

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ EN LA PARROQUIA MALDONADO PROVINCIA DEL CARCHI.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGROINDUSTRIAL

Autora:

Mayra Elizabeth Imbaquingo Lara

Directora:

Ing. Rosario Del Carmen Espín Valladares, MSc.

IBARRA – ECUADOR 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

“DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ EN LA PARROQUIA MALDONADO PROVINCIA DEL CARCHI”

Tesis revisada por los miembros del tribunal, por lo cual se autoriza su
presentación como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

APROBADA:

Ing. Rosario Espín, MSc.

DIRECTORA DE TESIS


.....

FIRMA

Ing. Luis Manosalvas, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....

FIRMA

Ing. Hernán Cadena, PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....

FIRMA

Ing. Eduardo Villerreal, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....

FIRMA



AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA:

En cumplimiento del Art. 144 de la ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

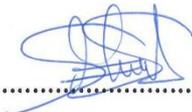
DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	04017715-8
APELLIDOS Y NOMBRES:	Imbaquingo Lara Mayra Elizabeth
DIRECCIÓN:	Mariscal Sucre – Calle 4 de Julio y Jaime Roldos
E-MAIL:	mcarlae25@hotmail.com
TELÉFONO MÓVIL:	0993162576
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ EN LA PARROQUIA MALDONADO PROVINCIA DEL CARCHI”
AUTORA:	Mayra Elizabeth Imbaquingo Lara
FECHA:	2019-11-06
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO AGROINDUSTRIAL
DIRECTORA:	Ing. Rosario Espín, MSc

2.- CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar los derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 06 días del mes de Noviembre del 2019

LA AUTORA:

(Firma).....

Nombre: Mayra Elizabeth Imbaquingo Lara

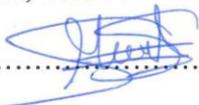
C.C: 040177154-8



**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL
NORTE**

Yo, **Mayra Elizabeth Imbaquingo Lara** con cédula de identidad Nro. **040177154-8**; manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado **“DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ EN LA PARROQUIA MALDONADO PROVINCIA DEL CARCHI”** que ha sido desarrollado para optar por el título de: **Ingeniera Agroindustrial** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 06 días del mes de Noviembre del 2019


.....

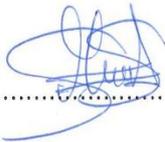
Mayra Elizabeth Imbaquingo Lara

C.C: 040177154-8

DECLARACIÓN

Manifiesto que la siguiente obra es original y se la desarrollo, sin violar derechos de autor de terceros, por tanto es original y que soy el titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica Del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 06 días del mes de Noviembre del 2019



Mayra Elizabeth Imbaquingo Lara

C.C: 040177154-8

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Mayra Elizabeth Imbaquingo Lara, con cédula de ciudadanía 040177154-8 bajo mi supervisión.



.....
Ing. Rosario Espín, MSc
DIRECTORA DE TESIS

DEDICATORIA

A mis Padres Isaac y Mónica quien con su sabiduría me enseñaron a ser perseverante y conseguir los objetivos trazados para hoy poderles dar esta dicha.

A mi esposo Diego e hijas Carla y Mikaela por ser mi apoyo y motivación para terminar mis sueños.

A mis hermanos Jefferson y Verónica por los momentos tristes y alegres que hemos pasado juntos.

Mayra Elizabeth

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte y a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales por haberme formado profesionalmente.

A mis maestros en especial a Ing. Rosario Espín directora del trabajo de grado y a mis asesores Ing. Armando Manosalvas, Ing. Hernán Cadena, e Ing. Eduardo Villarreal por haber contribuido con su enseñanza e impulsar con su apoyo y motivación la culminación de esta tesis de grado.

A mi esposo Diego por la valiosa ayuda dada durante el desarrollo de este proyecto.

A mis padres Isaac y Mónica por sus consejos.

A todas aquellas personas que de una o de otra manera contribuyeron con el desarrollo y culminación de la presente investigación.

Mayra Elizabeth

ÍNDICE GENERAL

Introducción	1
1.1 Problema	1
1.2 Justificación:	3
1.3 Objetivos:.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos	4
Marco teórico	5
2.1 El café	5
2.2 Origen del café.....	5
2.3 Historia del café	6
2.4 Importancia del café.....	6
2.3.1 Importancia del café en ecuador.....	6
2.5 Clasificación botanica del café.....	7
2.6 Tipos de café.....	7
2.5.1 Cafés arábigos	7
2.5.2 Café robusta.....	7
2.7 Proceso de elaboración del café tostado y molido	8
2.8 Calidad del café tostado y molido.....	11
2.9 La empresa.....	12
2.10 Proyecto.....	13
2.9.1 Proyecto de inversión	13
2.11 Estudio de mercado	14
2.10.1 Oferta	14
2.10.2 Demanda.....	15

2.10.3	Determinación de la demanda insatisfecha	15
2.12	Estudio técnico	16
2.11.1	Materias primas e insumos	16
2.11.2	Localización.....	17
2.11.1.1	Macro localización.....	17
2.11.1.2	Micro localización	17
2.11.3	Tamaño de la planta.....	18
2.11.4	Ingeniería del proyecto	19
2.11.3.1	Proceso.....	19
2.11.3.2	Diseño de procesos	20
2.11.5	Maquinaria y equipo	22
2.11.6	Diseño en planta	22
2.11.5.1	Planeación sistemática de la distribución en planta slp (systematic layout planning)	22
2.11.5.2	Tipos de distribución	28
2.13	Estudio económico y financiero.....	29
2.12.1	Evaluación	29
2.12.1.1	Valor Actual Neto	30
2.12.1.2	Tasa Interna de Retorno	30
2.12.1.3	Relación Beneficio / Costo	30
2.12.1.4	Periodo de la Recuperación de Inversión.....	31
2.12.1.5	Punto de Equilibrio	31
2.14	Impacto Ambiental.....	32
2.15	Impacto Socioeconómico	32
CAPÍTULO III.....		33
Metodología.....		33

