará extrayendo muestras; el producto terminado se llevará con rapidez a tamices o canales de enfriamiento, con el objeto de impedir que el café se tueste en exceso, se requeme o pierda aroma. El grado de tostado a conseguir es muy variable en Estados Unidos y Europa Central se practica un tostado ligero o “claro”

(200-220 °C durante 3-10 minutos, con un 14-17% de merma); en Francia, Italia y países balcánicos se prefiere el tostado algo más intenso u “oscuro” (café express, 230 °C, merma de 20%)( Dbelitz, 2005).

La percepción sensorial de la infusión de café tostado es ocasionada por varias sustancias aromáticas y gustativas contenidas en este producto. En todas las muestras es obligatoria la descripción, la evaluación y el análisis de las siguientes características básicas del café: acidez, aroma y cuerpo (Cámara Peruana del Café, 2001). La Tabla 13 proporciona información sobre la composición del café tostado, la cual experimenta notables oscilaciones de acuerdo con el grado de tostado del producto.

**Tabla 14.** Composición química del café tostado\*

<i>Componente</i>	<i>Cantidad (%)</i>
Agua	2,5
Proteína &	9,0
Polisacáridos insolubles en agua	24,0
Polisacáridos solubles en agua	6,0
Sacarosa	0,20
Glucosa, fructuosa, arabinosa	0,10
Lípidos	13,0
Acido Fórmico	0,25
Acido acético	0,25
Ácidos no volátiles	0,40
Ácidos clorogénicos	3,7
Cafeína	1,2
Trigonelina	0,4
Acido nicotínico	0,02
Sustancia aromáticas volátiles	0.1
Minerales (Ceniza)	4
Componentes sin identificar	35

\* Café arábica, tostado normal

& expresada como suma de aminoácidos tras hidrólisis ácida: el 1.5% son hidrosolubles (Dbelitz, 2005)

Para la obtención de un extracto de café aromático, en el que se conserven en su mayor parte sustancias aromáticas volátiles, la temperatura del agua no debe exceder de los 85-95°C. Influyen sin duda las características del agua, sobre todo cuando esta exhibe composición anómala (ciertas aguas minerales, agua demasiado dura (agua con

abundante calcio y magnesio), y también el agua clorada). El reposo del extracto de café durante un tiempo excesivo, una vez preparado, también implica alteraciones de sabor.

El café será tostado a una temperatura de 220 °C durante 20 Minutos y una vez frío será molido a un tamaño de grano de acuerdo al tipo de producto (americano, express y blend) que se selecciona directamente en el molino, saliendo el café tostado y molido listo para envasar.

Está comprobado que el café tostado puede mantener las condiciones adecuadas para su consumo durante los primeros cuatro días posteriores a su torrefacción, si es colocado en empaque con una atmósfera interna normal (21% de oxígeno), pero si se empaca al vacío (0,5% de oxígeno) el tiempo de conservación puede alargarse hasta seis meses.

Durante la torrefacción se genera una gran cantidad de CO<sub>2</sub>, causada por la pirolisis de los granos y otras reacciones químicas, gran parte de ese dióxido de carbono está en los espacios libres en el interior del grano y lentamente es liberado junto con componentes aromáticos para ser reemplazado por oxígeno, el cual reaccionará con los componentes del aroma remanentes, originando compuestos desagradables.

La liberación del dióxido de carbono ocurre, casi en su totalidad, en el momento de la molienda y durante 8 horas después de esta, luego la evolución del mismo es lenta. En el caso específico del café tostado y molido, el empaque tiene como objetivo primordial la liberación selectiva de dióxido de carbono, prevenir el envejecimiento y rancidez del café al evitar el ingreso de oxígeno y prevenir la pérdida de sabor y aroma. El empaque debe ser impermeable al oxígeno, pero también se debe empacar el producto sin oxígeno, por lo tanto se recomienda aplicar vacío al empaque o inyectar un gas inerte al empaque.

Los empaques con válvulas especiales que permitan la salida del dióxido de carbono

liberado hacia el exterior, sin permitir el ingreso de oxígeno o humedad, dan una vida útil al café tostado y molido de dos años cuando el contenido de oxígeno en el empaque es menor de 0,1%.

La válvula se abre, facilitando la desgasificación, cuando la presión en el interior del empaque es mayor que la presión externa, mientras que un exceso de presión externa hace que la válvula se selle herméticamente.

Un perfecto sello térmico del material de empaque es esencial para mantener la calidad del producto. Un mal sellado echa a perder todo el proceso de empaque, porque permitirá el ingreso de oxígeno y de humedad, así como la pérdida o liberación de sus componentes aromáticos.

#### **4.4 Subproductos del proceso**

Producto del pilado y pulido de los granos de café pergamino se obtendrá como subproductos la cascarilla y un polvo fino, los que se podrán emplear para producir compost.

Los efluentes gaseosos del proceso serán una corriente de aire con aroma a café tostado y los gases de combustión de la fuente de calefacción de la tostadora que, principalmente serán CO<sub>2</sub> y vapor de agua por que el combustible es gas propano y su combustión es prácticamente completa, pues arde con llama azul.

#### **4.5 Diagrama de flujo**

El diagrama de flujo es una secuencia de operaciones que van desde el ingreso de la materia prima a la planta hasta su salida como producto terminado y subproductos (Vera, 1995). Cada una de las etapas se describe a continuación:

##### **Pilado**

Es una operación previa al tostado del café donde se eliminará el pericarpio (pergamino) que protege al grano de café. Para esta operación se utilizará una maquina especial

piladora de café. El café pergamino alimentado a la piladora deberá tener una humedad promedio de 12% en base seca.

### **Pulido**

La operación de pulido consistirá en eliminar la película que se encuentra cubriendo el grano de café después del pilado. El pulido se realizará en la misma máquina de pilado.

### **Selección**

Es una operación donde se seleccionará el café pilado en función al diámetro que tiene el grano pulido. Se realizará en un tambor rotatorio que tiene mallas de acero inoxidable con una medida de 14, 15 y 16. Los granos clasificados según su tamaño serán almacenados y tostados por separado, para tener un producto uniforme.

### **Tostado**

Es un proceso que se realizará en un tostador tipo tambor rotatorio, con calefacción a gas propano, de 10 kg de capacidad por lote. Este proceso se realizará a una temperatura de 210 a 220 C y por un tiempo promedio de 20 minutos por lote.

### **Molienda**

La molienda tiene como finalidad reducir el tamaño del grano de café tostado para favorecer su lixiviación y extraer las propiedades organolépticas del café como son la acidez, aroma y cuerpo. Se realizará en un molino de 24 regulaciones de granulometría, de discos giratorios alimentados por un tornillo sin fin. La granulometría del producto estará en función del tipo de café molido que se desea obtener; de manera que para café express la granulometría será 14, para café americano será 16 y para café blend será 18.

### **Envasado**

El café molido será envasado con estrictas normas de asepsia en envase de 250 g de capacidad, de aluminio termosellable con válvula unidimensional para permitir la salida del CO<sub>2</sub> y con etiqueta adecuada donde figurará el nombre comercial del producto, sus cualidades y la vida útil.

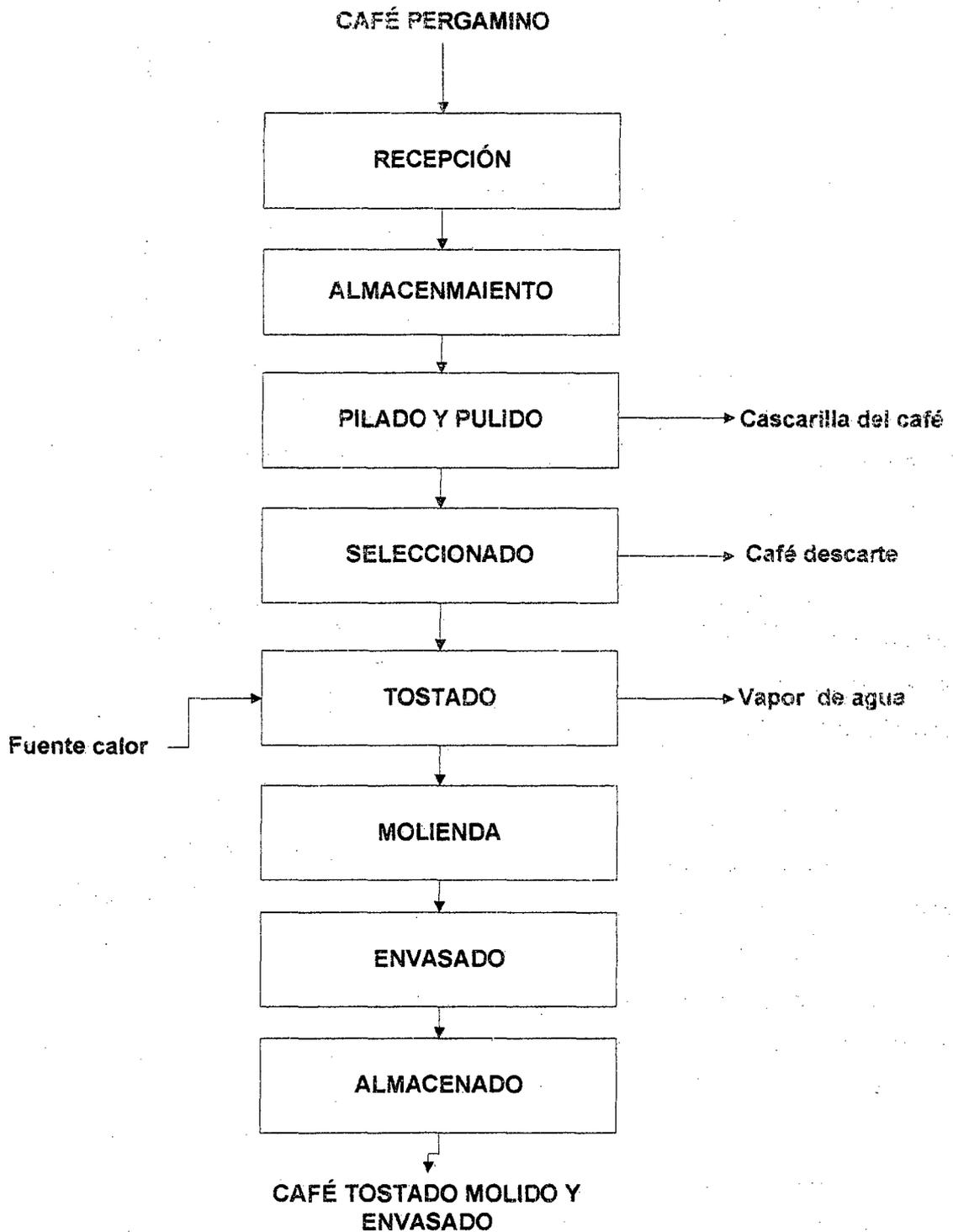


Figura 17. Diagrama de flujo del café tostado molido.

#### 4.6 Diagrama de equipos

### DIAGRAMA DE EQUIPOS DEL PROCESO DE CAFÉ TOSTADO

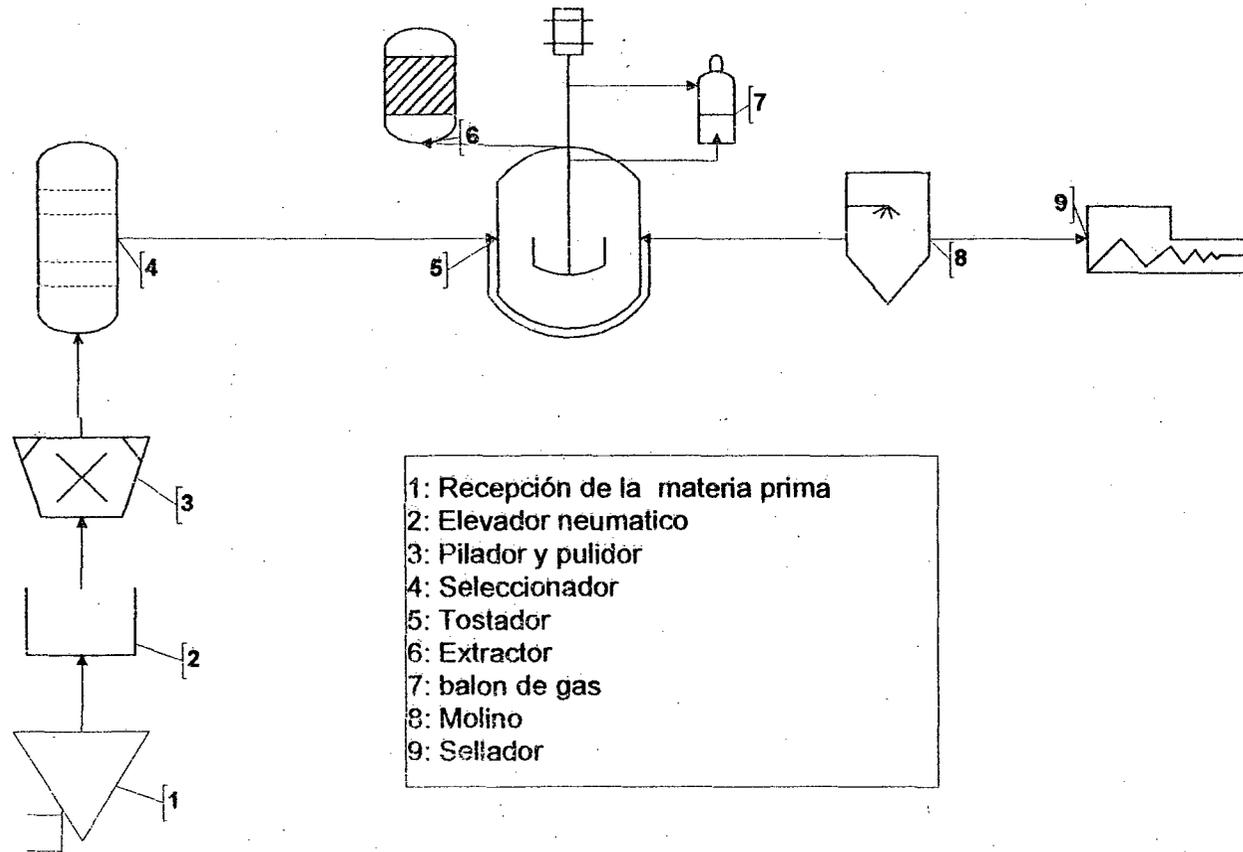


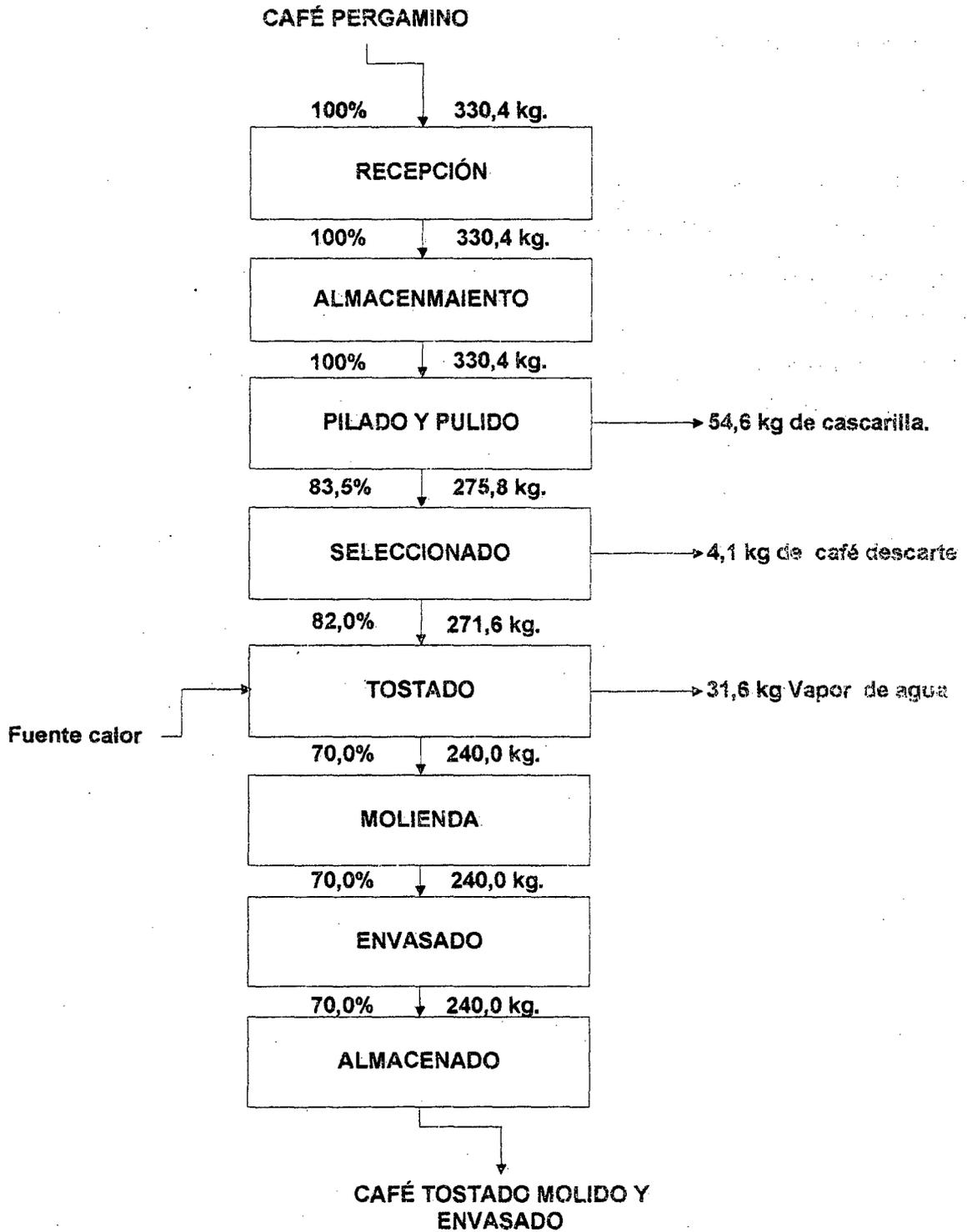
Figura 13. Diagrama de equipos.

