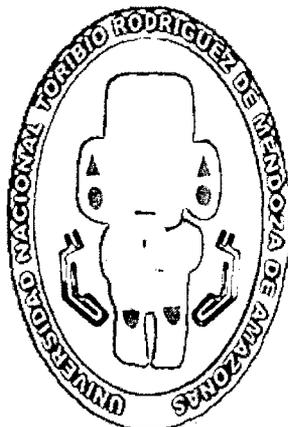


**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



18 JUN 2014

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA AGROINDUSTRIAL DE CAFÉ INSTANTÁNEO A PARTIR DEL
GRANO DE CAFÉ CONVENCIONAL (*COFFEA ARÁBICA*) EN LA
PROVINCIA DE BONGARÁ –REGIÓN AMAZONAS.”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL.**

PRESENTADO POR:

BACHILLER HEINS EDMEÉ ROJAS CHAPPA

BACHILLER MIGUEL ANGEL YOMONA HIDALGO

ASESOR:

ING. HELÍ HUMBERTO AGUIRRE ZAQUINAULA

CO ASESOR:

ING. SEGUNDO VÍCTOR OLIVARES MUÑOZ

REGIÓN AMAZONAS – PERÚ

2014

Dedicatoria

A mis padres y hermanos

Miguel



18 JUN 2014

Dedicatoria

A mis padres y hermanos por

Su apoyo en mi carrera

Heíns

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A Dios por la vida y a mi familia.

Al Asesor **ING. HELÍ HUMBERTO AGUIRRE ZAQUINAULA** y al Coasesor **ING. SEGUNDO VICTOR OLIVARES MUÑOZ**, quienes con sus enseñanzas y dedicación activa coadyuvo en la elaboración de ésta tesis.

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional.

Un agradamamiento especial a mi madre por darme la vida y por su invaluable amor.

Miguel

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

A Dios por la vida y a mi familia.

Al Asesor **ING. HELÍ HUMBERTO AGUIRRE ZAQUINAULA** y al Coasesor **ING. SEGUNDO VICTOR OLIVARES MUÑOZ**, quienes con sus enseñanzas y dedicación activa coadyuvo en la elaboración de ésta tesis.

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional.

A todos mis compañeros por su amistad

Un agradamieto especial a mis padres por darme la vida y por su invaluable amor.

Heins

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Ph.D.Dr. VICENTE MARINO CASTAÑEDA CHAVEZ

RECTOR

MsC. Lic. JOSE ROBERTO NERVI CHACÓN

VICE RECTOR ACADEMICO

Dr. MIGUEL ANGEL BARRENA GURBILLÓN

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

Y CIENCIAS AGRARIAS

VISTO BUENO DEL ASESOR

Al catedrático **ING HELÍ HUMBERTO AGUIRRE ZAQUINAULA**, que suscribe el presente trabajo de tesis, hace constar que ha asesorado el proyecto para la realización de la tesis titulada:

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL DE CAFÉ INSTANTÁNEO A PARTIR DEL GRANO DE CAFÉ CONVENCIONAL (COFFEA ARÁBICA) EN LA PROVINCIA DE BONGARÁ –REGIÓN AMAZONAS.”

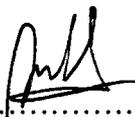
Presentado por los bachilleres de la Carrera Profesional Académico de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza:

BACHILLER ROJAS CHAPPA, HEINS EDMEE

BACHILLER YOMONA HIDALGO, MIGUEL ANGEL

El asesor otorga el visto bueno y conformidad a la presente tesis.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.


.....
ING. HELI HUMBERTO AGUIRRE ZAQUINAULA
DOCENTE ASOCIADO DE INGENIERÍA

JURADO EVALUADOR



.....
MsC. ELENA VICTORIA TORRES MAMANI
PRESIDENTA



.....
MsC. ARMSTRONG BARNARD FERNANDEZ JERI
SECRETARIO



.....
MsC. EFRAIN MANUELITO CASTRO ALAYO
VOCAL



UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGRARIAS

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 18 de Diciembre del año 2013, siendo las 14:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado conformado por:

Presidente: Ing. Msc. Elena Victoria Torres Mamaní

Secretario: Ing. Armstrong Barnard Fernando Joz Ser?

Vocal: Ing. Ercilia Manelita Castro Alayo

para evaluar la Sustentación del Informe de Tesis presentado por el(la) bachiller, don(ña) MIGUEL ANGEL YOMONA HIDALGO

titulado Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una Planta

Agroindustrial de Capi Instantáneo a partir del grano de Capi Comestional (Coffea arabica) en la provincia de Bongará - Región Amazonas



Después de la sustentación respectiva, el Jurado acuerda la APROBACIÓN (X), DESAPROBACIÓN () por mayoría (X), por unanimidad (); en consecuencia, el (la) aspirante puede proseguir con el trámite subsiguiente, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNAT-A.

Siendo las 16:25 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación del Informe de Tesis.

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
VOCAL



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

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGRARIAS

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 18 de Diciembre del año 2013, siendo las 14:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado conformado por:

Presidente: Ing. Msc. Elena Victoria Torres Maramba

Secretario: Ing. Armstrong Barnard Fernández Teri

Vocal: Ing. Frank Manuelito Castro Alayo

para evaluar la Sustentación del Informe de Tesis presentado por el(la) bachiller, don(ña) HEINS EDMEE' ROTAS CHAPPA.

titulado Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una Planta Agroindustrial de Café Instantáneo a partir del grano de Café Conversacional (Coffea arabica) en la provincia de Bongara - Región Amazonas



Después de la sustentación respectiva, el Jurado acuerda la APROBACIÓN (X), DESAPROBACIÓN () por mayoría (X); por unanimidad (); en consecuencia, el (la) aspirante puede proseguir con el trámite subsiguiente, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNAT-A.

Siendo las 16:25 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación del Informe de Tesis.

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
VOCAL

INDICE GENERAL

DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.....	iii
VISTO BUENO DEL ASESOR	vi
JURADO EVALUADOR	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
1. ESTUDIO DE MERCADO.....	01
1.1 ESTUDIO DE MERCADO DEL PRODUCTO.....	01
a) Identificación del producto.....	01
b) Análisis del entorno del mercado.....	01
c) Dominio del estudio de mercado.....	04
d) Análisis de la demanda.....	04
e) Análisis de la oferta.....	12
1.2 ESTUDIO DE MERCADO DE LA MATERIA PRIMA.....	21
a) Estudio de los centros productores.....	21
b) Producción proyectada de Café para los próximos 10 años.....	21
2. ESTUDIO TÉCNICO.....	24
2.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA PLANTA.....	24
a) Relación Tamaño – Mercado.....	24

b) Relación Tamaño – Disponibilidad de materia prima.....	24
c) Relación Tamaño – Tecnología.....	25
d) Relación Tamaño- Financiamiento.....	25
e) Elección del tamaño de la planta.....	25
2.2 ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.....	26
a) Análisis preliminar de la realidad.....	26
b) Determinación de la ubicación.....	26
2.3 MATERIA PRIMA.....	28
a) Café.....	28
2.4 INSUMOS.....	30
a) Agua.....	30
2.5 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.....	30
2.6 DIAGRAMA DE PROCESOS.....	31
2.7 CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO.....	42
a) Determinar que el Café no Tenga Olores Extraños.....	42
b) Determinar que el Café se Encuentre Limpio.....	42
c) Determinar que el Café no está Mal Fermentado.....	43
d) Determinar que el Café se Encuentre en su Punto de Secado.....	43
e) Análisis microbiológicos.....	44
f) Rotulado.....	44
2.8 EQUILIBRIO EN LÍNEA.....	45
a) Tiempo estándar.....	45
2.9 BALANCE DE MATERIA.....	47
a) Requerimientos de materiales directos para la producción.....	49

2.10 SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE UNA TECNOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ INSTANTÁNEO.....	49
a) Descripción de la tecnología seleccionada para elaboración de café instantáneo.....	50
2.11 SELECCIÓN DE EQUIPOS.....	52
a) Equipos principales.....	52
b) Equipos auxiliares.....	56
2.12 BALANCE DE ENERGÍA.....	56
2.13 DISPOSICIÓN DE LA PLANTA.....	59
a) Diagrama de agrupamiento de áreas para la planta.....	60
b) Tabla relacional de las áreas de la Planta.....	62
c) Distribución de la planta.....	63
d) Iluminación de la Planta.....	64
e) Instalaciones Eléctricas.....	68
f) Instalaciones sanitarias.....	70
g) Factor Edificio.....	72
2.14 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.....	72
a) Cronograma de producción.....	72
b) Planeamiento de la producción.....	73
2.15 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	73
a) Descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	74
b) Impactos socioeconómicos.....	74
c) Degradación de la tierra.....	74
d) Contaminación del agua.....	75
e) Contaminación del aire.....	75

f) Eliminación de desechos.....	76
2.16 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MANTENIMIENTO.....	76
3. ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN.....	78
3.1 ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	
a) Toma de decisiones.....	78
b) Fase operativa.....	78
c) Legislación Tributaria.....	79
3.2 ORGANIZACIÓN PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA	
EMPRESA.....	80
4. ESTUDIO ECONÓMICO.....	81
4.1.PRESUPUESTO.....	81
a) Presupuesto de ingresos.....	81
b) Presupuesto de costo.....	82
c) Punto de equilibrio.....	97
4.2.INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.....	98
a) Inversiones.....	98
b) Financiamiento.....	103
4.3.ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO.....	106
a) Estado de pérdidas y ganancias.....	106
b) Flujo de caja.....	107
c) Indicadores de evaluación.....	110
5. CONCLUSIONES.....	112
6. RECOMENDACIONES.....	114
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	115
8. ANEXOS.....	117

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Consumo de café instantáneo.....	10
TablaN° 02: Proyección de la demanda potencial de café instantáneo.....	11
Tabla N°03: Tasa de crecimiento de las bodegas con licencia en las provincias Chachapoyas, Bongará, Bagua y Utcubamba.....	14
Tabla N° 04: Proyección de la oferta de café instantáneo.....	15
Tabla N° 05: Proyección de la demanda insatisfecha.....	16
Tabla N°06: Producción histórica de café en la provincia de Bongará - Región Amazonas.....	20
TablaN°07: Producción proyectada de café en la provincia de Bongará - Región Amazonas.....	21
Tabla N°08: Elección del tamaño de Planta.....	23
Tabla N° 09: Estudio de macrolocalización de la Planta.....	25
Tabla N° 10: Estudio de microlocalización de la Planta.....	26
Tabla N°11: Composición del café seco.....	28
Tabla N°12: Requisitos físicos químicos.....	29
Tabla N°13: Resumen de tiempo aproximado y el número de cada actividad para la elaboración de Café instantáneo.....	38
Tabla N°14: Tolerancias para cada estación de trabajo en la elaboración de café instantáneo.....	44
TablaN° 15: Tiempo estándar por estación de trabajo.....	45
Tabla N°16: Requerimientos de materiales directos para la elaboración de un promedio de 110 Kg de café instantáneo por día.....	48
Tabla N°17: Energía térmica consumida por los equipos para la elaboración de café instantáneo.....	55

Tabla N° 18: Consumo de energía eléctrica por los equipos de la Planta.....	56
Tabla N°19: Cronograma de producción de café instantáneo.....	71
Tabla N°20: Producción de café instantáneo.....	72
Tabla N°21: presupuesto de ingreso en soles.....	80
Tabla N°22: Costos de materiales directos(S/.).....	82
Tabla N°23: Costos de materiales directos(S/.) (Continuación).....	82
Tabla N°24: Costo de mano de obra directa	83
Tabla N°25: Costo de materiales indirectos.....	84
Tabla N°26: Requerimiento de mano de obra indirecta.....	85
Tabla N°27: Tasa de depreciación.....	86
Tabla N°28: Tasa de depreciación.....	87
Tabla N°29: Gastos indirectos.....	88
Tabla N°30: Gastos de administración.....	89
Tabla N°31: Gastos de administración (continuación).....	90
Tabla N°32: Depreciaciones en el área administrativa.....	91
Tabla N°33: Amortizaciones de intangibles.....	92
Tabla N°34: Amortizaciones de intangibles en los gastos de venta.....	93
Tabla N°35: Gastos financieros.....	93
Tabla N°36: Resumen de costos (S/.).....	94
Tabla N°37: Resumen de costos (S/.) (Continuación).....	95
Tabla N°38: Costo variable unitario y costo fijo unitario.....	95
Tabla N°39: Costo variable unitario y costo fijo unitario (continuación).....	96
Tabla N°40: Punto de equilibrio en unidades.....	97
Tabla N°41: Costos de servicios.....	98
Tabla N°42: Resumen de costos de muebles y enseres.....	98

Tabla N°43: Inversión fija tangible.....	99
Tabla N°44: Inversión fija intangible.....	100
Tabla N°45: Capital de trabajo.....	101
Tabla N°46: Capital de trabajo (continuación).....	101
Tabla N°47: Estructura de inversiones.....	102
Tabla N°48: Formato de pago de financiamiento.....	104
Tabla N°49: Estado de pérdidas y ganancias.....	105
Tabla N°50: Estado de pérdidas y ganancias (continuación).....	106
Tabla N°51: Flujo de caja económico.....	107
Tabla N°52: Flujo de caja Financiero.....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Porcentaje de consumo de café.....	05
Figura N° 02: Que Tipo de café consume.....	05
Figura N°03: Con qué frecuencia compra o consume café instantáneo.....	06
Figura N° 04: En que lugares compra el café instantáneo.....	06
Figura N° 05: Que tipo de envase prefiere.....	07
Figura N° 06: Razones por la que consume café instantáneo.....	08
Figura N°07: En caso de tener a disposición en el mercado café instantáneo a partir de café convencional producido en la provincia de Bongará, con que presentación prefirió.....	08
Figura N° 08: Si se produjera café instantáneo en la provincia de Bongará con presentación en enlatados o envasados de otras formas consumiría.....	09
Figura N°09: Flujograma para la elaboración de café instantáneo.....	30
Figura N°10: Diagrama de operaciones de la producción de café instantáneo.....	37
Figura N°11: Diagrama de equipos para elaboración de café instantáneo.....	39
Figura12: Balance de materia de producción de café instantáneo.....	47
Figura N°13: Diagrama de energía para elaborar café instantáneo.....	57
Figura N°14: Diagrama de agrupamiento de áreas para la Planta.....	59
Figura N°15: Áreas requeridas en planta.....	60
Figura 15: Organigrama estructural de la empresa.....	79

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Estudio de mercado.

ANEXO 1.1: Cálculos del tamaño de muestra para el estudio de mercado

ANEXO 1.2: Diseño de encuestas dirigidas al consumidor y comerciante.

ANEXO 1.3: Resultados de la encuesta aplicada a los consumidores.

ANEXO 1.4: Resultados de la encuesta aplicada a los vendedores o comercializadores.

ANEXO 1.5: Cálculos para establecer la demanda y oferta.

ANEXO 2: Cálculo de las áreas de trabajo.

RESUMEN

El proyecto inició con el estudio de mercado del café instantáneo. El dominio geográfico donde se realizó el estudio de mercado fue en las principales ciudades de la Región Amazonas, ubicadas dentro de una zona óptima de comercialización en cuanto a logística y distribución en función al punto de abasto, elegidas a criterio por ser las más pobladas el cual resaltó las características de los hábitos de consumo de dichas provincias, se eligió las ciudades de Bagua, Bagua Grande, Chachapoyas y Pedro Ruiz. En el estudio determinó la localización adecuada para la instalación de la planta agroindustrial, en tal sentido se realizó una evaluación de los parámetros significativos para decidir la localización, como el abastecimiento de materia prima, medios de comunicación más adecuados, entre otros. Resultando finalmente la provincia de Bongará para la instalar la planta agroindustrial, también contiene el balance de materiales y diagrama de flujo, para la comprensión y valorización de los costos que demanda la ejecución del proceso agroindustrial.

En el estudio de la organización, la empresa identifica y clasifica las tareas y actividades que forman parte de las operaciones de la empresa, en función de las personas que mejor se adapten a los requerimientos para realizarlas. En el estudio económico se precisa los costos de activos fijos, activos tangibles y capital de trabajo, resultando una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 19.9 %; Valor Actual Neto (VAN) de S/. 428632.9; Relación Beneficio Costo (B/C) de 1.078 y Periodo de Recuperación de Inversión de 7.1 años, estableciéndose que a partir del primer año, la planta genera utilidades netas sobre el capital invertido, lo que nos indica que el proyecto es rentable y se recomienda su estudio a nivel de factibilidad.

ABSTRACT

The project began with the study of instant coffee market. The geographical domain where the study was conducted market was in the main cities of the Amazon Region, located with in a marketing sweet spot in terms of logistics and distribution supply point feature, chosen at the discretion being the most populated the which highlighted the characteristics of the consumption habits of these provinces, we chose the cities of Bagua, Bagua Grande, Chachapoyas and Pedro Ruiz. The study determined the proper location for the installation of agroindustrial plant, as such an evaluation of the significant parameters to decide the location, as the supply of raw materials, most appropriate media, among others. Finally resulting Bongará province for agro plant install also contains the material balance and flow diagram for the understanding and appreciation of the costs involved in the implementation of agro-industrial process.

In the study of the organization, the company identifies and ranks the tasks and activities that are part of the operations of the company, according to people who best meet the requirements to perform. In the economic study required costs of fixed assets, tangible assets and working capital, resulting in an internal rate of return (IRR) of 19.9% Net Present Value (NPV) of S / . 428632.9; Benefit Cost Ratio (B / C) of 1078 and the Investment Recovery Period of 7.1 years, establishing that after the first year, the plant generates net profits on invested capital, which indicates that the project is profitable and is recommended in the feasibility study.

1. ESTUDIO DE MERCADO:

1.1 ESTUDIO DE MERCADO DEL PRODUCTO:

a) Identificación del producto.

El presente proyecto tiene en cuenta la elaboración de café instantáneo a partir del café convencional y siendo Amazonas uno de los principales productores de café, resulta adecuado pensar en el buen aprovechamiento de este recurso. Como parte de este aprovechamiento se encuentra la comercialización del café instantáneo.

Las principales características del café instantáneo están basadas en el código de control de calidad establecida por la norma técnica peruana NTP 209.031-1983, en cuanto al contenido, envase y tipo de empaque, se ha establecido envases de varias capacidades y formas en relación al estudio de mercado para la comercialización.

A continuación definimos el producto a elaborar considerado en este proyecto.

Café instantáneo: La denominación de café soluble o instantáneo se reserva el producto seco que resulta de la extracción del café tostado por medio de agua potable y que contiene exclusivamente los principios solubles, rápidos y aromáticos del café.

b) Análisis del entorno del mercado

b.1 En el marco económico

De manera general se realizó el análisis de variables para el producto entre las que podemos citar:

- **Análisis de la inflación:** según el Ministerio de Economía y Finanzas, finalizando el cuarto trimestre del año 2012 la tasa de inflación se situó en 2.65%, ubicándose de esta manera

nuevamente en el rango meta establecido por el Banco Central de Reserva (BCR) para el año 2012. lo que nos indica que el marco económico del país se encuentra estable el cual favorece para realizar una inversión.

- **Marco económico del país:** A pesar del contexto complicado que persiste en el exterior, el año 2012 el Perú registró un crecimiento de 6.3% consolidándose como la economía de mayor crecimiento con baja inflación en América Latina. El crecimiento es resultado además de un importante dinamismo de la demanda interna, principalmente de la inversión privada. Pese a la incertidumbre internacional, el Perú sigue siendo una economía que sorprende por su nivel de resistencia, lo que no significa que sea inmune a los embates internacionales.
- **Préstamos bancarios:** existe las posibilidades de obtener préstamos financieros de los bancos estatales como el Banco de la Nación, Agrobanco y cajas municipales con bajas tasas de interés.

b.2 En el marco socio cultural

Para el presente trabajo se realizó el análisis sociocultural de la población que se tiene en cuenta para el estudio de mercado de este proyecto. Por medio de una encuesta se determinó, que el consumo actual del café instantáneo, existe una gran cantidad de consumidores de este producto; ya que del total de encuestados un 73.47% respondieron que consumen café y de los cuales el 61.67% consume café instantáneo; en conclusión, podemos decir que los hábitos de consumo del café instantáneo tiene una tendencia creciente en la Región Amazonas, en especial en presentaciones de sobre de 10 g.

Además, en este aspecto, la tasa de crecimiento poblacional de la Región Amazonas para el año 2012 fue de 1.5%, esto nos indica que la población de Amazonas considerada dentro del espacio

geográfico para las ventas se irá incrementando, por lo que la producción de la Planta también deberá crecer.

b.3 En el marco tecnológico

La Región Amazonas esta algo retrasada en este aspecto, pero que mediante la información de revistas empresariales, catálogos y la Internet, nos permite establecer tecnologías adecuadas para el procesamiento de la materia prima y la adquisición de máquinas y equipos de otras zonas del país o el extranjero, que como desventaja tiene el incremento de costos de producción. En conclusión, podemos decir que la adquisición de equipos para esta empresa de mediana escala es viable para esta zona del país ya que se encuentra conectada vía terrestre a ciudades como Jaén, Tarapoto, Chiclayo, Trujillo y Lima, donde se puede adquirir las máquinas y equipos necesarios.

b.4 En el marco institucional y político

En la actualidad, en nuestro país hay estabilidad política tanto a nivel nacional como regional, lo que genera un ambiente de confianza para la inversión privada. Las políticas del estado vemos que hay bastante apoyo a la producción agraria para la región, como es el programa Agroideas, quien otorga recursos en apoyo a la gestión empresarial, asociatividad y adopción de tecnología para los negocios sostenibles que involucran a pequeños y medianos productores agrarios, con el fin de elevar su competitividad y consolidar su participación en el mercado. Entonces, existe un favorable marco político que disminuye el nivel de riesgo de la inversión.

c) Dominio del estudio de mercado

c.1 Dominio geográfico

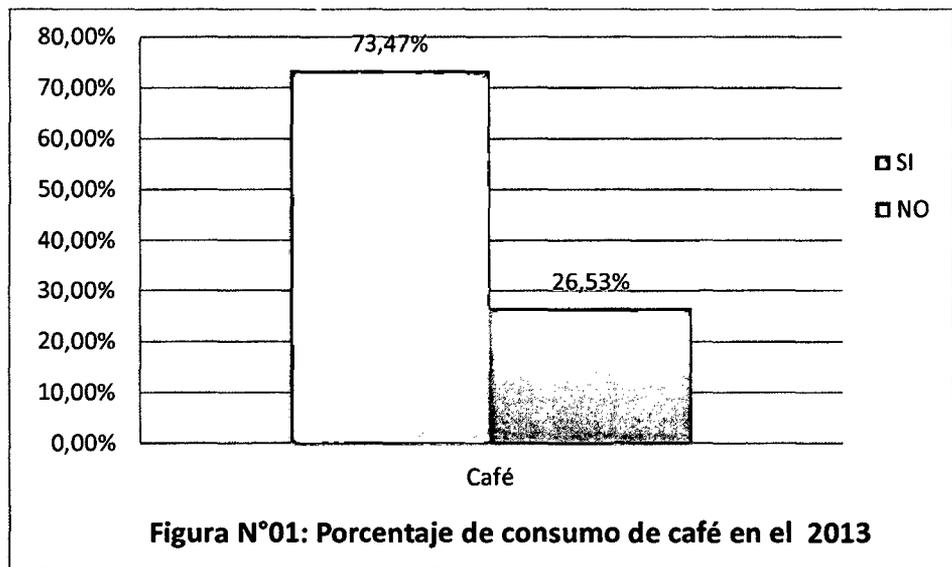
El dominio geográfico donde se realizó el estudio de mercado fue en las principales ciudades de la Región Amazonas ubicadas dentro de una zona óptima de comercialización en cuanto a logística y distribución en función de la ubicación del punto de abasto, elegidas a criterio por ser las más pobladas el cual resaltaría las características de los hábitos de consumo de estas provincias. Se eligió las ciudades de Bagua, Bagua Grande, Chachapoyas, Pedro Ruiz.

c.2 Dominio demográfico

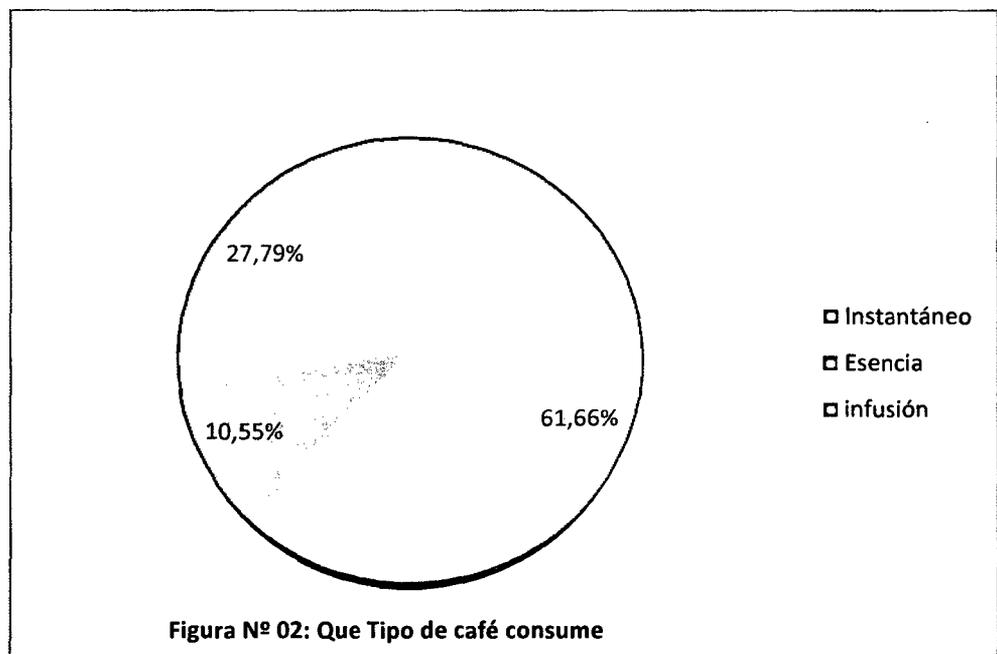
La población en estudio tenido en cuenta son personas entre 15 a 55 años de edad

d) Análisis de la demanda

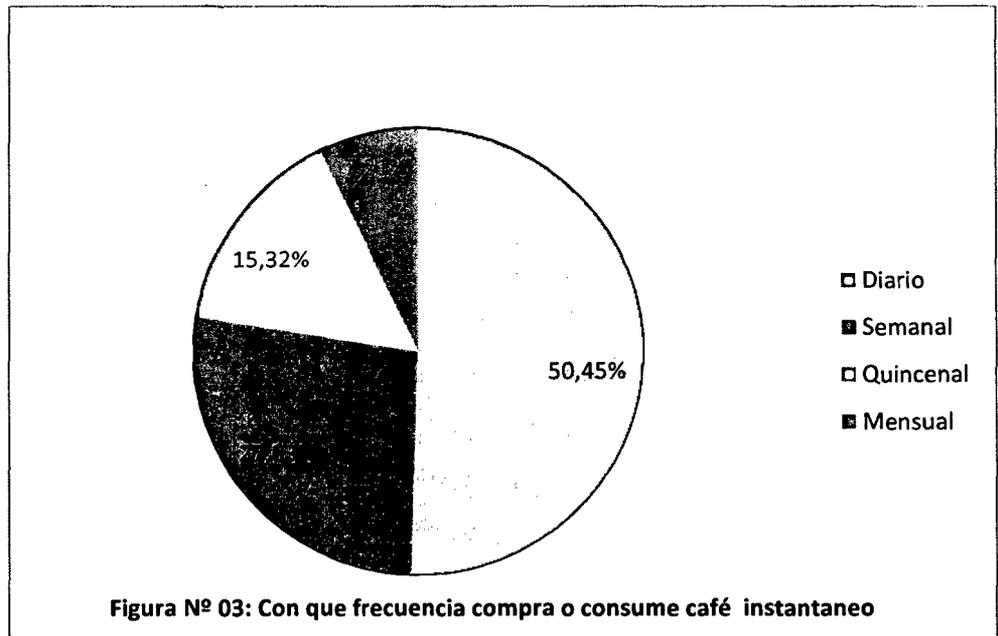
Se realizó un estudio de los factores y hechos sobre el consumo de café que nos permitió determinar que un 73.47% de las personas encuestadas consumen café. Además, en las gráficas siguientes se tienen los resultados del análisis de la demanda del consumo de café instantáneo.