3.1	Establecer la demanda insatisfecha de los diferentes tipos de café tostado molido especial y gourmet mediante un estudio de mercado.	33
3.2	Caracterización del área de estudio.....	33
3.1.1.	Localización geográfica.....	33
3.3	Tipo de investigación.....	34
3.3.1	Estudio de mercado.....	34
3.4	Establecer procesos de producción del café tostado molido especial y gourmet.	37
3.4.1	Ingeniería del proyecto	37
3.5	Establecer el diseño de la planta procesadora de café en la parroquia maldonado provincia del carchi.	37
3.5.1	Distribución en planta	38
3.6	Estudio de inversion y rentabilidad financiera	39
3.6.1	VAN (Valor Actual Neto).....	39
3.6.2	TIR (Tasa Interna de Retorno).....	40
3.6.3	Relacion beneficio/ costo.....	41
3.6.4	PRI (Periodo de Recuperación de la Inversión).....	41
3.6.5	Punto de equilibrio.....	42
3.7	Identificar los impactos ambientales y socioeconomicos que genera la ejecución de este proyecto.	42
CAPÍTULO IV		44
Resultados y Discusiones.....		44
4.1	Establecer la demanda insatisfecha de los diferentes tipos de café tostado molido especial y groumet.	44
4.1.1	Determinación de la demanda insatisfecha.....	44
4.1.2	Análisis de la demanda	50
4.1.3	Análisis de la oferta	52

4.2	Establecer los procesos de producción de café tostado molido especial y gourmet	54
4.2.1	Procesos productivos.....	56
4.3	Establecer el diseño de la planta procesadora de café en la parroquia maldonado provincia del carchi.	60
4.3.1	Localización de la planta procesadora	60
4.3.2	Diseño del layout y edificaciones	64
4.3.3	Requerimiento de mano de obra	69
4.3.4	Requerimiento de energía eléctrica.....	70
4.3.5	Distribución y dimensionamiento de la planta procesadora	74
4.3.6	Especificaciones técnicas de construcción de las instalaciones físicas.....	82
4.3.7	Planeación de la distribución en planta.....	85
4.3.8	Distribución de equipos y maquinaria (layout).....	87
4.4	Estudio de inversión y rentabilidad financiera	88
4.4.1	Inversiones fijas	88
4.4.2	Resumen de inversiones fijas.....	90
4.4.3	Inversiones variables.....	90
4.4.4	Financiamiento.....	91
4.4.5	Punto de equilibrio.....	94
4.4.6	Estado de pérdidas y ganancias	95
4.4.7	Flujo de caja.....	97
4.4.8	Evaluación financiera	98
4.5	Identificación de impactos ambientales y socioeconómicos que genera la ejecución de este proyecto.	102
4.5.1	Elaboración de la ficha ambiental.....	102

4.5.2	Descripción del proceso	103
4.5.3	Descripción del área de implantación	103
4.5.4	Principales impactos ambientales	106
4.5.5	Plan de manejo ambiental	107
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		115
5.1	Conclusiones	115
5.2	Recomendaciones	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos geográficos.....	34
Tabla 2: Segmentación del mercado	35
Tabla 3: Número de encuestas	35
Tabla 4: Demanda actual.....	51
Tabla 5: Demanda total	51
Tabla 6: Proyección de la demanda	52
Tabla 7: Proyección de la oferta.....	54
Tabla 8: Demanda Insatisfecha	54
Tabla 9: Localización mediante el método cualitativo de puntos de ponderación.	63
Tabla 10: Especificaciones técnicas maquinaria y equipo de laboratorio	69
Tabla 11: Espacios para procesamiento	75
Tabla 12: Espacio para área de recepción y pesado.....	76
Tabla 13: Determinación de espacios para área de empacado.....	77
Tabla 14: Determinación de espacios del área administrativa.....	78
Tabla 15: Dimensión de servicios higiénicos	79
Tabla 16: Determinación de espacios para control de calidad.....	80
Tabla 17: Dimensionamiento de servicios higiénicos para personal de procesamiento.....	81
Tabla 18: Área total de la planta procesadora.....	81
Tabla 19: Nomenclatura de equipos.....	87
Tabla 20: Diagrama analítico del proceso de producción.....	70
Tabla 21: Requerimientos de energía eléctrica para los equipos de la planta	71
Tabla 22: Costo de maquinaria y equipo	88

Tabla 23: Costo de materiales de producción	89
Tabla 24: Costo de equipos y muebles de oficina.....	89
Tabla 25: Equipo de seguridad.....	90
Tabla 26: Inversiones fijas	90
Tabla 27: Capital de trabajo	91
Tabla 28: Inversión del proyecto.....	91
Tabla 29: Financiamiento.....	92
Tabla 30: Tabla de amortización.....	93
Tabla 31: Estado de pérdidas y ganancias	96
Tabla 32: Flujo de caja	97
Tabla 33: VAN tasa inferior.....	100
Tabla 34: VAN tasa superior.....	100
Tabla 35: PRI	102
Tabla 36: Descripción del proceso de producción	103
Tabla 37: Principales impactos ambientales	106
Tabla 38: Programa de mitigación de impactos.....	107
Tabla 39: Programa de manejo de desechos	108
Tabla 40: Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental	108
Tabla 41: Programa de relaciones comunitarias	109
Tabla 42: Programa de contingencias	110
Tabla 43: Programa de seguridad y salud ocupacional.....	111
Tabla 44: Programa de monitoreo y seguimiento	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cambio de materia prima a producto terminado	19
Figura 2: Macro localización del proyecto	34
Figura 3: Consumo de café	45
Figura 4: Cantidad de café que compra.....	46
Figura 5: Frecuencia de compra de café	46
Figura 6: Lugar de compra de café	47
Figura 7: Consumo de café por preferencia de marca	48
Figura 8: Consumo de tipo de café	48
Figura 9: Compra de café tostado y molido por calidad.....	49
Figura 10: Aspectos considerados para la compra de café	50
Figura 11: Proceso de producción de café tostado y molido (especial y gourmet)	56
Figura 12: Forma de almacenamiento del café	58
Figura 13: Macro localización del proyecto	61
Figura 14: Micro localización del proyecto	64
Figura 15: Tabla relacional de áreas de producción	86
Figura 16: Distribución de áreas de la planta.....	86
Figura 17: Distribución de equipos	87
Figura 18: Balance de materiales	65