## **CAPITULO V**

### **DISEÑO Y SELECCIÓN DE EQUIPOS**

#### **5.1. Balance de materia**

El balance de materia expresará cuantitativamente todos los flujos de materiales que entran y salen de un proceso (Vanacocha, 2005). El balance de materia se realiza para la fabricación de todos los productos; por lo que aquí lo empleamos para el café tostado con la finalidad de ayudar a obtener el rendimiento y de esta manera también establecer la cantidad de materia prima e insumos que necesitaremos. El tamaño de la maquinaria a utilizar estará en función al balance de materia.

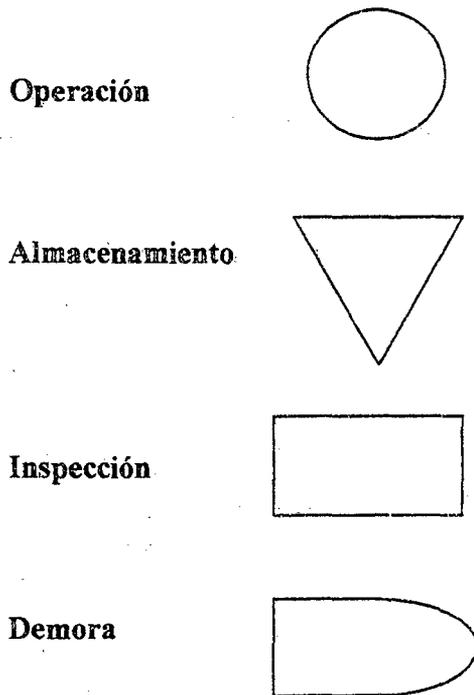


**Figura 19.** Balance de materia del café tostado molido y envasado.

## 5.2. Diagrama de operaciones

Se basa en el tamaño de planta y en el balance de materia realizados para este proyecto. Este diagrama permitirá establecer el tiempo necesario para cada operación o proceso especificado en el diagrama de flujo, y el número de personas necesarias para realizar las tareas especificadas y para atender las máquinas. Además, este diagrama nos permitirá establecer el número de inspecciones que se deberán realizar en el proceso.

La simbología empleada es la siguiente:



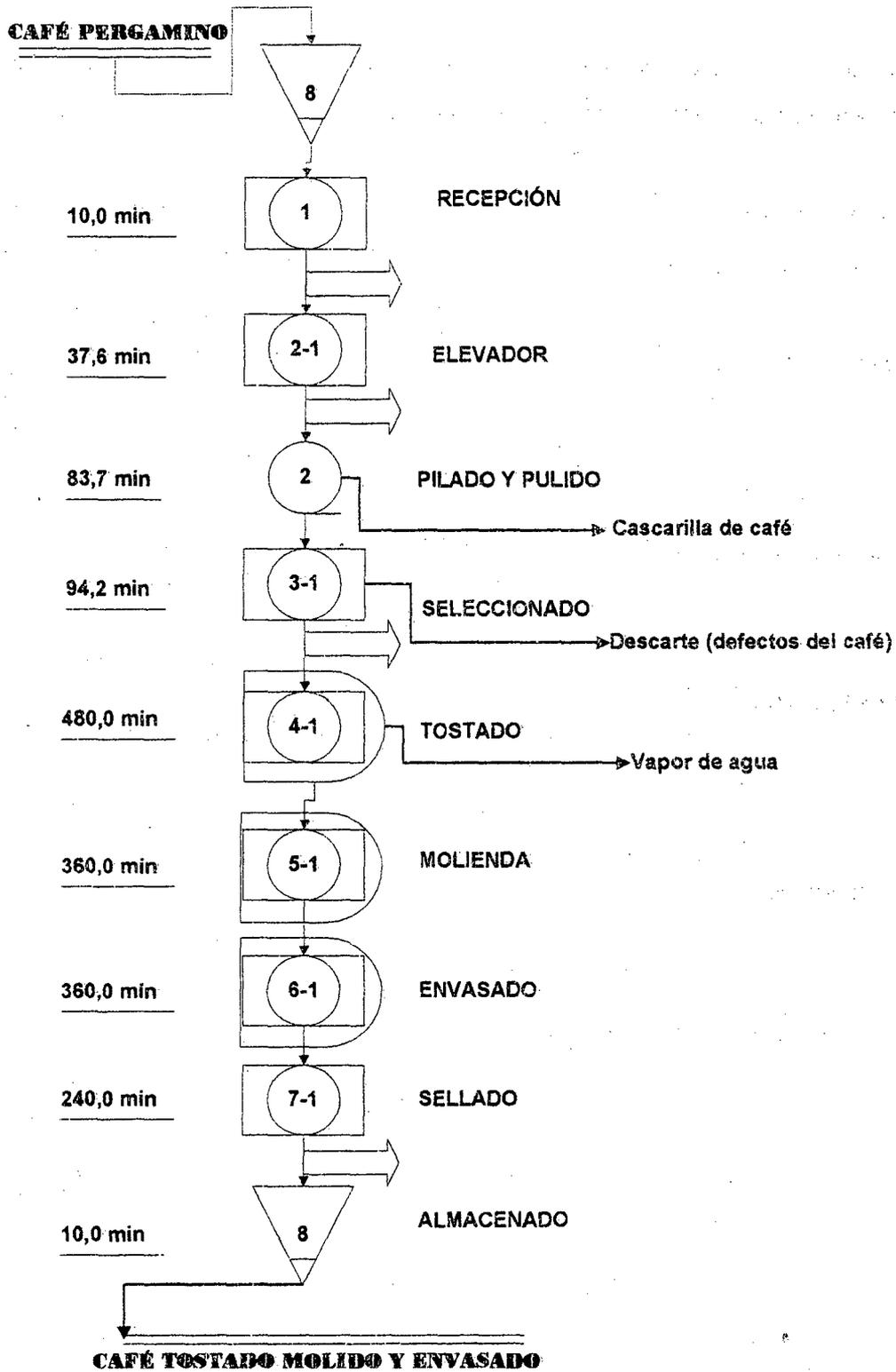


Figura 20. Diagrama de operaciones para obtener café tostado (en base a 330,04 kg de café pergamino/día).

En la Tabla 15 se presenta el resumen del tiempo empleado para procesar 330,04 kg de café pergamino/día para obtener 240 kg de café tostado, molido y envasado. Es necesario mencionar que la etapa que más tiempo requiere es el tostado; sin embargo, consideramos que en un turno de ocho horas de trabajo, mientras que cada batch de café se va tostando, se irán realizando las operaciones previas al tostado y una vez que se tenga el primer batch de café tostado se iniciarán las operaciones posteriores, de manera que en un turno de ocho horas de trabajo se podrán procesar 330,04 kg de café pergamino para obtener 240 kg de café tostado, molido y envasado.

**Tabla 15.** Tiempo utilizado para procesar 330,04 kg de café pergamino.

Actividad	Tiempo(min)	No. de actividad
Operación		8
Inspección		7
Almacenamiento	1675,5	2
Demora		3
<b>Total</b>		<b>20</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.3. Equilibrio en línea

Es el cálculo que permite efectuar el armado total del producto, con la menor cantidad de gente posible, el mínimo tiempo muerto y la mejor distribución del trabajo entre todas las personas que laboran, para tal equilibrio desarrollaremos una secuencia de pasos.

#### 5.3.1. Tiempo estándar

Un producto pasa diferentes tiempos y operaciones a través de distintas máquinas o estaciones de trabajo, de esto se determina el tiempo necesario para que el operario realice cada una de estas etapas. El resumen del análisis correspondiente al cálculo del tiempo total del proceso se detalla en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Tiempo necesario para obtener 240 kg de café tostado, molido y envasado.

Producto	Ts (min/kg)	Ts con la cantidad a producir
Café tostado	2,0	240,00
<b>Total</b>	<b>2,0</b>	<b>240,0</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.2. Personal necesario

De acuerdo al análisis realizado, se necesitarán 3 personas en la zona de proceso de la planta de las cuales 2 serán operarios y 1 Jefe de Planta, este último realizará labores administrativas y la supervisión del proceso y del personal de la planta.

### 5.4. Diseño, selección y especificaciones de los equipos para el proceso en cada área

#### 5.3.3. Equipos y maquinarias

Para la selección de equipos en la planta se consideró como factor principal el flujo del proceso y el balance de materia en cada una de las etapas del proceso; además, la facilidad de manejo, limpieza y costo. Los equipos fueron seleccionados en base a los requerimientos mínimos para acceder a un registro sanitario, además de considerar la tecnología actual, la durabilidad y calidad de los materiales y equipos. Los equipos necesarios se indican en la Tabla 16.

Tabla 17. Equipos y materiales necesarios para el proyecto planteado.

Zonas	Equipo	Cantidad
Recepción	Balanza	1
	Medidor de Humedad	1
	Parihuelas	2
Pilado	Piladora	1
	Depósitos	1
	Sacos de nylon	2
Selección	Piladora	1
	Depósitos	4
	Sacos de nylon	2
Tostado	Tostador	1
	Depósitos	2
	Sacos de plástico	2
Molido	Molino	1
	Depósito	1
Envasado	Depósito	1
Sellado	Balanza digital	1
	Selladora	1
Vigilancia	Silla de madera	1
	Mesa de madera	1
	Escritorio	1
	Silla	4
Materiales y equipos varios	Calculadora	1
	Mesa de reuniones	1

#### 5.3.4. Especificaciones y características de la maquinaria a utilizar

##### a. Balanza

**Función:** Pesar el café pergamino al momento de ingreso, así como también al café tostado al momento de salida de cada batch de tostado.

**Especificaciones:** La capacidad máxima de la balanza será de 1000 kg, con plataforma metálica y pantalla digital para una cómoda visualización, y realizar el pesado del café pergamino u tostado que se acopiará en la planta.

##### b. Medidor de humedad

**Función:** Medirá la humedad del café pergamino u café oro al momento que la recepción.

**Especificaciones:** Tendrá una capacidad de 142 g de muestra. Medirá la humedad del café pergamino o de café oro en el momento de la recepción, para tener un parámetro de calidad del café que se acopiará en la planta. El funcionamiento de este equipo se basará en la medición de una constante dieléctrica para analizar la humedad del café.

##### c. Elevador neumático

**Función:** Transportar el café pergamino a través de un tubo para luego ingresar a la piladora

**Especificaciones:** La capacidad del elevador será de 10 kg de café pergamino por cada 10 minutos. El transporte del café será a través de sus canales de succión y al final serán recepcionados en la piladora.

##### d. Pilador industrial

**Función:** Eliminar el pergamino del café a través de unos discos

**Especificaciones:** La capacidad es de 5 qq/hora, potencia requerida es de 7 hp; Medida 0,8 m<sup>3</sup>; peso 75,0 kg.

**e. Seleccionador rotatorio**

**Función:** Es una maquina ideal para la selección de granos de café verde que luego uniformizan el tostado apropiado siendo usado para separar granos de café por tamaño.

**Especificaciones:** La Seleccionadora de Granos Tubular funciona con un conjunto de de mallas de forma cilíndrica y un sin fin interno para el traslado de los granos de forma progresiva accionada con un moto reductor por la necesidad de su acción pasiva, realizando una excelente selección por tamaño, como el descarte, tercera, segunda ,y primera. Tiene una capacidad de 1000,0 kg/h, motor de  $\frac{3}{4}$  hp, con una medida de 3m<sup>3</sup> y una velocidad de 40 RPM.

**f. Tostador**

**Función:** Tostar el café que viene del seleccionador.

**Especificaciones:** la maquina tostadora de café comprende un depósito de granos de café en el que están incorporados una válvula de cierre, un mando de apertura y cierre a distancia, está provista de una turbina de extracción de humos, controles electrónicos de temperatura, enfriamiento, encendido, en acero inoxidable, tendrá una capacidad de 10 kg/20 minutos, calefacción a gas propano, pintado con pintura especial, partes cromadas, transmisión por engranes, bancada de fierro fundido, motor reductor de 0,75 hp.

**g. Molino**

**Función:** Moler el café tostado después de su enfriamiento.

**Especificaciones:** Dicho molino realiza una fragmentación mecánica del café tostado a través de discos giratorios, tiene una capacidad de 1,5 minutos por kilogramo de café tostado.

#### **h. Selladora**

**Función:** La selladora es un aparato eléctrico el cual nos permite por medio de la acción del calor, unir dos extremos de la bolsa de tipo plástico, metalizada o trilaminado.

**Especificaciones:** Tipo vertical, con pedal de 30 cm, cuenta con una regulación de temperatura.

### **5.5. Balance de energía**

El balance de energía se realizará teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de los equipos dados por el fabricante, considerando además el proceso continuo en un día de trabajo. Los resultados se muestran en la Tabla 14.

#### **5.5.1. Energía en el tostador**

El tostador utilizará 2 tipos de energías para su operación. Una es energía eléctrica para el movimiento del tambor y la otra energía es como fuente de calor para el tostado, habiéndose determinado que un balón de gas propano de 40 kg será necesario para 130 batch de tostado de 10 kg de café cada uno.

**Tabla 18. Consumo de energía de los equipos en kW.**

<b>Equipo</b>	<b>Consumo de energía en Kw</b>
Elevador neumático	3,4
Pilador	5,1
Seleccionador	3,3
Tostador	16,3
Molino	2,4
Sellador	2,4
<b>Total</b>	<b>32,9</b>

**Fuente:** Elaboración propia

## CAPITULO VI

### DISTRIBUCION EN PLANTA

#### 6.1. Factor materiales

##### 6.1.1. Materia prima, insumos y materiales directos de fábrica

Son todos aquellos que de una u otra manera influirán directamente en la elaboración del producto, además de su presencia en el mismo desde su elaboración hasta el consumidor final. En las tablas siguientes se muestran los requerimientos de materia prima e insumos para la elaboración de café tostado molido y envasado, las cuales se han calculado en base a los balances de materia y el flujo del proceso.

**Tabla 19.** Requerimientos de materia prima e insumos para el café tostado.

<b>Materia prima/insumo</b>	<b>Café tostado (kg)</b>
Café pergamino	240,0
Bolsa	960,0
Tin tie	960,0
Código de barras	960,0

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 20.** Requerimientos de materia prima e insumos para el café tostado por año.

Descripción	Unidad	2010	2011	2012	2013	2014
		Consumo	Consumo	Consumo	Consumo	Consumo
Café pergamino	Kg	39657,6	42830,2	46256,6	49957,1	53953,7
Bolsas trilaminadas para café de 250 g	Unidad	115200,0	124416,0	134369,2	145118,8	156728,3
Tin tie para café de 250 g	Unidad	115200,0	124416,0	134369,2	145118,8	156728,3
Código de barra	Unidad	115200,0	124416,0	134369,2	145118,8	156728,3
Cajas	Unidad	5760,0	6221,0	6718,0	7256,0	7836,0

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 20 (continuación).** Requerimientos de materia prima e insumos para el café tostado por año.

Descripción	Unidad	2015	2016	2017	2018	2019
		Consumo	Consumo	Consumo	Consumo	Consumo
Café pergamino	Kg	58270,0	62931,6	67966,1	73403,4	79275,7
Bolsas trilaminadas para café de 250 g	Unidad	169266,5	182807,9	197432,5	213227,1	230285,3
Tin tie para café de 250 g	Unidad	169266,5	182807,9	197432,5	213227,1	230285,3
Código de barra	Unidad	169266,5	182807,9	197432,5	213227,1	230285,3
Cajas	Unidad	8463,0	9140,0	9872,0	10661,0	11514,0

**Fuente:** Elaboración propia.

### 6.1.2. Insumo indirectos de fabricación

Son todos aquellos insumos que no están con el producto final pero sin embargo es muy necesario su uso para el desarrollo de las operaciones de transformación. El proyecto solamente utilizará materiales o insumos directos, no existe insumo indirecto que pueda influenciar en la composición de nuestro producto final.

### 6.1.3. Materiales indirectos

Tabla 21. Materiales indirectos.

Descripción	unidad	2010	2011	2012	2013	2014
		Consumo	Consumo	Consumo	Consumo	Consumo
Desinfectante	Litro	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Jabón líquido	Litro	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Escobas	Unidad	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Baldes	Unidad	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Tachos para café	Unidad	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Gas	Balón	26,0	28,0	31,0	33,0	36,0
Soda cáustica	Kg	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21 (continuación). Materiales indirectos.

Descripción	unidad	2015	2016	2017	2018	2019
		Consumo	Consumo	Consumo	Consumo	Consumo
Desinfectante	Litro	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Jabón líquido	Litro	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Escobas	Unidad	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Baldes	Unidad	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Tachos para café	Unidad	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Gas	Balón	38,0	42,0	45,0	48,0	52,0
Soda cáustica	Kg	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0

Fuente: Elaboración propia

## 6.2. Factor hombre

Los requerimientos de recursos humanos se determinaron teniendo en cuenta las operaciones que se realizarán y de acuerdo a los volúmenes de producción del producto a elaborar. Dado que algunas de las operaciones requieren de tiempos relativamente largos, los operarios destinados a ellas podrán realizar otras actividades al mismo tiempo. La mano de obra que se contrate será de 2 operarios y un jefe de planta y si la demanda supera a lo previsto se incrementará con un personal más.

Por otro lado para el adecuado funcionamiento de la planta se considerará la contratación de un Gerente, un asistente administrativo, un asesor para contabilidad y un vigilante.

**Tabla 22.** Requerimiento de personal.

Cargo /función	Clasificación	Régimen laboral	Horizonte	
			1-3	4-5
I. Mano de obra de fabricación				
1.1. Mano de obra directa				
Operario de planta	Nc	O	2	3
1.2. Mano de obra indirecta				
Guardián ó vigilante	Nc	O	1	2
Jefe de planta	P	E	1	1
II. Recurso humano para administración y ventas				
2.1. Recurso humano administrativo				
Gerente	P	E	1	1
Asistente administrativo	C	E	1	1
Asesor contable	P	E	1	1

**Fuente:** elaboración propia

### Leyenda:

Nc = No calificado

C = Calificado

P = Profesional

O = Obrero

E = Empleado

### **6.3. Características físicas de la planta**

#### **6.3.1. Características de obras civiles**

##### **➤ Terreno**

Con respecto al terreno necesario, se deberá disponer de un área de 1575 m<sup>2</sup>, ubicado en el distrito de San Nicolás, provincia de Rodríguez de Mendoza. El terreno incluirá un área para ampliación futura de la planta con una línea de producción más, la cual se dará luego del horizonte del proyecto.

##### **➤ Áreas requeridas actuales y futuras**

El área requerida actual es de 377,5 m<sup>2</sup>, pero se considerará un terreno de 1575 m<sup>2</sup> en total, es decir 1197,5 m<sup>2</sup> adicionales para futuras ampliaciones.