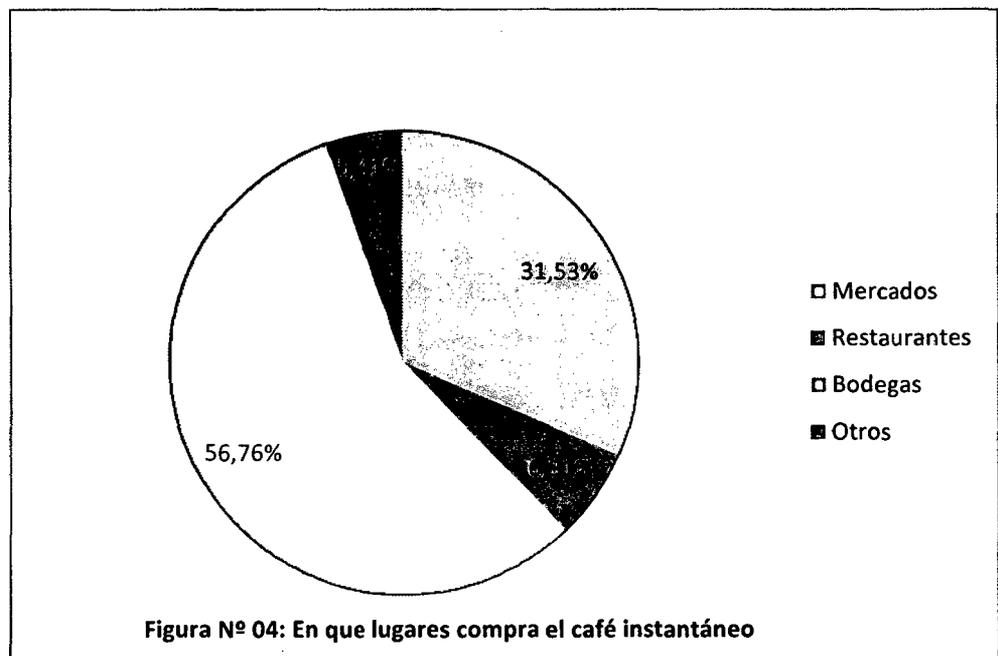
De acuerdo a la Figura 01, se observa que en las cuatro provincias de estudio el 73.47% de los encuestados consume café en sus distintas presentaciones.



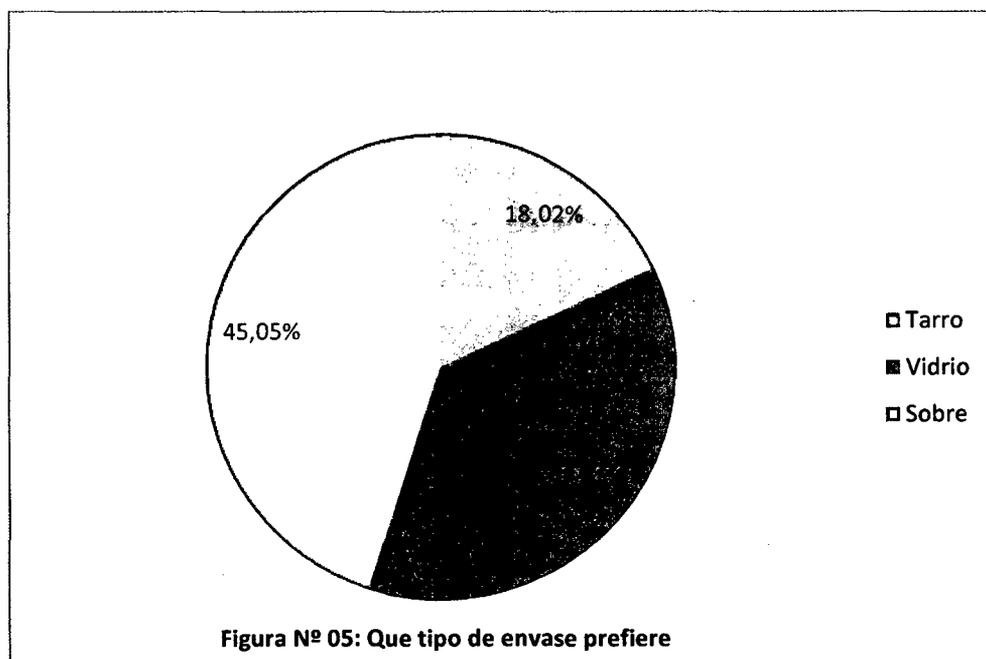
En la figura N°02. Nos indica que del total de encuestados que consumen café, el 61.66% consume café instantáneo, el 27.79% consume café en infusión y el 10.55% consume esencia de café.



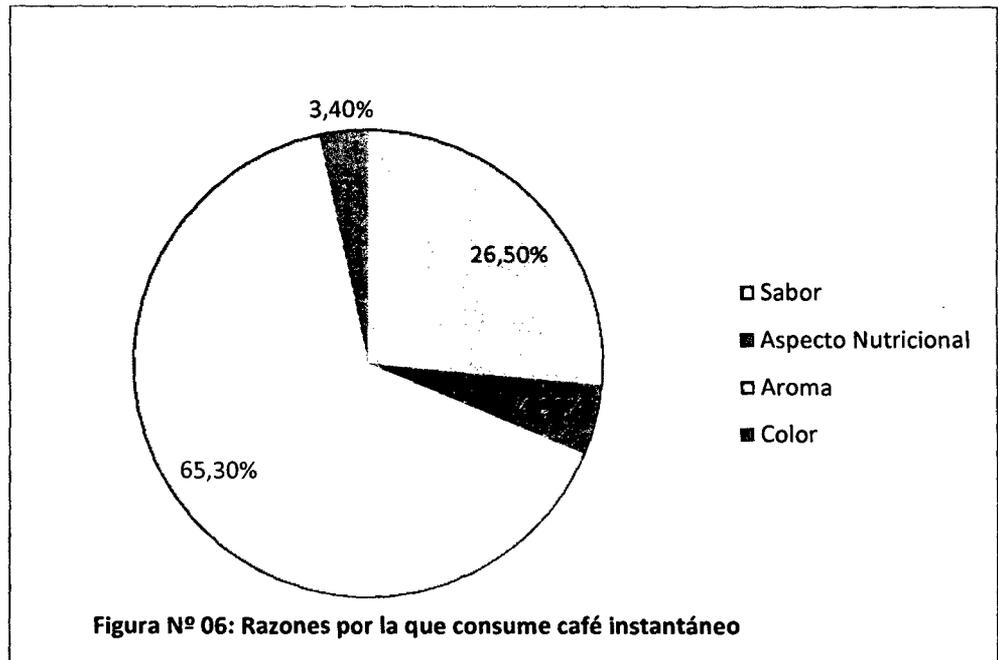
De acuerdo a la Figura N°03, nos indica la frecuencia de compra o consumo de café instantáneo de los encuestados, el 50.45% consume diariamente, el 27.03% consume semanalmente, el 15.32% consume quincenalmente y el 7.21% consume una vez al mes.



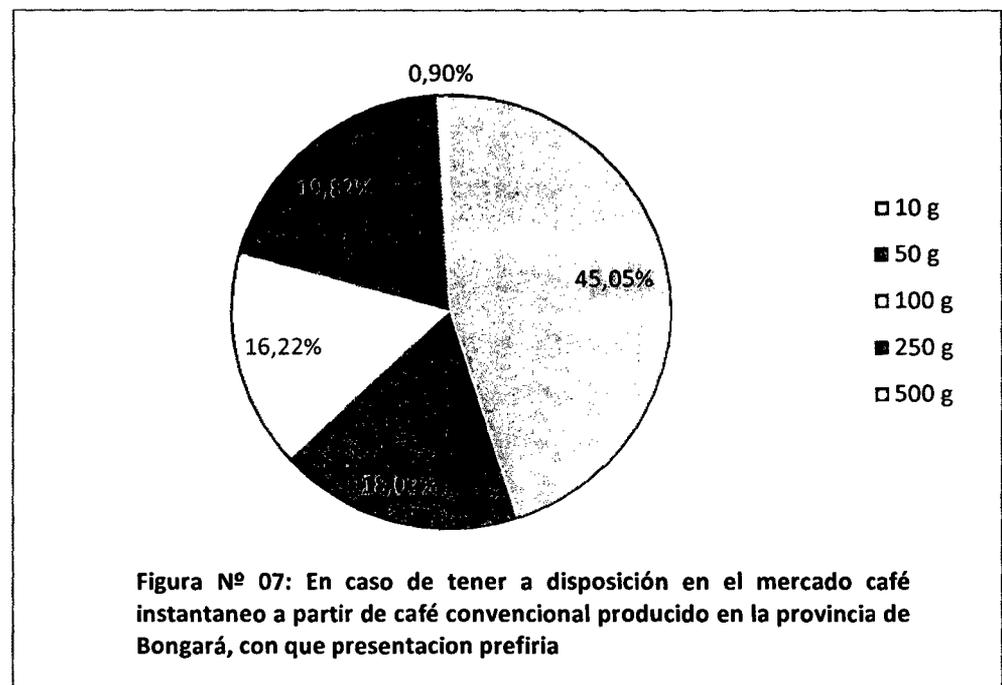
En la figura N°04. Nos indica en qué lugares compran el café instantáneo, el 56.76% compran en bodegas, el 31.53% compra mercados, el 6.31% compra en restaurantes y el 5.41% compra en otros lugares.



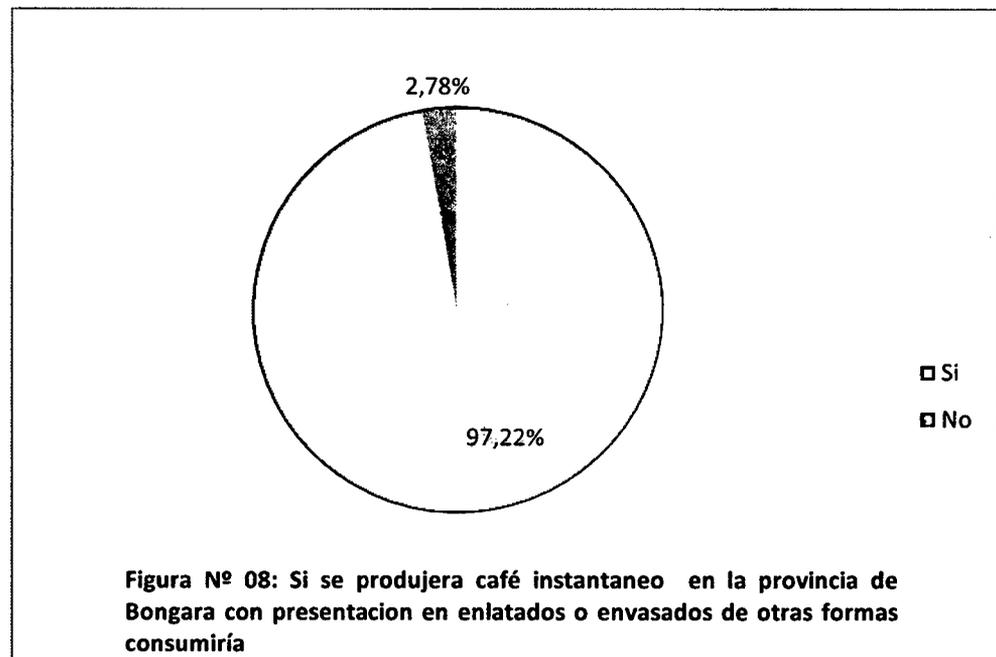
En la figura N°05. Nos indica los tipos de envases que prefieren los encuestados. El 45.05% prefiere en envases de sobre, el 36.94% en envases de vidrio y el 18.02% prefiere en tarro.



En la figura N°06. Nos indica que el 99.10% de los consumidores de café lo consumen por su sabor y el 0.90% lo consumen por el aspecto nutricional.



En la figura N°07. Nos indica que presentación preferiría cuando se produjera café instantáneo en la provincia de Bongará, el 45.05% prefiere en envases de 10 g, el 19.82% prefiere en envases de 50g, el 18.02% prefiere en envases de 50g, y el 0.90% prefieren envases de 500g.



En la figura N°08. Nos indica la intención de consumo de los encuestados que consumen café en cualquier presentación, si se produjera café instantáneo en la provincia de Bongará, el 97.22% si consumiría café instantáneo y el 2.78% no consumiría. Con respecto al total de encuestados el 71.43 % si consumiría café instantáneo producido en la provincia de Bongará. Viendo estos resultados podemos concluir que gran parte de la población de estudio si consumiría café instantáneo producido en la provincia Bongará.

d.1 Segmentación de mercado

Se realizó de acuerdo a las características de consumo de la población en cuanto al consumo de café instantáneo, se consideró a personas residentes en las provincias de Bagua, Utcubamba, Chachapoyas, Bongará, mayores a 15 años y menores a 55 años, ya que la mayoría de las personas que se encuentran en estas edades consumen habitualmente este producto.

d.2 Determinación de la demanda presente

A partir del análisis de la demanda se obtuvo un estimado de las cantidades del producto que son demandados en el futuro.

Se deben considerar los siguientes puntos:

d.2.1 Determinación del porcentaje de la población que consume café instantáneo.

Tabla N°01: Consumo de café instantáneo.

Producto	Cantidad de personas			Porcentaje (%)			TOTAL
	Consumirían café instantáneo		No consume	Consumiría café instantáneo		No consume	
	SI	NO		SI	NO		
Café	175	5	65	71.43	28.16	26.53	
TOTAL							245

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 1. De acuerdo a las encuestas aplicadas a las personas que constituyeron la muestra, aproximadamente un 71.43% de la población si consumiría café instantáneo producido en la provincia de Bongará.

d.2.2 Determinación del consumo per cápita.

De acuerdo a la encuesta de los 245 encuestados 111 consumen café instantáneo que representa un 71.43% de la encuesta la mayor frecuencia de consumo fue mensualmente.

Consumo de café instantáneo total: 20.44Kg/mes

Número de encuestados que consumen café instantáneo: 111 personas

El consumo promedio per cápita mensual será:
184.16g/persona-mes; 2.21 Kg /persona-año

d.3 Proyección de la demanda

Se tuvo en cuenta la intención de compra de los consumidores de la región Amazonas y la tabla siguiente representa la demanda actual y futura de café instantáneo.

Tabla N° 02: Proyección de la demanda potencial de café instantáneo en las provincias de Chachapoyas, Bongará, Bagua y Utcubamba.

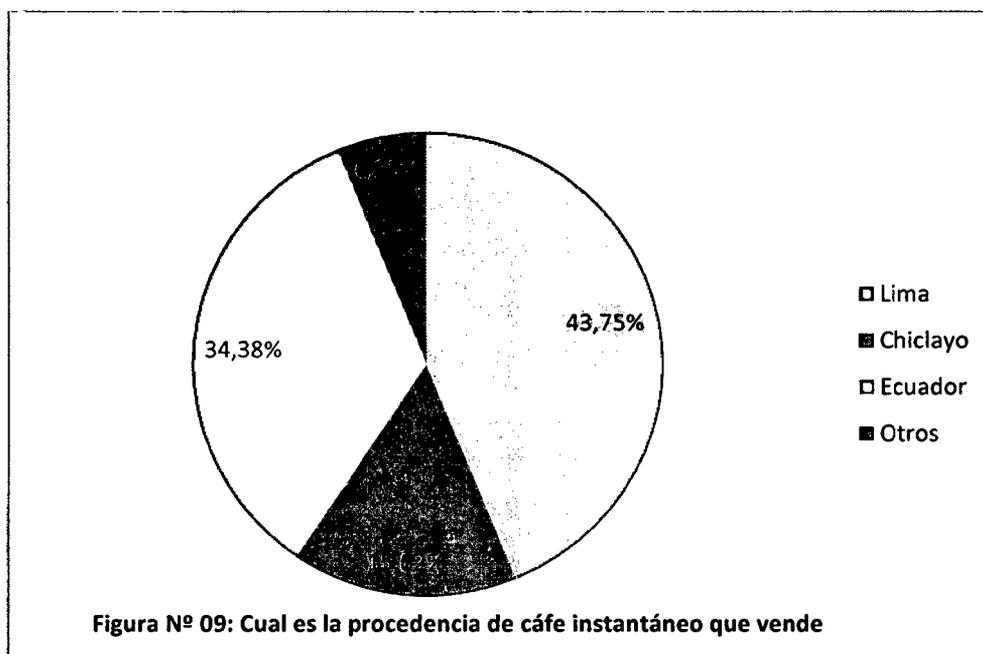
Año	Demanda(Kg)
2014	263759.96
2015	267716.36
2016	271732.11
2017	275808.09
2018	279945.21
2019	284144.39
2020	288406.55
2021	292732.65
2022	297123.64
2023	301580.50

Fuente: Elaboración Propia.

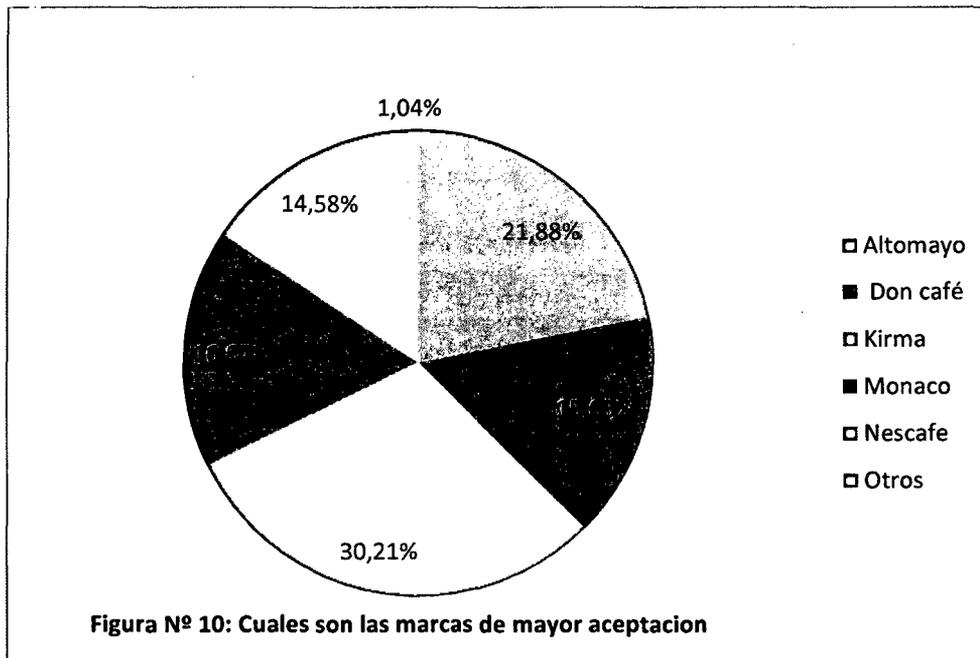
De acuerdo a la tabla N°02 para el décimo año de funcionamiento de la empresa la demanda será de 301580.50 kg, esperando que esta cantidad siga en aumento por el incentivo por parte de diversas instituciones vinculadas al sector cafetalero ya que el consumo en nuestro país es mínimo a comparación de los países europeos y los EE.UU.

e) Análisis de la oferta

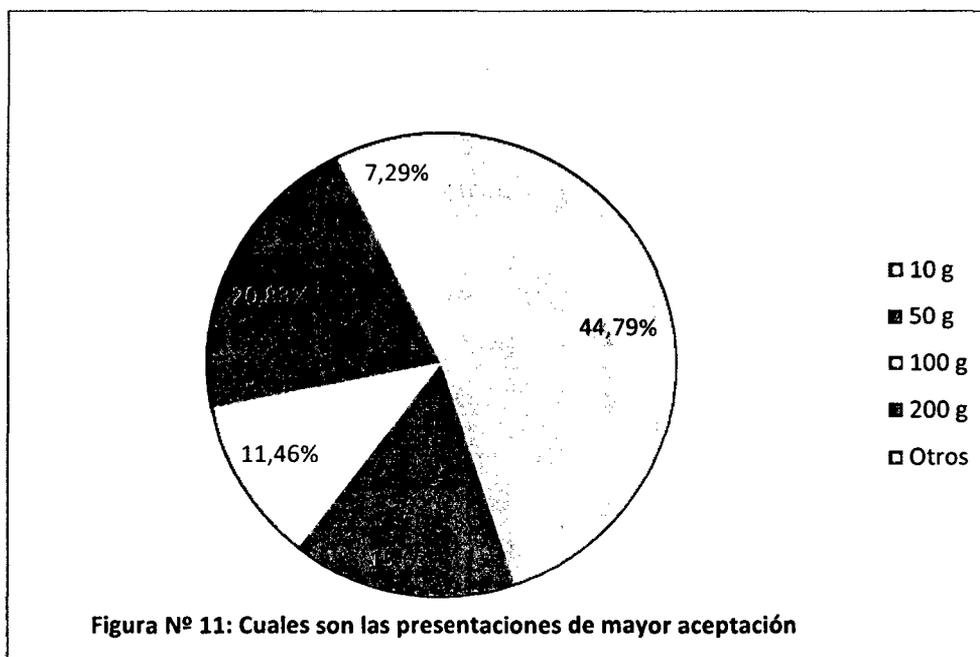
Se realizó el estudio del conjunto de marcas registradas que ofrecen Café al mercado objetivo. De manera general, podemos enumerar las siguientes marcas: Alto mayo, Don café, Kirma, Mónaco y Nescafé. Todas estas marcas ofrecen café instantáneo o soluble en distintas presentaciones.



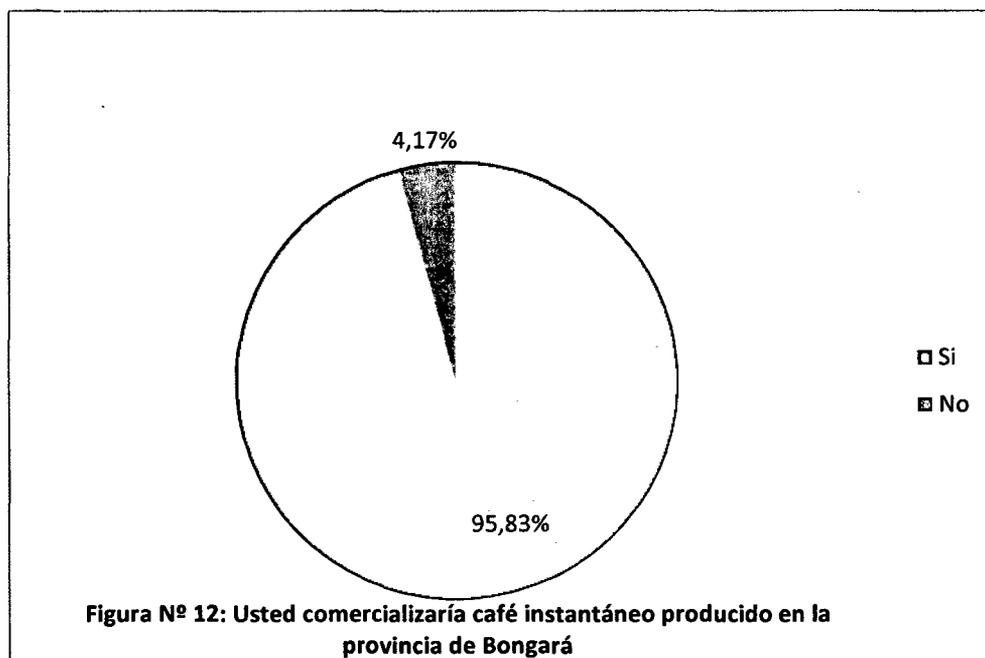
En la figura N°09. Nos indica cual es la procedencia café instantáneo que venden los comerciantes, se ve según los resultados que la mayor parte procede de lima con 43.75%, Ecuador con 34.38%, de Chiclayo con un 15.62% y otros 6.25%.



En la figura N°10. Nos indica cuales son las marcas de mayor aceptación en el mercado, Don Café con 15.63%, Kirma con 30.21%, Altomayo con 21.88%, Monaco con 16.67%, Nescafe con 14.58% y Otros con 1.04%.



En la figura N°11. Nos indica cuales son las presentaciones de mayor presentación de café instantáneo en el mercado, 10g con 44.79%, 50 g con 15.63%, 100 g con 11.46%, 200 g con 20.83% y Otros con 7.29%.



En la figura N°12. Nos indica el porcentaje de negocios que comercializarían nuestro producto, el 95.83% si comercializaría mientras que el 4.17% no comercializaría.

e.1 Análisis de los competidores potenciales

En la actualidad, en la Región no existen empresas potenciales en este rubro, el mercado Nacional y Regional de café es amplio y con grandes oportunidades de expansión. Lo anterior viene dado en base a un crecimiento en la cantidad de empresas que comercializan marcas de café, esto viene de la mano con un aumento en los gustos y preferencias de la población por el consumo de una bebida de café de calidad. En el mercado Nacional y Regional existen algunas marcas muy bien posicionadas de café.