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolla con la finalidad de fortalecer el procesamiento de café y determinar la actividad económica. Cabe recalcar que su cultivo es una de las cadenas priorizadas de la Mancomunidad del Norte; por lo que esta propuesta beneficiara directamente a los caficultores de la parroquia Maldonado e indirectamente a otras comunidades y parroquias cercanas. La investigación sobre el diseño de planta inicia con un estudio de mercado, realizado en las parroquias de Tulcán, Julio Andrade, Huaca y San Gabriel, para el cual se utilizó como herramienta principal la encuesta a consumidores de café tostado y molido (especial y gourmet), dando como resultado una demanda insatisfecha de 24,22 Ton/año para café especial y 20,80Ton/año para café gourmet. Para obtener una adecuada funcionalidad en los procesos productivos se estableció una línea de considerando todos los elementos inmersos en la misma; con la finalidad de establecer el proceso de procedimientos adecuados para la obtención de café de calidad según su tipología. La planta tiene un dimensionamiento de 236, 13 m² distribuida en diferentes áreas, para implantar dicha empresa es necesario un capital de 120 340,98 USD, esta inversión se recuperará en un tiempo de 1 año y 10 meses. Los indicadores financieros calculados determinaron la factibilidad del proyecto con los siguientes valores: VAN 813 961,80 USD, TIR 84% y la relación beneficio/costo es de 1,89. Además se identificó el impacto socio económico generado durante la construcción y puesta en marcha de la planta, proporcionando la apertura de 5 plazas de trabajo permanentes.

SUMMARY

This study was done by the coffee crops refining company to reinforce Coffee crops, to find its refining viability and its trading. This crop is part of the main goods chains in the northern province in Ecuador his project will benefit Maldonado parish coffee farmers, and indirectly will be useful for nearby communities as well. This coffee plant investigation started with a market study in Tulsan, Julio Andrade, Huaca and San Gabriel cantons. A coffee consumer survey was used to identify toasted and ground coffee consumers (special and gourmet), as a result it has shown an unsatisfactory demand of 24,22 ton/year for special coffee and 20,80Ton/año for gourmet coffee. To get optimal functionality with procedures, a line production was established where the raw material goes through each equipment and department to become the final product. This refining company has an area of 236.13 square meters with different departments. To run this company, 120 340,98 dollars is required. This investment will be received in 3 years, 1 month and 6 days. The financial indicators determined the project feasibility with this value: VAN 813961,80 USD, TIR 84% and the relationship cost/benefit of 1,89.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 PROBLEMA

El Carchi es una provincia privilegiada debido a que posee un clima variado y calidad de suelo único. Donde su principal actividad productora es la agricultura, entre los productos cultivados son: en las zonas altas; papas, quinua, maíz, avena, cebada, trigo mientras que en las partes bajas se cultiva, café, caña de azúcar y gran variedad frutícola.(Andrade A. , 2011)

Además, dispone de un clima tropical, cuya temperatura alcanza los 24°C con precipitaciones de 1000 a 2000 mm al año y una humedad que varía de 70 a 90%, (Burbano, 2014)siendo las características óptimas para el cultivo de café, se lo cultiva en las parroquias Chical y Maldonado, siendo la principal fuente de ingresos de la mayoría de los habitantes en estas parroquias.

Dentro de la planificación nacional y con miras al fortalecimiento de la matriz productiva del país; a nivel nacional se ha priorizado la cadena productiva del café; sin embargo, el procesamiento y la comercialización de café son los eslabones donde existe mayor dificultad; para minimizar esta problemática los productores

han optado por asociarse, para fortalecer aspectos como manejo técnico del cultivo y procesamiento del café.

Cabe mencionar que el café en calidad de materia prima proveniente de estos sectores ha sido reconocido a nivel nacional por sus características calidad.

Además, el procesamiento no se realiza en las mejores condiciones puesto que no cumple con los requerimientos básicos propios de una planta procesadora, lo que dificulta el procesamiento y el incremento de la producción, considerando que la producción y consumo de café está en aumento, y es una de las cadenas priorizadas por la mancomunidad del Norte¹, existe en el gobierno nacional el programa de producción de café como una opción para el fortalecimiento de la matriz productiva.

Tras la asociatividad adoptada por los productores, se ha implementado una actividad productiva de procesamiento de café de manera artesanal que no da respuesta a los requerimientos necesarios por parte de la asociación, puesto que no se ha realizado ningún estudio técnico para su implementación.

Otro punto a tener en cuenta es que dentro del campo de la agroindustria hay una gran competencia, pero contando con un procesamiento óptimo y diseño innovador la ubicación de la empresa y el posicionamiento de los productos en el mercado la comercialización será rápida y eficaz.

Por lo que una de las principales soluciones que los productores de café proponen es el Diseño de la planta procesadora de café en la parroquia Maldonado Provincia del Carchi para que, en el futuro, este sector social tenga un cambio radical.

¹ Agendas productivas de la mancomunidad

1.2 JUSTIFICACIÓN:

El estado ecuatoriano promueve la asociatividad y mediante ésta el fortalecimiento de ciertos sectores; en este caso a nivel nacional se ha priorizado la cadena productiva del café. Bajo este criterio mediante la presente propuesta se pretende realizar el diseño de una planta procesadora de café; con el objetivo de dar respuesta al requerimiento de la población de la parroquia Maldonado.

Además, se intenta incentivar a la población a consumir productos nacionales y por ende reducir el contrabando en el país y muy especialmente en el sector fronterizo como es el caso de la provincia del Carchi.

El café que en estos sectores se cultiva, se destaca por las características únicas de calidad, que lo hacen diferente, como ser libre de tóxicos ya que el cultivo tiene métodos de cultivo orgánico lo que garantiza un fruto sano y limpio.