#### **6.3.2. Edificaciones y servicios auxiliares**

##### **➤ Zona de recepción**

Es el área donde se descargará el café pergamino, se realizarán medidas de volumen y/o cantidad para verificar cuanto está entrando a la planta y facilitarnos el balance de masa de esta operación.

##### **➤ Zona de control de calidad**

Es la zona donde se realizará la determinación de los parámetros de calidad que demuestren que la materia prima cumpla con estándares establecidos para posteriores operaciones.

##### **➤ Zona de procesamiento**

Es el área más grande de la planta, debido a que en ésta se realizarán todos los procesos de café tostado molido y envasado.

##### **➤ Zona de almacén de producto terminado**

Es el área destinada para almacenar el producto terminado, mediante normas de higiene y calidad de almacenamiento, permitiendo que salga al mercado manteniendo su calidad.

➤ **Zona de insumos y envases**

Es el área donde se almacenará el conjunto de insumos y envases necesarios para el producto a elaborar.

➤ **Zona de administración**

Es el área donde estarán los directivos de la planta, incluido el gerente, asistente administrativo, jefe de planta y otros. Esta área debe construirse de manera que facilite el control y funcionamiento administrativo.

➤ **Zona de SS.HH. y vestidores**

Es el área de servicios higiénicos y vestidores, establecida para el personal de planta y demás administrativos.

➤ **Zona de guardianía o vigilancia**

Es el área establecida solamente para el personal de seguridad de la planta; se ubicará en la entrada de la planta.

#### 6.4. Programa de producción

Nos permite prever la necesidad de materias primas o insumos que podríamos denominar críticos, evitando de esta forma interrupciones o variaciones muy marcadas en la calidad del proceso. Nuestro programa de producción considera trabajar un solo turno de 8 horas diarias, teniendo en cuenta el volumen de producción y la capacidad de procesamiento (240,0 kg por día), el programa de producción por semana se detalla en la Tabla 23.

**Tabla 23.** Programa de producción semanal.

Producto	Días a la semana					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Café tostado molido y envasado	X	X	X	X	X	X

**Fuente:** Elaboración propia.

## **6.5. Distribución de la planta**

### **6.5.1. Disposición de planta**

En la construcción de una planta de industrias alimentarias, es de vital importancia considerar una suficiente amplitud y una correcta compatibilidad entre ambientes.

Se deberá considerar algunos principios básicos de distribución como son:

- La planta deberá contar con pisos libres de obstrucciones, para permitir que las diferentes labores se realicen de manera más eficiente, debe existir una adecuada ventilación y una temperatura óptima, sin olvidar que el nivel de ruido debe ser aceptable para evitar fastidios y posibles trastornos a los trabajadores permitiendo de esta manera la fácil comunicación entre ellos y por ende el mayor desenvolvimiento en su área laboral.
- La planta debe ser amplia para que permita un reordenamiento ante un cambio en el proceso de producción. Este principio es de vital importancia debido al continuo cambio tecnológico de hoy en día, además del crecimiento abrupto de los demandantes.
- La planta debe ser diseñada con relación a la continuidad de las operaciones a realizarse, según el flujo de producción, por lo que conviene señalar cuáles serán estas zonas.
  - Zona de recepción
  - Zona de control de calidad
  - Zona de procesamiento
  - Zona de almacén de insumos y envases
  - Zona de almacenamiento de producto terminado
  - Zona de energía
  - Zona de administración
  - Zona de SS.HH. y vestidores
  - Zona de guardianía y vigilancia

### 6.5.2. Relación entre zonas

Para elaborar esta relación, se calificará la interacción entre cada una de las zonas con una vocal, que corresponden a las siguientes calificaciones.

- A: Proximidad absolutamente necesaria
- E: Proximidad especialmente necesaria
- I: Proximidad importante
- O: Proximidad normal u ordinaria
- U: Proximidad sin importancia
- X: Proximidad no deseada

Con esta información se adjudicará una importancia entre las actividades dentro del proceso productivo y se le añadirá una razón por la cual se merece esa calificación.

La relación se presenta a continuación:

- 1: Conveniencia
- 2: Flujo de materiales
- 3: Técnico
- 4: Control
- 5: Comodidad
- 6: Higiene

Una vez establecida esta información se realizará la relación entre las actividades de cada zona como se presenta en el diagrama relacional entre zonas mostrado en la Tabla 24.



Las cantidades a almacenar de cada tipo de insumo se obtuvieron del cálculo del lote económico de compra. Teniendo en cuenta esto se calcula el volumen y área requerida. Considerando un espacio muerto entre sacos o cajas de 10% y un 30% de espacio libre para movimiento de trabajo, además sabiendo que el almacén debe permitir una altura de apilamiento mínima de 2 m, entonces el área total del almacén será: 27,5 m<sup>2</sup>.

**b. Almacén de producto terminado**

Se determinará la cantidad a almacenar del café tostado molido y envasado considerando el inventario final que queda después de cada periodo de proceso.

**c. Área total**

Después de haber realizado todo el análisis anterior, a continuación presentamos una Tabla resumen de los requerimientos de áreas por cada zona en la planta.

**Tabla 25.** Requerimientos de áreas en la planta de producción.

Ambiente	Área (m <sup>2</sup> )	Dimensiones	
		Largo	Ancho
Zona de recepción	45,0	9,0	5,0
Zona de control de calidad	19,5	6,5	3,0
Zona de procesamiento	120,0	20,0	6,0
Zona de almacén de producto terminado	33,0	3,0	11,0
Zona de almacén de insumos y envases	27,5	5,5	5,0
Zona de almacén de herramientas y otros	27,5	5,5	5,0
Zona de energía	12,0	4,00	3,0
Zona de administración	56,0	8,00	7,0
Zona de SS.HH. y vestidores			
SS.HH.	14,2	4,3	3,3
Vestidores	8,8	6,5	2,3
Zona de guardianía	14,0	4,0	3,5
<b>Total</b>	<b>377,5</b>	.	.

Fuente: elaboración propia

#### **6.5.4. Disposición general**

El área del terreno será de 1575 m<sup>2</sup> con las siguientes dimensiones 45 m de frente y 35 m de fondo. Las diversas áreas serán dispuestas como se muestran en el plano general de disposición en planta.

Como se puede apreciar, contaremos con una planta lo suficientemente amplia para instalar toda la maquinaria, el equipo, los almacenes y demás zonas requeridas, contando con suficientes espacios para el eficiente recorrido y traslado de los materiales y productos terminados. Además, existe lugar suficiente para la futura ampliación de la capacidad instalada o la implementación de una nueva línea de producción.

#### **6.5.5. Factor edificio**

Se construirá el edificio de material noble, siendo necesario para esto, la consultoría a un ingeniero civil, también se revisará el reglamento nacional de edificaciones y construcciones. Se recomienda para el presente proyecto las siguientes características:

##### **a. Suelo**

Firme y compacto, el tipo de arena con que se prepare el concreto deberá estar libre de materia orgánica. El contenido de arena en el concreto debe estar en un porcentaje superior al 60 % e inferior al 75%.

##### **b. Número de pisos**

La planta estará conformada por un solo piso, en el que se encontrará todo el sistema de proceso productivo del café tostado molido y envasado, además de las oficinas administrativas. La construcción como tal se basará en el mejor transporte de materiales, además de facilitarnos ampliaciones futuras de dicha planta de procesos.

**c. Vías de circulación**

Para el caso, solo contaremos con veredas, debido a que no son necesarios pasillos en el interior de la planta. Las veredas tendrán un ancho de 1 m.

**d. Salidas y puertas de acceso**

Para las oficinas: las puertas estarán en la esquina y abrirán 90°, con un ancho de 0,90 m y una altura de 2,10 m. Para los almacenes: serán situadas en el lado de la pared y se abrirán 90° con un ancho de 0,90 y una altura de 2,10 m. En cuanto al almacén de producto terminado se abrirán 180° para facilitar la entrada y salida del personal. Para los servicios higiénicos y vestidores: el ancho será de 0,90 m y abrirá 90° y una altura de 2,10 m. Para la sala de proceso: como es un área con una cantidad de operarios mayor a tres, entonces la puerta exterior se ubicará en medio del muro con un ancho de 2,00 m, una altura de 2,10 m y se abrirá 180°. Para la sala de recepción: la puerta delantera será de 3,00 m de ancho y 4,00 m de alto, y la posterior, será de 2,50 m de ancho por 4,00 m de alto. Para el exterior de la planta: será de 4 m de ancho por 3 m de alto.

**e. Ventanas**

Para las oficinas: tendrán un muro de 1,20 m, sobre el que irá la ventana de 1,2 m de altura. Para las zonas en planta: tendrán un muro de 2,00 m, sobre el que irá la ventana hasta el techo. Para los servicios higiénicos: tendrán un muro de 2,00 m, sobre el que irá la ventana hasta el techo. Las ventanas para la zona de proceso tendrán un ancho de 2 m. Las ventanas para el resto de áreas de la planta se señalan en el plano de distribución.

**f. Paredes**

Las paredes serán de material noble y pintadas con esmalte sintético blanco, salvo algunas excepciones como la guardianía y oficinas. la pintura recomendable es Epóxido de color blanco humo. Lisas de fácil lavable.

### g. Pisos

Serán de cemento pulido, con una breve inclinación hacia las dos canaletas para facilitar el drenaje de las aguas de lavado, la inclinación será de 2%. Las canaletas se taparán con rejas de fierro liso. La unión de la pared con el piso será a media caña para evitar acumulación de contaminantes.

### h. Techos

Como en la zona en donde se va a construir llueve, el techo será a dos aguas y con tijerales de fierro, teniendo una altura de 4,50 m para la zona de proceso y almacenes. La altura del techo de la zona administrativa será de 2,2 m, las demás características del mismo serán en base a las recomendaciones de un ingeniero civil, tratando siempre de brindar una iluminación natural y suficiente ventilación en la sala de proceso y demás áreas de la planta.

## 6.5.6. Cronograma de actividades para la ejecución del proyecto

Para la ejecución del proyecto se tendrá en cuenta el cronograma de actividades de la Tabla 26.

**Tabla 26.** Cronograma de actividades para la ejecución del proyecto.

Actividad	Mes						
	1	2	3	4	5	6	7
Adquisición del terreno	■						
Edificaciones	■	■	■	■			
Adquisición de maquinaria, equipo de proceso y unidad de transporte.				■	■		
Montaje de planta				■	■		
Adquisición de equipo de oficina						■	
Organización y constitución del proyecto	■	■	■				
Estudios	■	■					
Disposición de capital de trabajo						■	
Entrenamiento del personal						■	
Asistencia técnica	■	■	■	■	■	■	■
Puesta en marcha							■

Fuente: elaboración propia

## 6.6. Control de calidad

Este análisis determina si los productos elaborados están aptos para el consumo humano que es el objetivo primordial de toda industria de alimentos. El control de calidad de nuestro producto estará basado principalmente en la norma técnica peruana (NTP) que permitirá ofrecer un producto que no perjudique la salud de los consumidores.

### a. Normas Técnicas Peruanas (NTP 209.028)

#### Requisitos generales

El café tostado, en grano o molido debe ser 100% café. No debe contener ingredientes o sustancias extrañas, ya sean de origen vegetal, animal o mineral que impliquen adulteración. El café tostado, en grano o molido no debe estar mezclado con impurezas del café (fragmento de cáscara, pedazos de pergamino y cerezo seco entre otros). El café tostado, en grano o molido no debe presentar olor, ni sabor diferente al característico del producto. En caso de saborización con sustancias diferentes al café, el café tostado en grano o molido, debe cumplir lo establecido en la legislación nacional vigente y concordante con el "CODEX ALIMENTARIUS".

El café tostado, en grano o molido, debe presentar color uniforme desde el castaño claro hasta el castaño oscuro, que permita expresar el grado de tostación como: claro, medio, oscuro o muy oscuro. El grado de molienda debe ser uniforme, puede presentarse desde muy fina, o hasta gruesa; dependiendo de los requerimientos del comprador y de acuerdo a la preparación indicada para cada tipo de molienda.

### b. Requisitos específicos

La prueba en taza de la bebida de café tostado, en grano o molido, no deberá presentar sabores ni olores defectuosos o extraños (moho, vinagre, fermentos y químicos, entre otros), y se debe realizar según lo indicado en la NTP-ISO 6668. Cada muestra deberá ser evaluada por lo menos por duplicado; el reporte de los resultados debe especificar todos los detalles de la metodología de ensayo no

especificados en la NTP-ISO 6668, como también los incidentes que puedan afectar la preparación de la bebida; el reporte debe incluir toda la información necesaria para la identificación y clasificación completa de la muestra utilizando un vocabulario apropiado en este análisis sensorial. El café tostado, en grano o molido debe cumplir con los requisitos fisicoquímicos indicados en la Tabla 27.

**Tabla 27.** Requisitos fisicoquímicos para café tostado, en grano o molido.

Requisitos	Valor	Método de ensayo
Humedad (%m/m) máximo	4,0	NTP-ISO 11294 ISO 11817
Contenido de cafeína: %(m/m) en base seca:		
- Para cafés sin descafeinar mínimo.	1,0	NTP-ISO 4052
- Para cafés descafeinado máximo.	0,1	NTP-ISO 10095

**Fuente:** NTP-209-027

El café tostado, en grano o molido debe cumplir con el requisito microbiológico indicando en la Tabla 28.

**Tabla 28.** Requisitos microbiológicos para café tostado, en grano o molido.

Requisito	n	m	M	E
Recuento de mohos y levaduras UFC/g	5	10	100	1
Recuento de aerobios mesófilos/g o mL	3	1000	2000	1
NMP de coliformes/g o mL	3	3	11	1

**Fuente:** NTP-209-027

Donde:

n = Es el número de muestras por examinar

m = Es el índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad.

M = Es el índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad.

E = Es el número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.

Se recomienda la determinación del contenido de Ocratoxina A, para el café tostado, en grano o molido, y se sugiere como nivel máximo 10 ng/g (ppb). Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTP 209.314 y otros métodos reconocidos internacionalmente.

**c. Toma de muestra y criterio de aceptación o rechazo**

**Toma de muestra**

Los planes de muestreo se acordarán entre el cliente y el proveedor para lo cual se recomienda el uso de la NTP-ISO 2859 o la ISO 3951. Se recomienda lo indicado en la NTP-ISO 2859-1, con un nivel de inspección especial S-4 usando planes de muestreo simple para inspección normal.

**Aceptación o rechazo**

Según el resultado de la aplicación del plan de muestreo, si el número referido de muestras no cumple con uno o más de los requisitos contemplados en esta norma, se considera no conforme.

**d. Rotulado y empaque**

**Rotulado**

El rotulado debe cumplir con las indicaciones de la NTP 209.038. Además de lo siguiente: el país de origen de la materia prima utilizada, su especie, identificación de las especies en caso de utilizar cafés de diferentes especies, grado de tostación, grado de molienda y las especificaciones que sean obligatorias en el país de destino. En caso de que el café sea saborizado debe declararse esta condición, especificando el saborizante adicionado.

**Empaque**

El empaque debe ser inerte al producto, resistente a la acción de sustancias del café, protegerlo de la humedad y del oxígeno y debe garantizar la conservación de las características propias del café tostado, en grano o molido por el fabricante, sin alterar las características organolépticas o la composición del producto.

## CAPITULO VII

### SERVICIOS GENERALES

#### 7.1. Iluminación de la planta

Para el caso de iluminación en plantas industriales; el tipo de alumbrado a utilizar es el directo, debido a su menor costo y facilidad de instalación, utilizándose artefactos con 3 lámparas de 40 W y 2500 lúmenes cada una. Tenemos que considerar además, que la distancia entre artefactos deben ser igual a su altura de montaje o como máximo 1,5 veces. Es muy importante que los artefactos deban tener una distribución lo mas simétrica posible. A continuación, especificamos en la Tabla 29 la cantidad de artefactos y lámparas a utilizar en todas las zonas de la planta.

**Tabla 29.** Requerimientos de iluminación en planta.

Zonas en planta	# Lámp	# Artef.		Watts totales/h	I (Amp)
		Teórico	Práctica		
Zona de recepción	27,81	9,27	10	1500,00	7
Zona de control de calidad	23,64	7,88	8	1200,00	3
Zona de procesamiento	185,45	61,82	62	9300,00	43
Zona de almacén de producto terminado	13,69	4,56	5	750,00	3
Zona de almacén de insumos y envases	8,42	2,81	3	450,00	2
Zona de energía	7,56	2,52	3	450,00	2
Zona de administración	28,55	9,52	10	1500,00	7
Zona de SS.HH y vestidores	4,59	1,53	2	300,00	3
Zona de guardianía	5,36	1,79	2	300,00	2
Total	305,07	101,70	105,00	15750,00	72,00

**Fuente:** elaboración propia

#### 7.2. Instalaciones eléctricas

El diseño de las instalaciones eléctricas se realizará en función de los requerimientos de energía de la planta para motores, iluminación, otras máquinas y equipos varios.

**a. Especificaciones para las instalaciones eléctricas**

El abastecimiento de energía eléctrica en la provincia de Rodríguez de Mendoza es brindado por la empresa Electro Norte. La conexión eléctrica será directamente de la red pública. La corriente será trifásica y monofásica de baja tensión. En el local de la planta se tendrá en cuenta la selección de la línea de ingreso, al transformador, el tablero general y las líneas de distribución, haciendo un estudio de instalación según los equipos a utilizar donde se tendrá en cuenta el cálculo de la intensidad de carga de cada equipo, la capacidad de conductor, el tipo de conductor, el diámetro de tubería de los conductores, cálculo del protector térmico, cálculo de la llave general. Para los motores además se considerará el control del motor y el fusible de la llave general del tablero de fuerza (ver plano de instalaciones eléctricas).

**7.3. Instalaciones sanitarias**

El agua es fundamental para el funcionamiento de una planta agroindustrial, debe obtenerse del lugar más adecuado posible, considerando tanto la cantidad como la calidad.

**7.3.1. Sistema de abastecimiento de agua para la planta**

El sistema de abastecimiento es un conjunto de elementos y procesos técnicos para que el agua llegue a la planta y se emplee en el proceso, limpieza entre otros. Para la planta del presente proyecto, el agua se utilizará solo para limpieza del personal y equipos y para el riego de áreas verdes; no influirá directamente en el proceso del café tostado molido y envasado.