Algunas de estas marcas se han logrado introducir al mercado debido a la calidad de producto, algunos otros por la imagen y otros más por el precio al que ofrecen su producto al consumidor. La idea del café a comercializar es lograr integrar estas características que el consumidor busca. Por lo que para poder diferenciar el producto y lograr una ventaja dentro del mercado se tiene: un café Regional con todas las características de un buen café y procesado bajo altos estándares de calidad; se tiene también un concepto de imagen sobre el cuál se trabajará, que involucra el énfasis de producto Regional y sofisticado que a su vez valora el buen gusto del consumidor; por último el factor precio de venta juega un papel muy importante, ya que más allá de estar ligado a los costos también debe dar una idea del producto que se adquiere y lo más adecuado es establecer un precio justo en función de la calidad del mismo.

e.2 Determinación de la oferta presente

Población de comerciantes

En base a información de las Municipalidades, se estimó que existe una población de 3200 comerciantes; dentro de ellos; centros comerciales, bodegas, restaurantes y cafés. Además, se debe tener en cuenta que existe un gran porcentaje de bodegas que aún no han registrado su establecimiento. En la Tabla N°03 se registra información de bodegas en las ciudades de Chachapoyas, Bagua, Bagua grande y Pedro Ruiz datos extraídos de los registros de las respectivas municipalidades.

Tabla N° 03: Tasa de crecimiento de las bodegas con licencia en las provincias Chachapoyas, Bongará, Bagua y Utcubamba.

Años	N° de Bodegas	Tasa de crecimiento
2004	80	
2005	75	-0.063
2006	87	0.160
2007	93	0.069
2008	91	-0.022
2009	97	0.066
2010	104	0.072
2011	113	0.087
2012	114	0.009
Total	854	0.378
Tc		0.047

Fuente: Elaboración Propia.

Cálculo de la venta promedio anual de café instantáneo en cada bodega

Este cálculo se realizó en base a las encuestas realizadas a los 96 comerciantes de todas las ciudades consideradas en el estudio de mercado.

Venta promedio por bodega = 13.5Kg/año de café

e.3 Proyección de la oferta

La oferta se proyectó teniendo en cuenta el estudio de mercado de los vendedores (bodegas); en la tabla 4 se indica la proyección de la oferta de café instantáneo.

Tabla N° 04: Proyección de la oferta de café instantáneo en las provincias de Chachapoyas, Bongará, Bagua y Utcubamba

Año	Oferta(Kg)
2014	43200.00
2015	45230.40
2016	47356.23
2017	49581.97
2018	51912.32
2019	54352.20
2020	56906.76
2021	59581.37
2022	62381.70
2023	65313.64

Fuente: Elaboración Propia.

e.4 Demanda insatisfecha para el proyecto

Tabla N° 05: Proyección de la demanda insatisfecha en las provincias de Chachapoyas, Bongará, Bagua y Utcubamba

Año	Demanda insatisfecha(Kg)
2014	220559.96
2015	222485.96
2016	224375.88
2017	226226.12
2018	228032.89
2019	229792.18
2020	231499.80
2021	233151.28
2022	234741.94
2023	236266.86

Fuente: Elaboración Propia.

La demanda insatisfecha del proyecto para el año 2023 para el café instantáneo será de 236266.86 kg/año (ver tabla 05), de esto se toma el 5.58%, siendo 13200kg/año, en un año de 6 meses de producción. La producción mensual será 2200 kg, trabajando 8 horas por turno, en 20 días al mes, la producción de café instantáneo será de 110 kg/día.

e.5 Comercialización

A través de la mezcla de los elementos de mercadotecnia las 4Ps (producto, precio, plaza y promoción), se trata de acaparar la mayor clientela posible. A continuación se describe todas las estrategias para tener una mejor comercialización del producto.

- Producto

Se ofrecerá productos de buena calidad teniendo en cuenta la presentación del producto que sea de acuerdo a las preferencias de los consumidores, en tal sentido se producirá una presentación de café instantáneo la presentación será en un envase de sobre de 10g, el producto que ofrecerá la empresa tendrán un eficiente control de calidad, buenas prácticas de manufactura, aplicación del HACCP y serán elaborados con materia prima fresca que garantice la calidad del producto, además, siempre la empresa estará insertada en los cambios tecnológicos y la innovación para mejorar la calidad de los productos.

- Precio

El precio del producto se determinó en función de cuatro factores principales: los costos, los precios del mercado (competencia), las características de la demanda y la oferta. Mediante un análisis de costos en el que se incluyen todo tipo, desde los costos de producción, costos de administración, costos de venta para culminar con un costo unitario para el producto, se establece un margen de utilidad y en base a eso se establece un precio de venta, al final se determinó. El mercado está compuesto de varias marcas de productos similares que forman parte de la competencia para el producto a comercializar por lo que mediante una recolección y análisis de los precios que se manejan dentro del mismo se podrá

establecer un precio promedio del mercado que servirá como referencia para el establecimiento del precio de venta, buscando obtener una ventaja sobre la competencia. En cuanto a las características de la demanda y la oferta para la determinación del precio de venta se busca establecer la capacidad de producción con el fin de conocer la capacidad real de oferta y por lo mismo la capacidad de competir a un precio determinado. En cuanto a la demanda se basa principalmente en la capacidad de adquisición del producto por parte de consumidor final a un determinado precio. Se determinó que el precio de venta será de S/. 0.8 nuevos soles que es un precio razonable en relación de la competencia.

-Plaza

La comercialización y distribución del producto se hace de la forma indirecta se relaciona (Empresa (Productor)- Intermediario -Consumidor final).

Se entiende por intermediarios a bodegas por Provincias, cafeterías, restaurantes, empresas mayoristas y minoristas ,entre otros que permitirán la expansión del mercado, lo que se da debido a que existe una mayor cantidad de lugares en donde el consumidor puede adquirir el producto, al utilizar este tipo de canal de distribución se tiene un menor costo en el reparto del producto pero se debe tomar en cuenta un aumento en el costo de venta que se da debido al cobro de comisiones por parte del intermediario. También se tiene un menor contacto con el consumidor final lo que no permite una retroalimentación completamente confiable.

-Promoción y publicidad

Para asegurar el éxito de la empresa y la venta del producto primero crearemos una marca llamativa y representativa del producto, el cual promocionaremos utilizando varias herramientas que nos ayuden a estimular las ventas de productos establecidos, ayudando en la etapa de lanzamiento del producto y atraer nuevos mercados. La publicidad se realizará en diversos medios de comunicación masiva, en la radio, internet en los medios sociales y en una página web de la empresa.

La promoción de ventas será una estrategia o herramienta para estimular o fomentar la compra o venta del producto mediante incentivos de corto plazo, de esta manera se complementa las acciones de publicidad. Entonces se deberá establecer lo siguiente:

- Herramientas de promoción para los consumidores: se promocionará mediante regalos, premios, cupones o vales de descuento, bonificaciones, especiales publicitarias, de los cuales la empresa se hará completamente responsable.
- Herramientas de promoción para comerciantes y distribuidores: se promocionara mediante la entrega a los comerciantes exhibidores en puntos de venta, Concursos para vendedores, descuentos especiales por volúmenes de venta, capacitaciones en formas de hacer más eficiente la distribución, además se participará e incentivará ferias agroindustriales donde se hará conocer el producto y todo el proceso de producción ayudando a la comercialización del producto, todo esto dependerá del momento y las condiciones económicas y financieras de la empresa y las políticas de los administradores.
- Herramientas de promoción para fuerza de venta, la promoción se realizará mediante concursos de venta se les otorgará premios y

regalos de esta manera incentivaremos el mayor desempeño de los vendedores mayorista y minoristas.

1.1 ESTUDIO DE MERCADO DE LA MATERIA PRIMA

a) Estudio de los centros productores

la región Amazonas es productora de café y es reconocida internacionalmente por la calidad de su producto, dentro de la región existen provincias productoras como es el caso de la provincia de Bongará que en el años 2012 han tenido una producción de 398.34 toneladas (MINAG - Amazonas, 2012), principalmente en los meses de mayo a noviembre.

b) Producción proyectada de Café para los próximos 10 años.

Se determinó con los datos históricos de producción de café en la provincia de Bongará, para ver el potencial de producción durante los próximos años.

Tabla N° 06: Producción histórica de café en la provincia de Bongará - Región Amazonas.

Año	Producción (tn.)	Variación (%)
2009	376.80	
2010	351.20	-7
2011	357.80	2
2012	398.34	11
Total		5

Fuente: MINAG- Amazonas 2012.



18 JUN 2014

Tabla N° 07: Producción proyectada de café en la provincia de Bongará - Región Amazonas.

Año	Producción (t.)
2014	411.73
2015	418.59
2016	425.57
2017	432.66
2018	439.87
2019	447.20
2020	454.66
2021	462.23
2022	469.94
2023	477.76

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a la Tabla 06; se obtiene la proyección de la producción de café dados en la Tabla 07; lo que nos ayuda a establecer la producción aproximada del café en la provincia de Bongará para los próximos 10 años. Para el año 2023 tendremos una producción de 477.76 toneladas de los cuales se utilizará el 5.52% para cubrir la producción de planta productora de café instantáneo.

2. ESTUDIO TÉCNICO

La determinación del tamaño y localización de la Planta se deben realizar teniendo en cuenta los resultados del estudio de mercado

2.1. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA PLANTA

El tamaño de la Planta será determinado por los estudios siguientes:

a) 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. Se determinó usando los datos de la demanda insatisfecha de la que se tomó el 11.4% de 115735.05Kg. Para el año 2023 esto nos indica que el tamaño máximo de la Planta será de 13200 kg/año, en un año de 6 meses de producción. La producción mensual será 2200 kg, trabajando 8 horas por turno, en 20 días al mes, la producción de café instantáneo será de 110 kg/día.

b) Relación Tamaño – Disponibilidad de materia prima

El estudio realizado de la producción de café en la provincia de Bongará es para determinar si la materia prima es un factor limitante para la instalación de la planta y se puede apreciar que existe una buena producción para el funcionamiento de la planta. Para determinar la relación tamaño-disponibilidad se toma de la Tabla 07 la producción para el año 2022 es de 469.94 toneladas del cual se tomará el 5.617%, dando 26400 kg anuales, pero como este producto se produce durante los meses de mayo a noviembre durante 6 meses, diariamente se utilizará 220 kg de materia prima para la producción de 110Kg. diarios de café instantáneo.

c) Relación Tamaño – Tecnología

Con respecto a tecnología no hay limitante porque en el mercado existe oferta de equipos para procesar el café.

d) Relación Tamaño- Financiamiento

Se tiene en cuenta este estudio de acuerdo a la posibilidad de que se encuentre accesibles las fuentes de financiamiento, como es el caso de AGROIDEAS, que financia de la siguiente manera.

El porcentaje de cofinanciamiento por parte de AGROIDEAS varía entre 60% y 80%, según la magnitud de recursos solicitados.

El monto máximo de aporte del Programa es de 300 UIT por organización/empresa S/. 1'100,000 para este año (Agroideas. 2013).

e) Elección del tamaño de la planta

Tabla N° 08: Elección del tamaño de Planta

Relación	Capacidad Kilogramos/Año
Tamaño- Mercado	13200
Tamaño- Disponibilidad de m.p.	26400
Tamaño- Tecnología	26400
Tamaño- Financiamiento	13200

Fuente: Elaboración Propia.

De los valores indicados en la tabla 08, el factor limitante es la relación tamaño-mercado y tamaño-financiamiento, por lo tanto, el tamaño de la Planta será de 13200 kilogramos por año, teniendo en cuenta que diariamente se producirá 110 Kilogramos.

2.2. ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La localización de la planta agroindustrial depende de varios factores, en este capítulo se tiene por objetivo establecer la localización más apropiada para la planta procesadora de café instantáneo.

a) Análisis preliminar de la realidad

En la provincia de Bongará se produce una considerada cantidad de café de buena calidad y a muy bajos precios a comparación de otras provincias de la Región Amazonas, se sabe que la provincia de Bongará existen terrenos disponibles para la instalación de la Planta para la elaboración de café instantáneo.

b) Determinación de la ubicación

b.1 Macrolocalización

La Planta se ubicará en la Región Amazonas, previo estudio se realizó el estudio de macrolocalización comparando las condiciones de producción en tres provincias de la Región, estas son Bongará, Luya y Bagua. Para evaluar las alternativas se comenzará con la ponderación de los distintos factores de localización. El peso que tendrán determinara el grado de importancia de dicho factor dentro de la elección de la localización en las provincias de la Región.

Calificación de factores: la calificación de los factores se realizó según la siguiente escala:

Excelente: 10

Muy bueno: 8

Bueno: 6

Regular: 4

Malo: 2

Muy malo: 0

TablaN° 09: Estudio de macrolocalización de la Planta

Actores	Pond.	Bagua		Bongará		Luya	
		C	Punt.	C	Punt.	C	Punt.
Materia prima	20	6	120	8	160	6	120
Acceso a mercados	15	6	90	6	90	4	60
Facilidad de transporte	15	8	120	8	120	4	60
Mano de obra	10	6	60	4	40	4	40
Servicios básicos	15	4	60	6	90	4	60
Terreno	10	8	80	8	80	8	80
Clima	5	4	20	6	30	6	30
Facilidades de construcción	5	6	30	6	30	4	20
Impuestos y restricciones legales	5	4	20	6	30	6	30
Total	100%		600		670		500

Fuente: Elaboración Propia.

Dónde:

Pond.: ponderación

C : calificación

Punt.: puntaje

De acuerdo a la tabla 09 podemos concluir que la localización de la planta será en la provincia de Bongará.

b.2 Microlocalización

El estudio de microlocalización va consistir en comparar las alternativas a nivel de los distritos de la provincia Bongará, teniendo en cuenta aquellos donde se produce en mayor producción de café, estos son los distritos de Jazán, Cuispes y Florida. La calificación de los factores se realizó según la escala propuesta para el estudio de la macrolocalización.

Tabla N° 10: Estudio de microlocalización de la Planta

Actores	Pond.	Cuispes		Florida		Jazán	
		C	Punt.	C	Punt.	C	Punt.
Materia prima	40	4	160	4	160	6	240
Facilidad de transporte	30	4	120	6	180	6	180
Servicios básicos	15	4	60	6	90	6	90
Terreno	15	6	90	6	90	6	90
Total	100%		430		520		600

Fuente: Elaboración Propia.

Dónde:

Pond. : Ponderación

C : Calificación

Punt. : Puntaje

De acuerdo a la comparación de los distritos registrados en la tabla 09, el lugar más apropiado para la localización de la planta es el distrito de Jazán.

2.3. MATERIA PRIMA

a) Café.

➤ Origen y nombre científico

- Familia: Rubiáceas
- Nombre científico: *Coffea arábica*

La evidencia botánica indica que el café se originó en las mesetas de Etiopía central, miles de metros sobre el nivel del mar, donde aún crece de manera silvestre. Desde ahí fue llevado a Arabia desde donde se extendió. Según la historia la introducción del café en Arabia tuvo lugar entre los siglos XII y XIV de nuestra era como consecuencia de las invasiones abisinias. En Arabia, el café fue mencionado

primero como medicina, luego como un brebaje tomado en conexión con la meditación y los ejercicios religiosos. Durante mucho tiempo los árabes prohibieron la exportación, dado que suponía un negocio lucrativo. Pero como el país era recorrido cada año por miles de peregrinos que iban a la meca, un monje hindú aprovechó la peregrinación para robar la planta y llevárselo a su país. Así se introdujo en la India. El consumo en Europa no comienza hasta el siglo XVI, en Italia, a través de Venecia y su relación con Constantinopla. Son los franceses en el siglo XVIII los que hacen llegar el café hasta las posesiones de las antillas desde donde se extendió por todo el continente americano.

Se conoce como café a planta de café a un arbusto que se da en la región tropical de la tierra, perteneciente a la familia rubiácea, muy numerosa ya que abarca 500 géneros y 8000 especies. Los granos de café a semillas están contenidos en el fruto del arbusto, los cuales en estado de madurez toman un color rojizo y se les denomina “cereza” cada una de ellas consiste en una piel exterior que envuelve una pulpa dulce, debajo están los granos recubiertos por una fina membrana dorada que envuelve dos semillas de café (Sánchez C. 2005)

TablaN° 11: Composición del café seco.

Componente	(%) en peso
Cafeína	1.3
Minerales	4.5
Lípidos	17.0
Trigonelinas	1.0
Proteínas	10.0
Ácidos alifáticos	2.4
Ácidos clorogénicos	2.7
Carbohidratos	38.0
Aromas Volátiles	0.1
Melanoidinas	23.0
Total	100.0

Fuente: Viani. R. 1990.

2.4. INSUMOS

a) Agua.

El agua es un insumo importante para la obtención del café instantáneo ya que interviene en el proceso de extracción de las bases solubles del café, el agua debe ser tratada para asegurarse la inocuidad del producto terminado.

2.5. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

Nuestro producto es un café instantáneo; es decir un café que ha sido torrefactado (tostado y molido), sometido a un proceso de extracción y deshidratación del extracto acuoso que tendrá las siguientes características, solido de color, sabor y aroma característico del producto. Que tendrá los siguientes requisitos fisicoquímicos establecidos en la tabla N° 11. Además tendrá de acuerdo a la presentación envases y etiquetas adecuadas.

Tabla N° 12: Requisitos físicos químicos

	Café Soluble o instantáneo
Humedad	3.5%max.
Cenizas totales	10%max.
Cafeína(en base seca)	0.9% min.
Solubilidad en agua caliente	Se deberá disolver en 30 s. Como máximo, con moderada agitación.
Solubilidad en agua fría	Se deberá disolver en 3 min. Como máximo, con moderada agitación.
Ph	4.8-5.2

Fuente: Norma Técnica Peruana 209.316.

2.6. DIAGRAMA DE PROCESOS

El diagrama de procesos es una secuencia de operaciones que van desde el ingreso de la materia prima a la Planta hasta la salida como producto terminado (Vera, 1995).

a) Diagrama de flujo de procesos para elaboración de café instantáneo.

El proceso para la obtención de nuestro producto se centra en varias operaciones importantes como son la torrefacción (tostado y molido), la extracción, el proceso de solubilización, hasta el envasado. El diagrama de flujo presentado a continuación muestra de manera general y concreta los pasos para la obtención del café instantáneo.

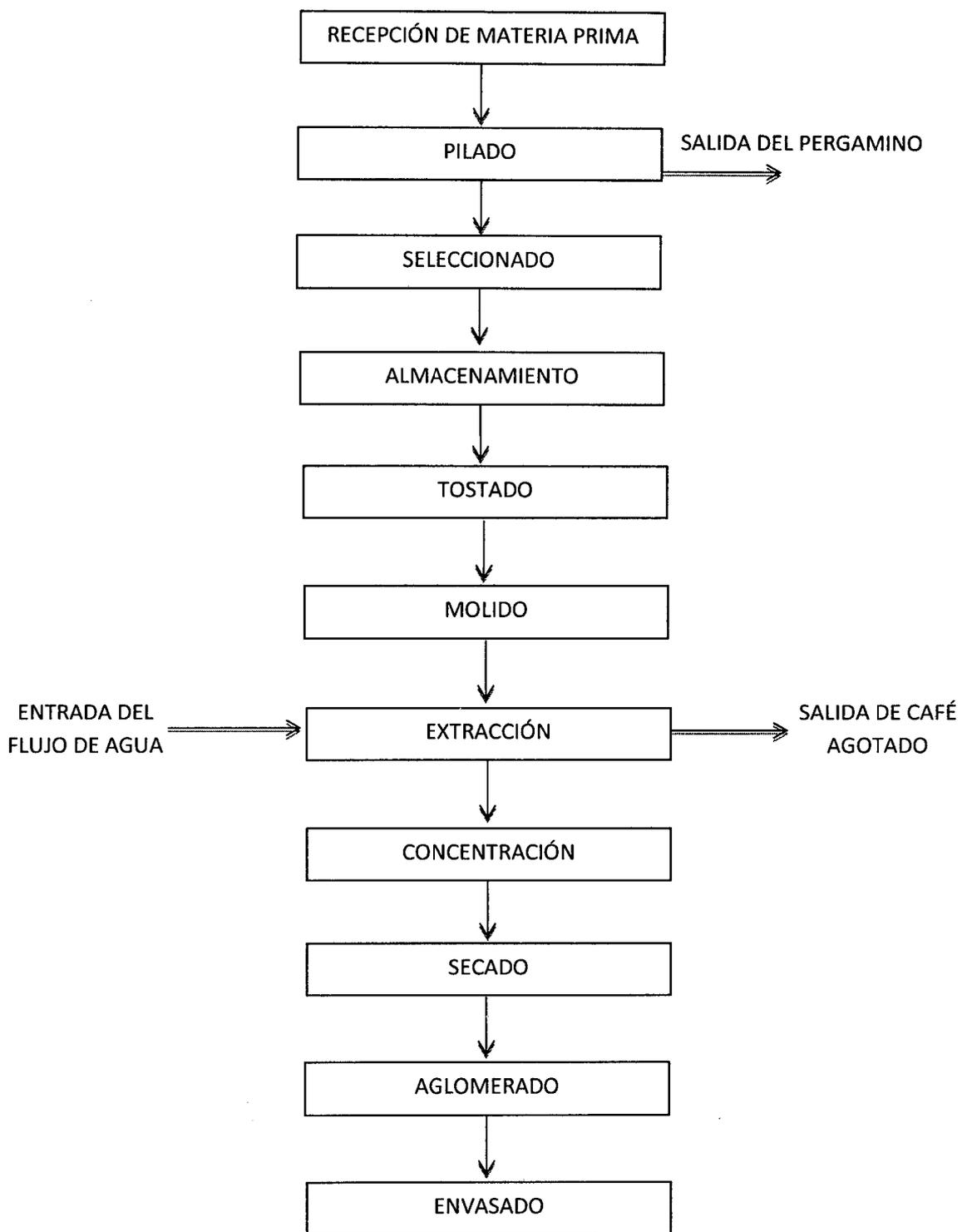


Figura 13: Flujograma para la elaboración de café instantáneo.

a.1 Descripción literal del proceso de elaboración de café instantáneo.

Recepción de materia prima.

En el área de recepción es en donde se recibe café pergamino en sacos de 1 quintal, se tira el grano al piso y se esparce para revisar que no tenga clavos, tornillos, etc. (cosas no deseables), luego se vuelve al saco y se traslada a la pesa. Se escogió café pergamino porque es el más el más comercial.

Pilado.

Luego de pesar el saco, se trasladó a la piladora para quitarle la cáscara y convertirlo en café oro. Se vuelve a pesar, generalmente en este proceso de convertir el café pergamino a oro pierde el 20% de su peso por la cascarilla y cortaduras.

Selección.

Es una operación donde se selecciona 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 el proceso mediante el cual el grano de café oro fue sometido a un horno a una elevada temperatura para desarrollar sus diversas características de aroma y sabor mediante el tueste. El grado o nivel de tueste depende del gusto del consumidor, ya que un tueste oscuro propicia una bebida de café fuerte y sin demasiada remarcación en

los sabores naturales del café; un tueste claro lleva a una bebida con sabores menos fuertes pero una buena remarcación de los mismos.

Control del tueste.

Para el control del tueste es necesario tomar el control de la temperatura ya que dependiendo el calor que apliquemos obtendremos determinadas características en el sabor del café.

(Temperaturas mayores a 225°C) obtendremos un café más amargo y menos agrio

(Temperaturas menores a 225°C) obtendremos un café más agrio y menos amargo.

Molido.

Una vez tostado el café se procede a moler el grano, es muy importante que las partículas sean lo más uniformes posibles. El café tiene tres grados de molienda que se utilizan a nivel comercial los cuales son: grueso, medio y fino. El molido grueso se recomienda para su uso en percoladora, un molido medio para su uso en cafetera de filtro y un molido fino para preparación de bebidas tipo expresso. En nuestro caso el siguiente paso es la obtención del licor extracto y para ello es necesario un tamaño específico de la partícula con un tamaño promedio de 1130µm.

Extracción.

El objetivo de la extracción es transferir al agua las sustancias solubles del café la extracción del café es un proceso similar al que se realiza en la cafetera doméstica, donde los granos de café tostado y molidos son percolados en agua caliente. En el proceso industrial se han empleado dos métodos:

En el primer método, la extracción en masa, los granos fragmentados se somete a infusión en agua caliente en percoladores de acero

inoxidable presurizados. Posteriormente se separan las partículas de café del extracto mediante centrifugación.

El segundo método fue el de percolación en baterías. Las baterías son tanques verticales o torres, conectados entre sí, cargados con café tostado y molido por el cual se hace circular agua caliente. El agua a la máxima temperatura (175 °) se introduce por el extractor cargado con el café más extraído (el último extractor) para extraer los solutos más difíciles de solubilizar, circula de uno a otro extractor y finalmente llega con la mínima temperatura (100°C) al extractor recién llegado (al primer extractor) para recuperar los solutos más fácilmente extraíbles del café. De este extractor se recoge finalmente el producto líquido constituido por los componentes solubles del café que el agua en su recorrido ha ido disolviendo.

Con este método se consigue un extracto soluble que preserva las características del café torrado, rico y aromático.

Concentración.

El extracto de café podría pasar directamente a ser deshidratado pero el producto sufriría una gran pérdida de componentes volátiles aromáticos obteniendo un polvo de baja calidad. Igual que otros procesos de deshidratación, primeramente se acostumbra a eliminar toda el agua posible del extracto mediante otras operaciones de deshidratación. Existen dos métodos utilizados en la concentración del extracto de café, la evaporación térmica o la concentración por congelación.

La evaporación térmica se realiza en evaporadores de placas donde mediante el calor se evapora el agua y concentra el extracto. Este método tiene un problema, la pérdida de sustancias volátiles por los efectos del calor. Esto se soluciona extrayendo y recuperando mediante condensación de los compuestos volátiles.

La concentración por congelación consiste en enfriar el extracto de café por debajo de su punto de congelación y en eliminar los cristales de hielo formados. De este modo no se produce ninguna pérdida de los componentes volátiles, ni se causa ningún deterioro al aroma.

Secado.

Para el proceso de secado se utiliza un sistema “Spray-Drying” o sistema de secado por atomización con el cual podremos obtener el “polvo” para aglomerar, es decir lo que pasará al siguiente paso.

El sistema “Spray-Drying” consta de 4 pasos básicos que son:

1. La dispersión del líquido como un spray de gotitas o glóbulos
2. El contacto de este spray con un chorro de aire caliente
3. Evaporación del agua contenida en el spray (con un simultáneo enfriamiento del aire por abstracción del calor latente requerido)
4. Separación del aire del producto ya seco.

Los equipos utilizados para este paso son secadores por atomización para café soluble conformados por una cámara de secado cilíndrica y cónica de acero inoxidable cuyo diseño permite ser armada y desarmada sin perder sus propiedades sanitarias. Una boquilla de entrada que asperja el licor mezclado, entra por un sistema de tuberías de las marmitas de mezclado hasta la parte alta del secador y otra con el aire caliente por la otra boquilla, en caída se obtiene un lecho de café listo para aglomerarse y una salida del aire caliente con finos que serán recuperados para la aglomeración.

Aglomerado.

Este proceso se encuentra unido al secado y es propiamente dicho el paso de instantaneizado del café ya que incrementa el grado de incorporación en agua del café además de que propicia una mejora en la apariencia física “granulada” y no en un polvo que resulta más difícil al incorporarlo al agua.

Envasado.