A pesar de esto los agricultores de café y la economía del sector se encuentra afectada, debido a una serie de factores como son: difícil acceso, lejanía de los sectores productores de café, competencia, bajos precios del café en grano, son algunos de los problemas que enfrentan diariamente para sacar el producto al mercado.

De esta manera surge el proyecto de diseñar la planta procesadora de café para mejorar la economía de la población, utilizando materia prima propia de esta región.

Además, con este proyecto, no solo se ayudará a los agricultores, sino que también se estimulará la parte empresarial agroindustrial de la provincia, también se beneficiará directamente a los habitantes de estas comunidades para que su producto tenga una mejor acogida y puedan expandir su mercado, fomentando fuentes de trabajo y fortaleciendo la vinculación de la Universidad Técnica del Norte con la colectividad.

1.3 OBJETIVOS:

Objetivo General

- Diseñar la planta procesadora de café en la parroquia Maldonado provincia del Carchi.

Objetivos Específicos

- Establecer la demanda insatisfecha de los diferentes tipos de café tostado molido especial y gourmet mediante un estudio de mercado.
- Establecer los procesos de producción de café tostado molido especial y gourmet.
- Establecer el diseño de la planta procesadora de café en la parroquia Maldonado provincia del Carchi.
- Estudio de inversiones y rentabilidad financiera
- Identificar los impactos ambientales y socio económicos que generan la ejecución de este proyecto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 EL CAFÉ

El cultivo del café se encuentra ampliamente difundido en los países tropicales y subtropicales. Los granos de café son uno de los principales productos de origen agrícola que se comercializan en los mercados internacionales y a menudo supone una gran contribución a los rubros de exportación de las regiones productoras. Citado por(Andrade S. , 2015)

El grano de café es la semilla de un fruto de vivo color rojo parecido a una pequeña cereza. Los frutos aparecen en haces a lo largo de las ramas de un árbol de brillantes hojas de color verde oscuro en el fruto se encuentran dos semillas, generalmente se forman dos veces en el año.(Castaño, 2015)

2.2 ORIGEN DEL CAFÉ

El café se originó en su forma silvestre en el altiplano de Abisinia actual Etiopia, que se encuentra ubicado en el Nororiente de África desde donde se extendió su cultivo por Arabia y el resto del oriente medio. Llegó a Europa a principios del siglo XVII gracias a los mercaderes venecianos, cruzando el Atlántico a finales de siglo para comenzar a cultivarse en las plantaciones coloniales de América del Sur

Guayana, Colombia, y las Antillas. Posteriormente llegó al Caribe y Brasil. (Prada, 2014)

2.3 HISTORIA DEL CAFÉ

Hasta el siglo XV el café solo se encontraba en África oriental, después los holandeses introdujeron el café a América central y del sur, la cual fue la mejor idea porque la planta prospera en climas tropicales, especialmente en climas elevados con buen drenaje, como ocurrió en Brasil y Colombia. (Castaño, 2015)

El café se convirtió en una bebida universal y en el principal ingreso monetario de algunos países.

2.4 IMPORTANCIA DEL CAFÉ

El café es considerado como una de las materias primas más importantes en la economía mundial. Es así como para muchos de los países menos adelantados del mundo, las exportaciones de café representan una parte fundamental de sus ingresos en divisas. El cultivo, procesamiento, comercio, transporte y comercialización del café proporciona empleo a millones de personas en todo el mundo. (OIC, 2015)

2.3.1 Importancia del café en Ecuador

El cultivo del café, en el Ecuador, tiene relevante importancia en los órdenes económico, social y ambiental. Se basa principalmente en la generación de empleo, directo e indirecto, para muchas familias de productores; así como, para varios miles de familias adicionales vinculadas a la comercialización, industrialización, transporte y exportación. Actualmente por cada hectárea de café cultivada se contrata de 10 a 20 jornaleros aproximadamente. La actividad cafetalera se relaciona con la amplia adaptabilidad de los cafetales a los distintos agroecosistemas de las cuatro regiones del país: Costa, Sierra, Amazonía e Islas Galápagos. Los cafetales, en su mayor parte, están cultivados bajo árboles de alto valor ecológico y económico, en diversos arreglos agroforestales, que constituyen un hábitat apropiado para muchas especies de la fauna y flora nativas. (COFENAC, 2013)

2.5 CLASIFICACIÓN BOTANICA DEL CAFÉ

Reino.....	Plantae
Tipo.....	Espermatofitas
Sub-tipo.....	Angiospermas
Clase.....	Dicotiledóneas
Sub-clase.....	Gamopétalas inferiovariadas
Orden.....	Rubiales
Familia.....	Rubiáceas
Género.....	Coffea
Sub-género.....	Eucoffea

Fuente: Citado por (Andrade S. , 2015)

2.6 TIPOS DE CAFÉ

Según el INIAP el género Coffea tiene alrededor de 80 especies originarias de África y Asia. Ecuador tiene una gran capacidad para cultivar café donde el 67,92% es de café arábigo y el 32,08% de café robusta. El cultivo de café en la provincia del Carchi representa el 0,11% de la producción nacional. (PROECUADOR, 2013)

2.5.1 Cafés arábigos

El café Arábigo es originario de Etiopía y comprende un gran número de variedades, las cuales se diferencian porque crecen en diferentes suelos, a diferentes altitudes (de 250 a 2,000 msnm), en distintos climas o porque están sujetas a diferentes influencias. Algunas de ellas son: típica, bourbon, caturra, java, criollo, etc. (Baqué, 2015). Es genéticamente diferente de otras especies de café, puesto que tiene cuatro series de cromosomas en vez de dos. El fruto es ovalado y tarda en madurar de 7 a 9 meses. (OIC, 2015).

2.5.2 Café robusto

Es de color más café que el Arábigo, se cultiva en zonas trópicas húmedas en la Costa y Oriente. El nivel de cafeína fluctúa entre 1.6 a 2.4%, produce una bebida amarga, con menor acidez y aroma, pero con buen cuerpo. Estos arbustos crecen en

altitudes menos elevadas (soportan alturas más bajas que los 600 msnm) y producen cafés instantáneos y tostados, mucho más comerciales debido a su bajo precio y su gran disponibilidad.