**7.4. Seguridad industrial y mantenimiento**

La planta de café tostado molido y envasado de nuestro proyecto, como toda planta industrial, debe tomar previsiones con respecto a la seguridad integral que es un factor primordial en una empresa debido a que protege a cada una de las personas que laboran en la planta, evitando accidentes de trabajo mediante un adecuado adiestramiento del personal y la correcta utilización de equipos de protección personal y del uso de

maquinarias para cada una de las operaciones del proceso de producción, creando así un adecuado ambiente de trabajo.

#### **7.4.1. Higiene personal**

Por ser una empresa que trabaja con alimentos, es de vital importancia tener especial cuidado con la higiene del personal, ya que estos van a manipular las materias primas, insumos, aditivos y materiales; evitando en todo momento contaminarlos, conservando siempre total limpieza y orden. Para este efecto, los obreros están obligados a usar ciertos implementos que permiten proteger los productos de elementos patógenos. Estos implementos consisten en gorros para sostener el cabello, botas con la planta desinfectada en un pediluvio para no contaminar el piso de la zona de proceso, mandiles para evitar la contaminación ocasionada por los microbios presentes en la vestimenta de la calle y guantes para proteger los alimentos de cualquier bacteria traída en las manos. Además, se realizará una limpieza rigurosa de toda la planta y se empleará desinfectantes industriales recomendados.

#### **7.4.2. Prevención de accidentes**

Los accidentes más frecuentes son aquellos ocurridos por el manejo de herramientas cortantes en el procesamiento de uno u otro producto. Para evitarlo se proveerá a los trabajadores de guantes protectores especiales para prevenir cortes. Es imprescindible un entrenamiento del personal para el uso de las herramientas cortantes como cuchillos y máquinas, señalando especialmente los procedimientos que no deben seguir por ser peligrosos e inseguros. También se colocarán los avisos de alerta que vienen con las máquinas en los lados de las mismas, estos indicarán el tipo de peligro que se corre con el fin de fomentar la utilización del equipo de protección personal. Además, se podrían colocar carteles y botiquines didácticos que instruyan a los trabajadores y los hagan reflexionar en cuanto a la importancia de la seguridad en el trabajo.

## **7.5. Prevención contra desastres naturales**

### **a. Manuales de prevención y protección**

Se proporcionarán manuales de prevención y protección para cada actividad; se brindará a los trabajadores información acerca de los medios preventivos de riesgos, además de una educación en seguridad.

### **b. Prevención de incendios**

Se aplicará un plan de prevención de incendios. Se colocarán estratégicamente extintores que servirán para un primer ataque al fuego. Estos serán de polvo químico seco para distintos tipos de fuego (ocasionados por sólidos, líquidos combustibles y para casos de incendios debido a cortocircuitos). Todos ellos contarán con las instrucciones para su uso, sobre lo cual será instruido todo el personal de la planta. Posteriormente se contará con un plan de acción en caso de incendio que indique las pautas a seguir, los lugares por donde evacuar, que zonas pueden ser las más afectadas y las más peligrosas de ocurrencia de accidentes.

### **c. Protección interna**

En cuanto a la protección interna de la planta, se contará con sistemas de inventario a fin de contabilizar rigurosamente cuanto se dispone de materia prima, productos terminados y materiales varios de proceso, para así evitar posibles hurtos o robos por parte de los trabajadores.

## **7.6. Sistemas de mantenimiento**

### **a. Programas preventivos**

Se implementará un sistema de mantenimiento preventivo mediante el cual se realizarán inspecciones periódicas para detectar condiciones que pueden causar averías, detención de la producción o pérdidas, que perjudiquen las operaciones continuas de la planta. Las inspecciones destinadas a prevenir averías permitirán que el personal de mantenimiento tome las acciones correctivas de inmediato. Se realizará una adecuada lubricación y cambios de piezas en los equipos. Así se

conseguirá disminuir los tiempos perdidos por efecto de la paralización por desperfectos, esto traerá consigo una disminución de horas extra, menor número de reparaciones mayores o de gran escala, se evitará el deterioro en cadena, menor ocurrencia de productos rechazados por fallas en el equipo y se darán mejores condiciones de seguridad para las instalaciones y sus operarios.

**b. Repuestos**

Los repuestos serán provistos por el mismo proveedor de los equipos, el cual garantiza que tiene repuestos en stock para suministrarlos de inmediato a la planta. Además, en el almacén de la planta se tendrá un stock de repuestos de las piezas de mayor desgaste de las máquinas.

**7.7. Estudio de impacto ambiental**

En los últimos años el estudio de impacto ambiental ha tomado gran importancia, debido a que los niveles de contaminación en el planeta han aumentado de manera considerable. Debido al rápido desarrollo de la industria en el planeta, el hombre ha empleado cada vez mayores cantidades de agua y aire, arrojando indiscriminadamente desperdicios y desechos a las riberas de los ríos, lagos y mares y contaminando el aire con humos y vapores. Es preciso evitar cualquier tipo de contaminación, para ello instituciones internacionales han logrado que cada país tome conciencia del cuidado del medio ambiente de manera individual y colectiva, para ello han aprobado leyes, normas, al igual que procedimientos que pueden acatar las industrias y la población en general.

Para el presente proyecto, la planta no utilizará sustancias nocivas, ni generará gases tóxicos y por lo cual tampoco generará problemas de contaminación ambiental. Los desechos líquidos de la planta serán evacuados hacia la red de desagüe de la zona industrial, ya que el agua será utilizada en la limpieza de los equipos, el mantenimiento de las instalaciones e higiene personal; contendrá detergentes aprobados para el uso industrial.

Para la eliminación de residuos sólidos se contará con depósitos especiales para los desechos que provienen de las operaciones en planta y de zonas administrativas. Los residuos de la limpieza como el polvo acumulado en la planta, los restos de los envases plásticos, la basura de oficinas, papeles, empaques, etc.; serán evacuados en los camiones recolectores de basura o a contenedores dispuestos para tales fines. La cascarilla que es un residuo del café será destinado a la descomposición a través de composteras que posteriormente serán utilizadas como abonos orgánicos para las plantaciones.

El nivel de ruido de las máquinas es otro factor a tener en consideración, si bien es cierto que la tostadora y el molino de café son de bajo ruido, debemos analizar y controlar el nivel de decibeles que genera la planta a fin de no afectar el normal desenvolvimiento de las actividades en la zona, y así garantizar la salud del personal y de los vecinos.

Para reducir la contaminación del aire se controlará el adecuado funcionamiento de la tostadora de café para minimizar las emisiones de CO<sub>2</sub>, producto de la combustión en este equipo que será muy baja.

Por otro lado, solo durante la etapa de ejecución de las obras civiles (remoción de tierras, propagación de polvo; así como los ruidos por efecto de los trabajos de construcción de la planta) se ocasionará molestias a la población circundante. Sin embargo, al final de esta etapa se sembrarán áreas verdes en el frontis y en el interior de la planta para contribuir al ornato de la zona donde estará ubicada la planta.

Finalmente, los vehículos de los proveedores y distribuidores que lleguen a la planta tendrán asignados estacionamientos en el frontis y en el interior de la planta con la finalidad de evitar el congestionamiento de tránsito en la zona.

## CAPITULO VIII

### ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN

La organización propuesta es de naturaleza privada y se regirá por la ley de sociedades mercantiles vigente en la actualidad. Estará constituida bajo la forma de sociedad de responsabilidad limitada.

#### 8.1. Organización para la implementación del proyecto

##### 8.1.1. Generalidades del proyecto

- a. **Nombre del proyecto** : “Proyecto de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de café tostado en la provincia de Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas”
- b. **Tipo de empresa** : Sociedad de Responsabilidad Limitada.
- c. **Nombre de la empresa** : Integral Sostenible S.R.Ltda.
- d. **Tipo de industria** : Agroindustrial
- e. **Objetivo** : La empresa se dedicará a la elaboración de café tostado molido y envasado.
- f. **Plazo de duración de la sociedad** : Indefinida

#### 8.2. Organización para el funcionamiento de la empresa

##### 8.2.1. Nivel directivo

Será ejercida por la junta general de accionistas, conformada por los socios y dueños de la empresa. Será la máxima instancia de la toma de decisiones de la empresa.

##### 8.2.2. Nivel ejecutivo

Será ejercido por el Gerente, el cual será el encargado de ejecutar políticas y decisiones de la Empresa. Estará a cargo de un profesional con un perfil de experiencia en administración y en proceso de café tostado.

### **8.2.3. Nivel operativo**

Estará constituido por todo el personal que se encuentre bajo el mando de los jefes de la organización, y son los que participarán de manera más directa realizando tareas de fabricación y operación de la empresa.

### **8.2.4. Órganos de asesoría**

Estará formado por asesoría contable y tributaria.

### **8.2.5. Funciones**

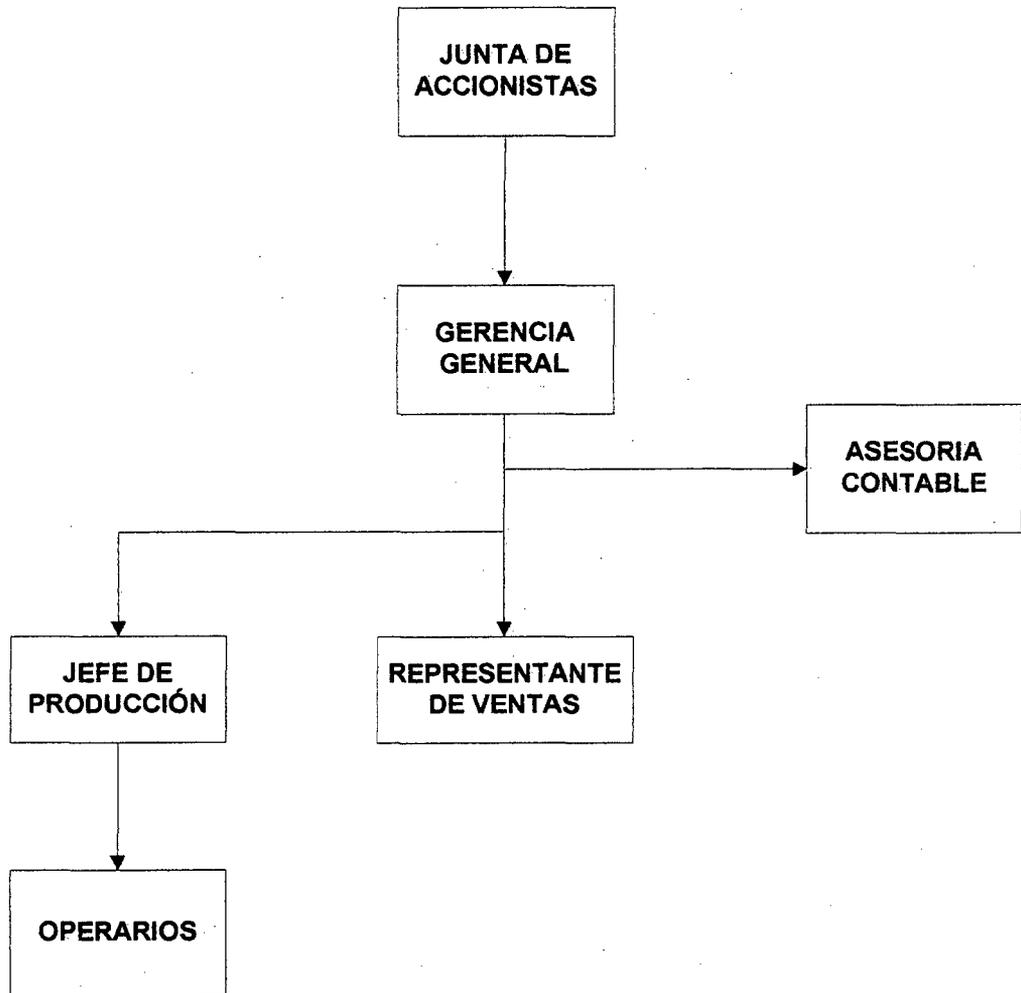
Una vez definida la estructura orgánica de la empresa, así como su organigrama estructural (Figura 20); se indica a continuación y en forma resumida las funciones correspondientes a cada uno de los niveles de la organización; esto a su vez servirá de base para elaborar el manual de organización y funciones, documento que se desarrollará en la fase de la ejecución de las inversiones, contenidos en los estudios definitivos.

#### **a. Junta de accionistas**

- Define las políticas de desarrollo institucional.
- Avala y brinda el apoyo económico durante el funcionamiento de la planta.
- Evalúa, aprueba o desaprueba los informes de presupuesto, planifica la evaluación y auditorias.
- Aprueba los estatutos, reglamento y estados financieros.
- Decide el inicio, funcionamiento o liquidación de la empresa.
- Supervisa las acciones técnicas, económicas y financieras realizadas por la gerencia.
- Aprueba los planes de reinversión.
- Nombra y/o ratifica al gerente.
- Toma decisiones sobre los accionistas y funcionarios de la empresa.

**b. Órgano de línea**

Tendrá a su cargo la planificación, supervisión y control de la parte administrativa, de fabricación y ventas de la empresa, el Gerente asumirá la responsabilidad directa sobre los particulares; por lo que está encargado de elaborar, ejecutar y conducir los planes de la empresa.



**Figura 21:** Organigrama estructural de la empresa

**CAPITULO IX**  
**ESTUDIO ECONÓMICO**

**9.1. Inversión**

**9.1.1. Inversión fija**

En este rubro se considera los gastos obligados en los que debe incurrir la empresa. La inversión fija abarca bienes de larga duración, los mismos que pueden clasificarse en tangibles e intangibles. En esta etapa del proyecto se realizará su valoración en términos monetarios, se tendrá en cuenta principalmente los costos de los equipos, terreno y las instalaciones de la planta (Herrera, 1999).

**a. Inversión intangible**

En este rubro de inversión se considera todos los gastos que se realizan en la fase pre operativo del proyecto, que no sea posible identificarlos físicamente como inversión tangible lo cual se comprende en la Tabla 30.

**Tabla 30. Inversión fija intangible**

<b>Descripción</b>	<b>Total (S/.)</b>
investigación	750,00
gastos de organización	300,00
Gastos de capacitación al personal	1200,00
Licencia	120,00
Registro sanitario	900,00
Publicidad	3600,00
Imprevistos	343,50
<b>Total(S)</b>	<b>7213,50</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**b. Inversión tangible**

Son gastos que reflejan en bienes fácilmente identificables y son objetos reales lo cual se comprende en la Tabla 31.

**Tabla 31. Inversión fija tangible**

<b>CONCEPTO</b>	<b>TOTAL (S/.)</b>
Terreno	4725,00
Edificaciones	231360,00
Instalaciones	5000,00
Maquinaria	74980,00
Equipos de laboratorio	4750,00
Muebles de laboratorio	345,00
Muebles y enseres	4476,00
Herramientas	1200,00
<b>Total tangibles</b>	<b>342832.80</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 32. Presupuesto de maquinaria, equipos, instalaciones requeridos por el proyecto.**

<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Maquinaria</b>			<b>74980,00</b>	<b>74980,00</b>
Balanza (cap. 1000Kg.)	Unidad	1	1200,00	1200,00
Elevador	Unidad	1	7000,00	7000,00
Pilador	Unidad	1	9800,00	9800,00
Seleccionador	Unidad	1	15680,00	15680,00
Tostador	Unidad	1	32340,00	32340,00
Panel de control	Unidad	1	1680,00	1680,00
Molino	Unidad	1	4900,00	4900,00
Sellador	Unidad	1	1680,00	1680,00
Balanza digital (cap. 5 Kg.)	Unidad	1	700,00	700,00
<b>Equipos de laboratorio</b>			<b>4750,00</b>	<b>4750,00</b>
Medidor de humedad	Unidad	1	1500,00	1500,00
Zaranda de granos	Unidad	1	700,00	700,00
Trilladora de café	Unidad	1	1800,00	1800,00
Pluma de muestreo	Unidad	1	150,00	150,00
Balanza digital (cap. 2Kg.)	Unidad	1	600,00	600,00
<b>Muebles</b>			<b>315,00</b>	<b>345,00</b>
Parihuelas	Unidad	3	15,00	45,00
Material de cocina	Unidad	1	100,00	100,00
Material de laboratorio	Unidad	1	100,00	100,00
Mandiles y gorros	Unidad	1	100,00	100,00
<b>Sub total(s/)</b>				
			<b>Total(s/.)</b>	<b>80075,00</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 33.** Presupuesto de equipos y materiales de oficina.

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Total</b>
<b>Muebles y enseres</b>			
Escritorios	2	120,00	240,00
Computadoras	1	2400,00	2400,00
calculadora	2	60,00	120,00
Impresora	1	600,00	600,00
Archivadores	2	450,00	900,00
Sillas	6	36,00	216,00
<b>Total(S/)</b>			<b>4476,00</b>

**Fuente:** Elaboración propia

### 9.1.2. Capital de trabajo

Esta inversión está formada por los recursos necesarios para el funcionamiento normal de la empresa, durante su ciclo operativo. En su estimación se contempla las facilidades requeridas para la compra de materiales, fabricación de productos y para la comercialización. El capital de trabajo es el dinero circulante que facilitará la operatividad normal de la infraestructura productiva del proyecto, dicho capital de trabajo está clasificado en:

#### a. Costos directos

Son todos aquellos costos identificables en el proceso productivo.