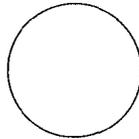
El envasado será llevado a cabo bajo las especificaciones del tipo de envase será utilizado un equipo que consta de una maquina envasadora y dosificadora.

b) Diagrama de operaciones

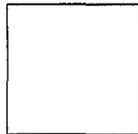
Este diagrama describe cada una de las actividades del proceso desglosado, se utiliza principalmente para disminuir o eliminar actividades que no añaden valor al producto o para mejorar el flujo en terminales (optimización del proceso).

Se tuvo en cuenta los diagramas de:

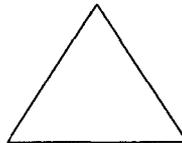
Operación: Consiste en modificar intencionalmente una característica física o química de un objeto.



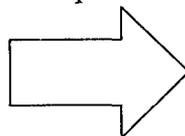
Inspección: Consiste en examinar un objeto para fines de identificación o para comprobar la calidad o cantidad de cualquiera de sus propiedades.

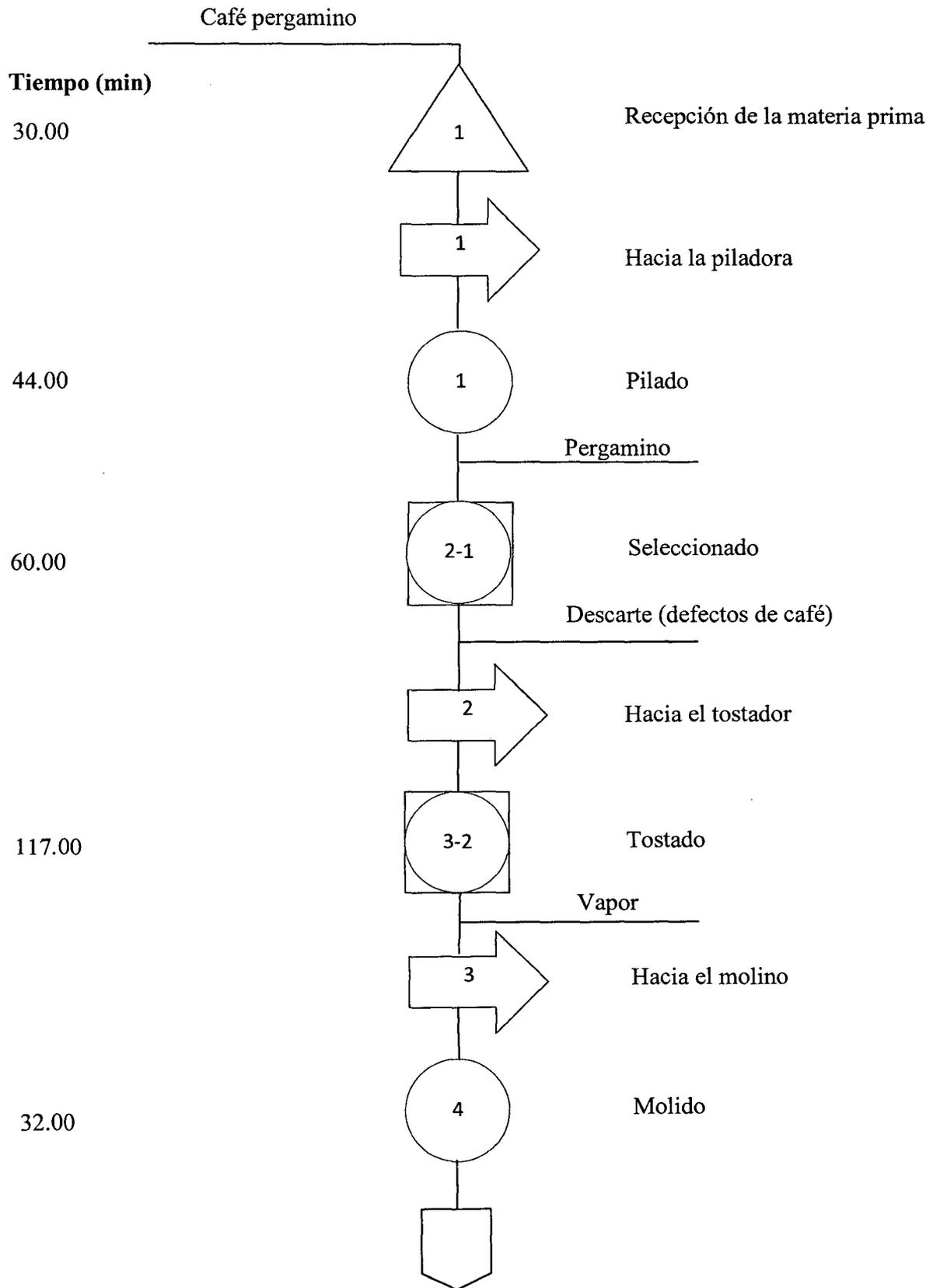


Almacenamiento: Designa un área determinada para la cual una materia prima o producto terminado permanecen en un tiempo determinado.



Transporte: Es utilizado solo cuando se transporta un objeto de un lugar a otro, indica las llegadas y salidas de insumos y productos; no se emplea cuando es parte del proceso mismo.





Continúa...

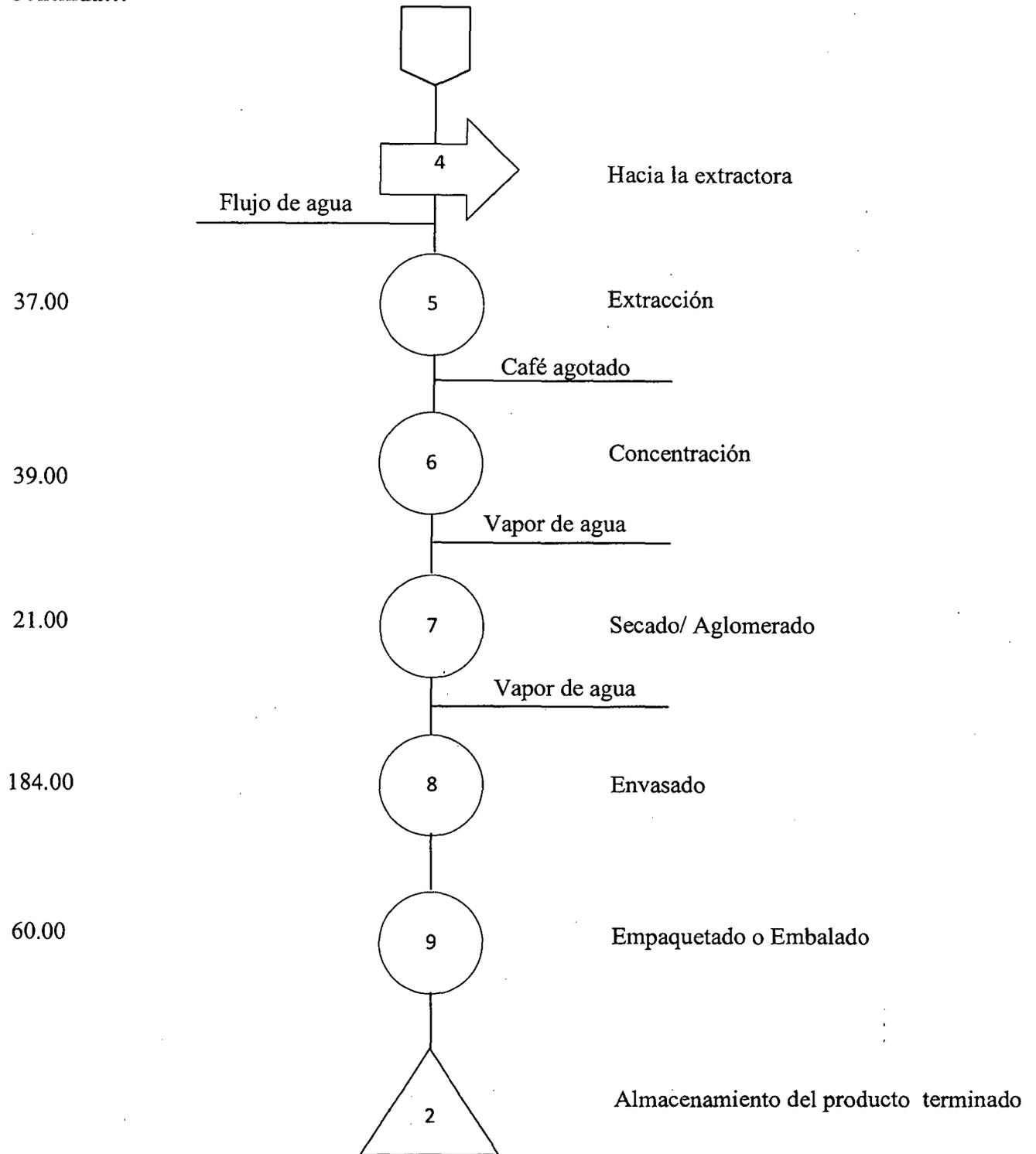


Figura 14: Diagrama de operaciones de la producción de café instantáneo.

Tabla N° 13: Resumen de tiempo aproximado y el número de cada actividad para la elaboración de Café instantáneo.

Actividad	Tiempo(min)	N°
Operación	614	9
Inspección		2
Transporte		4
Almacenamiento		2

Fuente: Elaboración Propia.

Para distribuir mejor las 8 horas de trabajo de cada operario se tomó la decisión que el operario de la piladora deberá entrar más temprano cumpla sus 8 horas y salga de la planta, y el operario de secado y envasado deberá entrar más tarde del tal manera que hasta el final del proceso cumpla con sus 8 horas de trabajo.

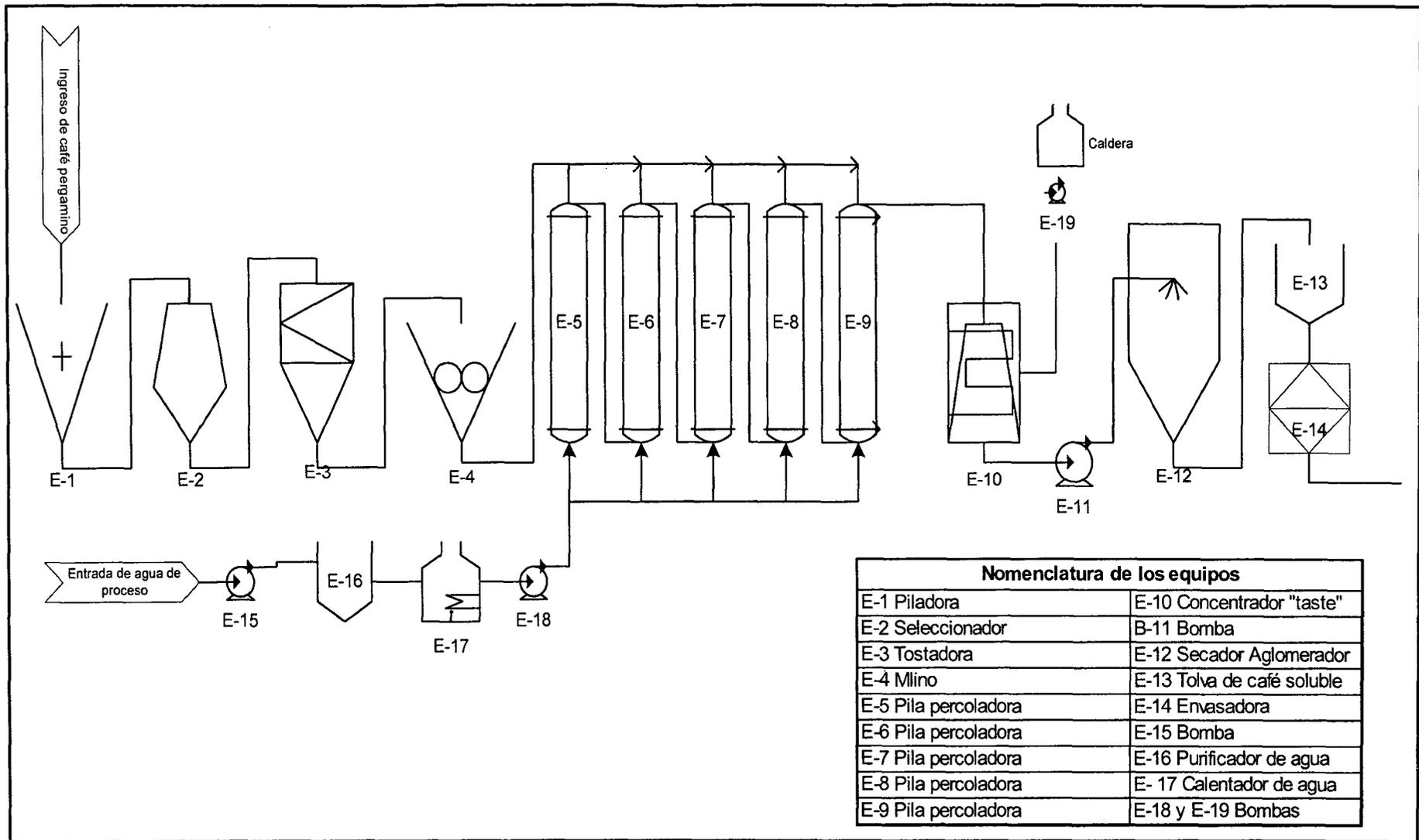


Figura N°15: Diagrama de equipos para elaboración de café instantáneo.

2.7. CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO

El control de calidad permitirá ofrecer un producto inocuo de manera que llegue sin ningún riesgo al consumidor (López, 1999)

Se propondrá brevemente el control de calidad recomendado por las entidades acreditadas de tal manera que se establece la línea tecnológica para la Planta en función del control de calidad.

a) Determinar que el café no tenga olores extraños.

Taza Sucia: Café no alcanzó su punto de fermentación.

Melosos: Café que no fue bien lavado y conserva adheridas sus mieles.

Sabor a Tierra: Café que fue recolectado del suelo, procesado con agua sucia o tendido a secar en patios sucios.

Moho: Café que se dejó faltar de secado con más del 12 % de humedad, esto también origina que el grano pueda blanquearse.

Olor a Humo: Café que al secarse le penetró humo de la combustión a la secadora, esto sucede principalmente cuando se usan hornos de fuego directo. Aquí también puede estar con olor a diésel, puede sucederle este mismo daño al café que se almacena cerca de lugares donde se produce humo.

Olor a Pescado: El café adquiere este olor cuando estando mojado o húmedo permanece amontonado por mucho tiempo sin ser oreado o secado.

Fogueado: Café acelerado en su secado con altas temperaturas o cuando no se carga una secadora a su capacidad, o porque es pasado de sol en los patios.

b) Determinar que el café se encuentre limpio.

Hay que verificar que el café que se recibe no muestra exceso de los siguientes defectos visibles en la forma del café:

Exceso de Bola: Un café que no se le dio su tratamiento de despulpado por falta de clasificación en el tanque sifón de recepción o a la salida de la despulpadora.

Café Mordido: Café que al pasar por las máquinas despulpadoras mal calibradas sufre una fuerte frotación por los discos.

Secado Disparejo: Le sucede al café que no tiene circulación dentro de las secadoras porque sus interiores no tienen comunicación o por carga excesiva de la máquina, o por falta de movimiento constante en el patio de secado.

c) Determinar que el café no está mal fermentado.

Esto se origina si se deja a los frutos sin despulpar por más de 24 horas después de su corte, o si ya una vez despulpado se deja por exceso de tiempo en los tanques de fermentación. También puede adquirir un olor a fermento o café que es pasado a tanques que no fueron bien lavados y conservan residuos de mucílago o granos fermentados.

El café mal (sobre) fermentado adquiere un fuerte sabor agrio que se detecta en la tasa, y que afecta la calidad. Una mala fermentación es el defecto más castigado en el precio que se recibe por su café. Se puede detectar el café mal fermentado por su color rojizo en pergamino.

d) Determinar que el café se encuentre en su punto de secado.

El punto de secado del café debe estar a 12%, o sea, ni completamente seco, ni húmedo. Si el café está pasado de seco, se pierde su calidad y al pasarlo por el piladora se les quiebra en pedazos. Pero la prueba final será siempre el rendimiento que logra el café mismo durante el procesamiento en beneficio seco, o sea después de quitar el pergamino y eliminar los defectos.

El instrumento de medición permite medir la humedad de los granos de café con precisión, garantía y rápidamente, es el higrómetro.

e) Análisis microbiológicos

El análisis microbiológico se realizará para detectar la presencia de microorganismos capaces de alterar el producto y afectar la salud del consumidor. Los néctares de frutas deberán cumplir los siguientes requerimientos microbiológicos establecidos por la Norma Técnica

Peruana

- Contenido de mohos y levaduras: máximo 100 ufc/g. metodología empleada ICMSF.
- Deberá tener completa ausencia de bacterias patógenas.

f) Rotulado

La información presentada en la etiqueta de los alimentos envasados está regida por INDECOPI, a través de la Norma Técnica Peruana NTP 209.038 teniendo las siguientes recomendaciones

- Usar envases nuevos que mantengan la frescura del producto y lo protejan en condiciones normales de manipuleo.
- No aludir en las etiquetas a otros productos. Incluir el nombre del alimento y la lista de ingredientes por orden decreciente de peso en el momento de fabricación.
- Indicar el agua añadida -, cuando se usen aditivos, emplear los nombres genéricos; indicar el contenido neto y el peso escurrido.
- Usar el sistema de medidas legal del Perú, en volumen para líquidos, en peso para sólidos y en peso o volumen para alimentos semisólidos.

- Como envase debe llevarse marcada en forma indeleble la identificación de la fábrica productora y el lote, el nombre y dirección del productor, envasador, distribuidor y vendedor en el país de origen.
- También se indicará cualquier condición especial que se requiera para la conservación de alimentos, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha y las instrucciones necesarias sobre el modo de empleo, el registro industrial. La autorización sanitaria y cualquier otro dato que la ley solicite.

2.8. EQUILIBRIO EN LÍNEA

Se realizará con la finalidad de realizar 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 los trabajadores, se desarrollaran los siguientes pasos:

a) Tiempo estándar.

Un producto pasa por diferentes operaciones y máquinas o estaciones de trabajo y cada una 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 ($V = 100$)

- Tiempo normal : T_n

Dónde:

- Tolerancia: T_I

Para el presente proyecto nos hemos guiado de la tabla de tolerancias elaborado por la OIT indicado en la tabla 13.

El cálculo del tiempo estándar T_s es

$$T_s = T_n \times (1 \pm T_I)$$

El cálculo del tiempo estándar se realizó teniendo en cuenta el proceso de elaboración de café instantáneo.

Tabla N° 14: Tolerancias para cada estación de trabajo en la elaboración de café instantáneo.

Proceso	Tipo de tolerancia		Total de tolerancia (%)
	Por fatiga (%)	Necesidades personales (%)	
Recepción de m. prima	13	5	18
Pilado	14	5	19
Seleccionado	14	5	18
Tostado	13	5	18
Molido	12	5	17
Extracción	12	5	17
Concentración	13	5	18
Secado/ Aglomerado	12	5	17
Envasado	12	5	17
Almacenamiento	11	5	16
Limpieza	13	5	18

Fuente: Kanawaty. 1996.

Tabla N° 15: Tiempo estándar por estación de trabajo.

Proceso	To (min)	V (%)	Tn (min)	TI (%)	Ts total (min)	Ts (min/Kg)
Recepción de m. prima	30	1	30	18	35.4	0.32
Pilado	44	1	44	19	52.36	0.48
Seleccionado	60	1	60	18	70.80	0.64
Tostado	117	1	117	18	138.06	1.25
Molido	32	1	32	17	37.44	0.34
Extracción	37	1	37	17	43.29	0.39
Concentración	39	1	39	18	46.02	0.42
Secado/ Aglomerado	21	1	21	17	24.57	0.22
Envasado	184	1	184	17	215.28	1.96
Almacenamiento	60	1	60	16	69.6	0.63
Limpieza	60	1	60	18	70.8	0.64
TOTAL	684				803.62	7.23

Fuente: Elaboración Propia.

Por lo tanto de los resultados obtenidos en la tabla 14, se necesitará de 2 trabajadores para la sala de procesos según los cálculos, y a esto se le adicionará por criterio un trabajador para la sala de máquinas, lo que hará un total de 3 trabajadores.

2.9. BALANCE DE MATERIA

El balance de materia permitirá determinar el flujo de entrada y salida en cada etapa del proceso con sus respectivos rendimientos (Fellows, 1994).

Se realizará con la finalidad de establecer las pérdidas y producción neta de café instantáneo, es decir la eficiencia del proceso.

De acuerdo a ello se determinará:

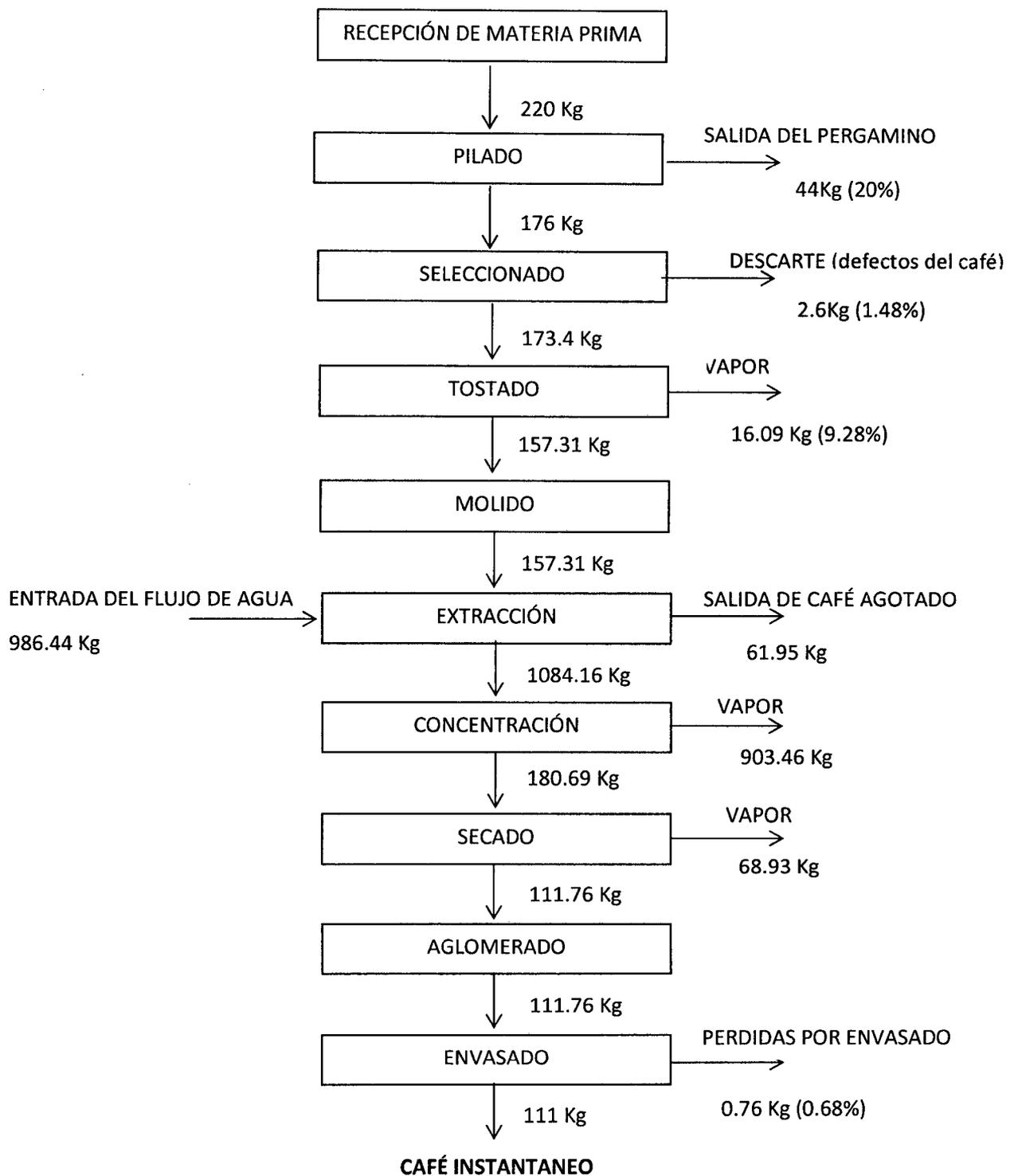


Figura16: Balance de materia de producción de café instantáneo (Ramírez G. et al. 2005)

a) **Requerimientos de materiales directos para la producción**

Tabla N° 16: Requerimientos de materiales directos para la elaboración de un promedio de 110 Kg de café instantáneo por día.

Materiales	Unidad	Cantidad de producción diaria	Cantidad / mes
Café	Kg	220	4400
Agua	Kg	1146.11	22922.2
Envase de 10g	Millar	11	220

Fuente: Elaboración Propia.

2.10. SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE UNA TECNOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ INSTANTÁNEO

La industria alimentaria como cualquiera otra industria en el mundo necesita disponer de una tecnología que sea viable económicamente (Aguado.1999). La tecnología entre mejor sea, obtendremos un mejor producto y para seleccionar la más adecuada son importantes tres parámetros principales: técnicos, económicos y legales. Es substancial tomar en cuenta la competencia frente a otros procesos, materia prima, producto terminado, etc. Así como costos de producción rentabilidad sensibilidad, precio de la tecnología, disposiciones legales, definición de términos y servicios.

Spray and Dry

El café soluble en polvo se muele con el fin de facilitar la aglomeración, la cual consiste en poner en contacto el café finamente molido y el vapor saturado, obteniéndose partículas de mayor tamaño y apariencia porosa, la cual facilita la posterior rehidratación. La resistencia a la rotura, es adquirida durante el paso del producto a través de un lecho fluidizado incorporado al equipo, en el cual el

producto se somete inicialmente a altas temperaturas y al finalizar a temperaturas más bajas: este cambio de temperatura, da lugar a la dureza de la partícula.

Ventajas:

Costo para la instalación de esta tecnología es más económico, debido a esto es uno de los procesos más empleados en la industria.

Desventajas:

Se requiere de un equipo adicional para la recuperación de aromas llamado “stripping”

Generan residuos sólidos.

a) Descripción de la tecnología seleccionada para elaboración de café instantáneo.

Recepción de materia prima. En el área de recepción es en donde se recibe café pergamino en sacos de 1 quintal, se tira el grano al piso y se esparce para revisar que no tenga clavos, tornillos, etc. (cosas no deseables), luego se vuelve al saco y se traslada a la pesa.

Pilado. Luego de pesar el saco, se traslada a la piladora para quitarle la cáscara y convertirlo en café oro. Se vuelve a pesar, generalmente en este proceso de convertir el café pergamino a oro pierde el 20% de su peso por la cascarilla y cortaduras.

Selecionado. Luego del pilado se lleva al seleccionador rotatorio donde el café pilado en función al diámetro que tiene el grano pilado los granos se clasifican. Los granos clasificados según su tamaño serán almacenados y tostados por separado, para tener un producto uniforme.