Según datos del INIAP, este tipo de café es más resistente a las plagas, de sabor menos fino que el arábigo, obtiene menores precios en los mercados mundiales.

2.7 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO

El proceso de elaboración de café tostado y molido es el siguiente:

- **Recepción y selección**

Con frecuencia el grano de café verde utilizado para la elaboración de café tostado y molido, no está limpio debido a que al momento del empacado para su posterior transporte los sacos pueden romperse, acumular polvo y otras impurezas.

El café que se procesa dentro de una planta debe estar limpio, pero en la práctica esto no sucede por lo que una vez que el café verde llega para ser procesado debe pasar por un proceso de selección, que consiste en hacer pasar los granos de café por una máquina con mallas provista de agujeros adecuados para permitir únicamente el paso de la materia prima y separar la materia extraña por medio del aire. Esta es la primera operación para elaboración de café tostado y molido durante este proceso es fundamental observar ciertas características de color, olor, textura, temperatura, humedad de llegada, empaque y etiquetado. (Mayorga, 2011)

Además, durante la recepción los sacos de café deben pesarse cuando ingresan a la planta, así como también después del proceso de limpieza para calcular la cantidad de impurezas dentro de cada saco y por ende la pérdida de peso. Durante este proceso también se realiza un muestreo para su posterior control de calidad.

- **Control de calidad**

Es el proceso donde se cuida que ingrese materia prima de calidad para garantizar un producto final de calidad.

- **Tostado del café**

Es el proceso térmico al cual se somete el grano de café verde durante un cierto tiempo provocando que el grano sufra una serie de cambios físicos y químicos, donde se desarrollan los compuestos responsables del aroma y sabor de la bebida de café. Es decir que dependiendo el tiempo y temperatura de tueste la bebida resultante será diferente desde el punto de vista fisicoquímico y organoléptico.

El tueste de los granos de café se realiza principalmente en tres etapas: la primera que es la del secado del café verde, misma que toma el 80% del tiempo total de la torrefacción.

Luego toma lugar la etapa de la pirolisis en el grano de café que consiste en una reacción exotérmica espontánea que ocurre dentro del grano a altas temperaturas en un periodo de tiempo determinado y se caracteriza por la crepitación de los granos de café, esta etapa depende de hasta donde quiera llevar el proceso de pirolisis (grado de tostión deseado) (Mayorga, 2011)

La tercera etapa consiste en el enfriamiento del grano de café, donde se detiene la pirolisis, es decir donde se ha alcanzado el grado de tostión deseado. (Mayorga, 2011)

El aumento de la temperatura en los granos de café hace que sufran toda una metamorfosis: cambian de color, se aligeran, aumentan de volumen y adquieren más aroma. Según (Mayorga, 2011) es precisamente la exposición a altas temperaturas la que permite a los granos desarrollar sus cualidades aromáticas.

- ✓ A 100 °C adquieren un color dorado y comienza a permear un aroma a tostado. Se manifiesta la desecación y pérdida de agua ligada por el desprendimiento de vapor de agua.
- ✓ Superados los 150-180 °C, se agrandan, adquieren brillo y toman un color marrón. Existe reacciones de reducción de azúcares y aminoácidos.
- ✓ Entre los 180° y los 230 °C, comienza a desarrollarse, como producto de la pirolisis el dióxido de carbono, aldehídos, cetonas, éteres, ácidos acéticos, metanol aceite vegetal, vapor glicerol mismos que son volatilizados en el grano. Desarrolla todo su sabor y aroma.

- ✓ Una vez retirado de la tostadora, el café se enfría rápidamente a temperatura ambiente o en máquinas enfriadoras con corrientes de aire y agua fría vaporizada.

Tiempos de tueste:

En el proceso de tueste, es una variable muy importante ya que de la relación tiempo temperatura se origina el sabor característico del café tostado y molido.

Ciclos cortos: son de 15 a 20 minutos, es muy apreciado por los tostadores artesanos.

Ciclos rápidos: es de 1 a 3 minutos y produce menos calidad.

Según INFOCAFES los aspectos para determinar tiempos de tueste son:

- ✓ Hábitos de consumo
- ✓ Tipo de maquina
- ✓ Tipos de café a tostar (café ácidos tueste largo y café neutros tueste corto)
- ✓ Tipo de tueste por origen o por mezclas
- ✓ Destino del café.

- **Molienda**

Molienda es un término que significa reducción del tamaño de los granos ya sea por estrujamiento, presión, raspado, rallado, cortado, rasgado o cualquier otro proceso.

El grado de molienda (fino – medio – grueso) altera la resistencia del café al flujo de agua, lo que influye en la velocidad de extracción y, por lo tanto, en las características sensoriales finales de la bebida una vez en taza.

El molido fino aumenta la eficiencia de la extracción, además altera la naturaleza de las sustancias solubles y coloidales, haciéndolas más miscibles.

La reducción de tamaño de los granos no es muy factible lograrla en un solo paso si no en pasos progresivos. Para lograr una molienda adecuada el grano de café debe presentar una consistencia dura y quebradiza, ya que si el café tiene una humedad por encima del 5- 6% le hace perder fragilidad, lo que dificulta una molienda eficiente.

- **Almacenaje y empaçado**

Según la norma INEN 1123, el café molido es muy delicado y se deteriora rápidamente en contacto con el aire, la luz, el calor y la humedad. Antes de envasarlo, se almacena en entornos de atmósfera controlada, en los que el dióxido de carbono que se forma naturalmente durante la torrefacción se dispersa con rapidez, manteniendo intacta la fragancia del café.

El empaçado del café se lleva a cabo, entonces, con materiales y técnicas vanguardistas, diseñadas para conservar la calidad del café a largo plazo.