**a.1. materia prima e insumos:** Utilizados en los 10 años de vida del proyecto lo cual detallamos a continuación.

**Tabla 34.** Costos de materia prima e insumos en la vida útil del proyecto

Descripción	Unidad	PU (S/)	2009		2010		2011	
			Consumo	Total (S/)	Consumo	Total (S/)	Consumo	Total (S/)
Café pergamino	Kg	6,00	39657,6	237945,6	42830,2	256981,2	46256,6	277539,7
Bolsas trilaminadas para café de 250 g	Unidad	2,25	115200,0	259200,0	124416,0	279936,0	134369,2	302330,8
Tin tie para café de 250 g	Unidad	0,40	115200,0	47232,0	124416,0	51010,6	134369,2	55091,4
Código de barra	Unidad	0,10	115200,0	13824,0	124416,0	14929,2	134369,2	16124,3
Cajas	Unidad	2,20	5760,0	12672,0	6221,0	13685,7	6718,0	14780,6
<b>Total</b>				<b>570873,6</b>		<b>616542,7</b>		<b>665866,8</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 34(Continuación):** Costos de materia prima e insumos en la vida útil del proyecto

Descripción	Unidad	PU (S/)	2012		2013	
			Consumo	Total (S/)	Consumo	Total (S/)
Café pergamino	Kg	6,0	49957,1	299742,9	53953,7	323722,3
Bolsas trilaminadas para café de 250 g	Unidad	2,25	145118,8	326517,4	156728,33	352638,74
Tin tie para café de 250 g	Unidad	0,4	145118,8	59498,7	156728,3	64258,6
Código de barra	Unidad	0,1	145118,8	17414,2	156728,3	18807,3
Cajas	Unidad	2,2	7256,0	15963,0	7836,0	17240,1
<b>Total</b>				<b>719136,2</b>		<b>776667,04</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla34 (Continuación).** Costos de materia prima e insumos en la vida útil del proyecto

Descripción	Unidad	PU (S/)	2014		2015		2016	
			Consumo	Total (S/)	Consumo	Total (S/)	Consumo	Total (S/)
Café pergamino	Kg	6,00	58270,0	349620,2	62931,6	377589,8	67966,1	407796,9
Bolsas trilaminadas para café de 250g.	Unidad	2,25	169266,9	380849,8	182807,9	411317,8	197432,5	444223,2
Tin tie para café de 250g.	Unidad	0,41	169266,9	69399,3	182807,9	74951,2	197432,5	80947,3
Código de barra	Unidad	0,12	169266,5	20311,9	182807,9	21936,9	197432,5	23691,9
Cajas	Unidad	2,20	8463,0	18619,3	9140,0	20108,8	9872,0	21717,5
<b>Total</b>				<b>838800,5</b>		<b>905904,5</b>		<b>978376,8</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla34 (Continuación).** Costos de materia prima e insumos en la vida útil del proyecto

Descripción	Unidad	PU (S/)	2017		2018	
			Consumo	Total (S/)	Consumo	Total (S/)
Café pergamino	Kg	6,00	73403,4	440420,7	79275,7	475654,3
Bolsas trilaminadas para café de 250g.	Unidad	2,25	213227,1	479761,1	230285,33	518142
Tin tie para café de 250g.	Unidad	0,40	213227,1	87423,1	230285,3	94416,9
Código de barra	Unidad	0,10	213227,1	25587,2	230285,3	27634,2
Cajas	Unidad	2,20	10661,0	23454,9	11514,0	25331,3
<b>Total</b>				<b>1056647,0</b>		<b>1141178,7</b>

Fuente: elaboración propia

### a.2. Mano de obra directa

Es el personal necesario que tendrá relación directa con el proceso productivo, a continuación se presenta el costo que generará la mano de obra.

**Tabla 35.** Costos de mano de obra directa.

<b>Ano</b>	<b>Operario</b>	<b>Salario mensual (S/.)</b>	<b>Monto anual (S/.)</b>
2009	2	600	14400.00
2010	2	600	14400.00
2011	2	600	14400.00
2012	2	600	14400.00
2013	2	600	14400.00
2014	2	600	14400.00
2015	2	600	14400.00
2016	2	600	14400.00
2017	2	600	14400.00
2018	2	600	14400.00

**Fuente:** Elaboración propia

Los sueldos del personal se incrementaran teniendo en cuenta el nivel de ingreso de la empresa y lo dispuesto por el Gobierno central del país.

### b. Costos indirectos

Son los costos que intervienen en la transformación del producto pero de manera indirecta, dentro de los cuales están los siguientes gastos:

**b.1. Materiales indirectos:** No intervienen directamente en la producción.

**Tabla 36. Costo de materiales indirectos.**

Descripción	Unidad	PU(S/)	2009		2010		2011	
			Consumo	Total(S/)	Consumo	Total(S/)	Consumo	Total(S/)
Desinfectante	Litro	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Jabón liquido	Litro	1,2	10,0	12,0	10,0	12,0	10,0	12,0
Escobas	Unidad	2,0	5,0	10,0	5,0	10,0	5,0	10,0
Baldes	Unidad	5,0	4,0	20,0	4,0	20,0	4,0	20,0
Tachos para café	Unidad	25,0	3,0	75,0	3,0	75,0	3,0	75,0
Gas	balón	150,0	26,0	3927,2	28,0	4241,4	31,0	4580,7
Soda caustica	Kg	12,0	6,0	72,0	6,0	72,0	6,0	72,0
<b>Total</b>			<b>4126,2</b>		<b>4440,4</b>		<b>4779,7</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 36 (Continuación). Costo de materiales indirectos.**

Descripción	Unidad	PU(S/)	2012		2013	
			Consumo	Total(S/)	Consumo	Total(S/)
Desinfectante	Litro	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Jabón liquido	Litro	1,2	10,0	12,0	10,0	12,0
Escobas	Unidad	2,0	5,0	10,0	5,0	10,0
Baldes	Unidad	5,0	4,0	20,0	4,0	20,0
Tachos para café	Unidad	25,0	3,0	75,0	3,0	75,0
Gas	balón	150,0	33,0	4947,2	36,0	5343,0
Soda caustica	Kg	12,0	6,0	72,0	6,0	72,0
<b>Total</b>			<b>5146,2</b>		<b>5542,0</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 36 (Continuación). Costo de materiales indirectos.**

Descripción	unidad	PU(S/)	2014		2015		2016	
			Consumo	Total(S/)	Consumo	Total(S/)	Consumo	Total(S/)
Desinfectante	Litro	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Jabón liquido	Litro	1,2	10,0	12,0	10,0	12,0	10,0	12,0
Escobas	Unidad	2,0	5,0	10,0	5,0	10,0	5,0	10,0
Baldes	Unidad	5,0	4,0	20,0	4,0	20,0	4,0	20,0
Tachos para café	Unidad	25,0	3,0	75,0	3,0	75,0	3,0	75,0
Gas	balón	150,0	38,0	5770,4	42,0	6232,0	45,0	6730,6
Soda caustica	Kg	12,0	6,0	72,0	6,0	72,0	6,0	72,0
<b>Total</b>			<b>5969,4</b>		<b>6431,0</b>		<b>6929,6</b>	

**Tabla 36 (Continuación). Costo de materiales indirectos.**

Descripción	Unidad	PU(S/)	2017		2018	
			Consumo	Total(S/)	Consumo	Total(S/)
Desinfectante	Litro	1,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Jabón liquido	Litro	1,2	10,0	12,0	10,0	12,0
Escobas	Unidad	2,0	5,0	10,0	5,0	10,0
Baldes	Unidad	5,0	4,0	20,0	4,0	20,0
Tachos para café	Unidad	25,0	3,0	75,0	3,0	75,0
Gas	balón	150,0	48,0	7269,1	52,0	7850,6
Soda caustica	Kg	12,0	6,0	72,0	6,0	72,0
<b>Total</b>			<b>7468,1</b>		<b>8049,6</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 37. Gastos indirectos**

<b>Rubro</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Agua	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Energía eléctrica	1288,87	1391,98	1503,34	1623,61	1753,50
Mantenimiento de las maquinas	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Depreciación	6982,97	6982,97	6982,97	6982,97	6982,97
<b>Total(S/.)</b>	<b>8541,84</b>	<b>8644,95</b>	<b>8756,31</b>	<b>8876,58</b>	<b>9006,47</b>

<b>Rubro</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Agua	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Energía eléctrica	1893,78	2045,28	2208,90	2385,61	2576,46
Mantenimiento de las maquinas	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Depreciación	6982,97	6982,97	6982,97	6982,97	6982,97
<b>Total(S/.)</b>	<b>9146,75</b>	<b>9298,25</b>	<b>9461,87</b>	<b>9638,58</b>	<b>9829,43</b>

Fuente. Elaboración propia

### b.2. Mano de obra indirecta

Lo conforma el personal que no está directamente en el proceso productivo, pero efectúan labores en la planta.

**Tabla 38. Salario mensual para el personal que no interviene en el proceso**

<b>Año</b>	<b>Salario mensual</b>		<b>Monto anual (S/.)</b>
	<b>Guardián (S/.)</b>	<b>Jefe de Planta (S/.)</b>	
2009	550,00	1200,00	1750,00
2010	550,00	1200,00	1750,00
2011	550,00	1200,00	1750,00
2012	550,00	1200,00	1750,00
2013	550,00	1200,00	1750,00
2014	550,00	1200,00	1750,00
2015	550,00	1200,00	1750,00
2016	550,00	1200,00	1750,00
2017	550,00	1200,00	1750,00
2018	550,00	1200,00	1750,00

Fuente: Elaboración propia

**b.3. Depreciación:** Es la relación con el uso y el deterioro de un activo.

**Tabla 39.** Tasa de depreciación

<b>Ítem</b>	<b>Depreciación anual (%)</b>
Edificios y construcciones	3,0
Vehículo de transporte	20,0
Maquinaria y equipos	10,0
Equipos de proceso	25,0
Otros bienes y activo fijo	20,0

**Fuente:** Guerrero y Morales, 2004

**Tabla 40.** Tasa de depreciación de equipos y materiales

Descripción	Cantidad	Precio (\$)	Precio (S/.)	Total	Vida útil (Años)	Vida Py (años)	Depreciación anual (S/.)	Depreciación acumulada (S/.)	Valor residual (S/)
<b>Maquinaria</b>				<b>74880,00</b>			<b>4003,67</b>	<b>38956,67</b>	
Elevador	1	2500,00	7000,00	7000,00	20	10	350,00	3500,00	3500,00
Balanza (cap. 1000Kg)	1	400,00	1200,00	1200,00	10	10	120,00	1200,00	1200,00
Pilador	1	3500,00	9800,00	9800,00	20	10	490,00	4900,00	4900,00
Seleccionador	1	5600,00	15680,00	15680,00	20	10	784,00	7840,00	7840,00
Tostador	1	11550,00	32340,00	32340,00	20	10	1617,00	16170,00	16170,00
Panel de control	1	600,00	1680,00	1680,00	20	10	84,00	840,00	840,00
Molino	1	1750,00	4900,00	4900,00	15	10	326,67	3266,67	3266,67
Sellador	1	600,00	1680,00	1680,00	15	10	112,00	1120,00	0,00
Balanza digital	1	200,00	600,00	600,00	10	10	120,00	120,00	
<b>Equipos de laboratorio</b>				<b>4750,00</b>			<b>345,00</b>	<b>345,00</b>	
Medidor de humedad	1	500,00	1500,00	1500,00	10	10	150,00	150,00	
Zaranda de granos	1	233,33	700,00	700,00	20	10	90,00	90,00	
Trilladora de café	1	600,00	1800,00	1800,00	10	10	15,00	15,00	
Pluma de muestreo	1	50,00	150,00	150,00	10	10	30,00	30,00	
Balanza gramera	1	200,00	600,00	600,00	10	10	60,00	60,00	
<b>Muebles</b>				<b>345,00</b>			<b>69,00</b>	<b>690,00</b>	
Parihuelas	3	5,00	15,00	45,00	5	10	9,00	90,00	
Material de cocina		33,33	100,00	100,00	5	10	20,00	200,00	
Material de laboratorio		33,33	100,00	100,00	5	10	20,00	200,00	
Mandiles y gorros	3	33,33	100,00	100,00	5	10	20,00	200,00	
<b>Sub total (S/.)</b>				<b>79975,00</b>			<b>4417,67</b>		
Edificaciones e instalaciones		77120,00	231360,00	100000,00	33		3030,30		
<b>Total (S/.)</b>				<b>179975,00</b>			<b>7447,97</b>	<b>39991,67</b>	

Fuente: Elaboración propia<sup>7</sup>

**Tabla 41.** Depreciación del activo fijo tangible equipo y/o materiales de oficina.

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Total</b>	<b>Vida útil (anual)</b>	<b>Vida Py (anual)</b>	<b>Depreciación anual (S/.)</b>	<b>Depreciación acumulada (S/.)</b>	<b>Valor residual (S/)</b>
<b>Muebles y enseres</b>								
Escritorios	2	120,00	240,00	5	10	48,00	480,00	480,00
Computadoras	1	2400,00	2400,00	5	10	480,00	4800,00	4800,00
calculadora	2	60,00	120,00	5	10	24,00	240,00	240,00
Impresora	1	600,00	600,00	5	10	120,00	1200,00	1200,00
Archivadores	2	450,00	900,00	5	10	180,00	1800,00	1800,00
Sillas	6	36,00	216,00	5	10	43,20	432,00	432,00
<b>Total(S/)</b>			<b>4476,00</b>					<b>8952,00</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**c. Gastos de operación**

Son gastos para el manejo administrativo, de ventas y otros de la empresa durante la operación de la planta.

**c.1. Gastos administrativos:** Son todos los gastos realizados por la administración de la empresa

**c.2. Mano de obra administrativa:** Persona que interviene en la labor de administración de la planta.

**c.3. Gastos de venta:** Son gastos que se realizan en la comercialización del producto terminado.

**c.4. Mano de obra de ventas:** Personal que interviene en la labor de comercialización.

A continuación presentamos los gastos de operación en los primeros años de vida del proyecto.

**Tabla 42.** Gastos operativos del proyecto.

Descripción	Unid.	Años										
	Med.	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Administrativos</b>		<b>10320.0</b>										
Útiles de oficina	Paq.	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0
Comunicaciones	Mes	3500.0	3500.0	3500.0	3500.0	3500.0	3500.0	3500.0	3500.0	3500.0	3500.0	3500.0
Otros	Mes	2320.0	2320.0	2320.0	2320.0	2320.0	2320.0	2320.0	2320.0	2320.0	2320.0	2320.0
<b>De ventas</b>		<b>19200.0</b>										
Promoción de ventas	%	15000.0	15000.0	15000.0	15000.0	15000.0	15000.0	15000.0	15000.0	15000.0	15000.0	15000.0
Otros gastos de venta	Mes	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0	4200.0
<b>TOTAL</b>		<b>29520.00</b>										

Fuente: Elaboración propia

### 9.1.3. Inversión total

La inversión total durante el año 0 está compuesta por la inversión fija, el capital de trabajo y se considera también los intereses pre operativo, como se aprecia en la Tabla 43.

**Tabla 43.** Inversión total

<b>Concepto</b>	<b>Sub Total (S/.)</b>	<b>(%)</b>
<b>Inversión fija tangible (S/.)</b>	<b>342832,80</b>	<b>34,6%</b>
Terreno	4725,00	
Edificaciones	231360,00	
Instalaciones	5000,00	
Maquinaria	74980,00	
Equipos de laboratorio	4750,00	
Muebles de laboratorio	345,00	
Muebles y enseres	4476,00	
Herramientas	1200,00	
Imprevistos	16341,80	
<b>Inversión fija Intangible (S/.)</b>	<b>7213,50</b>	<b>0,8%</b>
investigación	750,00	
gastos de organización	300,00	
Asistencia técnica al personal	1200,00	
Licencia	120,00	
Registro sanitario	900,00	
Publicidad	3600,00	
Imprevistos	343,50	
<b>Capital de trabajo (S/.)</b>	<b>640413,71</b>	<b>64,6%</b>
Mat. Directo	570873,60	
M.O Directa	6000,00	
Mat. Indirecto	4126,27	
M.O Indirecta	14400,00	
Gastos indirectos	15493,84	
Gastos administrativos	10320,00	
Gastos de venta	19200,00	
Pasivo corriente (S/.)	0,00	
<b>Total de la inversión</b>	<b>990460,01</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

#### 9.1.4. Calendario de inversiones (cronograma).

La ejecución de la inversión total del proyecto tiene que programarse a fin de que las obras se ejecuten en el plazo previsto y el negocio entre en funcionamiento oportunamente.

**Tabla 44.** Calendario de inversiones

Concepto	Mes						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	S/.
<b>I. inversión fija</b>							
<b>1.1. Tangible</b>							
Terreno	4725.00						4725.00
Edificaciones	57840.00	57840.00	57840.00	57840.00	57840.00		289200.00
Instalaciones	833,33	833,33	833,33	833,33	833,33	833,33	4999,98
Maquinaria						74980.00	74980.00
Equipos de laboratorio							4750.00
Muebles y enseres						4821.00	4821.00
Herramientas						1200.00	1200.00
<b>1.2. Intangible</b>							
Asistencia técnica	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	1200,00
gastos de organización		300.00					300,00
Estudios							
Imprevistos	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		500,00
<b>II. Capital de trabajo</b>							
Mat. Directa						570873,60	570873,60
M.O. Directa						6000,00	6000,00
Mat. Indirecto						4126,27	4126,27
M.O. Indirecta						14400,00	14400,00
Gastos indirectos						15493,84	15493,84
Gastos administrativos						10320,00	10320,00
Gastos de venta						19200,00	19200,00
<b>Inversión total</b>	<b>31691,00</b>	<b>27266,66</b>	<b>26966,66</b>	<b>26966,66</b>	<b>1966,66</b>		<b>990460,01</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 9.2. Financiamiento

### 9.2.1. Estructura de financiamiento

Para llevar a cabo dicho proyecto es necesario realizar una inversión inicial de S/.990803, 79; los cuales serán financiados en su totalidad con fuentes financieras extranjeras.

Tabla 45. Estructura de financiamiento.