Tostado. El café oro-verde procedente de la seleccionadora se tuesta los granos. Aquí se da una pérdida de materia seca, primeramente como

dióxido de carbono gaseoso y agua (sobre y por encima de la humedad realmente presente). A medida que los granos se van tostado van provocando un cambio de color:

Verde inicial —————> Color canela —————> Achocolatado

Molido. El grano una vez tostado será trasladado a una tolva de café tostado y esta a su vez se dosificara hacia el molino. Se regulara el molino para obtener partículas con un tamaño promedio de 1130 μ m.

Extracción.

En este paso obtendremos el denominado “licor” el cual contendrá cierta cantidad de sólidos solubles y compuestos volátiles propiciadores del aroma y sabor del café.

El café será recibido de la tolva de reposos antes mencionada y entrara a un sistema de Lixiviación por percolado por medio de un sistema de baterías de Percolado dichas baterías son columnas en donde se depositara el café en camas estáticas y entrará agua caliente a contra flujo para propiciar el arrastre de los sólidos solubles y agotar el café molido el cual será descargado columna por columna.

Concentración.

El extracto de café o licor se traslada al evaporador con recuperador de aromas (taste) pasar ser deshidratado y llevar a una concentración de 60% de sólidos totales, el cual queda listo para el siguiente proceso.

Secado.

Los equipos utilizados para este paso son secadores por atomización para café soluble conformados por una cámara de secado cilíndrica y cónica de acero inoxidable cuyo diseño permite ser armada y desarmada sin perder sus propiedades sanitarias. Una boquilla de entrada que asperja el licor mezclado, entra por un sistema de tuberías de las

marmitas de mezclado hasta la parte alta del secador y otra con el aire caliente por la otra boquilla, en caída se obtiene un lecho de café listo para aglomerarse y una salida del aire caliente con finos que serán recuperados para la aglomeración.

Aglomerado.

Este proceso se encuentra unido al secado y es propiamente dicho el paso de instantaneizado del café ya que incrementa el grado de incorporación en agua del café además de que propicia una mejora en la apariencia física “granulada” y no en un polvo que resulta más difícil al incorporarlo al agua.

Envasado.

El envasado será llevado a cabo bajo las especificaciones del tipo de envase será utilizado un equipo que consta de una maquina envasadora y dosificadora.

2.11. SELECCIÓN DE EQUIPOS

De acuerdo con la producción, el balance de materia, condiciones del tamaño de la Planta, es decir de la producción diaria, mensual o anual y de la accesibilidad para esta zona del país, se realizara la selección de equipos.

Entonces se describirán detalladamente:

a) Equipos principales

Piladora: Su finalidad es obtener café oro o verde a partir del café pergamino.

- Capacidad: 300Kg/Hora
- Motor eléctrico de 7 Hp
- Dimensiones 0.8X 0.8 m

- Altura 0.8 m

Seleccionador rotatorio: Su función es seleccionar los granos de café verde, siendo usado para separar granos de café por tamaño.

- Capacidad: 180 Kg/Hora
- Motor eléctrico de 3/4 Hp
- Velocidad 40 RPM
- Medida 3m³

Tostadora: Tiene la finalidad de tostar adecuadamente el café oro o verde.

- Capacidad: 90 Kg/Hora
- Motor eléctrico de 1/2 Hp
- Dimensiones 2 X 1.86 m
- Altura 1.50 m

Molino: Es el equipo que nos proporciona el tipo de molienda necesario para poder llevar a cabo una extracción en el percolador de los sólidos solubles más eficiente.

- Capacidad: 350 Kg/Hora
- Motor eléctrico de 2 Hp/440V
- Dimensiones 1.4 X 0.67 m
- Altura 2.18m

Percolador: Es el equipo que se encarga de la extracción de sólidos solubles del café molido, consiste en Pilas extractoras de los sólidos solubles del café utilizando como solvente agua purificada.

- Material: acero al carbón
- Capacidad: 264.02 Kg / Hora

- Capacidad de cada percolador: 132.01Kg / Hora
- Motor eléctrico de 2 Hp/440V
- Diámetro: 0.8 m
- Altura: 2 m

Taste: Tiene la función de concentra el licor de café y recuperación de aromas.

- Temperatura de operación: 176 °C
- Presión: 8.45 kg/cm²
- Capacidad: 1400 L de agua evaporada/ hora
- Concentración inicial: Sólidos 0.1
- Concentración final: Sólidos 0.6
- Energía gastada 70 Watts/ Litro de agua evaporada
- Consumo de vapor: 3517.89 kg/hora
- Voltaje 440
- Tubos de acero inoxidable
- Dimensiones: 3 X 3.5 m
- Altura 4 m

Secador Aglomerador: Este equipo tiene la función de evaporar el agua restante al café además de aglomerarlo, es decir, lo convertirá en café soluble listo para envasarlo.

- Material: Acero inoxidable
- Capacidad: 200 kg de agua eliminada/hora
- Ventilador de 7 Hp/440V
- Diámetro: 2 m
- Altura: 3.5 m

Empaquetadora Dosificadora: Es el equipo que se encarga del dosificado, envasado y empaquetado del café instantáneo.

- Material: acero inoxidable
- Potencia de 4.2 Hp/440V
- Dimensión: 3 X 1.5 m
- Altura: 3.5 m

Purificador de Agua: Este equipo será utilizado para la purificación del agua que se utilizará en la extracción de los sólidos solubles del café en el percolador.

- Material: acero inoxidable
- Capacidad: 35 L/min de agua purificada
- Potencia de 4.2 Hp/440V
- Altura: 2.5m
- Diámetro: 0.6 m cada pila

Calentador de Agua: Equipo de calentamiento de agua purificada necesaria para el percolador.

- Capacidad: 1500L/h
- Capacidad calorífica: 22.000.000 Kcal/hora
- Dimensiones: 2.47 X 2.4 m
- Altura: 2 m

Caldera: Este equipo nos proporcionará el vapor necesario para el proceso de concentración de licor de café.

- Evaporación equivalente: 4695 kg/h
- Capacidad calorífica: 2,528,973Kcal/hora
- Dimensiones: 2.9 X 2.83 m
- Altura: 2.5 m

Bomba: Se utiliza para transportar fluidos como el licor de café, agua y licor concentrado.

- Tipo: centrífuga
- Potencia: 1 HP
- Material acero inoxidable

b) Equipos auxiliares.

Balanza mecánica: se utilizará para el pesado en la recepción de la materia prima. Tendrá las siguientes características:

- Modelo: tipo plataforma
- Capacidad: 200 kg
- Material: fierro fundido

2.12. BALANCE DE ENERGÍA

El balance de energía establece la cantidad de calor y energía mecánica que ingresa al proceso la cual será igual a la energía que sale del mismo con los productos y los desperdicios (Fellows, 1994)

El balance de energía se realizara aproximadamente de acuerdo a las especificaciones de los equipos por día de trabajo.

Tabla N° 17: Energía térmica consumida por los equipos para la elaboración de café instantáneo.

Equipo	Q (KJ/H)
Evaporador	352800

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°18: Consumo de energía eléctrica por los equipos de la Planta.

Equipos	KW	Tiempo empleado (h)	Consumo (KW-h)
Tostador	0.74	1.92	1.41
Molino	1.47	0.53	0.78
Elevador de canjilones	1.47	0.50	0.74
Elevador de canjilones	1.47	0.50	0.74
Taste	48.50	0.65	31.53
Secador Aglomerador	18.38	0.35	6.43
Bomba de licor	0.74	0.62	0.46
Bomba de taste a secador	0.74	0.35	0.26
Empaquetadora	3.09	3.07	9.48
Luminarias	9.90	3.00	29.70
TOTAL	86.49	11.49	81.52

Fuente: Elaboración Propia.

Para la elaboración de la tabla 19 se tuvo en cuenta el máximo consumo de energía eléctrica del proceso de elaboración de café instantáneo y los tiempos de consumo son aproximados

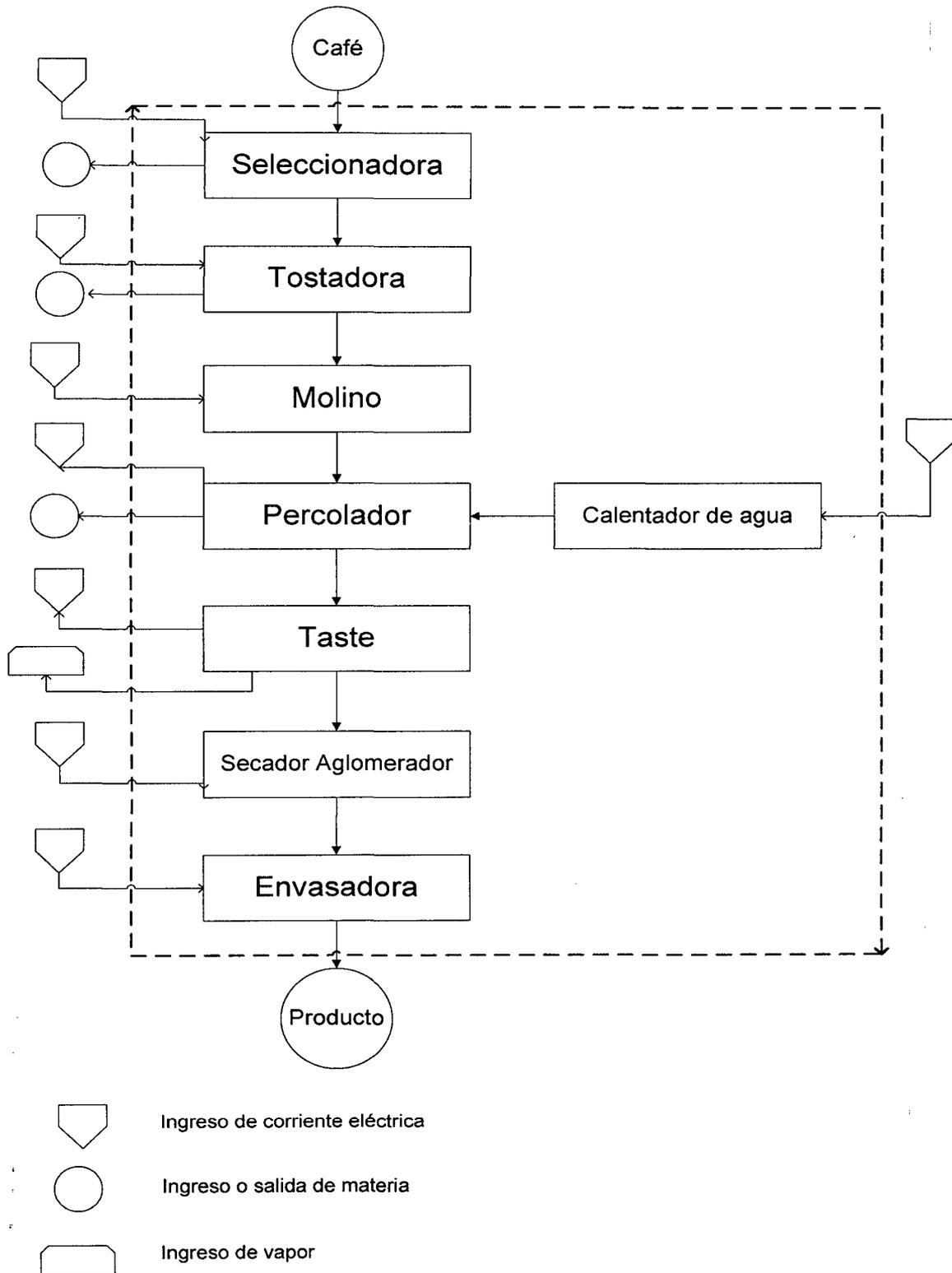


Figura N°17: Diagrama de energía para elaborar café instantáneo.

2.13. DISPOSICIÓN DE LA PLANTA

La disposición de la Planta es el resultado de todo el estudio del proyecto, aquí se establecerá todo el diseño de áreas (García. V y Ayuga F, 1992)

Tras ser analizados el proceso productivo y los equipos necesarios para la Planta, se procedió al dimensionamiento de la misma donde se optimizará el área disponible de forma que el espacio ocupado sea el mínimo y en segundo se encuentre ubicado dentro de un plan maestro, que ordena las áreas de acuerdo a un cierto orden establecido por el proceso.

Para realizar la distribución de planta, se tendrá en cuenta todas las variables que incidan en la producción de café instantáneo.

- La integración de los diferentes elementos: personal, maquinaria, materiales, etc.
- La distancia recorrida por los materiales.
- Espacio para tránsito de las personas y vehículos.
- Debe evitarse cruces excesivos dentro de la planta.
- El área debe generar seguridad a los trabajadores y flexibilidad de ordenamiento.

La metodología empleada para encontrar el área general de la planta agroindustrial, utiliza el método SLP (Systematic Layout Planning de Muther) Guerchet.

En el cual el total de las áreas es la sumatoria de aquellos espacios utilizados para cada operación unitaria.

a) Diagrama de agrupamiento de áreas para la planta.

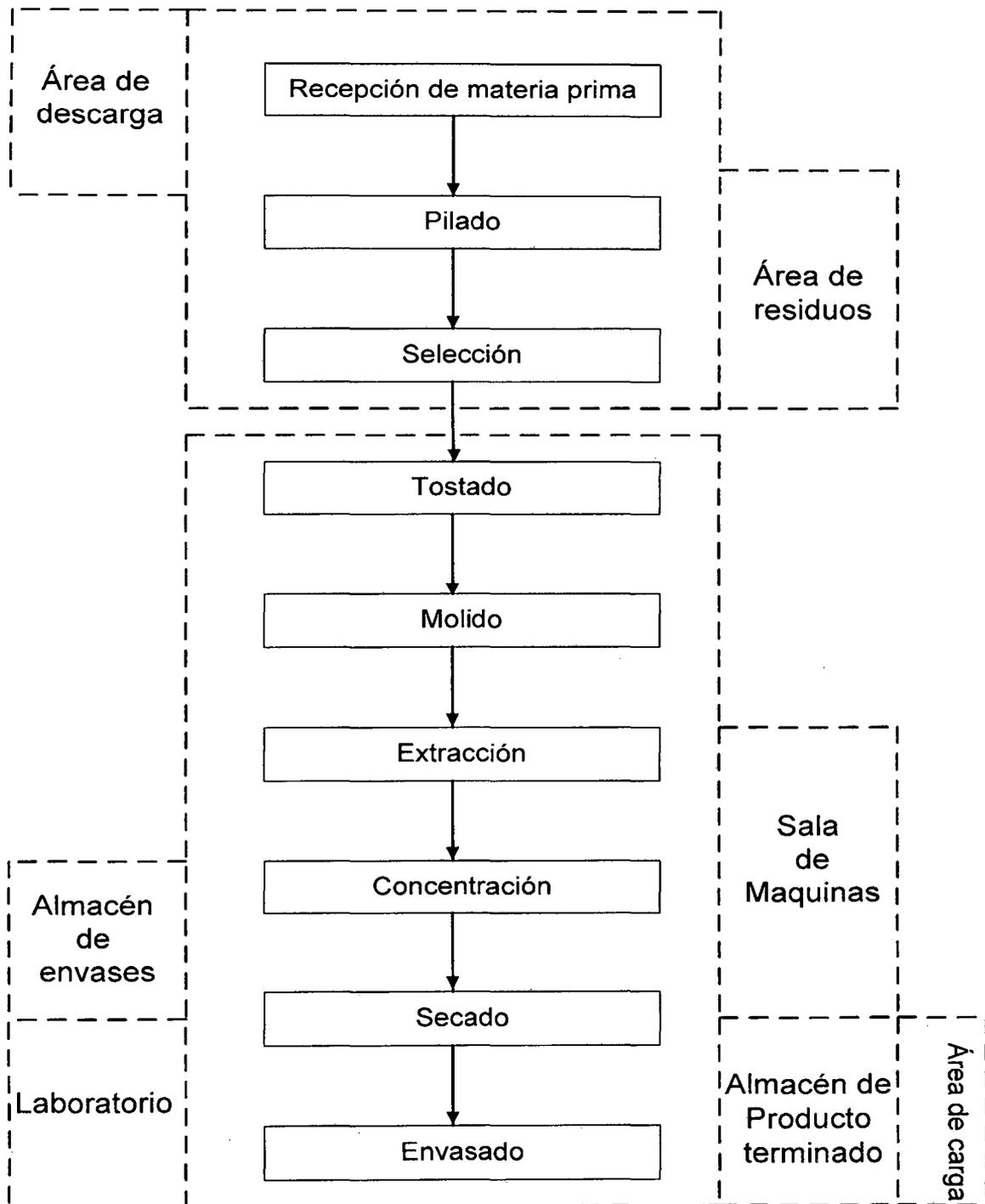


Figura N°18: Diagrama de agrupamiento de áreas para la Planta.

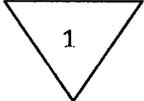
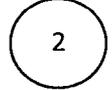
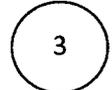
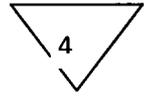
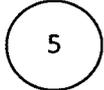
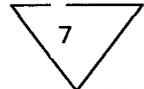
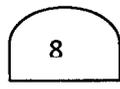
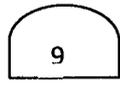
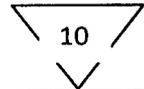
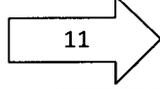
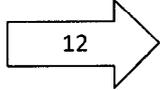
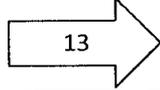
Área			m ²
Recepción y almacenamiento de materia prima			80
sala de pilado			30
sala de procesos			135
sala de almacenamiento de producto terminado			40
sala de maquinas	Caldera		12
	otros		30
Laboratorio de control de calidad			12
Almacén de envases			12
Servicios higiénicos	Varones		4.5
	mujeres		4.5
Vestuarios	Varones		5
	mujeres		5
Acopio de residuos			10
Administración			31
Patio de carga			100
Patio de descarga			100
Total			675

Figura N° 19. Áreas requeridas en planta.

c) Distribución de la planta

La distribución de la Planta se realizó teniendo en cuenta la tabla relacional de áreas de la Planta y el diagrama relacional (ver anexo), además tratando en lo posible de diseñar una Planta en la cual se optimice la producción, se evite los tiempos muertos y la contaminación cruzada el cálculo de las áreas son aproximadas, la distribución en Planta, por condiciones de diseño e ingeniería civil, se realizó haciendo ajustes pero manteniendo los cálculos iniciales.

d) Iluminación de la Planta

Todos los datos y detalles del diseño de iluminación de la planta se han hecho teniendo en cuenta las recomendaciones emitidas por las instituciones gubernamentales que norman las condiciones técnicas de electrificación.

El sistema de iluminación exige tener luminarias, evaluar la altura de montaje y su distribución, de tal manera que se encuentren dispuestas para una iluminación uniforme sobre toda la zona de la planta agroindustrial. Inclusive, se debe prever el alumbrado de exteriores a la planta, como el alumbrado de las calzadas adjuntas, el patio de carga y descarga, entre otros.

De forma general el sistema de alumbrado, debe ceñirse a normas técnicas que emana la Dirección Regional de Energía y Minas, en concordancia al Reglamento Nacional de Energización del Ministerio de Energía y Minas.

d.1. Tipo de alumbrado y artefacto por áreas

Para fábricas se usa alumbrado directo pues resulta más barato. Artefacto con 3 lámparas de 40 W y 2500 lumen cada una; teniendo en cuenta que el lumen es la unidad de flujo de luz.

- Iluminación para la sala de proceso

Se recomienda, para la sala de procesos, utilizar un nivel de iluminación de 400 luxes lo que se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40W.

Índice de cuarto $I = 2$, se consideran lámparas colgantes.

Coefficiente de utilización = 0,44

Factor de mantenimiento se considera un factor medio = 0,6

Nº de artefactos = 27

Watts totales = 4050

Amperaje (1) = 18,4 A

- Iluminación para la sala pilado.

Se recomienda, para la sala de pilado, utilizar un nivel de iluminación de 400 luxes lo que se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40W.

Índice de cuarto $I = 1.5$, se consideran lámparas colgantes.

Coefficiente de utilización = 0,39

Factor de mantenimiento se considera un factor medio = 0,8

Nº de artefactos = 5

Watts totales = 750

Amperaje (1) = 3.4 A

- Iluminación en el almacenamiento de materia prima.

Se recomienda, utilizar un nivel de iluminación de 200 luxes lo que se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40W.

Índice de cuarto $I = 2$, se consideran lámparas colgantes.

Coefficiente de utilización = 0,44

Factor de mantenimiento se considera un factor medio = 0,6

Nº de artefactos = 8

Watts totales = 1200

Amperaje (1) = 5.45 A

- Iluminación en el laboratorio de control de calidad.

Se recomienda, utilizar un nivel de iluminación de 500 luxes lo que se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40W.

Índice de cuarto $I = 1.2$, se consideran lámparas colgantes.

Coefficiente de utilización = 0,31

Factor de mantenimiento = 0,8

Nº de artefactos = 3

Watts totales = 450

Amperaje (1) = 2.04 A

- Iluminación para almacén de envases.

Se recomienda, utilizar un nivel de iluminación de 200 luxes lo que se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40W.

Índice de cuarto $I = 1.2$, se consideran lámparas colgantes.

Coefficiente de utilización = 0,31

Factor de mantenimiento = 0,6

Nº de artefactos = 2

Watts totales = 300

Amperaje (1) = 1.36 A

- Iluminación para almacén de producto terminado.

Se recomienda, utilizar un nivel de iluminación de 200 luxes lo que se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40W.

Índice de cuarto $I = 1.5$, se consideran lámparas colgantes.

Coefficiente de utilización = 0,36

Factor de mantenimiento = 0,8

Nº de artefactos = 4

Watts totales = 600

Amperaje (1) = 2.72 A

- Iluminación para servicios higiénicos.

Se recomienda, utilizar un nivel de iluminación de 200 luxes lo que se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40W.

Índice de cuarto $I = 1$, se consideran lámparas colgantes.

Coefficiente de utilización = 0,25

Factor de mantenimiento = 0,8

Nº de artefactos = 1

Watts totales = 150

Amperaje (1) = 0.68 A

Para la iluminación del servicio higiénico de mujeres se considera la misma cantidad de artefactos y lámparas, para 200 luxes de nivel de iluminación y para una área de $4.5\text{m}^2 = 1$ artefacto. Al igual que se utilizará 1 artefacto en los baños del ambiente de administración.

- Iluminación para vestuarios.

Se recomienda, utilizar un nivel de iluminación de 200 luxes lo que se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40W.

Índice de cuarto $I = 1$, se consideran lámparas colgantes.

Coefficiente de utilización = 0,25

Factor de mantenimiento = 0,8

Nº de artefactos = 1

Watts totales = 150

Amperaje (1) = 0.68A

Para la iluminación del vestuario de mujeres se considera la misma cantidad de artefactos y lámparas, para 200 luxes de nivel de iluminación y para una área de $5\text{m}^2 = 1$ artefacto.

- Iluminación para acopio de residuos.

Se recomienda, utilizar un nivel de iluminación de 200 luxes lo que se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40W.

Índice de cuarto $I = 1$, se consideran lámparas colgantes.

Coefficiente de utilización = 0,25

Factor de mantenimiento = 0,6

Nº de artefactos = 2

Watts totales = 300

Amperaje (1) = 1.36 A

- Iluminación para sala administrativa.

Se recomienda, utilizar un nivel de iluminación de 350 luxes lo que se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40W.

Índice de cuarto $I = 1.2$, se consideran lámparas colgantes.

Coefficiente de utilización = 0,31

Factor de mantenimiento = 0,8

Nº de artefactos = 6

Watts totales = 900

Amperaje (1) = 4.09A

- Iluminación de la sala de máquinas.

Se recomienda, utilizar un nivel de iluminación de 100 luxes lo que se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40W.

Índice de cuarto $I = 1.5$, se consideran lámparas colgantes.

Coefficiente de utilización = 0,36

Factor de mantenimiento = 0,6

Nº de artefactos = 3

Watts totales = 450

Amperaje (1) = 2.04 A

e) Instalaciones Eléctricas

Las instalaciones eléctricas se diseñarán teniendo en cuenta todos los requerimientos de energía eléctrica en la Planta, como para motores, bombas, iluminación, caldero y funcionamiento de equipos.

e.1 Especificaciones para las instalaciones eléctricas

La empresa se abastecerá de energía eléctrica de la empresa Electro Norte S.A., que distribuye la energía proveniente de la central hidroeléctrica de Caclic.

- La conexión eléctrica será directamente de la red pública.
- La instalación de la red eléctrica en la Planta será empotrada.
- La corriente será trifásica y monofásica de baja tensión de 60 ciclos para el alumbrado y la fuerza motriz.
- En el local de la Planta se tendrá en cuenta la selección de la línea de ingreso, el 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 del 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.

f) Instalaciones sanitarias

En toda empresa agroindustrial existe una enorme demanda del agua, y ésta se puede encontrar en algunas formas comerciales comunes, como por ejemplo: La adquisición del agua potable: El abastecimiento total de agua potable a la planta se efectuará proveniente de la red pública, para ser distribuida según los requerimientos y el uso que se desee otorgar.

f.1 Diseño del sistema de abastecimiento de agua

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

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, caldero y limpieza entre otros, en las condiciones correctas. Presenta las siguientes partes:

- **Suministro de agua:** el suministro total de agua a la Planta se efectuará a través de la red pública.

- **Requerimientos de agua:** en la Planta se requerirá tres tipos de agua, agua blanda, agua de proceso y agua potable. En la siguiente tabla se muestran los requerimientos de agua para la Planta.

g) Factor Edificio

La edificación de la planta agroindustrial será de un primer piso y la construcción será en base de material noble, el cual se ceñirá a las normas técnicas de construcción y de seguridad, concordante al Reglamento de Edificaciones y Construcciones. De manera general se recomienda, realizar las excavaciones necesarias hasta llegar a suelo firme y compacto. Y la construcción del edificio será tomando en cuenta la dirección del viento para evitar trasladar a la urbanidad los vientos que son resultado del tostado de café.

- Suelo, número de pisos, vías de circulación, escaleras, salidas y puertas de acceso, techo, ventanas y paredes.

2.14. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Se realizará a con la finalidad de establecer la producción diaria, mensual y anual.

Para elaborar el programa de producción, se ha considerado trabajar en turnos de 8 horas c/u en un promedio de 25 días al mes; se ha diseñado un cronograma de producción según los meses de campaña del café. La producción planificada mensual para cada el café instantáneo no incluye el pronóstico de ventas ni el inventario de seguridad lo que debe hacerse a nivel de factibilidad.

a)Cronograma de producción

TABLA N° 19: Cronograma de producción de café instantáneo

N°	Producto	Duración	Comienzo	Término
1	Café Instantáneo	120 Días	01/05/2014	31/12/2014

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N° 20 nos indica que la producción de café instantáneo será del mes de mayo a diciembre, ya que la campaña de café empieza en el mes de abril a octubre trabajando 5 días a la semana.

b) Planeamiento de la producción

En la tabla N° 20, se detalla el total de la producción anual, mensual y diario de café instantáneo.