Teniendo en cuenta que el café tostado y molido es un producto perecedero requiere de un empaque que contenga:

- ✓ Baja tasa de transferencia de humedad
- ✓ Excelente barrera contra el oxígeno
- ✓ Impermeable a la grasa
- ✓ Impermeable a los aromas y olores
- ✓ Ligera permeabilidad al dióxido de carbono
- ✓ Resistencia a la manipulación y embalaje
- ✓ Habilidad mecánica en formar bolsas o paquetes en máquinas llenadoras
- ✓ Bajo costo

2.8 **CALIDAD DEL CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO**

Las características básicas en la clasificación de la calidad del café son: aroma, cuerpo y acidez.

Según la NTE INEN ISO 6668, las características básicas por evaluar en la clasificación del café son:

- **Aroma**

Esta característica aromática se debe al aceite cafeína, un distintivo volátil del café que generalmente se acentúa después de la operación del molido, dejando una grata sensación al olfato. Las diversas calidades tienen sus respectivos aromas de distinción, esto es lo primero que evalúa el catador. Es importante mencionar que el aroma no va en relación directa con la calidad del grano.

- **Cuerpo**

Corresponde a la textura, la densidad del licor o bebida que se detecta con la prueba en taza. Generalmente los cafés de zona baja contienen poco cuerpo por lo consiguiente dejan poco regusto, caso contrario en los cafés de zonas altas donde encontramos buen cuerpo, apreciándose un grato sabor, aún después de haberlo tomado.

- **Acidez**

Es un término convencional, ajeno al concepto técnico de acidez, una característica deseable en el sabor prioritario en la valoración de la calidad del café. Esta acidez refleja un pH que se establece en el rango de 4.9 a 5.4, denotando un sabor atrayente y perdurable.

Existe una estrecha relación entre las distintas variedades de cafetos y su calidad, aunado a otras causas que ejercen una marcada influencia en la excelencia del grano, entre éstos, los factores naturales de que gozan en México las variadas zonas cafetaleras: principalmente la altura sobre el nivel del mar de la plantación, el suelo, el clima y el medio ambiente bajo sombra en que se fue sombreado el arbusto, para buscar una actividad fisiológica especial que permita el refinamiento de las cualidades del fruto, las que se reflejarán posteriormente en la bebida.

2.9 LA EMPRESA

"La empresa es una entidad conformada básicamente por personas, aspiraciones, realizaciones, bienes materiales y capacidades técnicas y financieras; todo lo cual, le permite dedicarse a la producción y transformación de productos y/o la prestación de

servicios para satisfacer necesidades y deseos existentes en la sociedad, con la finalidad de obtener una utilidad o beneficio".(Romero, 2012)

2.10 PROYECTO

Es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. (Moscoso Gómez, 2015)

Según (Chain, 2011) un estudio sobre una idea de negocio se debe realizar de acuerdo al procedimiento de análisis de viabilidad al momento de montar una nueva empresa para esto se citarán los tipos de proyectos:

- ✓ Proyectos de inversión
- ✓ Proyectos de investigación
- ✓ Proyectos de transformación

2.9.1 Proyecto de inversión

Es una propuesta de acción técnico-económica para resolver una necesidad utilizando un conjunto de recursos disponibles, los cuales pueden ser, recursos humanos, materiales y tecnológicos entre otros. Es un documento escrito formado por una serie de estudios que permiten al emprendedor y a las instituciones que lo apoyan saber si la idea es viable, se puede realizar y dará ganancias. (Cohen, 2012)

Además, este tipo de proyecto tiene como finalidad, ser aplicados con financiamiento propio o externo, mismo que se divide en:

- ✓ Proyectos empresariales, enfocados en áreas productivas en ámbitos comerciales, industriales y de servicios
- ✓ Proyectos de ingeniería y tecnología, su principal objetivo es la creación de prototipos para su posterior comercialización.
- ✓ Proyectos musicales y literarios, la inversión que se hace es en recurso humano. Se espera tener retribución, pero son desarrollados sin tener seguridad de éxito.

Un nuevo proyecto que busque dar respuesta a una determinada idea innovadora exige que el producto o servicio sea el resultado de una búsqueda sistemática, en la cual se observa las posibilidades que el mercado adopte esos cambios.

2.11 ESTUDIO DE MERCADO

Según (Carbonel, 2011), el estudio de mercado implica la recolección de información referente al comportamiento de la oferta y la demanda de diversas fuentes de información estadísticas, como: sondeos de mercado, entrevistas personales, encuestas; la misma que ayudará a obtener diversos objetivos como: introducir un nuevo producto en el mercado, conocer el comportamiento de la competencia, ampliar el mercado existente, determinar el diseño del producto que corresponde a la demanda, desarrollar una franquicia, entre otras.

El comportamiento económico existe porque los recursos económicos al momento de generar una idea para su ejecución, son insuficientes para atender todas las necesidades que un proyecto crea.

2.10.1 Oferta

Determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio. Con propósitos de análisis la oferta se clasificará en: *Oferta competitiva o Mercado Libre, Oferta Oligopólica, Oferta Monopólica.* (Collazos, 2012)

De acuerdo con (Chain, 2011) existen algunos elementos que condicionan la oferta, costos de producción del bien o servicio, el grado de flexibilidad en la producción que tenga la tecnología, las expectativas de los productores, la cantidad de empresas en el sector, el precio de bienes relacionados y la capacidad adquisitiva de los consumidores.

- ✓ Costos de producción: si suben los costos de los factores de producción y el precio del producto se mantiene constante baja el beneficio del fabricante.
- ✓ Flexibilidad en la tecnología: acceder a nuevas tecnologías para producir el bien o servicio permite producir más y en menor tiempo.
- ✓ Expectativas: si el productor espera que el precio del bien o servicio aumente a futuro, podría aumentar la producción por expectativa de ganar más o por satisfacer niveles de demanda.

- ✓ Cantidad de empresas: cuando la cantidad de proveedores se aumenta la oferta del producto también se incrementa.
- ✓ Precios de los bienes relacionados: si los bienes o servicios son sustitutos, un aumento de precio en el otro bien genera un incremento en la oferta del producto.