Concepto	Sub Total (S/.)	(%)	Financiamiento
<b>Inversión fija tangible (S/.)</b>	<b>342832.80</b>	<b>33,49</b>	<b>342832.80</b>
Terreno	4725,00		4725,00
Edificaciones	231360,00		231360,00
Instalaciones	5000,00		5000,00
Maquinaria	74980,00		74980,00
Equipos de laboratorio	4750,00		4750,00
Muebles de laboratorio	345,00		345,00
Muebles y enseres	4476,00		4476,00
Herramientas	1200,00		1200,00
Imprevistos	16341,80		16341,80
<b>Inversión fija Intangible(S/.)</b>	<b>7213,50</b>	<b>4,02</b>	<b>7370,00</b>
investigación	750,00		750,00
gastos de organización	300,00		300,00
Gastos de capacitación al personal	1200,00		1200,00
Licencia	120,00		120,00
Registro sanitario	900,00		900,00
Publicidad	3600,00		3600,00
Imprevistos	343,50		500,00
<b>Capital de trabajo(S/.)</b>	<b>640413.71</b>	<b>62,49</b>	<b>640413.71</b>
Mat. Directo	570873,60		570873,60
M.O Directa	6000,00		6000,00
Mat. Indirecto	4126,27		4126,27
M.O Indirecta	14400,00		14400,00
Gastos indirectos	15493,84		15493,84
Gastos administrativos	10320,00		10320,00
Gastos de venta	19200,00		19200,00
Pasivo corriente(S/.)	0,00		0,00
<b>Total de la inversión</b>	<b>990460,01</b>	<b>100</b>	<b>990460,01</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 9.2.2. Plan de pago de la deuda

El monto de capital es aquel que corresponde al financiamiento por deuda señalado en la Tabla 46 la tasa de interés anual es de 10% actual costos de oferta por parte de las entidades extranjeras del medio para financiar expedientes del presente proyecto. Se plantea pagos trimestrales a calendario vencido; considera un periodo de gracia de un año, del cual el periodo total de pago propuesto es de 5 años

**Tabla 46.** Formato de pago de financiamiento

<b>Cronograma de pagos de dicho financiamiento</b>							
<b>Nº cuotas</b>		<b>20</b>					
<b>Ano</b>	<b>Cuota Nº</b>	<b>Monto del préstamo</b>			<b>Amorti.</b>	<b>Cuota</b>	<b>990460,01</b>
		<b>Capital</b>	<b>Interés</b>	<b>Saldo</b>			
0	1	990616.51	23774.79624	0.00	23774.80	0.00	
	2	990616.51	23774.79624	0.00	23774.80	0.00	
	3	990616.51	23774.79624	0.00	23774.80	0.00	
	4	990616.51	23774.79624	0.00	23774.80	0.00	
<b>Total</b>			<b>95099.18</b>				
1	1	941085.68	23774.80	49530.83	73305.62	941085.68	
	2	891554.86	22586.06	49530.83	72116.88	891554.86	
	3	842024.03	21397.32	49530.83	70928.14	842024.03	
	4	792493.21	20208.58	49530.83	69739.40	792493.21	
<b>Total</b>			<b>87966.75</b>	<b>198123.30</b>	<b>286090.05</b>		
2	5	742962.38	19019.84	49530.83	68550.66	742962.38	
	6	693431.56	17831.10	49530.83	67361.92	693431.56	
	7	643900.73	16642.36	49530.83	66173.18	643900.73	
	8	594369.91	15453.62	49530.83	64984.44	594369.91	
<b>Total</b>			<b>68946.91</b>	<b>198123.30</b>	<b>267070.21</b>		
3	9	544839.08	14264.88	49530.83	63795.70	544839.08	
	10	495308.26	13076.14	49530.83	62606.96	495308.26	
	11	445777.43	11887.40	49530.83	61418.22	445777.43	
	12	396246.60	10698.66	49530.83	60229.48	396246.60	
<b>Total</b>			<b>23774.80</b>	<b>198123.30</b>	<b>248050.37</b>		
4	13	346715.78	9509.92	49530.83	59040.74	346715.78	
	14	297184.95	8321.18	49530.83	57852.00	297184.95	

	15	247654.13	7132.44	49530.83	56663.26	247654.13
	16	198123.30	5943.70	49530.83	55474.52	198123.30
<b>Total</b>			<b>30907.24</b>	<b>198123.30</b>	<b>229030.54</b>	
	17	148592.48	4754.96	49530.83	<b>54285.78</b>	148592.48
5	18	99061.65	3566.22	49530.83	<b>53097.04</b>	99061.65
	19	49530.83	2377.48	49530.83	<b>51908.31</b>	49530.83
	20	0.00	1188.74	49530.83	<b>50719.57</b>	0.00
			<b>11887.40</b>	<b>198123.30</b>	<b>210010.70</b>	
<b>Total</b>			<b>318582.27</b>	<b>990460,01</b>		

Fuente: Elaboración propia

### 9.3. Análisis económico y financiero

#### 9.3.1. Estado de pérdidas y ganancias

##### a. Ingresos

##### a.1. Precios

El precio de venta de los productos es muy variable en el mercado, de tal manera se tomo puntos sensibles de cambio; por lo que se analiza en tres criterios (conservador, pesimista y optimista) asumiendo precios constantes, en los 10 años de vida del proyecto.

**Tabla 47:** Precio del producto - conservador

Producto	Unidad
	<b>250g</b>
Café tostado molido y envasado	8,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 48:** Precio del producto - pesimista

Producto	Unidad
	<b>250g</b>
Café tostado molido y envasado	7,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 49:** Precio del producto - optimista

<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>
	<b>250g</b>
Café tostado molido y envasado	8,5

**Fuente:** Elaboración propia.

#### a.2. Ingresos

Los ingresos provenientes de la venta anual del producto a elaborar, realizando el análisis a cada uno de ellos, según el volumen de producción y el precio de venta de los mismos. Los resultados del análisis se muestran en la Tabla 50.

**Tabla 50:** Ingresos en un análisis conservador

<b>Año</b>	<b>Anual(kg)</b>	<b>Precio (S/. kg)</b>	<b>Total(s/)</b>
2010	28800,00	34,00	979200,00
2011	31104,00	34,00	1057536,00
2012	33592,32	34,00	1142138,88
2013	36279,71	34,00	1233509,99
2014	39182,08	34,00	1332190,79
2015	42316,65	34,00	1438766,05
2016	45701,98	34,00	1553867,33
2017	49358,14	34,00	1678176,72
2018	53306,79	34,00	1812430,86
2019	57571,33	34,00	1957425,33

**Fuente:** Elaboración propia

#### b. Egreso

En una primera instancia están constituidas por los montos anuales establecidos en la Tabla 41. La diferencia con los ingresos generan la utilidad bruta, sobre la base de este saldo se determinan algunas aplicaciones del tipo legal como: el impuesto a la renta (30%) y el impuesto general a las ventas- IGV (19%) que según especulaciones se perderá a partir del 2010. Con estas consideraciones la Tabla muestra el estado de ganancias y pérdidas del proyecto.

**Tabla 51.** Estado de pérdidas y ganancias

<b>Estado de pérdidas y ganancias</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>A. Ingresos</b>	<b>921600,00</b>	<b>995328,00</b>	<b>1074954,24</b>	<b>1160950,58</b>	<b>1253826,63</b>
Ventas	921600,00	995328,00	1074954,24	1160950,58	1253826,63
IGV (19%)	175104,00	189112,32	204241,29	220580,59	238227,05
<b>B. Egresos</b>	<b>481564,68</b>	<b>517975,06</b>	<b>557298,27</b>	<b>599767,34</b>	<b>645633,93</b>
Materiales directos	449913,6	485906,69	524779,22	566761,56	612102,49
Mano de obra directa	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00
Mano de obra indirecta	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00
Materiales indirectos	4126,27	4440,45	4779,77	5146,23	5542,01
(-) Gastos indirectos	8541,84	8644,95	8756,31	8876,58	9006,47
Depreciación	6982,97	6982,97	6982,97	6982,97	6982,97
<b>Utilidad bruta</b>	<b>440035,32</b>	<b>477352,94</b>	<b>517655,97</b>	<b>561183,24</b>	<b>608192,69</b>
Gastos de administración	22555,2	22555,20	22555,20	22555,20	22555,20
Gastos de venta	19200,00	19200,00	19200,00	19200,00	19200,00
<b>Utilidad operativa</b>	<b>398280,12</b>	<b>435597,74</b>	<b>475900,77</b>	<b>519428,04</b>	<b>566437,49</b>
Interés de préstamo	68665,24	63515,35	49782,30	17166,31	22316,20
<b>utilidad antes del impuesto</b>	<b>329614,88</b>	<b>372082,39</b>	<b>426118,47</b>	<b>502261,73</b>	<b>544121,29</b>
Impuestos a la renta (30%)	98884,46	111624,72	127835,54	150678,52	163236,39
<b>Utilidad neta</b>	<b>230730,42</b>	<b>260457,67</b>	<b>298282,93</b>	<b>351583,21</b>	<b>380884,90</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 51 (Continuación).** Estado de pérdidas y ganancias.

<b>Estado de pérdidas y ganancias</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>A. Ingresos</b>	<b>1354132,8</b>	<b>1462463,40</b>	<b>1579460,40</b>	<b>1705817,28</b>	<b>1842282,66</b>
Ventas	257285,20	277868,05	300097,48	324105,28	350033,71
IGV (19%)					
<b>B. Egresos</b>	<b>695169,85</b>	<b>748668,64</b>	<b>806447,34</b>	<b>868848,33</b>	<b>936241,41</b>
Materiales directos	661070,68	713956,34	771072,85	832758,67	899379,37
Mano de obra directa	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00
Mano de obra indirecta	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00
Materiales indirectos	5969,45	6431,09	6929,66	7468,11	8049,64

(-) Gastos indirectos	9146,75	9298,25	9461,87	9638,58	9829,43
Depreciación	6982,97	6982,97	6982,97	6982,97	6982,97
<b>Utilidad bruta</b>	<b>658962,95</b>	<b>713794,76</b>	<b>773013,06</b>	<b>836968,95</b>	<b>906041,25</b>
Gastos de administración	22555,20	22555,20	22555,20	22555,20	22555,20
Gastos de venta	19200,00	19200,00	19200,00	19200,00	19200,00
<b>Utilidad operativa</b>	<b>617207,75</b>	<b>672039,56</b>	<b>731257,90</b>	<b>795213,75</b>	<b>864286,05</b>
Interés de préstamo	8583,15	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>utilidad antes del Impuesto</b>	<b>608624,50</b>	<b>672039,56</b>	<b>731257,90</b>	<b>795213,75</b>	<b>864286,05</b>
Impuestos (30%)	182587,36	201611,86	219377,37	238564,12	259285,82
<b>Utilidad neta</b>	<b>426037,24</b>	<b>470427,70</b>	<b>511880,49</b>	<b>556649,63</b>	<b>605000,23</b>

Fuente: Elaboración propia

### 9.3.2. Flujo de caja

El flujo de caja está estructurado para los 10 primeros años de vida útil del proyecto, donde muestra saldos favorables lo que garantiza su normal desarrollo de las operaciones. A continuación le detallamos el flujo de caja proyectado a 10 años.

Tabla 52. Flujo de caja económico del proyecto

RUBROS	PERIODOS							
	AÑO 0	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05	AÑO 06	AÑO 07
<b>I. INVERSIÓN</b>	<b>971,785.8</b>							
Inversión Fija (PRESTAMOS +RECURSOS PROPIOS)	971,785.8							
<b>II. INGRESOS</b>		<b>1,152,000</b>	<b>1,244,160</b>	<b>1,343,692.8</b>	<b>1,451,188.2</b>	<b>1,567,283.3</b>	<b>1,692,665.9</b>	<b>1,828,079.2</b>
<b>A. VENTAS</b>		<b>1,152,000</b>	<b>1,244,160</b>	<b>1,343,692.8</b>	<b>1,451,188.2</b>	<b>1,567,283.3</b>	<b>1,692,665.9</b>	<b>1,828,079.2</b>
<b>III. EGRESOS</b>	<b>334,050</b>	<b>1,084,084</b>	<b>1,121,645</b>	<b>1,134,029.0</b>	<b>1,227,430.7</b>	<b>1,276,036.1</b>	<b>1,149,744.9</b>	<b>1,241,337.1</b>
<b>Inversion fija tangible</b>								
Terreno	4,725.0	-	-	-	-	-	-	-
Edificaciones	231,360.0	-	-	-	-	-	-	-
Instalaciones	5,000.0	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	74,980.0	-	-	-	-	-	-	-
Equipos	4,750.0	-	-	-	-	-	-	-
Muebles y enseres	4,821.0	-	-	-	-	-	-	-
Herramientas	1,200.0	-	-	-	-	-	-	-
<b>Inversion fija intangible(S/.)</b>								
investigacion	750.0	-	-	-	-	-	-	-
gastos de organizacion	300.0	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de capacitacion al personal	1,200.0	-	-	-	-	-	-	-
Licencia	120.0	-	-	-	-	-	-	-
Registro sanitario	900.0	-	-	-	-	-	-	-
Publicidad	3,600.0	-	-	-	-	-	-	-
Imprevistos	343.5	-	-	-	-	-	-	-
<b>Costos de produccion</b>								
Materiales directos		570873.60	616543.49	665866.97	719136.32	776667.23	838800.61	905904.66
mano de obra directa		6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	14400.00	14400.00
mano de obra indirecta		14400.00	14400.00	14400.00	14400.00	14400.00	6000.00	6000.00
materiales indirectos		4126.27	4440.45	4779.77	5146.23	5542.01	5969.45	6431.09
(-) Gastos indirectos		13156.45	13259.56	13370.92	13491.18	13621.07	13761.35	13912.85
Depreciación		11597.58	11597.58	11597.58	11597.58	11597.58	11597.58	11597.58
Gastos de administracion		9980.00	10320.00	11320.00	12320.00	12324.00	12430.00	12430.00
gastos de venta		19200.00	19200.00	19200.00	19200.00	19200.00	19200.00	19200.00
Impuestos(30%)		122270.08	138129.65	158463.20	187836.63	203107.25	227585.87	251460.91
Amortizaciones		198123.30	198123.30	198123.30	198123.30	198123.30	0.00	0.00
Interes del prestamo	95099.18	87966.75	68946.91	23774.80	30907.24	11887.40	0.00	0.00
Escudo fiscal	28529.76	26390.02	20684.07	7132.44	9272.17	3566.22	0.00	0.00
<b>UTILIDAD</b>	- <b>334,049.5</b>	<b>67915.96</b>	<b>122514.99</b>	<b>209663.83</b>	<b>223757.57</b>	<b>291247.23</b>	<b>542921.09</b>	<b>586742.13</b>
<b>SALDO DE CAJA INICIAL</b>	<b>971,785.8</b>	<b>-971785.82</b>	<b>-903869.86</b>	<b>-781354.88</b>	<b>-571691.04</b>	<b>-347933.48</b>	<b>-56686.25</b>	<b>486234.84</b>
<b>SALDO DE CAJA FINAL</b>	<b>- 971,785.8</b>	<b>-903869.86</b>	<b>-781354.88</b>	<b>-571691.04</b>	<b>-347933.48</b>	<b>-56686.25</b>	<b>486234.84</b>	<b>1072976.97</b>

VALOR ACTUAL NETO →  
 BENEFICIO/COSTO →  
 TIR →

<b>S/. 1,163,684.1</b>
<b>S/. 1.10</b>
<b>54%</b>

**PROYECTO ECONÓMICAMENTE FACTIBLE**

RUBROS	PERIODOS							
	AÑO 0	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05	AÑO 06	AÑO 07
<b>I. INVERSIÓN</b>	990,460.0				990616.51		990616.51	
Inversión Fija (PRESTAMOS +RECURSOS PROPIOS)	990,460.0							
<b>II. INGRESOS</b>		1,152,000	1,244,160	1,343,693	1,451,188	1,567,283	1,692,666	1,828,079
<b>A. VENTAS</b>		1,152,000	1,244,160	1,343,693	1,451,188	1,567,283	1,692,666	1,828,079
<b>III. EGRESOS</b>	334,050	771,604	833,891	904,998	989,128	1,062,459	1,149,745	1,241,337
<b>Inversion fija tangible</b>								
Terreno	4,725.0	-	-	-	-	-	-	-
Edificaciones	231,360.0	-	-	-	-	-	-	-
Instalaciones	5,000.0	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	74,980.0	-	-	-	-	-	-	-
Equipo de laboratorio	4,750.0	-	-	-	-	-	-	-
Muebles y enseres	4,821.0	-	-	-	-	-	-	-
Herramientas	1,200.0	-	-	-	-	-	-	-
<b>Inversion fija intangible(S/.)</b>								
investigacion	750.0	-	-	-	-	-	-	-
gastos de organizacion	300.0	-	-	-	-	-	-	-
Gastos de capacitacion al personal	1,200.0	-	-	-	-	-	-	-
Licencia	120.0	-	-	-	-	-	-	-
Registro sanitario	900.0	-	-	-	-	-	-	-
Publicidad	3,600.0	-	-	-	-	-	-	-
Imprevistos	343.5	-	-	-	-	-	-	-
<b>Costos de produccion</b>								
Materiales directos		570,873.6	616,543.5	665,867.0	719,136.3	776,667.2	838,800.6	905,904.7
Mano de obra directa		6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	14,400.0	14,400.0
Mano de obra indirecta		14,400.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0	14,400.0	6,000.0	6,000.0
Materiales indirectos		4,126.3	4,440.5	4,779.8	5,146.2	5,542.0	5,969.5	6,431.1
(-) Gastos indirectos		13,156.4	13,259.6	13,370.9	13,491.2	13,621.1	13,761.4	13,912.9
Depreciación		11,597.6	11,597.6	11,597.6	11,597.6	11,597.6	11,597.6	11,597.6
Gastos de administracion		9,980.0	10,320.0	11,320.0	12,320.0	12,324.0	12,430.0	12,430.0
gastos de venta		19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0	19,200.0
Impuestos(30%)		122,270.1	138,129.7	158,463	187,836.6	203,107.2	227,585.9	251,460.9
<b>UTILIDAD</b>	- 334,049.5	380,396.0	410,269.3	438,694	462,060.3	504,824.1	542,921.1	586,742.1
<b>SALDO DE CAJA INICIAL</b>	990,460.0	- 990,460.0	- 610,064.0	- 199,795	238,899.7	700,960	1,205,784	1,748,705
<b>SALDO DE CAJA FINAL</b>	- 990,460.0	- 610,064.0	- 199,794.7	238,900	700,959.9	1,205,784	1,748,705	2,335,447

VALOR ACTUAL NETO →  
 BENEFICIO/COSTO →  
 TIR →

SI. 2,268,902
SI. 1.25
121%

PROYECTO ECONÓMICAMENTE FACTIBLE

### 9.3.3. Punto de equilibrio

Esta herramienta es sumamente importante para cuantificar el volumen mínimo de ventas y producción a lograr, para alcanzar el nivel de rentabilidad deseado. Para el cálculo de la producción de equilibrio se ha clasificado convenientemente los costos fijos y variables en forma anual, esto por la necesidad del cálculo del mismo, a continuación se muestra en la Tabla 54.