TABLA N° 20: Producción de café instantáneo

Anual (Kg)	Mensual (Kg)	Diaria (Kg)
13200	22000	110

Fuente: Elaboración Propia.

2.15. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Un impacto ambiental es cualquier actividad o acto que modifique las condiciones de subsistencia o sustentabilidad de un ecosistema, parte de él o de los individuos que lo componen, por lo que un impacto puede ser positivo o negativo. Un impacto positivo es aquel que su realización conlleva un beneficio y un negativo resulta ser lo contrario.

Uno de los problemas más serios que enfrenta nuestro país es el manejo de los residuos peligrosos, el gobierno a su vez solicita a las empresas instalar tecnologías específicas del control de la contaminación con el fin de asegurar que las emisiones y descargas de contaminantes se mantengan por debajo de ciertos niveles permitidos. Por estas razones se crearon un gran número de normas y leyes.

Dentro del proceso que transforma el café y hace posible que llegue al consumidor comprende diferentes tratamientos, métodos y procesos, los cuales producen dentro de estos mismos diversos contaminantes que afectan el medio ambiente que nos rodea y que podrán tener serias consecuencias con el medio ambiente.

Para nuestro caso como, la empresa es de procesamiento de café un productos agroindustriales presenta condiciones de bajo impacto negativo en el ambiente. Para simplificar el proceso de estudio de impacto ambiental se eligió los temas de más importancia a tratar para la reducción del impacto negativo de la puesta en marcha de la Planta. Que para nuestro caso son los efluentes como desperdicios de la producción, emanación de gases o polvos, aguas servidas y residuos de envases o embalajes.

a) Descripción y evaluación de los impactos ambientales

Los impactos potenciales sobre el medio ambiente y la comunidad serán considerados haciendo referencia específica a los siguientes indicadores claves.

a) Impactos socioeconómicos: el presente proyecto tendrá un impacto socioeconómico positivo en la provincia de Bongará, ya que incentivará la mayor producción de café, y competencia en la obtención de la materia prima de la empresa y los intermediarios el cual conllevará a un pequeño alza en los precios de la materia prima.

b) Degradación de la tierra: en cuanto al área de ocupación de la planta el impacto será mínimo. pero el suelo es utilizado por la industria como vertedero de sus desechos sólidos y si éstos se queman contribuyen a la contaminación del aire. Los suelos contaminados contribuyen a la contaminación de las aguas por

escorrentías para las aguas superficiales o filtración para las aguas subterráneas. Los desechos sólidos en el suelo, particularmente los alimenticios constituyen una reserva alimenticia importante para la vida, crecimiento y reproducción de organismos molestos y transmisores de enfermedades como las ratas, cucarachas y moscas. Para evitar la degradación del suelo se instalará zonas de tratamiento de desechos sólidos, para el caso de materias orgánicas se instalará camas composteras para producir abonos orgánicos y venderlas a los productores, en caso de los residuos sólidos inorgánicos se reciclará si es factible o si no se reunirá en un recipiente especial y depositarlas en los recolectores municipales.

- c) **Contaminación del agua:** el agua contaminada es producto del vertimiento de materias primas, lavados y especialmente en el proceso de extracción donde se utiliza grandes cantidades de agua para obtener por una parte el licor (que contiene los sólidos solubles) y por otro el café agotado que contiene cierta cantidad de agua. Esta agua al terminar el proceso puede contener residuos que no permitan el flujo natural del agua en el ambiente y por lo consiguiente crea nichos de contaminación. para evitarlo se separará completamente los restos de materia orgánica del agua mediante un sedimentador.

- d) **Contaminación del aire:** De los contaminantes emanados de las explotaciones industriales tienen un papel preponderante los polvos y emisiones gaseosas. Los polvos que en grandes cantidades son generados por la industria y de igual forma lo constituyen los olores que se desprenden de algunas industrias de alimentos, particularmente en los procesos de secado, plantas en las que se emplean grandes volúmenes de aire. Las calderas producen emisiones gaseosas de: monóxido de Carbono (CO), Dióxido de

Carbono (CO₂), Dióxido de Azufre (SO₂). Al manejar, almacenar y limpiar los granos se desprenden muchas partículas. En las operaciones de molienda también se producen polvos que pueden resultar contaminantes. También se puede generar emisiones de gases en las actividades secundarias como del transporte vehicular, por tal razón se tendrá cuidado en el uso de combustibles, gases o líquidos contaminantes, se prohibirá arrojarlos al medio ambiente. Para el caso de emisiones de CO₂ se disminuirá su impacto mediante la iniciativa de la empresa para reforestar la zona.

- e) **Eliminación de desechos:** Se prestará atención particular a los tóxicos, pero los desechos orgánicos serán transportados a zonas alejadas de la Planta para la producción de compost.

2.16. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MANTENIMIENTO

La seguridad industrial se define como un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo, a fin de evitar pérdidas personales y/o materiales.

Se realizará de manera general un plan de seguridad e higiene industrial para mantener las condiciones de inocuidad para la producción y mantenimiento de la Planta, teniendo en cuenta que: La seguridad industrial se define como un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo, a fin de evitar pérdidas personales y/o materiales.

La higiene se define como aquella ciencia y arte dedicada a la participación, reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores o elementos estresantes del ambiente presentados en el lugar de trabajo, los cuales pueden causar enfermedad, deterioro de la salud, incomodidad e ineficiencia de importancia entre trabajadores

La empresa realizará programas de seguridad e higiene; para lograr esta meta puede servir de guía los elementos básicos de la prevención de accidentes. Hay siete elementos básicos:

- Liderazgo de la gerencia.
- Asignación de responsabilidades a todos los empleados.
- Mantenimiento de condiciones adecuadas de trabajo.
- Entrenamiento en prevención de accidentes.
- Un sistema de registro de accidentes.
- Servicio médico y de primeros auxilios.

Además se debe realizar actividades de seguridad e higiene complementarias como inspecciones de riesgos, análisis del trabajo, la seguridad en el manejo de los materiales, la ergonomía y la adquisición de diversos equipos de protección personal.

El programa de seguridad deberá incluir aspectos como comité de seguridad, condiciones laborales, mantenimiento de las condiciones seguras de trabajo, entrenamiento en la seguridad, descripción de las condiciones físicas y ambientales de la empresa, señalización de las áreas, seguridad para electricidad, condiciones de ventilación, manejo correcto de maquinarias, condiciones de iluminación, temperatura, ruido, primeros auxilios, simulacro de evacuación, organización para la limpieza y cuidado de la planta física.

3. ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN

Para la organización se ha considerado dos aspectos:

- Organización para la implementación física del proyecto
- Organización para el funcionamiento de la empresa

3.1. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

a) Toma de decisiones

- **Forma societaria:** la empresa a constituir será una sociedad de responsabilidad limitada.
- **Nombre de la empresa:** EspeCafé S.R.L
- **Objeto:** la empresa se dedicará a la elaboración y comercialización de café instantáneo.
- **Plazo de duración de la sociedad:** indefinida.
- **Domicilio legal:** la empresa tendrá como domicilio legal el Fundo Ingenio en el distrito de Jazán, provincia de Bongará, Región Amazonas.

b) Fase operativa

b.1 Elaboración de la Minuta: Es un documento privado elaborado y firmado por un abogado que contiene el acto de constitución que debo presentar ante un notario para su elevación a escritura pública. Previamente debes reunir los siguientes requisitos:

- Reserva de Nombre en Registros Públicos

Realizar la búsqueda mercantil de la razón social para verificar si no existe un nombre similar o igual al de la empresa que se va a constituir. La reserva de denominación social permite retener un nombre por un plazo de 30 días.

- **Documentos Personales**

Fotocopia simple y legible del Documento Nacional de Identidad del Titular y/o cada uno de los socios y sus cónyuges, en caso de ser casados.

b.2 Escritura Pública: La Escritura Pública es un documento legal elaborado por un notario público para la inscripción de la empresa en Registros Públicos. El notario da fe del contenido y la envía a Registros Públicos para su inscripción.

b.3 Inscripción en Registros Públicos: Otorgada la Escritura Pública de Constitución, el titular de la empresa o el notario, lo envía a los Registros Públicos para su debida inscripción.

b.4 Obtención del Registro Único de Contribuyentes (RUC): La Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), es el órgano administrador de tributos en el Perú. Tiene, entre otras funciones, la de registrar a los contribuyentes, otorgándoles el certificado que acredite su inscripción en el REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES.

b.5 Licencia de funcionamiento: Los tramites se realizaran en la Municipalidad distrital de Jazán.

c) Legislación Tributaria

La empresa estará sujeta a pagos tributarios tales como:

- **Sistema Tributario:** impuesto a la renta; que se calcula sobre la base del 2,5% de los ingresos netos mensuales. Impuesto a las ventas (IGV), que se aplica con una tasa del 19%, sobre el valor de ventas de los bienes.

- **Obligaciones Tributarias:** Se emitirá comprobantes de pago, libros de contabilidad legalizados por Notario, se llevará libros de contabilidad como: registros de compras, registros de venta e ingresos, libros de planilla de sueldos.

3.2. ORGANIZACIÓN PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA

La organización es el medio por el cual la empresa identifica y clasifica las tareas y actividades que forman parte las operaciones de la empresa, en función de las personas que mejor se adapten a los requerimientos para realizarlas. Es por esto que surge la premisa de que para alcanzar el éxito se deben tener las personas adecuadas realizando las tareas adecuadas.

Se debe diseñar una estructura organizacional para especificar quien hace que tareas y quien es el responsable de los resultados que se obtengan. Para esto se recurre a la creación de un organigrama.

La empresa estará manejada por un gerente quien dirigirá y coordinará las actividades de los miembros de la organización, en la Figura 13, se muestra el organigrama estructural y funcional de la empresa.



Figura N° 20: Organigrama estructural de la empresa

4. ESTUDIO ECONÓMICO

En este ítem se realizará la valoración en términos monetarios de todo el proyecto, teniendo en cuenta principalmente los costos de equipos, terreno, materias primas e instalaciones de la planta. (Herrera, 1999)

Específicamente este estudio comprenderá lo siguiente:

4.1. PRESUPUESTO

a) Presupuesto de ingresos.

Los ingresos provienen de la venta anual de los productos. Estos ingresos quedan definidos por el volumen de producción y por el precio de venta de los bienes producidos. Los resultados se muestran en la Tabla 21.

Tabla N° 21: presupuesto de ingreso en soles.

	Unidades	Precios (S/ unidad)	Total Ingresos
Año	Café Instantáneo	Café Instantáneo	Soles(S/.)
	10 g	10 g	
2014	1116019	0.8	892815.53
2015	1138340	0.8	910671.84
2016	1161107	0.8	928885.27
2017	1184329	0.8	947462.98
2018	1208015	0.8	966412.24
2019	1232176	0.8	985740.48
2020	1256819	0.8	1005455.29
2021	1281955	0.8	1025564.40
2022	1307595	0.8	1046075.69
2023	1320000	0.8	1056000.00

Fuente: Elaboración Propia.

b) Presupuesto de costos

b.1 Costos según el objeto de gasto

Son los que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados. Los costos de fabricación están formado por:

- **Costo directos:** incluye todos los costos que intervienen en la elaboración de café instantáneo, acá se ubican los materiales directos que es la parte esencial en la elaboración de un producto (ver tablas N° 22-23)

Para los 10 años de vida del proyecto se tiene los siguientes ingresos; teniendo en cuenta que los precios son constante de los productos.

Tabla N° 22: Costos de materiales directos(S/.)

Descripción	Unidad	2014			2015			2016			2017			2018		
		PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total
Café	Kg	4.20	22320.38	93745.60	4.33	22766.79	98489.13	4.46	23222.132	103472.71	4.59	23686.57	108708.43	4.73	24160.306	114209.08
Envases	unidad	0.10	1116019	111602	0.11	1138340	119526	0.11	1161107	128012	0.12	1184329	137101	0.12	1208015	146835
Total				205347.54			218014.81			231484.71			245809.28			261044.09

Fuente: Elaboración Propia.

TablaN° 23: Costos de materiales directos(S/.) (continuación)

Descripción	Unidad	2019			2020			2021			2022			2023		
		PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total
Café	Kg	4.87	24643.512	119988.06	5.02	25136.382	126059.45	5.17	25639.11	132438.06	5.32	26151.892	139139.42	5.48	26400	144673.25
Envases	unidad	0.13	1232176	157260	0.13	1256819	168426	0.14	1281955	180384	0.15	1307595	193191	0.16	1320000	204775
Total				277248.36			294485.23			312822.07			332330.70			349448.58

Fuente: Elaboración Propia.

- **Mano de obra directa:** Es el salario que será designado para los trabajadores, estos se muestran en la tabla 24.

Tabla N° 24: Costo de mano de obra directa

Año	Operarios	Horas de trabajo	Salario mensual	Salario mensual total	Monto anual
			(S/.)	(S/.)	(S/.)
2014	3	8	750	2250	13500
2015	3	8	800	2400	14400
2016	3	8	850	2550	15300
2017	3	8	900	2700	16200
2018	3	8	950	2850	17100
2019	3	8	1000	3000	18000
2020	3	8	1050	3150	18900
2021	3	8	1100	3300	19800
2022	3	8	1150	3450	20700
2023	3	8	1200	3600	21600

Fuente: Elaboración Propia.

Para todos los años se considera un salario base de S/. 750.00; pero siempre se tendrá en cuenta el nivel de ingresos o ganancias de la empresa y las políticas de estado para evaluar un aumento de salarios

- **Costos indirectos:** Son los costos que intervienen en la transformación, pero de manera indirecta, dentro de los cuales esta los siguientes:
- **Materiales indirectos:** Materiales indirectos: son los que no intervienes en la producción; se detallan en la Tabla 25.

Tabla N° 25: Costo de materiales indirectos

Descripción	Unidad	2014			2015			2016			2017			2018		
		PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total									
Combustible	Galón	14.70	1560.00	22932.00	15.44	1716.00	26486.46	16.21	1887.60	30591.86	17.02	2076.36	35333.60	17.87	2284.00	40810.31
Escobas	Unidad	4.00	12.00	48.00	4.20	12.00	50.40	4.41	12.00	52.92	4.63	12.00	55.57	4.86	12.00	58.34
Baldes	Unidad	5.00	12.00	60.00	5.25	12.00	63.00	5.51	12.00	66.15	5.79	12.00	69.46	6.08	12.00	72.93
Mangueras	Metros	1.00	120.00	120.00	1.05	120.00	126.00	1.10	120.00	132.30	1.16	120.00	138.92	1.22	120.00	145.86
Desinfectante	Litros	1.20	24.00	28.80	1.26	24.00	30.24	1.32	24.00	31.75	1.39	24.00	33.34	1.46	24.00	35.01
Detergente	kg	2.50	48.00	120.00	2.63	48.00	126.00	2.76	48.00	132.30	2.89	48.00	138.92	3.04	48.00	145.86
Total				23308.80			26882.10			31007.28			35769.79			41268.31

Descripción	Unidad	2019			2020			2021			2022			2023		
		PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total									
Combustible	Galón	18.76	2512.40	47135.91	19.70	2763.64	54441.97	20.68	3040.00	62880.48	21.72	3344.00	72626.95	22.80	3678.40	83884.13
Escobas	Unidad	5.11	12.00	61.26	5.36	12.00	64.32	5.63	12.00	67.54	5.91	12.00	70.92	6.21	12.00	74.46
Baldes	Unidad	6.38	12.00	76.58	6.70	12.00	80.41	7.04	12.00	84.43	7.39	12.00	88.65	7.76	12.00	93.08
Mangueras	Metros	1.28	120.00	153.15	1.34	120.00	160.81	1.41	120.00	168.85	1.48	120.00	177.29	1.55	120.00	186.16
Desinfectante	Litros	1.53	24.00	36.76	1.61	24.00	38.59	1.69	24.00	40.52	1.77	24.00	42.55	1.86	24.00	44.68
Detergente	kg	3.19	48.00	153.15	3.35	48.00	160.81	3.52	48.00	168.85	3.69	48.00	177.29	3.88	48.00	186.16
Total				47616.81			54946.92			63410.67			73183.66			84468.67

Fuente: Elaboración Propia.

- **Mano de obra indirecta:** Lo conforma el personal de la planta que no está directamente en el proceso, pero efectúan labores en Planta.

Tabla N° 26: Requerimiento de mano de obra indirecta

Cargo	Cantidad	2014		2015		2016		2017		2018	
		Mes	Año								
		(S/.)	(S/.)								
Jefe de planta	1	1500.00	9000.00	1575.00	9450.00	1653.75	9922.50	1736.44	10418.63	1823.26	10939.56
Jefe de control de calidad	1	750	4500	750	4500	800	4800	850	5100	900	5400
Total	2		13500.00		13950.00		14722.50		15518.63		16339.56

Cargo	Cantidad	2019		2020		2021		2022		2023	
		Mes	Año								
		(S/.)	(S/.)								
Jefe de planta	1	1914.42	11486.53	2010.14	12060.86	2110.65	12663.90	2216.18	13297.10	2326.99	13961.95
Jefe de control de calidad	1	950	5700	1000	6000	1000	6000	1100	6600	1200	7200
Total	2		17186.53		18060.86		18663.90		19897.10		21161.95

Fuente: Elaboración Propia.

- **Gastos indirectos:**

Son los gastos adicionales al proceso productivo (ver tabla 29), como son las depreciaciones de maquinarias, edificaciones, muebles y enseres, que se detallan en las tablas 27,28 y 29.

Tabla N° 27: Tasa de depreciación

Item	Depreciación anual (%)
Edificios y construcciones	3
Vehículos de transporte	20
Maquinaria y equipos	10
Equipos de proceso	25
Otros bienes del activo fijo	20

Fuente: Guerrero y Morales, 2000, Informativo legal - Caballero Bustamante N° 437, 1999

Tabla N° 28: Tasa de depreciación

Descripción	Cantidad	Precio (US\$)	Precio (S/.)	Valor total	Vida útil (años)	Vida Py (años)	Deprec. Anual	Deprec. Acumulada	Valor residual
Maquinaria				361260		10	23166	231660	129600
Piladora	1	4000	10800	10800	20	10	540	5400	5400
Seleccionador	1	5700	15390	15390	20	10	769.5	7695	7695
Tostadora	1	2700	7290	7290	15	10	486	4860	2430
Molino	1	3500	9450	9450	20	10	472.5	4725	4725
Percolador	1	9000	24300	24300	10	10	2430	24300	0
Taste	1	25000	67500	67500	20	10	3375	33750	33750
Secador Aglomerador	1	50000	135000	135000	15	10	9000	90000	45000
Purificador de agua	1	3000	8100	8100	10	10	810	8100	0
Calentador de agua	1	6000	16200	16200	10	10	1620	16200	0
Envasador	1	4000	10800	10800	15	10	720	7200	3600
Bombas	3	300	810	2430	10	10	243	2430	0
Caldero	1	20000	54000	54000	20	10	2700	27000	27000
Equipos				8194.5		10	619.2	6192	2002.5
Balanza	1	150	405	405	20	10	20.25	202.5	202.5
Balanza electrónica	1	20	54	54	10	10	5.4	54	0
Higrómetro	1	15	40.5	40.5	10	10	4.05	40.5	0
pH-metro	1	100	270	270	10	10	27	270	0
Tuberías de agua	50	15	40.5	2025	10	10	202.5	2025	0
Ablandador	1	2000	5400	5400	15	10	360	3600	1800
Muebles y enseres				1120			224	2240	-1120
Material-laboratorio	--		500	500	5	10	100	1000	-500
Mangueras	120		1	120	5	10	24	240	-120
Mandiles, gorros y otros	-		500	500	5	10	100	1000	-500
Edificaciones e instalaciones		70000	189000	189000	33	10	5727.27	57272.73	131727.273
Total				559574.5			29736.47	297364.73	262209.77

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 29: Gastos indirectos

Rubro	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agua	200	210	221	231.53	243.10	260.12	286.13	314.74	377.69	453.23
Energía eléctrica	5706	6276.60	6904.26	7594.69	8354.15	9189.57	10108.53	11119.38	12231.32	13454.45
Mantenimiento	5000	5500	6050	6655	7320.5	8052.55	8857.81	9743.59	10717.94	11789.74
Depreciación	29736.47	29736.47	29736.47	29736.47	29736.47	29736.47	29736.47	29736.47	29736.47	29736.47
Total	40642.47	41723.07	42911.23	44217.68	45654.23	47238.71	48988.93	50914.18	53063.43	55433.89

Fuente: Elaboración Propia.

- **Gastos de operación:** Son gastos incurridos en el manejo normal de la empresa incluyen gastos administrativos y gastos de venta
- **Gastos de administración:** Es la cantidad de gastos que se realiza en el área administrativa, que se detalla en la Tabla N° 30 y 31.

Tabla N° 30: Gastos de administración

Cargo	Cantidad	2014		2015		2016		2017		2018	
		Mes	Año								
		(S/.)	(S/.)								
Gerente	1	1700.00	20400.00	1870.00	22440.00	2057.00	24684.00	2262.70	27152.40	2488.97	29867.64
Guardián	1	750.00	9000.00	825.00	9900.00	907.50	10890.00	998.25	11979.00	1000.00	12000.00
Secretaria	1	750.00	9000.00	825.00	9900.00	907.50	10890.00	998.25	11979.00	1000.00	12000.00
Depreciaciones		37.80	453.60	37.80	453.60	37.80	453.60	37.80	453.60	37.80	453.60
Amortizaciones		42.75	513.00	42.75	513.00	42.75	513.00	42.75	513.00	42.75	513.00
Teléfono		60.00	720.00	66.00	792.00	72.60	871.20	79.86	958.32	87.85	1054.15
Útiles de escritorio		20.00	240.00	22.00	264.00	24.20	290.40	26.62	319.44	29.28	351.38
Total			40326.60		44262.60		48592.20		53354.76		56239.78

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 31: Gastos de administración (continuación)

Cargo	Cantidad	2019		2020		2021		2022		2023	
		Mes	Año								
		(S/.)	(S/.)								
Gerente	1	2737.87	32854.40	3000.00	36000.00	3000.00	36000.00	3000.00	36000.00	3000.00	36000.00
Guardián	1	1000.00	12000.00	1000.00	12000.00	1000.00	12000.00	1000.00	12000.00	1000.00	12000.00
Secretaria	1	1000.00	12000.00	1000.00	12000.00	1000.00	12000.00	1000.00	12000.00	1000.00	12000.00
Depreciaciones		37.80	453.60	37.80	453.60	37.80	453.60	37.80	453.60	37.80	453.60
Amortizaciones		42.75	513.00	42.75	513.00	42.75	513.00	42.75	513.00	42.75	513.00
Teléfono		96.63	1159.57	106.29	1275.52	116.92	1403.08	128.62	1543.38	141.48	1697.72
Útiles de escritorio		32.21	386.52	35.43	425.17	38.97	467.69	42.87	514.46	47.16	565.91
Total			59367.09		62667.30		62837.37		63024.45		63230.23

Fuente: Elaboración Propia.

El cálculo de la depreciación de los muebles y enseres del área administrativa se detalla en la tabla N° 32 y las amortizaciones de intangibles en la tabla N° 33.

Tabla N° 32: Depreciaciones en el área administrativa

Descripción	Cantidad	Precio (US\$)	Precio (S/.)	Total (S/.)	Vida Py	Vida Py	Depreciación anual	Depreciación acumulada	Valor residual
Muebles y enseres									
Escritorios	2	80	216	432	5	10	86.4	864	-432
Computadora	2	350	945	1890	5	10	378	3780	-1890
Calculadora	2	40	108	216	5	10	43.2	432	-216
Impresora	1	80	216	216	5	10	43.2	432	-216
Archivadores	2	80	216	432	5	10	86.4	864	-432
Sillas	6	5	13.5	81	5	10	16.2	162	-81
Total				3267			653.4	6534	-3267

Fuente: Elaboración Propia.

TablaN°33: Amortizaciones de intangibles

Descripción	Total (US\$)	Total (S/.)	Vida Util	Vida Proyecto	Depreciación anual	Depreciación acumulada	Valor residual
Estudios e investigación	600	1620					
Gastos de organización	200	540					
Licencia municipal	50	135					
Registro sanitario	200	540					
Total		2835	5	10	567	5670	-2835

Fuente: Elaboración Propia.

- **Gastos de venta:** Incluye todos los gastos para la comercialización del producto terminado, estos gastos se detallan en la tabla 34.

Tabla N° 34: Amortizaciones de intangibles en los gastos de venta.

Descripción	Cantidad	Mensual (S/.)	Anual (S/.)
Encargado de ventas	1	800	9600
Transporte		500	6000
Publicidad		200	2400
Total			18000

Fuente: Elaboración Propia.

- **Gastos financieros:** Son los gastos que están relacionados al financiamiento del proyecto, está constituido por los intereses del préstamo como se detallan en la tabla N° 35.

Tabla N° 35: Gastos financieros

Descripción	2014 (S/.)	2015 (S/.)	2016 (S/.)	2017 (S/.)	2018 (S/.)
Interés	16012.57	14882.645	11575.59	7706.32	3179.28

Fuente: Elaborado por los tesistas.

En las tablas N° 36 y 37 se realiza el resumen de costos y su clasificación como costos de fabricación, gastos de operación y gastos financieros.

b.2 Costos fijos y variables

- **Costos fijos:** Son los que permanecen constantes dentro de un periodo de tiempo y son independientes del volumen de la producción.
- **Costos variables:** Son los costos que fluctúan y dependen del volumen de la producción.

Los costos fijos y variables se exponen en las tablas 36 y 37.

Tabla N° 36: Resumen de costos (S/.)

Descripción	2014	2015	2016	2017	2018
Costos fijos	71826.6	78012.6	85094.7	92831.385	98933.1323
Mano obra indirecta	13500	13950	14722.5	15518.625	16339.5563
Gastos administración.	40326.6	44262.6	48592.2	53354.76	56239.776
Gastos venta	18000	19800	21780	23958	26353.8
Gasto financiero	0	0	0	0	0
Costos variables	282854.76	301075.93	320759.18	342052.71	365122.58
M. Obra. directa	13500	14400	15300	16200	17100
Materiales directos	205347.54	218014.81	231484.71	245809.28	261044.09
Materiales indirectos	23308.80	26882.10	31007.28	35769.79	41268.31
Gastos indirectos	40698.423	41779.02273	42967.1827	44273.6337	45710.1786
Costos Totales	354681.36	379088.53	405853.88	434884.09	464055.71

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 37: Resumen de costos (S/.) (Continuación)

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023
Costos fijos	105542.808	112616.257	116578.18	121506.143	126835.242
Mano obra indirecta	17186.5341	18060.8608	18663.9038	19897.099	21161.9539
Gastos administración.	59367.0936	62667.2986	62837.3684	63024.4453	63230.2298
Gastos venta	28989.18	31888.098	35076.9078	38584.5986	42443.0584
Gasto financiero	0	0	0	0	0
Costos variables	390159.83	417377.04	447002.87	479333.73	514646.25
M. Obra. Directa	18000	18900	19800	20700	21600
Materiales directos	277248.36	294485.23	312822.07	332330.70	353087.74
Materiales indirectos	47616.81	54946.92	63410.67	73183.66	84468.67
Gastos indirectos	47294.6611	49044.885	50970.1312	53119.3764	55489.8409
Costos Totales	495702.63	529993.29	563581.05	600839.88	641481.49

Fuente: Elaboración Propia.