2.10.1.1 **Proyección de la oferta**

Según (Collazos, 2012) es un ajuste siguiendo los mismos criterios para obtener un coeficiente de correlación correspondiente. Para este cálculo se utilizan variables como el *PIB*, *la inflación* o *el índice de precios*; se tomará aquella variable que presente un coeficiente de correlación más cercano a uno.

2.10.2 **Demanda**

Según (Massad, 2013), la investigación de mercados es un proceso de varias etapas, como: planeación, recopilación y análisis de datos, con el fin de adoptar medidas de marketing que han sido detectadas a través del estudio, se establece la mezcla de marketing: producto, fijación de precios, promoción y distribución con la finalidad de llegar al mercado meta específico.

Además, el producto es el ente que se aplica esfuerzos mercadológicos, con el fin de que sea comercializado en el mercado meta, siendo la razón de ser de la empresa; dependiendo del producto es el nivel de la demanda.

Para el análisis de la demanda también se debe tomar en cuenta la satisfacción del cliente que buscara distribuir sus ingresos entre todas sus necesidades (vestuario, alimentación, salud, educación, etc.) y adquirir el bien o servicio.

2.10.3 **Determinación de la demanda insatisfecha**

Cuando se tiene los datos de oferta–demanda y sus respectivas proyecciones en el tiempo, la demanda insatisfecha se obtiene con una simple diferencia, año con año, y con estos datos se puede calcular la probable demanda potencial en el futuro. (Baca Urbina, 2016)

2.12 ESTUDIO TÉCNICO

Según (Morales, 2009) en esta etapa se define todas aquellas actividades que se conocen como activos fijos (maquinaria, equipo, instalaciones, terreno, etc.) que son de vital importancia para la producción del bien o servicio. Además, se incluye definiciones y requerimientos técnicos de lo que se refiere a materia prima e insumos.

Mediante el estudio técnico se determina el lugar óptimo para la localización de las instalaciones, tomando en consideración que el sitio debe ofrecer características para el buen desarrollo del proceso de producción.

En los proyectos de inversión, el estudio técnico es de vital importancia ya que esto servirá para el desarrollo de los siguientes estudios, por lo que es necesario considerar los siguientes elementos:

- ✓ Estudio de materia prima e insumos del proceso productivo
- ✓ Localización general y específica de las instalaciones
- ✓ Dimensionamiento de la planta de producción
- ✓ Ingeniería del proyecto

2.11.1 Materias primas e insumos

(Morales, 2009) menciona que es de vital importancia precisar las características de las materias primas e insumos que se utilizarán en los procesos de producción. Depende de la calidad de las materias primas la calidad del producto, es decir si estos cubren las especificaciones técnicas requeridas para la elaboración del mismo.

Además, para obtener un buen resultado en los procesos productivos los insumos deben clasificarse de la siguiente manera:

- ✓ Materias primas: son parte fundamental del producto y por general son agrícolas, pecuarios, forestales, marinos o minerales.
- ✓ Materiales industriales: son productos q ya han sido procesados por otras empresas.

- ✓ Materiales auxiliares: son los que se utilizan para las máquinas que intervienen en el proceso de fabricación (químicos, aceites, grasas, combustibles, etc.); así como también los empaques y envases del producto final.
- ✓ Servicios: son necesarios para que la planta funcione correctamente (electricidad, agua potable, vapor, aire acondicionado)

2.11.2 Localización

La localización de los proyectos lo definen los mercados pues en la macro y micro localización no se pierde de vista los beneficios que se espera recaudar como producto de la inversión realizada.

2.11.1.1 Macro localización

(Platas Garcia, 2014), menciona que macro localización es la selección del sitio más adecuada para el proyecto, previa evaluación de la zona que de manera preliminar presentan las mejores condiciones y atractivos para la ejecución del proyecto, según (Fernandez, Mayagoitia, & Quintero, 2010) se toma en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Facilidad y costos de transporte
- ✓ Disponibilidad de mano de obra e insumos
- ✓ Materia prima
- ✓ Energía eléctrica
- ✓ Características topográficas y costo del terreno
- ✓ Facilidad de distribución
- ✓ Condiciones de vida
- ✓ Leyes y reglamentos
- ✓ Actitud de la comunidad

2.11.1.2 Micro localización

Según, (Platas Garcia, 2014) es la selección específica del sitio que ha sido evaluado como el más adecuado para ubicar el negocio y realizar ahí sus operaciones. Para que la elección sea lo más acertada posible se toma en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Localización urbana o rural
- ✓ Transporte del personal
- ✓ Policía y bomberos
- ✓ Disponibilidad de servicios básicos
- ✓ Tamaño del lugar
- ✓ Forma del lugar
- ✓ Características topográficas del lugar
- ✓ Condiciones del suelo del lugar
- ✓ Condiciones de vías

2.11.3 **Tamaño de la planta**

Es la capacidad instalada de producción de la planta misma que se expresa en cantidad producida por unidad de tiempo, volumen, peso o unidades de productos elaborados por mes, día o turnos, etc. (Fernandez, Mayagoitia, & Quintero, 2010)

Según (Morales, 2009) las dimensiones están justificadas por varias razones que determinan el tamaño de la planta

- ✓ Magnitud de la demanda de productos o servicios: es necesario identificar la cantidad de producto demandado mismo que debe ser mayor a lo que la planta está dispuesta a producir; es decir que el producto final debe ser menor a lo que el mercado está dispuesto a adquirir, de lo contrario se corre el riesgo de no vender la totalidad del producto lo que ocasionara perdidas.
- ✓ Tipo de permanencia de los productos en el mercado: se debe analizar el tiempo que el producto permanezca en el mercado para poder recuperar la inversión realizada, así como también obtener una ganancia.
- ✓ Disponibilidad de materia prima e insumos: es necesario que se garantice el volumen, calidad, precio de las materias primas por lo menos hasta que se recupere la inversión y se obtenga una mínima ganancia.
- ✓ Economías de escala: se da cuando se logra reducir los costos fijos unitarios mediante el aumento de volumen de producción.
- ✓ Tecnología y disponibilidad de servicios para el mantenimiento de equipos y maquinaria: cuando se trabaja con equipo y maquinaria con tecnología de punta

es necesario que los repuestos o personal capacitado está cerca para no incurrir en la suspensión total o parcial de la producción y por ende provocar pérdidas financieras.