**Tabla .54** Resumen de costos fijo y variable.

Descripción	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Costos fijos (S/.)</b>	<b>43920,00</b>	<b>43920,00</b>	<b>43920,00</b>	<b>43920,00</b>	<b>43920,00</b>
M.O Indirecta	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00
Gastos administrativos	10320,00	10320,00	10320,00	10320,00	10320,00
Gastos de venta	19200,00	19200,00	19200,00	19200,00	19200,00
<b>Costos variables (S/.)</b>	<b>594156,32</b>	<b>640243,49</b>	<b>690017,65</b>	<b>743773,73</b>	<b>801830,31</b>
M.O Directa	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00
Mat. Directo	570873,6	616543,48	665866,96	719136,32	776667,23
Mat. Indirecto	4126,27	4440,45	4779,77	5146,23	5542,01
Gastos indirectos	13156,45	13259,56	13370,92	13491,18	13621,07
<b>Costos Totales (S/.)</b>	<b>638076,32</b>	<b>684163,49</b>	<b>733937,65</b>	<b>787693,73</b>	<b>845750,31</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 54 (Continuación).** Resumen de costos fijo y variable.

Descripción	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Costos fijos (S/.)</b>	<b>43920,00</b>	<b>43920,00</b>	<b>43920,00</b>	<b>43920,00</b>	<b>43920,00</b>
M.O Indirecta	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00	14400,00
Gastos administrativos	10320,00	10320,00	10320,00	10320,00	10320,00
Gastos de venta	19200,00	19200,00	19200,00	19200,00	19200,00
<b>Costos variables (S/.)</b>	<b>864531,40</b>	<b>932248,59</b>	<b>1005383,16</b>	<b>1084368,49</b>	<b>1169672,64</b>
M.O Directa	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00
Mat. Directo	838800,60	905904,65	978377,03	1056647,19	1141178,96
Mat. Indirecto	5969,45	6431,09	6929,66	7468,11	8049,64
Gastos indirectos	13761,35	13912,85	14076,48	14253,19	14444,04
<b>Costos Totales (S/.)</b>	<b>908451,40</b>	<b>976168,59</b>	<b>1049303,16</b>	<b>1128288,49</b>	<b>1213592,64</b>

Fuente: Elaboración propia

Como el proyecto plantea elaborar un solo producto como es el café tostado molido y embasado, se ha estimado conveniente elaborar el cálculo de determinación de la producción de equilibrio durante el periodo de duración del proyecto.

**Tabla 55. Producción en equilibrio**

<b>Año</b>	<b>Producto (Kg/año)</b>
	<b>Café tostado embolsado</b>
2009	2364,62
2010	2383,07
2011	2437,33
2012	2491,59
2013	2491,81
2014	2508,45
2015	2526,00
2016	2546,15
2017	2564,64
2018	2597,77

Fuente: elaboración propia

#### 9.3.4. indicadores de evaluación

##### a. Valor actual neto (VANE)

El valor actual neto se ha aplicado a ambos flujos de fondos. Se ha utilizado una tasa de actualización, “COK” equivalente al 10%, como valor proporcional entre el costo de oportunidad que otorga la entidad crediticia del medio en ahorros y el valor del costo de capital adquirido como préstamo.

**Tabla 56. Valor actual neto**

<b>Valor Actual Neto</b>	<b>COK</b>	<b>Conservador</b>
VANE	10%	2267427,00
VANF	10%	1179211,00

Fuente: elaboración propia

##### b. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno económico (TIRE) alcanza un valor de 121% por su parte la tasa interna de retorno financiero (TIRF) alcanza un valor de 54%

**c. Relación beneficio costos (B/C)**

Este coeficiente se ha aplicado sobre los flujos de fondos tanto beneficios, así como de costos, pero actualizados a la misma tasa de “COK” utilizado para el VAN, el valor de la relación beneficio / costo económico (RB/CE) es de 1.26 y la relación beneficio costos financiero (RB/CF) alcanza un valor de 1.10.

**d. Periodo de recuperación de la inversión**

Igualmente ha sido necesaria la actualización de flujo de fondos a la tasa de “COK”, donde el periodo de recuperación de la inversión nos indica que se puede recuperar la inversión en un periodo de 5 años.

**9.3.5. Análisis de sensibilidad**

**a. Situación pesimista**

Efectuando una condición supuesta en el que el proyecto reducirá los precios de sus productos, por lo tanto el flujo de beneficios se reduce de manera general, los indicadores de la evaluación se pueden visualizar en la Tabla 59.

**Tabla 57. Valor actual neto**

<b>Valor Actual Neto</b>	<b>COK</b>	<b>Pesimista</b>
VANE	10%	1706114,3
VANF	10%	661385,0

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 58. Resultados del TIR.**

<b>Tasa de rentabilidad interna</b>	<b>Pesimista</b>
TIRE	97%
TIRF	36%

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 59. Resultados B/C**

<b>Relación B/C</b>	<b>Pesimista</b>
B/CE	1,17
B/CF	1,03

**Fuente:** elaboración propia

**b. Situación optimista**

Efectuando una condición supuesta en el que el proyecto incrementa los precios del producto; por lo tanto, el flujo de beneficios se incrementará de manera general, los indicadores de la evaluación se pueden visualizar en las Tablas siguientes.

**Tabla 60. Valor actual neto**

<b>Valor Actual Neto</b>	<b>COK</b>	<b>Optimista</b>
VANE	10%	2,548,083.3
VANF	10%	1,438,130.0

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 61. Resultados del TIR.**

<b>Tasa de rentabilidad interna</b>	<b>Optimista</b>
TIRE	133%
TIRF	64%

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 62. Resultados B/C**

<b>Relación B/C</b>	<b>Optimista</b>
B/CE	1,29
B/CF	1,14

**Fuente:** elaboración propia

### 9.3.6. Resumen de evaluación.

La aplicación de los indicadores expresan resumidamente lo siguiente:

$VAN > 0$ ;  $TIR > K$ ;  $R B/C > 1$ ; esto demuestra que el proyecto es viable y muestra rentabilidad, comprobándose su bondad, el mismo que está disponible para su ejecución.

**Tabla 63.** Resumen de indicadores de sensibilidad.

<b>Indicador</b>	<b>Pesimista</b>	<b>Conservador</b>	<b>Optimista</b>
Valor actual neto económico (VANE) (S/).	1706114,3	2267427,00	2548083,3
Valor actual neto financiero (VANF) (S/).	661385,0	11792115,00	1438130,0
Tasa interna de retorno económico (TIRE) (S/).	97%	121%	133%
Tasa interna de retorno financiera (TIRF) (S/.)	36%	54%	64%
Relación beneficio costos económicos (RB/CE).	1,17	1.26	1,29
Relación beneficio costos financieros (RB/CF).	1,03	1.10	1,14

**Fuente:** elaboración propia.

## CONCLUSIONES

- En las zonas de estudio de mercado del presente proyecto, se puede concluir que el café tostado molido y envasado muestran una tendencia de crecimiento continuo, ya que actualmente la población tiene tendencias del consumo *per cápita* incrementándose en un 50%.
- Según el estudio de mercado que se realizó en las tres ciudades pudimos determinar que en la ciudad de Chachapoyas hay consumo de café tostado en un 18%, mientras que Chiclayo muestra un 26% y la que muestra mayor consumo es la ciudad de Lima con un 74%.
- El consumo *per cápita* del café tostado hasta el 2007 fue 400g por persona al año, y en el año 2009 se incrementó a 600g por persona al año, donde muestra un crecimiento de 200g e indica un crecimiento del 50% del consumo, creando actualmente una demanda insatisfecha para el año 2010, la cual es 23636.92 kilos.
- La demanda dirigida para el café tostado molido es de 813211 kilogramos, del cual se tomará el 7% para la planta, que hacen 57500 Kg por año, y una producción mensual de 4791,6 kilogramos.
- Según el método ranking de factores para determinar la localización de la planta optamos por la zona de Rodríguez de Mendoza, por lo que cuenta con mayor puntaje por sus ventajas comparativas en relación a las demás zonas de estudio.
- El área real que requiere la planta de tostado es de 377,5 m<sup>2</sup>, pero se optará por 1575m<sup>2</sup>, donde se tiene disponible de 1197,5 m<sup>2</sup> para futuras ampliaciones de la planta.
- Se requiere 2 trabajadores para operar la planta de tostado y para el tercer año se incrementará un personal más.

- De acuerdo a los estudios realizados de la organización de la empresa será mediana empresa; para el funcionamiento se requerirá de las siguientes áreas: Área administrativa, procesamiento, control de calidad, almacén de producto terminado.
- El punto de equilibrio para el año 2010 es de 24717.94 bolsas de 250gr de café tostado molido y envasado.
- La inversión total del proyecto es de **990460,01** nuevos soles, los cuales se financiarán en su totalidad por entidades financieras externas que muestran una tasa de interés anual menor que la tasa nacional.
- El estudio es viable a los indicadores de evaluación tanto económica como financiera, tal que el periodo de recuperación económica es de 2 años, mientras que el periodo de recuperación financiera es de 4,5 años.

## RECOMENDACIONES

- En Rodríguez de Mendoza, existe la Cooperativa Agraria Rodríguez de Mendoza (Cooparm), dicha empresa cuenta con fortalezas para la implementación de dicho proyecto ya que su actividad principal es la producción de café orgánico, cuenta con la disponibilidad del terreno y capital de trabajo para la instalación de dicha planta de tostado.
- La instalación de dicho proyecto permitirá a los caficultores tener un mercado para café tostado, por tanto una oportunidad de mejorar las condiciones de ingreso a las familias cafetaleras.
- La infraestructura de la planta de tostado debe construirse en un solo nivel, con el fin de facilitar el flujo de materiales de una manera más práctica, ordenada y precisa y así disminuir los costos de producción e incrementar el nivel de seguridad de los trabajadores.
- De implementarse dicho proyecto, se debe considerar una línea de investigaciones y desarrollo de nuevos productos de origen según el perfil sensorial de cada café tostado, de esta manera la empresa estará en condiciones de ofertar productos novedosos para captar nuevos clientes y asegurar su presencia en el mercado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### LIBROS

- INDECOPI, 2001. Norma Técnica Peruana. Café verde. Requisitos. NTP 209.027. Lima – Perú.
- JUNTA NACIONAL DEL CAFÉ, 1999. El Café Peruano y Sus Desafíos en el Tercer Milenio. I Foro Nacional Cafetalero. Producción gráfica: CUSI DATA S.A. Lima. Perú.
- OXFAM, 2002. Pobreza en tu Taza. “La verdad sobre el negocio del café”. Ed. TYPOGraphics E.I.R.L. Lima. Perú.
- PIDECAFÉ, 2001. Producción, Certificación y Mercado de Café Orgánico. Experiencia promovida por el Programa Integral para el Desarrollo del Café. Colaboración de Agro Acción Alemana. Piura. Perú. 134 p.
- PINHALENSE. 2001. Maquinas Agrícolas. Líder Mundial en Maquinaria para Procesar Café, [En línea]: <http://www.pinhalse.com.br> . Agente Exclusivos de Exportación: P & A Marketing Internacional. Brasil. E-mail: [pea.marketing@rantac.com.br](mailto:pea.marketing@rantac.com.br)
- BELTRÁN, A. 2001. Evolución privada de proyecto. Edit. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. 1era edición. Lima – Perú.
- ALVARADO, J. 2001. Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos. Edit. Acribia. Zaragoza – España.
- ARCE. H. 2001. Administración. Gestión y control de empresas agropecuarias. Editorial macchi. Primera Edición. Buenos aires – argentina.
- BELTRÁN, A. 1996. ejercicios de evaluación privada de proyectos. Edit. Centro de investigación de la Universidad del pacifico. 1era. Edición. Lima – Perú
- DIGESA. 2000. Guía para la aplicación del sistema HACCP en mercados de abasto. Lima – Perú.
- GARCIA, E. 1993. diseño y construcción de industrias agroalimentarias. Editorial Mundi – Prensa. Madrid – España
- GEANKOPLIS, J. 1998. Procesos de transporte y operaciones unitarias. Edit. Continental S.a. 3era. Edición. México.
- GOMERO, N. 2004. Formulación y evaluación de proyectos enfoque agropecuario y rural. Editorial San Marcos. Primera Edición. Lima – Perú.

- HERNÁNDEZ, A. 2001. formulación y evaluación de proyectos de inversión para principiantes. Edit. Ecafsa. México.
- HERRERA, J. 1999. Administración. Gestión y comercialización de la pequeña empresa. Edit. Paraninfo, España.
- MADRID, V. 2001. Nuevo manual de industrias alimentarias. Editorial Mundi Prensa. Primera edición. Madrid – España.
- MORING, V. 1983. Termodinámica. Edit. Unión Tipográfica. México.
- QUISPE, R. 2004. Formulación, evaluación, ejecución y administración de proyectos de inversión. Editorial pacífico. Primera Edición. Lima – Perú
- SÁNCHEZ, L. 1997. Formulación de proyectos de inversión – elementos de estudio. Edit. San Marcos. Lima – Perú.

#### **TESIS REVISADAS**

- AUWER, C. y NERLY, R 2009. “Proyecto de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de leche en la provincia de Utcubamba, Región Bagua”
- GUERRERO, M. y MORALES, J. 2000. “Instalación de una planta productora de derivados de fruta en la ciudad de Chota”. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Trujillo – Perú
- ARESTEGUI, N. y TORE, C. 1999. “Estudio de pre factibilidad para la instalación de una mini planta procesadora de derivados lácteos en Cajamarca”. Tesis para optar el título de ingeniero en industrias Lima – Perú.
- MUÑOS, M. Diseño de distribución en planta de una empresa textil. Lima-Perú. Tesis para optar el título de ingeniero Industrial. Callao – Perú.
- ROMERO, E. 2001. “Diseño de una planta para la elaboración de néctares a nivel de pequeña empresa”. Tesis para optar el título de ingeniero químico Callao – Perú.

#### **DIRECCIONES ELECTRONICAS**

- CHADDOCK. Introducción al diseño  
Disponible en:  
<http://Plantasquimica.iespana.es/DisPlantas/dp2.htm>

Accesado el 11/10/07

- FRANCO.F. Cursos Virtuales con Énfasis en finanzas Nacionales e internacionales  
Disponible en:  
<http://www.gacetafinanciera.com/>  
Accesado el 10/11/07
- FUERTES L. Proyectos de Inversión  
Disponible en:  
<http://www.continental.edu.pe/ucci/arch/TecnicoProyectInvers.ppt>  
Accesado el 20/10/07
- MUTHER. Distribución de Planta  
Disponible en:  
[http://Kmconocimiento.unipamplona.edu.co/KMportal/hermesoft/portallG/home\\_1/recurso\\_s/objetos\\_conocimiento/contenidos/asignaturas/13092007/clase\\_2\\_distribucion\\_d\\_Planta.ppt](http://Kmconocimiento.unipamplona.edu.co/KMportal/hermesoft/portallG/home_1/recurso_s/objetos_conocimiento/contenidos/asignaturas/13092007/clase_2_distribucion_d_Planta.ppt)

## LIBROS DE GOOGLE

- [http://books.google.com.pe/books?id=pOQNOei7mIUC&1pg=PA364&dq=tabla+de+entalpias+de+la+leche&source=web&ots=VaHZCthpPH&sig=X4YUwy-mNBL8rQmJPnaKvcXOMU&hl=es&sa=X&oi=book\\_result&ct=result#PPA364.M1](http://books.google.com.pe/books?id=pOQNOei7mIUC&1pg=PA364&dq=tabla+de+entalpias+de+la+leche&source=web&ots=VaHZCthpPH&sig=X4YUwy-mNBL8rQmJPnaKvcXOMU&hl=es&sa=X&oi=book_result&ct=result#PPA364.M1)
- [http://books.google.com.pe/books?id=3YTrJNorv3MC&pg=PA265&1pg=PA265&dq=TRANSFERENCIA+CALOR+EN+LECHE&source=web&ots=zS117QRqBW&sig=KA&qqhEBy4vc3PgWQphD\\$dEnA7Y&hl=es&sa=X&oi=book\\_result&resnum=10&ct=result](http://books.google.com.pe/books?id=3YTrJNorv3MC&pg=PA265&1pg=PA265&dq=TRANSFERENCIA+CALOR+EN+LECHE&source=web&ots=zS117QRqBW&sig=KA&qqhEBy4vc3PgWQphD$dEnA7Y&hl=es&sa=X&oi=book_result&resnum=10&ct=result)
- [http://books.google.com.pe/book?hl=es&id=xcaN14spLCcC&dq=industrias+lacteas&printsec=frontcover&source=web&ots=lpyJw32vol&sig=gGDtpU2h1nwFbvBGBSWmH2F56G0&oi=book\\_result&resnum=1&ct=result#PPP1.M1](http://books.google.com.pe/book?hl=es&id=xcaN14spLCcC&dq=industrias+lacteas&printsec=frontcover&source=web&ots=lpyJw32vol&sig=gGDtpU2h1nwFbvBGBSWmH2F56G0&oi=book_result&resnum=1&ct=result#PPP1.M1)
- [http://books.google.com.pe/books?id=EnumzxtnscYC&pg=PA542&1pg=PA542&dq=tratamiento+termico+en+la+leche+operaciones+unitarias+en+leche&source=web&ots=56GzXgwuyp&sig=1FKmdxtCxQGgAbub8QLx7p13npg&hl=es&sa=X&oi=book\\_result&resnum=1&ct=result#PPA549.m1](http://books.google.com.pe/books?id=EnumzxtnscYC&pg=PA542&1pg=PA542&dq=tratamiento+termico+en+la+leche+operaciones+unitarias+en+leche&source=web&ots=56GzXgwuyp&sig=1FKmdxtCxQGgAbub8QLx7p13npg&hl=es&sa=X&oi=book_result&resnum=1&ct=result#PPA549.m1)

# ANEXOS

## ANEXOS

### Anexo 1. Estudio de mercado

#### Anexo 1.1. Proyección de la población para las zonas de estudio

En un universo de trabajo en donde se desea aplicar un análisis estadístico, cuando el muestreo cubre a todos los elementos de la población., se realizo un censo. La muestra es una parte seleccionada de la población que deberá ser representativa, es decir, reflejar adecuadamente las características que deseamos analizar en el conjunto en estudio.