En las tablas N° 38 y 39 se establece los costos unitarios fijos y variables para cada producto.

Tabla N° 38: Costo variable unitario y costo fijo unitario

Producto	Días/ producción	2014	2015	2016	2017	2018
C. variable unitario						
Café instantáneo	120	0.25	0.16	0.17	0.18	0.19
C. fijo unitario						
Café instantáneo	120	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 39: Costo variable unitario y costo fijo unitario (continuación)

Producto	Días / producción	2019	2020	2021	2022	2023
C. variable unitario						
Café instantáneo	120	0.20	0.21	0.23	0.24	0.25
Costo fijo unitario						
Café instantáneo	120	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12

Fuente: Elaboración Propia.

c) Punto de equilibrio

El objetivo fundamental del análisis del punto de equilibrio es proporcionar la información selecta para la planeación control y toma de decisiones.

El estudio del punto de equilibrio indica el nivel mínimo de ventas que requiere una empresa para cubrir sus costos que ha incurrido. Para lograr el punto de equilibrio se divide el costo fijo total por el margen de contribución por unidad, como se muestra en la tabla 41.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{P.ventaunit} - \text{Costo Var Unit}}$$

Donde:

P. Venta Unit : Precio de venta unitario

Costo Var Unit : Costo Variable Unitario

Tabla N° 40: Punto de equilibrio en unidades

Café Instantáneo	2014	2015	2016	2017	2018
Presentación	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades
10 g.	131418.09	145678.22	162472.91	181600.61	198760.67

Café Instantáneo	2019	2020	2021	2022	2023
Presentación	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades
10 g.	218353.75	240679.30	258309.67	280340.60	306265.54

Fuente: Elaboración Propia.

4.2. INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

a) Inversiones

Son los recursos a utilizar para la implementación del proyecto; el cálculo se determina a precios de mercado a marzo de 2014, el cambio del dólar es de 2,6 nuevos soles.

Las inversiones para la puesta en marcha del proyecto pueden ser inversión fija (tangible e intangible) y capital de trabajo.

Para el presente proyecto dentro de la inversión fija tangible se necesitará terreno, edificios e instalaciones infraestructura de servicios, maquinaria, equipos, herramientas, muebles y enseres.

Se ha considerado la infraestructura de servicios, considerando la instalación de electricidad, agua desagüe y teléfono. Los costos se muestran en la tabla 41.

Tabla N° 41: Costos de servicios

Descripción de la instalación	Costo (S/.)
Agua y Desagüe	1000.00
Eléctricas	2000.00
Teléfono	100.00
Total	3100.00

Fuente: Elaboración Propia.

Los muebles y enseres incluyen mobiliario para el área administrativa y producción, como se muestra en la tabla N°42.

Tabla N° 42: Resumen de costos de muebles y enseres

Descripción	Costo total (S/.)
De oficina	3267.00
De producción	23308.80

Fuente: Elaboración Propia.

El proyecto necesitara una superficie de 1500 m² aproximadamente (ver distribución de planta), el costo por m² es de 30.00 nuevos soles, por lo que el costo total será de 45000.00 nuevos soles. Se ha considerado que la estructura física de la Planta será de ladrillo y concreto.

Según referencias de diseños de Planta para la zona se ha determinado que el costo total del área construida por m² 350.00 nuevos soles haciendo un total de 236250.00 nuevos soles.

La descripción de la maquinaria, equipos y herramientas requeridas para el proyecto se detallaron anteriormente, la cantidad y costos correspondientes se observan en la tabla de depreciaciones en el área de producción (Tabla N° 28)

TablaN°43: Inversión fija tangible

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio (S/.)	Total
Terreno	m2	1500	30.00	45000.00
Edificaciones	m2	675	350.00	236250.00
Instalaciones				3100.00
Energía eléctrica	Unidad			2000.00
Agua y desagüe	Unidad			1000.00
Teléfono	Unidad			100.00
Maquinaria				361260.00
Piladora	Unidad	1	10800	10800.00
Seleccionador	Unidad	1	15390	15390.00
Tostadora	Unidad	1	7290	7290.00
Molino	Unidad	1	9450	9450.00
Percolador	Unidad	1	24300	24300.00
Taste	Unidad	1	67500	67500.00
Secador Aglomerador	Unidad	1	135000	135000.00
Purificador de agua	Unidad	1	8100	8100.00
Calentador de agua	Unidad	1	16200	16200.00
Envasador	Unidad	1	10800	10800.00
Bombas	Unidad	3	810	2430.00
Caldero	Unidad	1	54000	54000.00
Equipos				8754.00
Balanza	Unidad	1	405.00	405.00
Balanza electrónica	Unidad	1	54.00	54.00
Higrómetro	Unidad	1	600.00	600.00
pH-metro	Unidad	1	270.00	270.00
Tuberiaac. inoxidable	Metro	50	40.50	2025.00
Ablandador	Unidad	1	5400.00	5400.00
Muebles y enseres				1120.00
Material-laboratorio	Unidad	1	500.00	500.00
Mangueras	Metro	120	1.00	120.00
Mandiles, gorros y otros		-	500.00	500.00
Total				655484.00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 44: Inversión fija intangible

Descripción	Total(S/.)
Estudios e investigación	540.00
Gastos de organización	135.00
Licencia municipal	540.00
Registro sanitario	2835.00
Publicidad	36336.70
Imprevistos	7267.34
Total	47654.04

Fuente: Elaboración Propia.

Capital de trabajo

Son los recursos necesarios en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo para una capacidad y tamaño determinado.

Capital de trabajo = Activo corriente- pasivo corriente.

El cálculo del capital de trabajo se muestra en la tabla 45 y 46

Tabla N° 45: Capital de trabajo

Capital de trabajo	2014	2015	2016	2017	2018
Activo corriente	354681.36	379088.53	405853.88	434884.09	464055.71
Materiales directos	205347.54	218014.81	231484.71	245809.28	261044.09
Mano de obra directa	13500.00	14400.00	15300.00	16200.00	17100.00
Materiales indirectos	23308.80	26882.10	31007.28	35769.79	41268.31
M de O indirecta	13500.00	13950.00	14722.50	15518.63	16339.56
Gastos indirectos	40698.42	41779.02	42967.18	44273.63	45710.18
Gastos administración	40326.60	44262.60	48592.20	53354.76	56239.78
Gastos de ventas	18000.00	19800.00	21780.00	23958.00	26353.80
Pasivo corriente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	354681.36	379088.53	405853.88	434884.09	464055.71
Incremento de capital de trabajo		24407.18	26765.34	29030.21	29171.62

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 46: Capital de trabajo (continuación)

Capital de trabajo	2019	2020	2021	2022	2023
Activo corriente	495702.63	529993.29	563581.05	600839.88	662268.66
Materiales directos	277248.36	294485.23	312822.07	332330.70	353087.74
Mano de obra directa	18000.00	18900.00	19800.00	20700.00	21600.00
Materiales indirectos	47616.81	54946.92	63410.67	73183.66	84468.67
M de O indirecta	17186.53	18060.86	18663.90	19897.10	21161.95
Gastos indirectos	47294.66	49044.88	50970.13	53119.38	55489.84
Gastos de administración	59367.09	62667.30	62837.37	63024.45	63230.23
Gastos de ventas	28989.18	31888.10	35076.91	38584.60	63230.23
Pasivo corriente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	495702.633	529993.29	563581.05	600839.88	662268.66
Incremento de capital de trabajo	31646.92	34290.66	33587.76	37258.82	61428.78

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla N°47 indica la estructura de inversiones de manera resumida, teniendo en cuenta la inversión fija tangible e intangible y el capital de trabajo para calcular el total de la inversión.

Tabla N° 47: Estructura de inversiones

Concepto	Sub total	%
Inversión fija tangible	655484.00	62.22
Terreno	45000.00	
Edificaciones	236250.00	
Instalaciones	3100.00	
Maquinaria	361260.00	
Equipos	8754.00	
Muebles y enseres	1120.00	
Inversión fija intangible	43379.04	4.12
Investigaciones	540.00	
Gastos de organización	135.00	
Licencias	540.00	
Registro sanitario	2835.00	
Publicidad	32774.20	
Imprevistos	6554.84	
Capital de trabajo	354681.36	33.67
Total de la inversión	1053544.40	100,00

Fuente: Elaboración Propia.

b) Financiamiento

El financiamiento del presente proyecto será con recursos propios de los inversionistas, pero aproximadamente 100 000 nuevo soles será financiado por préstamos, el formato de pago del financiamiento se indica en la tabla 48.

Periodo de pago: 5 años

Monto 100000 nuevo soles

Periodo de gracia: 1 año,

Interés total: 17% anual

Tasa trimestral: $\frac{0,17}{4} = 0,04003143$

Trimestres 16

Cálculo de la cuota a pagar durante 4 años es decir 16 trimestres

Dónde:

i: Tasa de interés

K: Capital o monto prestado

n: Plazo

C: Cuota

C= 8583.99

Tabla N° 48: Formato de pago de financiamiento

Año	Trimestre	Principal(S/.)	Interés(S/.)	Amortizaciones(S/.)	Cuotas(S/.)
1	1	100000	4003.14	0.00	4003.14
	2	100000	4003.14	0.00	4003.14
	3	100000	4003.14	0.00	4003.14
	4	100000	4003.14	0.00	4003.14
Total			16012.57	0.00	16012.57
2	5	100000	4003.14	4580.85	8583.99
	6	95419.15	3819.77	4764.22	8583.99
	7	90654.93	3629.05	4954.94	8583.99
	8	85699.98	3430.69	5153.30	8583.99
Total			14882.645	19453.32	34335.96
3	9	80546.68	3224.40	5359.59	8583.99
	10	75187.09	3009.85	5574.14	8583.99
	11	69612.95	2786.71	5797.28	8583.99
	12	63815.67	2554.63	6029.36	8583.99
Total			11575.59	22760.37	34335.96
4	13	57786.31	2313.27	6270.72	8583.99
	14	51515.59	2062.24	6521.75	8583.99
	15	44993.84	1801.17	6782.82	8583.99
	16	38211.02	1529.64	7054.35	8583.99
Total			7706.32	26629.64	34335.96
5	17	31156.67	1247.25	7336.74	8583.99
	18	23819.93	953.55	7630.44	8583.99
	19	16189.48	648.09	7935.90	8583.99
	20	8253.58	330.40	8253.59	8583.99
Total			3179.28	31156.68	34335.96

Fuente: Elaboración Propia.

4.3. ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

a) Estado de pérdidas y ganancias

Mediante el estado de pérdidas y ganancias se puede calcular la utilidad obtenida por una empresa o la pérdida. Además proporciona una medida del éxito de la empresa, ver tablas 49 y 50.

Tabla N° 49: Estado de pérdidas y ganancias

Estado de pérdidas y ganancias	2014	2015	2016	2017	2018
Ingresos	892815.5256	910671.836	928885.273	947462.978	966412.238
Ventas	892815.5256	910671.836	928885.273	947462.978	966412.238
Egresos	244750.3367	261260.312	279339.736	298816.488	319834.202
Materiales directos	205347.5367	218014.812	231484.713	245809.281	261044.091
Mano de obra directa	13500	14400	15300	16200	17100
Mano de obra indirecta	13500	13950	14722.5	15518.625	16339.5563
Materiales indirectos	23308.8	26882.1	31007.2833	35769.7929	41268.3105
(-)Gastos indirectos	40698.42273	41779.0227	42967.1827	44273.6337	45710.1786
Depreciación	29792.42273	29792.4227	29792.4227	29792.4227	29792.4227
Utilidad bruta	648065.1889	649411.524	649545.537	648646.49	646578.037
Gastos de administración	40326.6	44262.6	48592.2	53354.76	56239.776
Gastos de ventas	18000	19800	21780	23958	26353.8
Utilidad operativa	589738.5889	585348.924	579173.337	571333.73	563984.461
Intereses del préstamo	0	0	0	0	0
Utilidad antes del impuesto	589738.5889	585348.924	579173.337	571333.73	563984.461
Impuestos (30%)	176921.5767	175604.677	173752.001	171400.119	169195.338
Utilidad neta	412817.0122	409744.247	405421.336	399933.611	394789.122

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 50: Estado de pérdidas y ganancias (continuación)

Estado de pérdidas y ganancias	2019	2020	2021	2022	2023
Ingresos	985740.4832	1005455.29	1025564.4	1046075.69	1066997.2
Ventas	985740.4832	1005455.29	1046075.69	1046075.69	1066997.2
Egresos	342549.4597	367140.549	393518.939	422784.502	454620.942
Materiales directos	277248.3557	294485.231	312822.072	332330.701	353087.738
Mano de obra directa	18000	18900	19800	20700	21600
Mano de obra indirecta	17186.53406	18060.8608	18663.9038	19897.099	21161.9539
Materiales indirectos	47616.80837	54946.9189	63410.6717	73183.6553	84468.6679
(-)Gastos indirectos	47294.66112	49044.885	50970.1312	53119.3764	55489.8409
Depreciación	29792.42273	29792.4227	29792.4227	29792.4227	29792.4227
Utilidad bruta	643191.0235	638314.744	632045.459	623291.184	612376.258
Gastos de administración	59367.0936	62667.2986	62837.3684	63024.4453	63230.2298
Gastos de ventas	28989.18	31888.098	35076.9078	38584.5986	42443.0584
Utilidad operativa	554834.7499	543759.347	534131.183	521682.14	506702.97
Intereses del préstamo	0	0	0	0	0
Utilidad antes del impuesto	554834.7499	543759.347	534131.183	521682.14	506702.97
Impuestos(30%)	166450.425	163127.804	160239.355	156504.642	152010.891
Utilidad neta	388384.3249	380631.543	373891.828	365177.498	354692.079

Fuente: Elaboración Propia.

b) Flujo de caja

Es el instrumento financiero que refleja los ingresos generados, las salidas de dinero mediante los costos durante el periodo de vida del proyecto; se realizó el flujo de caja económico que se detalla en las tablas N° 51 así como también el flujo de caja financiero en las tablas N° 52.

Tabla N° 51: Flujo de caja económico

Flujo de caja	Inversión	Operaciones										Recup.
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ingresos												
Ventas		892815.53	910671.84	928885.27	947462.98	966412.24	985740.483	1005455.29	1025564.4	1046075.69	1056000	
Valor residual												262209.77
Préstamo												
Egresos												
Costos de inversión												
Capital de trabajo	354681.36											
Terrenos	45000.00											45000.00
Edificaciones	236250.00											
Instalaciones	3100.00											
Maquinaria	361260.00											
Equipos	8754.00											
Muebles y enseres	1120.00											
Inversión intangible	43379.04											
Costos de operación												
Producción		384473.78	408880.96	435646.3	464676.52	493848.14	525495.06	559785.72	593373.48	630632.3	667634.75	
Costo fijo		71826.60	78012.60	85094.70	92831.39	98933.13	105542.81	112616.26	116578.18	121506.14	126835.24	
Costo variable		282854.76	301075.93	320759.18	342052.71	365122.58	390159.83	417377.04	447002.87	479333.73	511007.08	
Depreciación		29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	
Gastos operativos		59547.00	65283.00	71592.60	78533.16	83813.98	89576.67	95775.80	99134.68	102829.44	106893.69	
Administración		40326.60	44262.60	48592.20	53354.76	56239.78	59367.09	62667.30	62837.37	63024.45	63230.23	
Comercialización		18000.00	19800.00	21780.00	23958.00	26353.80	28989.18	31888.10	35076.91	38584.60	42443.06	
Depreciaciones y amortizaciones		1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	
Intereses del préstamo		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Utilidad antes de impuestos		448794.74	436507.88	421646.37	404253.30	388750.13	370668.75	349893.78	333056.25	312613.94	281471.56	
Impuestos (30%)		134638.42	130952.36	126493.91	121275.99	116625.04	111200.63	104968.13	99916.87	93784.18	84441.47	
Amortizaciones												
Escudo fiscal												
Cambio de capital de trabajo		24407.18	24407.18	26765.34	29030.21	29171.62	31646.92	34290.66	33587.76	37258.82	57789.62	57789.62
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	1053544	289749.15	281148.34	268387.12	253947.10	242953.47	227821.21	210634.99	199551.61	181570.94	139240.47	364999.39

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 52: Flujo de caja Financiero.

Flujo de caja	Inversión	Operaciones										Recup
Concepto/año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingresos												
Ventas		892815.53	910671.84	928885.27	947462.98	966412.24	985740.483	1005455.29	1025564.4	1046075.69	1056000	
Valor residual												262209.77
Préstamo	100000											
Egresos												
Costos de inversión												
Capital de trabajo	354681.36											
Terrenos	45000.00											45000.00
Edificaciones	236250.00											
Instalaciones	3100.00											
Maquinaria	361260.00											
Equipos	8754.00											
Muebles y enseres	1120.00											
Inversión intangible	43379.04											
Costos de operación												
Producción		384473.78	408880.96	435646.3	464676.52	493848.14	525495.06	559785.72	593373.48	630632.3	667634.75	
Costo fijo		71826.60	78012.60	85094.70	92831.39	98933.13	105542.81	112616.26	116578.18	121506.14	126835.24	
costo variable		282854.76	301075.93	320759.18	342052.71	365122.58	390159.83	417377.04	447002.87	479333.73	511007.08	
Depreciación		29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	29792.42	
Utilidad bruta		508341.74	501790.88	493238.97	482786.46	472564.1	460245.43	445669.58	432190.92	415443.39	388365.25	
Gastos operativos		59547.00	65283.00	71592.60	78533.16	83813.98	89576.67	95775.80	99134.68	102829.44	106893.69	
Administración		40326.60	44262.60	48592.20	53354.76	56239.78	59367.09	62667.30	62837.37	63024.45	63230.23	
Comercialización		18000.00	19800.00	21780.00	23958.00	26353.80	28989.18	31888.10	35076.91	38584.60	42443.06	
Depreciaciones y amortizaciones		1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	1220.40	
Utilidad operativa		448794.7	436507.88	421646.37	404253.3	388750.13	370668.75	349893.78	333056.25	312613.94	281471.56	
Intereses del préstamo		16012.56	14882.64	11575.59	7706.32	3179.28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Utilidad antes de impuestos		432782.14	421625.24	410070.78	396546.98	385570.85	370668.75	349893.78	333056.25	312613.94	281471.56	
Impuestos (30%)		129834.642	126487.572	123021.234	118964.095	115671.254	111200.626	104968.134	99916.8739	93784.1831	84441.4689	
Utilidad neta		302947.5	295137.67	287049.55	277582.89	269899.59	259468.13	244925.65	233139.37	218829.76	197030.09	
Amortizaciones		0	19453.32	22760.37	26629.64	31156.68						
Escudo fiscal		4803.77	4464,79	3472.68	2311,89	953.78						
Cambio de capital de trabajo		24407.18	24407.18	26765.34	29030.21	29171.62	31646.92	34290.66	33587.76	37258.82	57789.62	57789.62
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	953544.40	283344.09	255742.29	240996.51	224234.92	210525.07	227821.21	210634.99	199551.61	181570.94	139240.47	364999.39

Fuente: Elaboración Propia.

c) Indicadores de evaluación

La evaluación de los indicadores de rentabilidad del proyecto fueron realizados teniendo en cuenta el flujo de caja económico y el flujo de caja financiero; respectivamente para la evaluación económica y la evaluación financiera.

c.1) Evaluación económica

- Valor actual neto (VANE)

El valor actual neto económico es de 428632.9 nuevo soles, lo que indica que el proyecto es rentable.

- Tasa interna de retorno (TIRE)

Es la tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio anual que genera el capital que permanece invertido en el proyecto.

Para el proyecto la tasa interna de retorno es de 19.9%; el i es de 10%, se observa que el TIRE es mayor que el i demostrando que el proyecto es rentable.

- Relación beneficio/costo (B/C)

De acuerdo a los cálculos se determinó que la relación beneficio costo financiero, para el presente proyecto es de 1.078 lo que nos indica que el proyecto es rentable y que se recomienda su estudio a nivel factibilidad.

- Periodo de recuperación de la inversión

El periodo de recuperación de la inversión según la evaluación económica es de 7.1 años

c.2) Evaluación financiera

- Valor actual neto (VANF)

El valor actual neto financiero para el proyecto es de 440805.15 nuevo soles.

- Tasa interna de retorno (TIRF)

La tasa interna de retorno financiera es de 21.1% lo que indica que el proyecto es rentable.

- Relación beneficio/costo (B/C)

De acuerdo a los cálculos se determinó que la relación beneficio costo financiero, para el presente proyecto es de 1.081 lo que nos indica que el proyecto es rentable y que se recomienda su estudio a nivel factibilidad,

- Periodo de recuperación de la inversión

El periodo de recuperación de la inversión según la evaluación financiera es de 6.8 años

5. CONCLUSIONES

- La ejecución del presente proyecto agroindustrial, traerá un beneficio económico a los productores al aprovechar el café de la provincia de Bongará, que podrá ser vendido a un precio mucho mejor. Siendo la provincia de Bongará la localidad con mejor performance para instalar la planta propuesta.

- Del estudio de mercado se puede concluir que la producción de este tipo de producto; como es la elaboración de café instantáneo teniendo en cuenta a la encuesta dirigida a los consumidores se determinó que aproximadamente un 71.43% consumen este producto y tiene una tendencia a aumentar su consumo, destacando de ello que los consumidores buscan que este producto que sean agradable y de un buen aroma.

- El tamaño de la Planta será como ya se mencionó anteriormente para una producción de 110 Kg. De café instantáneo diario y su localización de la planta según los análisis respectivo se en el distrito de Jazán, provincia de Bongará, Región Amazonas

- Según la selección y descripción de la tecnología a utilizar se determinó que los procesos productivos para el café instantáneo serán teniendo en cuenta los equipos a utilizar; su ejecución será basada en las descripciones de los procesos reglamentado por la Norma Técnica Peruana, la Buenas Prácticas de Manufactura y controles de calidad respectivos: además de seguir los lineamientos de INDECOPI y DIGESA. A sí mismo la selección de equipos se realizó teniendo en cuenta las condiciones técnicas de cada una y las condiciones económicas y financieras,

- De acuerdo al estudio económico la inversión será de 1053544nuevo soles de los cuales 953544nuevo soles será capital propio y 100000 nuevo soles financiamiento.
- El estudio de prefactibilidad del presente proyecto es viable porque los indicadores de rentabilidad lo demuestran:

Indicadores Económicos

VANE = 428632.9

TIRE = 19.9 %

B/C = 1.078

PRI = 7.1

Indicadores Financieros

VANF = 440805.15

TIRF = 21.1 %

B/C = 1.081

PRI = 6.8

6. RECOMENDACIONES

- El presente proyecto es a nivel prefactibilidad por lo que se debe realizar el estudio complementario a nivel factibilidad, es decir se debe realizar más eficientemente un programa y planeamiento de producción teniendo como base el programa dado en este proyecto, además se deberá realizar el planeamiento estratégico empresarial.
- Para la puesta en marcha de la Empresa se deberá establecer correctamente el manual de jerarquías y funciones de todos los trabajadores, donde además se tenga en cuenta capacitaciones al personal respecto a sus funciones y la seguridad e higiene en la Planta
- La empresa debe realizar investigaciones de mercado constantemente mediante el área de ventas y marketing para poder posicionar sus productos y llegar al mercado con nuevas presentaciones.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1. LIBROS

- Andía, W. 2001. Formulación y evaluación estratégica del proyecto. Edit. Centro de investigación y capacitación empresarial. Lima.
- Aguado, J.1999. Ingeniería de la industria alimentaria Vol. I conceptos básicos. Edit. Síntesis. Madrid – España.
- Fellows, P.1994. Tecnología del procesado de los alimentos. Edit. Acribia S.A. Zaragoza – España.
- García V. y Ayuga F. 1992.Diseño y construcción de Industrias Agroalimentarias. Madrid- España.
- Herrera, J. 1999. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa. Edit. Paraninfo. España.
- JUNTA NACIONAL DE CAFÉ. 1999. Café Peruano: Cuidando y conservando su calidad. 129 pág.
- López, J.1999. Calidad alimentaria, riesgos y controles en la agroindustria. Ediciones mundi prensa. Madrid – España.
- Oficina de Información Agraria. 2013. Ministerio de Agricultura .Región Amazonas - Perú.
- Sánchez C. 2005. cultivo, producción y comercialización del café. Editorial Ripalme. Perú.
- Sinclair, K. 2005. “Estudio ganándose la vida con el café”. Lima, Perú.
- Vera, F. 1995. Diagramas de flujo. Edit. Trillas. México.

7.2. DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

- Agroideas. 2013. Tipos de incentivos para la asociatividad. Disponible en:
http://www.agroideas.gob.pe/web/?page_id=115
- INEI. 2013. Tasas de Crecimiento de la Población por Departamento. Disponible en:
<http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0005/CAP-52.htm>
- Kanawaty. G. 1996. Introducción al estudio del trabajo-OIT. Disponible en:
<http://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>
- Ramírez G. et al. 2005. Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de café soluble- endulzado con acesulfame-k. Disponible en:
<http://148.206.53.231/UAMI12600.pdf>
- Viani. R. 1991. The composition of coffe. Disponible en:
<http://www.cafeyciencia.org/interna.php?ids=1&id=6>

Anexo

ANEXO 1: Estudio de mercado.

ANEXO 1.1: Cálculos del tamaño de muestra para el estudio de mercado.

a) Cálculo de la muestra para los consumidores.

El tamaño de las muestras se determinó de acuerdo a la siguiente fórmula, para el caso de los consumidores de néctares y mermeladas.

Fórmula: La más usada para estudios de mercados (Métodos estadísticos para la Investigación, 2005)

$$n = \frac{N \times z^2 \times p \times q}{(N - 1) \times (\epsilon^2) \times (z^2 \times p \times q)}$$

Dónde:

q: Muestra o número de Encuestas.

N: Población.