Se pueden realizar diferentes tipos de muestreo, que quedan clasificados en dos grandes grupos: probabilísticos y no probabilísticos. En el muestreo probabilístico, todos los individuos o elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra extraída, asegurándonos la representatividad de la misma. En el muestreo no probabilístico, por su parte, los elementos de la muestra se seleccionan siguiendo criterios determinados siempre procurando la representatividad de la muestra. Un tercer tipo de muestreo probabilístico es el Muestreo por zonas también llamado muestreo polietápico o muestreo por áreas. Es ideal cuando se desea que las entrevistas se apliquen en áreas representativas del fenómeno a estudiar, en un área determinada. Esta zona puede ser una ciudad, un barrio o la zona sur de la ciudad. Se procede por etapas para nuestro caso se identificara las zonas en cada ciudad elegida en dicho estudio la cual se sigue los siguientes pasos:

- **Primera etapa:** Selección de manzanas en un mapa. Se necesita un plano de la ciudad que se investigará.
- **Segunda etapa:** Selección de hogares en esas manzanas. Posteriormente se deben eliminar del plano las manzanas no destinadas a casa habitación: como parques, iglesias, tiendas e industrias.
- **Tercera etapa:** selección de personas en el hogar. Se numera cada manzana de las que restan en el plano con un criterio uniforme para no alterar la aleatoriedad. Al mismo tiempo se determinan el número de manzanas que estarán en la muestra.

Una vez realizados estos pasos se encuentra un número promedio de viviendas por manzana.

## Zona 1. Chiclayo

**Cuadro 1.1.** Certificación que cuentan nuestros posibles clientes

<b>Tipo de certificación que cuentan</b>	<b>%</b>
Café orgánico	5%
Café de origen	3%
Café ecológico	2%
Café solidario	3%
Convencional	0%
No especifica	20%

**Fuente:** Establecimientos de venta

**Cuadro 1.2.** Conocimiento de R. de Mendoza

<b>Sabe si R.M produce café</b>	<b>%</b>
Si	9%
No	53%

**Fuente:** Establecimientos de venta

**Cuadro 1.3.** Cuanto pagaría por el café orgánico tostado

<b>Compraría café Org. Pro</b>	<b>%</b>
Si	43%
No	18%
<b>Vendería café certificado</b>	
Si	49%
No	12%
No opina	1%
<b>Precio cuanto pagaría</b>	
05 -10 nuevos soles	0%
10 - 15 nuevos soles	33%
15 a 20 nuevos soles	16%
20 -25 nuevos soles	12%

**Fuente:** Establecimientos de venta

## Zona 2. Chachapoyas

**Cuadro 1.4.** Certificación que cuentan nuestros posibles clientes

<b>Tipo de certificación que cuentan</b>	<b>%</b>
Café orgánico	0%
Café de origen	0%
Café ecológico	0%
Café solidario	0%
Convencional	0%
No especifica	20%

**Fuente:** Establecimientos de venta

**Cuadro 1.5. Conocimiento de R. de Mendoza**

<b>Sabe si R.M produce café</b>	<b>%</b>
Si	90%
No	0%

**Fuente:** Establecimientos de venta

**Cuadro 1.6. Cuanto pagaría por el café orgánico tostado**

<b>Compraría café Org. Pro</b>	<b>%</b>
Si	43%
No	10%
<b>Vendería café certificado</b>	
Si	60%
No	12%
No opina	1%
<b>Precio cuanto pagaría</b>	
05 -10 nuevos soles	50%
10 - 15 nuevos soles	10%
15 a 20 nuevos soles	1%
20 -25 nuevos soles	0%

**Fuente:** Establecimientos de venta

### **Zona 3. Lima**

**Cuadro 1.7. Certificación que cuentan nuestros posibles clientes**

<b>Tipo de certificación que cuentan</b>	<b>%</b>
Café orgánico	23%
Café de origen	2%
Café ecológico	32%
Café solidario	0%
Convencional	0%
No especifica	10%

**Fuente:** Establecimientos de venta

**Cuadro 1.8. Conocimiento de R. de Mendoza**

<b>Sabe si R.M produce café</b>	<b>%</b>
Si	4%
No	70%

**Fuente:** Establecimientos de venta

**Cuadro 1.9.** Cuanto pagaría por el café orgánico tostado

<b>Compraría café Org. Pro</b>	<b>%</b>
Si	70%
No	5%
<b>Vendería café certificado</b>	
Si	70%
No	10%
No opina	1%
<b>Precio cuanto pagaría</b>	
05 -10 nuevos soles	5%
10 - 15 nuevos soles	40%
15 a 20 nuevos soles	30%
20 -25 nuevos soles	1%

**Fuente:** Establecimientos de venta

## **Anexo 2. Distribución de planta**

### **Anexo2.1. Calculo para la distribución de la planta**

#### **a. Distribución general de la planta**

Para el desarrollo de la distribución en la planta existen distintas metodologías, entre las cuales se usará el método Sistematic layout Planing de Muther (S.L.P).

El proceso a seguir es:

- Identificación de departamentos y actividades
- Realización de la tabla relacional de actividades
- Desarrollo del diagrama de actividades(Representación Nodal)
- Determinación de superficies
- Determinación del diagrama relacional de superficies
- Realización de bocetos y selección de la mejor distribución en la planta

#### **b. Tabla relacional de actividades**

La tabla relacional de actividades es un cuadro organizado en diagonal en el que aparecen las relaciones entre cada actividad y todas las demás actividades. Cada casilla tiene dos elementos: la letra de la parte superior indica la valoración de las

proximidades (la importancia de la relación), el número de la parte inferior justifica la valoración de la proximidad (el motivo de dicha importancia) Así pues, para cada relación tendremos un valor y unos motivos de lo justifican, como podemos ver en las siguientes dos tablas.

**Tabla2.2.** Escala de valores de proximidad.

Código	Valor de proximidad	N de líneas
A	Absolutamente necesario	_____
		_____
		_____
		_____
E	Especialmente necesario	_____
		_____
		_____
I	Importante	_____
		_____
O	Ordinario	_____
U	Sin relación	-----
X	Indeseable	~~~~

Fuente: Muther, 1981

**Tabla2.2.** Justificación de las valoraciones de las proximidades.

Numeración	Motivo
1	Flujo de materia
2	Gestión logística
3	Higiene
4	No secuencial
5	Sin relación
6	Control

Fuente: Elaboración propia



**Figura2.1:** Diagrama relacional (representación nodal)

A partir de la tabla relacional se realiza el diagrama nodal, que va a establecer la disposición relativa de las áreas. Las áreas se representan con graficas enumeradas y las líneas representan la relación. Según el tema mencionado dicho diagrama relacional de actividades resultante es:

**c. Área requerida para el proceso:**

El cálculo de área de proceso se realizo mediante el método de **Guerchet**, donde en primer lugar nos indica identificar los elementos móviles y estáticos de la planta y el cálculo se basa en la siguiente fórmula:

$$St = Ss + Sg + Se$$

St = Superficie total de operaciones

Ss = Superficies estáticas

Sg = Superficie gravitacional

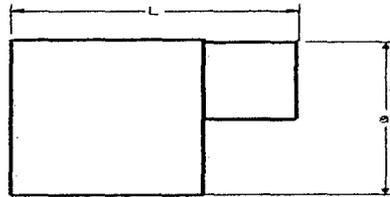
Se = Superficie evolucionada

**Tabla 2.4.** Cálculo de áreas requerida para la recepción de la materia prima

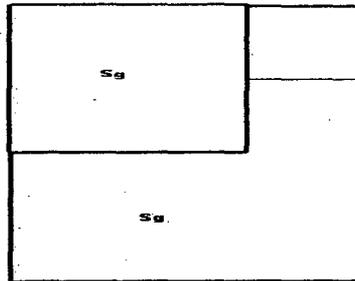
Elementos	n	N	L	A	h	Ss	Sg	Se	St
Balanza	1	2	1.3	1.5	1	1.95	3.9	5.85	11.7
Mesa (Medidor de humedad)	1	2	0.5	0.5	0.5	0.25	0.5	0.37	1.12
Lavaderos	1	1	2.2	1.1	0.9	2.24	0.24	2.23	4.71
Trabajadores	1	2	0.4	0.4	1.8	0.16	0.32	0.86	1.34
Apilamiento	1	2							
Total									45,0

Fuente: Elaboración propia

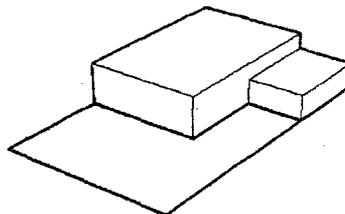
Además  
 $S_s = L \cdot a$



$S_g = S_s \cdot N$  .....(2)



$S_e = (S_s + S_g)K$  .....(3)



2 y 3 en 1

$$ST = S_s + S_s * N + (S_s + S_g) K \dots (4)$$

De 4 se obtiene:

$$ST = S_s (1 + N) (1 + K)$$

Donde:

N: Esta dado por el numero de ingresos de actividades hacia el proceso unitario.

K: Son datos técnicos de la maquinaria.

$$K = \frac{hem}{hec}$$

Donde:

Hem: Altura móvil.

Hee: Altura estática

Para la altura móvil

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

Para la altura estática

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

**Tabla 2.5. Cálculo de la superficie total para la sala de proceso.**

MAQUINARIA	n	N	L(m)	A (m)	h(m)	Ss	ST
Medidor de humedad	1	1	0.50	0.30	0.50	0.15	0.50
Piladora	1	2	1.10	0.80	2.50	0.88	4.47
Zaranda	1	1	2.20	0.60	1.50	1.32	4.46
Tostadora	1	2	1.6	0.70	2.30	1.12	5.67
Molino	1	1	0.50	0.40	1.0	0.20	0.53
Están de envasado	1	1	5	1	1.20	5.00	16.9
Envasadora	1	1	1.2	1.5	1.8	1.80	6.08
Selladora	1	1	0.5	0.25	0.25	0.125	0.71
Operario	2				1.6	0.5	
<b>Total</b>							<b>39.32</b>

Fuente: Elaboración propia

K                  Hem                  hee  
0.69464578      1.33                  0.95732245

#### d. Superficies para oficinas administrativas

Las oficinas dimensionaran teniendo en cuenta los dos despachos que se instalaran para:

- El gerente
- La secretaria

La superficie necesaria recomendada (Según Neufert, E. Arte de proyectar en Arquitectura) para una secretaria, incluidos los medios auxiliares de oficinas y superficies correspondientes, será mayor que 10 m<sup>2</sup>. Como al secretaria será la persona encargada de la recepción de los visitantes y transportistas, se dimensiona se despacho de 9 m<sup>2</sup> aproximadamente. El despacho destinado al gerente, al ser un especialista con necesidades de discreción o con exigencias especiales de concentración, tendrá una superficie recomendada de 9 m<sup>2</sup>.

Sumando las superficies de los dos despachos se llega a una superficie total mínima de 18 m<sup>2</sup>.

**e. Servicio higiénicos**

Cuando el número de empleados es mayor de 5 personas se recomienda la construcción de servicios higiénicos separados para mujeres y hombres.

- Servicios higiénico para hombres
- Un lavamanos de 0.555x0.55m, separado por una distancia de 0.30m de cualquier objeto o pared.
- Un inodoro de 0.45x0.75m
- Un espacio de 0.65x0.65m para permitir la apertura de la puerta

La superficie total requerida para albergar a las superficies anteriores tiene unas dimensiones de 1.21x2.83m (3.4m<sup>2</sup>)

- Servicio higiénico para mujeres
- Un lavamanos de 0.555x0.55m, separado por una distancia de 0.30m de cualquier objeto o pared.
- Un inodoro de 0.45x0.75m
- Un espacio de 0.65x0.65m para permitir la apertura de la puerta

La superficie total requerida para albergar a las superficies anteriores tiene unas dimensiones de 1.2x2, 83m, entonces el área será 3.4m<sup>2</sup>

**f. Vestuarios**

Teniendo en cuenta que el número de trabajadores será de 4, y ante el desconocimiento de la cantidad exacta de hombres y mujeres, entonces se diseñara vestuarios 50% para hombre y 50% para mujeres, entonces lógicamente se diseñara los vestuarios para 6 personas se colocara por tanto.

- 3 casilleros continuos seguros de 0.5x0.5m distribuidos a lo largo de la pared, con una separación de la pared de 0.3m a cada lado.
- Un banco de 0.40m de ancho y 1.65 m de longitud, dispuestos perpendicularmente a la fila de casilleros (pequeños roperos).

Se dejara un espacio mínimo de 0.80m entre las taquillas y los bancos para permitir al usuario cambiarse cómodamente. Así pues, la superficie necesaria para cada vestuario se estima en 1.7x2.15m, es decir 3.66m<sup>2</sup>. la superficie total para vestuarios será por lo tanto 4.3m<sup>2</sup>.

### Anexo 3. Indicadores de evaluación

#### Anexo 3.1. Valor actual neto

$$VANE = INV + \frac{FC1}{(1+i)^1} + \frac{FC2}{(1+i)^2} + \frac{FC3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FCn}{(1+i)^n}$$

Donde:

FC: Flujo de caja económico por periodo

I: Tasa de descuento o costo de oportunidad del capital

#### Anexo 3.2. Tasa interna de retorno (TIRE)

$$VANE =_{INV} + \frac{FC1}{(1+i)^1} + \frac{FC2}{(1+i)^2} + \frac{FC3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FCn}{(1+i)^n} = 0.00$$

De la formula anterior se calcula el TIRE interpolando los valores de i hasta que el VANE sea igual a cero.

#### Anexo 3.3. Relación beneficio costo

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+i)^t}}{INV + \sum_{t=1}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}}$$

Donde:

I : costo de oportunidad del capital

Bt : Ingreso del periodo t

Ct : Costo del periodo t

$$PRI = \frac{Inv}{Ia - Ca} = \frac{inv}{Ua}$$

Donde:

Ia : Ingreso promedio anual actualizado

Ca : Costo promedio anual actualizado

Ua : Utilidad promedio anual actualizado

#### **ANEXO 4: Iluminación de la planta**

Todos los datos y detalles de diseño de iluminación de la planta se han hecho teniendo en cuenta las recomendaciones y datos de departamento de tecnología de alimentos y productos agropecuarios de la UNALM.

##### **b. Iluminación para la sala de proceso**

###### **i. Detalle del nivel de iluminación**

En plantas de productores alimenticios por lo general se requieren 500 luxes y esto se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40 W, pero para cuestiones de cálculo, se considera 50 W.

###### **ii. Tipo de alumbrado y artefacto**

Para una planta industrial se usa alumbrado directo. Para el caso de los artefactos estos son de 3 lámparas y de 40 wats cada una, recomendándose esta por la eficiencia, a fin de conseguir una buena iluminación.

$$\text{Luxes} = \text{Lumen} \times \text{Área}$$

### iii. Determinación del coeficiente de utilización

Tenemos que detallar el índice de cuarto.

Como se trata de iluminación directa.

$$I = \frac{L \times A}{H(L + A)}$$

H = Altura de trabajo. Es la altura desde el sitio de trabajo a la lámpara. H es la distancia de la lámpara a la mesa de trabajo. Esto es variable pero se puede considerar una mesa de 0.9 m. La distancia del foco o lámpara al techo no debe ser mayor de 1/6 de la altura del techo.

L = Largo del área a iluminar

A = ancho del área a iluminar

Altura (m) = 4 - 0,9 = 3,1

Largo = 22,78 m

Ancho = 15 m

I = 2,92

### iv. Calculo del índice de cuarto

Según las tablas de iluminación II-8 de la UNALM, vemos que el índice de cuarto corresponde a 2,75 - 3,50 siendo este de categoría C, seguidamente vamos a la tabla II-9 de coeficientes de utilización de la UNALM, para lámparas de 3 x 40 W con un índice de cuarto mencionado anteriormente (C), para reflexión de techo y paredes de 50% = 0,67.

Entonces:

$$\text{Coeficiente de Utilización} = 0,67$$

$$\text{Factor de mantenimiento se considera un factor medio} = 0,55$$

#### v. Determinación del número de lámparas

$$N = \frac{(Ni) \times A}{\text{Lumen} \times \text{Cu} \times \text{Fm} \times \text{Lamp}}$$

Donde: N = Nivel de iluminación, a = Área de la sala, Cu = Coeficiente de utilización, Fm = factor de mantenimiento.

Ni	=	500 Luxes
A	=	385,6m <sup>2</sup>
Cu	=	0,67
Fm	=	0,55
Lumen/Lamp	=	2500
Número de lamp x artf	=	3
Número de lámpras	=	185,45
Número de artefactos	=	62

Se agrega 5 artefactos más y así tener 63 en total facilitándonos la distribución, de tal manera que se distribuye en 9 columnas y 7 filas

Entonces:

Número de artefactos	=	63
Número de lamp x artef	=	3
Wats por lamp	=	40

Se considera 20% más de los wats hallados.

$$\text{Luego: } 40 + 0,2 \times 40 = 48$$

#### vi. Determinación de Wats totales

$$\text{Wats totales (w) = } 9450$$

Entonces la cantidad total que puede pasar por el tablero de luz es 9450W

Ahora para encontrar la Intensidad

$$W = E \times I$$

Donde: W = Potencia, E = Voltaje de línea, I = Amperaje

$$\text{Voltaje de línea} = 220 \text{ v}$$

$$\text{Potencia} = 9450 \text{ W}$$

$$\text{Amperaje} = 43 \text{ A}$$

Entonces el amperaje total a utilizar en sala de proceso es 43 amperios

La iluminación del resto de áreas toma el mismo proceso descrito anteriormente, siempre considerando otras aplicaciones, de acuerdo al área luminar

#### ANEXO 5: Equilibrio en línea

Es el cálculo que permite efectuar el armado total de producto, con menor cantidad de gente posible, el mínimo tiempo muerto y la mejor distribución del trabajo entre todas las personas que lo ejecutan. Para lograr este equilibrio, desarrollaremos los siguientes pasos:

### i. Tiempo estándar

Un producto pasa por una secuencia de operaciones a través de diferentes máquinas o estaciones de trabajo y cada una de ellas requiere de:

- ▶ Tiempo de operación :  $T_o$
- ▶ Valoración :  $V$  (velocidad del trabajador)

Como es una empresa por instalarse se considera la velocidad de trabajo del operario normal ( $V = 100$ )

$$T_n = T \times \frac{V}{100}$$

- ▶ Tiempo normal :  $T_n$
- ▶ Tolerancia :  $T$

Para el presente trabajo nos hemos guiado de la tabla de tolerancias elaborada por la OIT indicado en la tabla

A continuación presentamos las tablas de tolerancias

**Tabla 5.1: Resumen de todos los tiempos**

PROCESO	Ts(min/kg)	Ts con la cantidad a producir
Elevador	0,18	43,2
Pilar	0,22	52,8
Selección	0,22	52,8
Tostado	4,6	1104,0
Molienda	2,0	480,0
Envasado	2,0	480,0
Pesado	1,0	240,0
Sellado	2,0	480,0

**Fuente:** Elaboración propia