Z: Valor de la tabla normal para un nivel de significación del 95%

p: Probabilidad de éxito (p = 0,80)

q: Probabilidad de fracaso (q = 0,20)

Error absoluto de la Muestra del 2% al 6%

Cálculo del número de encuestas

N = 79130 P = 0.8

Q = 0,2 = 5%

Z = 1,96 (Dato de la tabla de distribución normal)

$$n = \frac{79130 \times 1.96^2 \times 0.8 \times 0.2}{(79130 - 1) \times (0.05^2) \times (1.96^2 \times 0.8 \times 0.2)} = 245$$

Se calculó el número de encuestas para cada ciudad mediante la siguiente fórmula:

$$n_1 = \frac{n \times n_c}{N}$$

Dónde:

: Número de encuestas por ciudad

n : número total de encuestas

: Población de cada ciudad

N : población total

Tabla 1.1: Resultados del cálculo de la muestra

Ciudad	Población	Muestra
Jazán	6274	19.43
Chachapoyas	19084	59.09
Bagua Capital	17701	54.81
Bagua Grande	36071	111.68
Total	79130	245.00

Fuente: INEI-2013

b) Cálculo de la muestra para comerciantes

El cálculo de la muestra se obtuvo haciendo uso de la siguiente fórmula, ya que no se contaba con la población.

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{\varepsilon^2}$$

Además considerando:

$$P = 0.5 \quad q = 0.5 \quad \square = 10\% \quad Z = 1.96$$

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.1^2} = 96$$

ANEXO 1.2: Diseño de encuestas dirigidas al consumidor y comerciante.

ENCUESTA

Introducción.

Un proyecto de prefactibilidad necesita tener bases sólidas en su estudio integral, es decir es necesario establecer recolección o registro de datos con credibilidad y ello es posible solo cuando nos remitimos a utilizar datos de fuentes acreditadas; sin embargo sucede que cuando no existen base de datos de lo necesario para el estudio del proyecto, optamos por utilizar herramientas como encuestas, entrevistas, etc.; en esta ocasión se presenta una encuesta para determinar la demanda y la oferta de café instantáneo en la Región de Amazonas.

Apreciado miembro de la Comunidad, actualmente estamos realizando el trabajo de tesis denominado: “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una Planta Agroindustrial de café instantáneo a partir del grano de café convencional (*coffea arábica*) en la provincia de Bongará –Región Amazonas.”

En consecuencia, solicitamos su colaboración respondiendo el presente instrumento de la forma más veraz y objetiva posible, para determinar los datos necesarios para la investigación.

La información tiene carácter de anónimo, por lo cual no es necesario que escriba su nombre.

Datos de la persona encuestadora

Apellidos y nombres: Rojas Chappa Heins Edmeé

Yomona Hidalgo Miguel Angel

Bachilleres en Ingeniería Agroindustrial

Centro de estudios: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

Instrucciones generales

- Lea detenidamente cada ítem antes de responder.
- Sea lo más veraz posible.

ENCUESTA DIRIGIDA AL CONSUMIDOR DIRECTO

I. DATOS DE CONTROL.

Apellidos y nombres:..... Edad:

Ciudad:.....

II. PREGUNTAS DE ENCUESTA

1. ¿Consumo Usted café instantáneo?

Si () No ()

2. ¿Qué tipo de café consume?

Instantáneo () Esencias () Infusión () otros (especifique).....

3. ¿Con que frecuencia consume café?

Diario () Semanal () Quincenal () Mensual ()

4. ¿Qué cantidad de café consume mensualmente?

1unidad () 1 docena () 2 docenas () otras cantidad.....

5. ¿En qué lugares compra café instantáneo?

Mercados () restaurantes () bodegas () otros ()

6. ¿Qué tipo de envase prefiere?

Tarro () Vidrio () Sobre () Otro (especifique).....

7. ¿Qué tipo de presentación prefiere?

10g () 50g () 100g () 200g () 250g () 500g ()

8. Si se produjera café instantáneo en la provincia de Bongará con presentación en enlatados o envasados o de otras formas.

Consumiría Si () No ()

Sugerencias.....

.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

7. Si en la provincia de Bongará se instalaría una planta Agroindustrial de café instantáneo, ¿usted comercializaría este producto?
Si () No ()

Si la respuesta es no ¿Por qué?

.....
.....
.....
.....

8. Preguntas libres

.....
.....
.....
.....
.....

Sugerencias

.....
.....
.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 1.3: Resultados de la encuesta aplicada a los consumidores.

Los resultados de las encuestas aplicadas a los consumidores de café instantáneo se detallan en las tablas 1.2 al 1.11 de los cuales se obtienen las figuras ubicadas en el estudio de mercado.

Tabla 1.2: Consumo de café instantáneo.

Producto	Cantidad de personas			Porcentaje (%)			TOTAL
	Consumirían café instantáneo		No consume	Consumiría café instantáneo		No consume	
	SI	NO		SI	NO		
Café	175	5	65	71.43	28.16	26.53	
TOTAL						245	

Fuente: Encuesta realizada al consumidor.

Tabla 1.3: Lugares de compra de café instantáneo.

Lugares	Nº de personas	Porcentaje
MERCADOS	35	31.53%
RESTAURANTES	7	6.31%
BODEGAS	63	56.76%
OTROS	6	5.41%
TOTAL	111	100.00%

Fuente: Encuesta realizada al consumidor.

Tabla 1.4: Tipo de envases que prefieren.

Tipo de envase	Nº de personas	Porcentaje
TARRO	20	18.02%
VIDRIO	41	36.94%
SOBRE	50	45.05%
TOTAL	111	100.00%

Fuente: Encuesta realizada al consumidor.

Tabla 1.5: Tipo de presentación que prefieren de café instantáneo.

Presentación	N° de personas	Porcentaje
10g	50	45.05%
50g	20	18.02%
100g	18	16.22%
250g	22	19.82%
500g	1	0.90%
TOTAL	111	100.00%

Fuente: Encuesta realizada al consumidor.

Tabla 1.6: Personas que consumirían café instantáneo producido en la provincia de Bongará.

Consumiría	N° de personas	Porcentaje
SI	175	97.22%
NO	5	2.78%
TOTAL	180	100.00%

Fuente: Encuesta realizada al consumidor.

ANEXO 1.4: Resultados de la encuesta aplicada a los vendedores o comercializadores.

Tabla 1.7: Marca de café instantáneo de mayor preferencia.

Marca	N° de vendedores	Porcentaje
Lima	42	43.75%
Chiclayo	15	15.62%
Ecuador	33	34.38%
Otros	6	6.25%
TOTAL	96	100.00%

Fuente: Encuesta realizada al comercializador.

Tabla 1.8: Marca de café instantáneo de mayor preferencia.

Marca	N° de vendedores	Porcentaje
Alto mayo	21	21.88%
Don café	15	15.63%
Kirma	29	30.21%
Nescafé	16	16.67%
Mónaco	14	14.58%
otro	1	1.04%
TOTAL	96	100.00%

Tabla 1.9: Presentaciones de mayor aceptación de café instantáneo

Presentación	N° de vendedores	Porcentaje
10g	43	44.79%
50g	15	15.63%
100g	11	11.46%
250g	20	20.83%
500g	7	7.29%
TOTAL	96	100.00%

Fuente: Encuesta realizada al comercializador.

Tabla 1.10: Comercializadores que venderían nuestro producto.

Comercializarías nuestro producto	N° de vendedores	Porcentaje
SI	92	95.83%
NO	4	4.17%
TOTAL	96	100.00%

Fuente: Encuesta realizada al comercializador.

ANEXO 1.5: Cálculos para establecer la demanda y oferta.

a) **Cálculos para determinar o proyectar la demanda y oferta de café instantáneo.**

Determinación del consumo per cápita de café instantáneo.

Consumo de café instantáneo = 20.44 Kg/mes

Numero de encuestados que consumen café instantáneo =111

El consumo promedio per cápita mensual será: 184.16g/persona-mes; 2.21Kg /persona-año.

b) Población de las provincias de estudio, Chachapoyas, Bongará, Bagua y Utcubamba entre los 15 a 55 años.

c) Tabla 1.11: Población de las provincias de estudio entre los 10 a 50 años.

PROVINCIAS	POBLACIÓN
CHACHAPOYAS	37989
BAGUA	53190
BONGARÁ	23029
UTCUBAMBA	81862
TOTAL	196071

Fuente: INEI-2013

Determinación de la demanda potencial de café instantáneo.

$$Dp(2014) = P(2014)*Z*C.....(i)$$

Dónde:

Dp = demanda potencial

P = población en el año 2014

Z = porcentaje de consumo de café instantáneo

C = consumo per cápita

P = 196071 personas

Z = 0.7143 desean consumir

C = 2.21 Kg /persona-año.

Tc = 0,015

Proyección de la demanda

$$D_{pi} = P * (1 + Tc)^i * Z * C \dots \dots \dots (ii)$$

Dónde:

D_{pi} =demanda proyectada

P = población inicial

Tc =Tasa de crecimiento

I =año de proyección

Z = porcentaje de consumo del producto.

C =consumo per cápita

Determinación de la oferta de café instantáneo

Población total de bodegas = 3200

Venta de café instantáneo por los comerciantes al mes = 1.125 Kg.

Nº de bodegas encuestadas = 96

Venta por bodega =1.125 Kg /bodega-mes = 13.5Kg/ bodega al año de café

Proyección de la oferta

$$O_i = O (1 + T_o)^i \text{ (vii)}$$

Dónde:

O_i = Oferta proyectada

O = oferta en el año de inicio

i = año que se desea calcular

T_o = tasa de crecimiento de la oferta

ANEXO 2: Cálculo de las áreas de trabajo.

Los cálculos de las áreas se efectuaron aplicando las relaciones matemáticas establecidas por el método de Guerchet.

2.1. Método de Guerchet

La metodología considera factores para obtener una estimación por sección, de tal forma que se optimice el área de la sección de trabajo, tanto para facilidad de los operarios como de la ubicación de los equipos.

Este método considera las siguientes superficies:

– Área estática (Ae).

Se denomina aquel espacio que ocupa una máquina en un plano horizontal, y se puede calcular empleando la siguiente relación.

$$Ae = L \times A$$

Simbología:

L: Largo que ocupa el equipo en un plano horizontal.

A: Ancho que ocupa el equipo en un plano horizontal.

– Área de gravitación (Ag).

Constituye el área designada al desplazamiento del trabajador y materiales necesarios para desarrollar la actividad productiva.

$$Ag = Ae \times n$$

Simbología:

“n” representa al número de lados operativos, en caso de maquinaria, equipo o mueble circular, se tiene estimado a $n = 2$.

El área gravitacional de un almacén o de máquinas automáticas es cero.

– Área de evolución común (Ac).

Constituye el área designada para el movimiento de los materiales en el área de trabajo.

$$Ac = (Ae + Ag) \times K$$

Simbología:

K: Factor que varía de 0,05 hasta 3 de acuerdo al tipo de industria.

Tabla N° 2.1. Valores de “k” según la actividad realizada

Tipos de actividad productiva	k
Agroindustria	0,05 a 0,15
Trabajo en cadena, con transportador aéreo	0,1 a 0,25
Textil, hilados	0,05 a 0,25
Textil, tejidos	0,5 a 1
Relojería y joyería	0,75 a 1
Pequeña industria	1,5 a 2
Industria mecánica	2 a 3

Fuente: Glynn J. Heinke W. Gary. (2 000).

A pesar de la amplitud de los valores de la tabla anterior, si fuera el caso que no se tiene la actividad en la lista mostrada, el valor de la constante “k”, el coeficiente “k” se determina dividiendo la altura de las máquinas o equipos móviles (Hm) entre doble de máquinas o equipos fijos, es decir la fórmula empleada es:

$$K = Hm / 2Hf$$

Simbología:

Hm: Máquinas móviles.

Hf: Máquinas fijo.

– **Área total del plano maestro**

Representa el área de la máquina o de otro tipo de equipo.

$$At = (Ac + Ag + Ae) \times m$$

Simbología:

m: Número de maquinarias requeridas de cada centro de trabajo.

Ac: Área de evolución común.

Ag: Área de gravitación.

Ae: Área estática.

El plano de distribución de planta ha considerado las siguientes áreas necesarias.

Almacén de materia prima

El proceso agroindustrial acopia la materia prima que es el café pergamino, para ser procesado de tal forma que será necesario designar un ambiente que sirva de almacén para albergar la materia prima en la cantidad necesaria para satisfacer la capacidad de la planta.

Base referencial = 26.7 TM. de café pergamino al año.

El procesamiento considerado es realizarlo de forma mensual dentro de la planta, por consiguiente el abastecimiento será durante el semestre que se produce la cosecha de café que corresponde a los meses de mayo a noviembre. Esto implica por el volumen de materia prima necesario, se recomienda utilizar un almacén.

Luego, se calcula la capacidad máxima de materia prima de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad máxima} = \frac{\text{Requerimiento máximo anual de materia prima}}{(\text{N}^\circ \text{ alm.}) \times (\text{N}^\circ \text{ veces almacenadas})}$$

Donde:

N° : Número de almacenes

N° : Número de veces de almacenamiento por año

$$\text{Capacidad máxima} = \frac{26.4 \text{ TM. /año}}{(1) (2)}$$

Capacidad máxima = 13.2 TM.

La capacidad máxima equivale a 132 sacos de 100 kg, que son de la medida natural que se traslada en el Mercado.

Por otra parte, la medida del saco es de diámetro 0,70 m y la altura será de 1,60 m. lo que equivale a un área lateral calculado de la siguiente forma:

$$A = (\pi)(\text{diámetro})(\text{altura})$$

$$A = (3,14)(0,60 \text{ m.})(1,20 \text{ m.})$$

$$A = 2,26 \text{ m}^2.$$

Por consiguiente el área aproximada que se necesita para acopiar café por cada almacén se calculará de la siguiente operación:

$$1 \text{ saco de café pilado} \quad \text{-----} \quad 2,26 \text{ m}^2.$$

$$132 \text{ sacos de café pilado} \quad \text{-----} \quad X \text{ m}^2.$$

$$X = 298.32 \text{ m}^2, \text{ de almacenamiento.}$$

Entonces el área total del almacén se calcula de la siguiente expresión matemática, tomando como referencia un paralelepípedo rectangular:

$$A = (B \times H \times 4) + (L^2 \times 2)$$

$$A = (10 \times 8 \times 4) + (4^2 \times 2) \text{ m}^2.$$

$$A = 352 \text{ m}^2.$$

En conclusión el área destinada al almacén será de las siguientes dimensiones:

Ancho: 8 m.

Largo: 10 m.

Altura: 4 m.

Teniendo como área horizontal un total de 80 m^2 .

Área de pilado del café.

Teniendo en cuenta que el café que se adquiere llega como café pergamino y hay que obtener café pilado o café oro.

La operación se realiza en una piladora cuyas dimensiones: $0.8 \times 0.8 \times 0.8$ pero se necesitará un espacio de 30 m^2 . Para poder trasladar el café pergamino y eliminar los residuos que genera esta actividad.

Área de procesos

Tostado

El tostado del grano se realizará en un solo sector, desde el tostador pasará a través de una banda hacia el equipo de molienda.

Las dimensiones son estándares de acuerdo al volumen de los granos a tostar. Y se contará con un equipo cuyas dimensiones son: $2 \times 1.86 \times 1.5 = 5.52 \text{ m}^3$, que requerirá de un área adicional para facilitar la operación por consiguiente el área propuesta es de 12 m^2

Molienda

Para la molienda de los granos tostados, se contará con un molino cuyas dimensiones estándares son: $1.4 \times 0.67 \times 2.18 = 2.04 \text{ m}^3$, que requerirá de un área de 12 m^2 .

Extracción

La operación de se realizará en un percolador cuyas dimensiones son:

Diámetro: 0.8 m.

Altura: 2 m.

Área: $\pi(0.8)(2)$

Área: 5.024 m^2 .

Se utilizará 2 percoladores teniendo un total de 10.048 m^2 se consigna adicional del área del 20 %, para facilitar el desplazamiento del personal.

Se propone un área equivalente a 12 m^2 , dado que se emplearán dos tanques.

Concentración

La etapa de concentración se llevará a cabo en un equipo llamado Taste que tiene las siguientes dimensiones $3 \times 3.5 \times 4 = 42 \text{ m}^3$ que requerirá de un área adicional para facilitar la operación por consiguiente el área propuesta es de 50 m^2 .

Secado y aglomerado

Se realizará con la tecnología spray and dry donde el equipo tendrá las siguientes dimensiones:

Diámetro: 2. m.

Altura: 3.5 m.

Área: $\pi(2)(3.5)$

Área: 21.99 m^2 .

Se consigna adicional del área del 20 %, para facilitar el desplazamiento del personal.

El área propuesta equivale a 28 m^2 .

Envasado

La etapa de envasado se llevará a cabo en una empaquetadora y dosificadora que tiene las siguientes dimensiones $3 \times 1.5 \times 3.5 = 15.75 \text{ m}^3$ que requerirá de un área adicional para facilitar la operación por consiguiente el área propuesta es de 20 m^2 .

Área de almacenamiento de producto terminado

En esta área se almacenará como máximo la cantidad que se produce en una semana entonces tenemos como base de datos que se almacenará un máximo de 550 Kg de café instantáneo listos para el mercado.

Se propone que sea un ambiente de 40 m². para facilitar la salida del producto terminado.

Área de control y análisis químico

En esta área se ubicará el Jefe de Control de Calidad Las necesidades de espacio en el laboratorio están definidas por la presencia de al menos los siguientes elementos:

- Mesa del Jefe de Gestión de Calidad de 120 x 60 cm.
- Lavadero
- Material de laboratorio, en el que quedan incluidos reactivos y maquinaria de análisis y medida.
- Mesas adosadas a la pared de 80 cm de ancho y longitud variable.

La superficie mínima necesaria estimada para albergar los anteriores elementos es de 12 m². para cada laboratorio: el de control físico- químico.

Área de servicios generales

Se ha considerado un área para el vestuario y un área distinta para los servicios higiénicos para el personal que laborará en la planta, y se le asigna un área total de 19m².

– Servicios Higiénicos

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

▪ Servicios higiénicos para hombres

- Un lavamanos de 0,55 x 0,55 m, separado por una distancia de 0,30 m de cualquier objeto o pared.
- Un inodoro de 0,45 x 0,75 m.
- Un espacio de 0,65 x 0,65 m para permitir la apertura de la puerta.

La superficie total requerida para albergar a las superficies anteriores tiene unas dimensiones de 1,5x 3 m (4.5m²).

▪ **Servicios higiénicos para mujeres**

- Un lavamanos de 0,55 x 0,55 m, separado por una distancia de 0,30 m de cualquier objeto o pared.

- Un inodoro de 0,45 x 0,75 m situado en un cuarto de 1 x 1,4 m.

Un espacio de 0,65 x 0,65 m. para permitir la apertura de la puerta

La superficie total requerida para albergar a las superficies anteriores tiene unas dimensiones de 1,5 x 3m. entonces el área será 4.5 m².

- **Vestuarios**

Teniendo en cuenta que el número de trabajadores será de 5, y ante el desconocimiento de la cantidad exacta de hombres y mujeres, entonces se diseñará vestuarios 50% para hombre y 50% para mujeres, entonces lógicamente se diseñará los vestuarios para 6 personas. Se colocarán por tanto:

- 3 casilleros continuos seguros de 0,5 x 0,5 m distribuidos a lo largo de la pared con una separación de la pared de 0,3 ni a cada lado

- Un banco de 0,40 m de ancho y 1,65 m de longitud, dispuestos perpendicularmente a la fila de casilleros (pequeños roperos).

Se dejará un espacio mínimo de 0,80 m entre las taquillas y los bancos para permitir al usuario cambiarse cómodamente

La superficie necesaria para cada vestuario se estima en 2 x 2,5 m, es decir 5 m²

La superficie total para vestuarios será por lo tanto 10 m²

Área de almacén de envases

Tiene por objeto guardar los envases que se necesiten a lo largo de una semana que aproximadamente es 55 millares.

Área para oficinas administrativas

Las oficinas se dimensionarán teniendo en cuenta los dos despachos que se instalarán 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 oficina y sus superficies correspondientes, será mayor que 10 m². Como la Secretaria será la persona encargada de la recepción de los visitantes y transportistas, se dimensiona su despacho con 9 m² 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 12 m².

Sumando las superficies de los dos despachos se llega a una superficie total mínima de 21m². Además se incluirá baños para los trabajadores administrativos y los clientes uno para varones y otro para mujeres de 5m² cada uno. En total será un área de 31m².

Área de estacionamiento

Se ha considerado utilizar un área dedicada al parqueo de los vehículos de la empresa así como de los proveedores. Se tendrá demarcado, las áreas por donde podrán desplazarse las unidades vehiculares, de forma que se evite el tránsito cerca del área de procesamiento. Esta área incluirá el patio de carga y descarga de la materia prima, producto terminado e insumos necesarios para realizar el proceso. Se ha considerado asignar 200 m².

2.2. Interacción entre zonas de trabajo

La interacción entre las zonas de trabajo se van a relacionar con una letra, que corresponden a parámetros de calificación, que van desde la proximidad especialmente necesaria y absoluta hasta la proximidad no deseada, por aspectos netamente técnicas.

A: Proximidad entre las áreas que son absolutamente necesaria.

E: Proximidad especialmente necesaria, según la necesidad.

I: Proximidad importante entre las áreas.

O: Proximidad normal u ordinaria entres las áreas.

U: Proximidad sin importancia entre las áreas.

X: Proximidad no deseada entre las áreas por aspectos técnicos.

Para establecer la relación se evaluará la importancia entre las actividades dentro del proceso productivo y se le relacionará con un parámetro por la cual se otorga esa calificación.

Para la descripción de su importancia, se recurre a una calificación que van desde 1, que representa la conveniencia de la interacción hasta el grado 6 que representa la higiene.

La relación se presenta a continuación:

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

La interacción se establece en el siguiente gráfico

2.3. Iluminación e instalaciones eléctricas.

Todos los datos y detalles del diseño de iluminación de la planta se han hecho teniendo en cuenta las recomendaciones emitidas por las instituciones gubernamentales que norman las condiciones técnicas de electrificación.

El sistema de iluminación exige tener luminarias, evaluar la altura de montaje y su distribución, de tal manera que se encuentren dispuestas para una iluminación uniforme sobre toda la zona de la planta agroindustrial. Inclusive, se debe prever el alumbrado de exteriores a la planta, como el alumbrado de las calzadas adjuntas, el patio de carga y descarga, entre otros.

De forma general el sistema de alumbrado, debe ceñirse a normas técnicas que emana la Dirección Regional de Energía y Minas, en concordancia al Reglamento Nacional de Energización del Ministerio de Energía y Minas.

Tipo de alumbrado y artefacto por áreas

Para fábricas se usa alumbrado directo pues resulta más barato. Artefacto con 3 lámparas de 40 W y 2500 lumen cada una; teniendo en cuenta que el lumen es la unidad de flujo de luz.

a) Iluminación para la sala de proceso

a.1 Detalle del nivel de iluminación

Se recomienda, para Planta de productos alimenticios, utilizar un nivel de iluminación de 400 luxes y esto se consigue con artefactos de 3 lámparas y cada lámpara de 40watts.

a.2 Tipo de alumbrado y artefacto

Para fábricas se usa alumbrado directo pues resulta más barato.

Artefacto: generalmente con 3 lámparas de 40 W cada una.

a.4 Cálculo del índice de cuarto

Se tiene que detallar el índice de cuarto o local para iluminación directa y considerando que las lámparas son colgantes.

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

Dónde:

Pero la altura de la lámpara será de 4 m.

Las operaciones lo haremos a la altura de 1.1m.

H = 3.15m

L = 13.5m

A = 10 m

I = 2

a.5 Factor de reflexión.

Determinar los coeficientes de reflexión de techo, paredes y suelo. Estos valores se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabado. Si no disponemos de ellos, podemos tomarlos de la siguiente tabla.

Tabla N° 2.3: Factor de reflexión.

	Color	Factor de reflexión
Techo	Blanco o muy claro	0.7
	claro	0.5
	medio	0.3
Paredes	claro	0.5
	medio	0.3
	Oscuro	0.1
Suelo	claro	0.3
	Oscuro	0.1

a.6 Factor de utilización

Determinar el factor de utilización (Cu) a partir del índice del local y los factores de reflexión. Estos valores se encuentran tabulados y los suministran los fabricantes. En las tablas encontramos para cada tipo de luminaria los factores de iluminación en función de los coeficientes de reflexión y el índice del local. Si no se pueden obtener los factores por lectura directa será necesario interpolar.

Tabla N°2.4: Factor de utilización.

Índice del local (I)	Factor de utilización(Cu)								
	factor de reflexión del techo								
	0.7			0.5			0.3		
	Factor de reflexión de las paredes								
	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
1	0.28	0.22	0.16	0.25	0.22	0.16	0.26	0.22	0.16
1.2	0.31	0.27	0.20	0.30	0.27	0.20	0.30	0.27	0.20
1.5	0.39	0.33	0.26	0.36	0.33	0.26	0.36	0.33	0.26
2	0.45	0.40	0.35	0.44	0.40	0.35	0.44	0.40	0.35
2.5	0.52	0.46	0.41	0.49	0.46	0.41	0.49	0.46	0.41
3	0.54	0.50	0.45	0.53	0.50	0.45	0.53	0.50	0.45
4	0.61	0.56	0.52	0.59	0.56	0.52	0.59	0.56	0.52
5	0.63	0.60	0.56	0.63	0.60	0.56	0.63	0.60	0.56
6	0.68	0.63	0.60	0.66	0.64	0.60	0.66	0.64	0.60
8	0.71	0.67	0.64	0.69	0.67	0.64	0.69	0.67	0.64
10	0.72	0.70	0.67	0.71	0.70	0.67	0.71	0.70	0.67

Fuente: Iluminación y color. Ed. UPV

a.7 Factor de mantenimiento

Determinar el factor de mantenimiento (Fm) o conservación de la instalación. Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia

de la limpieza del local. Para una limpieza periódica anual podemos tomar los siguientes valores.

Tabla N°2.5: Factor de mantenimiento.

Ambiente	Factor de mantenimiento (Fm)
Limpio	0.8
Sucio	0.6

Fuente: Iluminación y color. Ed. UPV.

a.8 Determinación del número de lámparas

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

Dónde:

Ni: nivel de iluminación

A: área de sala proceso

Cu: coeficiente de utilización

Fm: factor de mantenimiento

Ni = 400 luxes

A = 135 m²

Cu = 0,44

Fm = 0,6

Lumen/lamp = 2500

a.9 Cálculo del número de lámparas

N= 81 lámparas

Nº de artefactos = 27 artefactos

a.10 Circuitos eléctricos

Cada circuito de alumbrado no debe tener más de 15 amperios

Determinación de la cantidad de amperios

Nº artefactos = 27

Lámparas por artefacto = 3

Total de lámparas = 81 lámparas de 40 W

Se considera 20% más de los watts hallados; luego $40 \pm 0,2 \times 40 = 48$ W= 50 W

a.11 Determinación de los watts totales

W totales= 4050 W

Determinación del amperaje

$$I = \frac{W}{E}$$

Dónde:

W: potencia W = 3000 W

E: voltaje E= 220V

I = 18.4 A

- * **La iluminación del resto de áreas sigue el mismo procedimiento anterior con otras especificaciones de acuerdo al área a iluminar.**