2.11.4 **Ingeniería del proyecto**

Según (Urbina, 2001), la ingeniería del proyecto tiene como objetivo resolver todo lo referente a las instalaciones y al correcto funcionamiento de la planta.

Esto implica desde la descripción del proceso pasando por la distribución del equipo y maquinaria, áreas de trabajo, transporte y movimiento de materiales y almacenamiento, hasta definir la estructura organizacional de la planta, respetando los principios de seguridad alimentaria (Lopez, 2012).

Según (Fernandez, Mayagoitia, & Quintero, 2010), abarca todas aquellas investigaciones técnicas que se refiere a la selección y determinación de procesos, equipo y maquinaria, mano de obra y distribución de planta.

2.11.3.1 **Proceso**

Transformación que realiza el aparato productivo para convertir una adecuada combinación de materia prima e insumos en producto terminado.

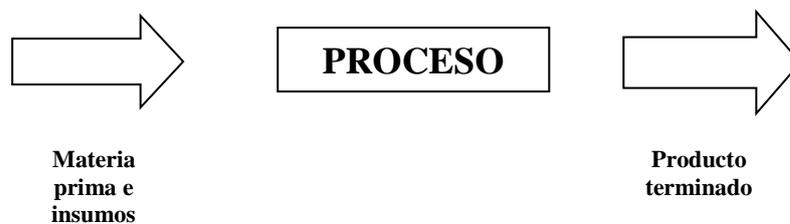


Figura 1: Cambio de materia prima a producto terminado

Fuente: Elaboración Propia

Los procesos de producción abarcan desde la tarea completamente manual hasta los sistemas hombre – máquina, además incluye procesos automáticos donde la mano de obra es indirecta o de supervisión.

(Morales, 2009) dice que para implementar el proceso de producción se debe conocer los siguientes elementos:

- ✓ Necesidades de maquinado y procesamiento de los productos
- ✓ Tecnologías viables y accesibles
- ✓ Tipos de sistemas de producción
- ✓ Descripción del proceso de producción
- ✓ Balance de materiales y energía
- ✓ Maquinaria y equipo
- ✓ Distribución
- ✓ Tipos de materias primas empleadas

La descripción del proceso se puede facilitar con la presentación de esquemas simples o diagramas contribuyendo así a una mejor presentación y entendimiento. Dentro de estos tenemos:

- ✓ Diagrama de proceso: secuencia de operaciones a realizarse
- ✓ Diagrama de bloque: secuencia de operaciones y dirección de flujo
- ✓ Diagrama de flujo: proceso representado con simbología reconocida internacionalmente.
- ✓ Cursograma analítico: información más detallada del proceso que incluye actividad, tiempo, distancia recorrida, tipo de acción y espacio; comúnmente utilizada para distribución de planta o para optimizar tiempo y movimiento.

2.11.3.2 **Diseño de procesos**

Según (Aguilar, 2010), detalla que el diseño de procesos tiene como propósito fundamental definir la tipología de procesamientos, con visiones y criterios de rentabilidad económica, transformando materias primas en productos, con especificaciones que han sido anteriormente establecidas. Para el diseño de procesos se debe tomar en cuenta algunos aspectos fundamentales:

- | | |
|--|-----------------------------|
| ✓ Tipo de tecnología y equipo | ✓ Desarrollo del proceso |
| ✓ Instalaciones físicas o de servicio. | ✓ Distribución de la planta |

La simbología es la siguiente:



Operación



Inspección



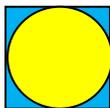
Almacenamiento



Transporte



Demora



Combinada

Operación: Significa cambio o transformación por medio físico, mecánico, químico o las tres combinaciones.

Inspección: Acción de control que se efectuó correctamente una operación, transporte o verificar calidad del producto.

Almacenaje: De materia prima como producto en proceso o producto terminado.

Transporte: Es la acción de movilizar algún elemento en determinada operación.

Espera o Demora: se presenta generalmente cuando existe cuellos de botella, hay que esperar turno para efectuar la actividad.

Combinada: Se efectúan simultáneamente dos de las acciones mencionadas.

2.11.5 **Maquinaria y equipo**

Esta dada en función de la cantidad de producto total a producir, del número de horas de trabajo y de la tasa de producción y utilización de máquinas.

2.11.6 **Diseño en planta**

Según(Platas Garcia, 2014), consiste en tener el mejor espacio en sus tres dimensiones permitiendo la mejor interacción de las tres variables: recurso humano, materiales e insumos, maquinaria y equipo. Además, en el diseño de plantas se consideran los siguientes aspectos:

- ✓ La capacidad de planta
- ✓ El capital requerido
- ✓ La materia prima
- ✓ Servicios Básicos
- ✓ Ubicación de la planta
- ✓ Áreas de la planta
- ✓ Equipo

2.11.5.1 **Planeación Sistemática de la Distribución en Planta SLP**

(Systematic Layout Planning)

La distribución en planta es el arreglo físico de la maquinaria y equipo dentro y fuera de la planta, mismo que determinara la eficiencia de operación ya que afecta el tiempo y la distancia de los desplazamientos de materiales y operarios, así como también la inversión en obras civiles y materiales de transporte. (Fernandez, Mayagoitia, & Quintero, 2010)

Según, (Platas Garcia, 2014) la distribución en planta tiene los siguientes

objetivos:

- ✓ Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores
- ✓ Elevación de la moral y satisfacción de los obreros
- ✓ Incremento de la producción
- ✓ Disminución en los retrasos de la producción
- ✓ Organización del uso de espacio
- ✓ Reducción de manejo de materiales
- ✓ Maximización del uso de maquinaria
- ✓ Reducción del material en proceso
- ✓ Acortamiento del tiempo de fabricación
- ✓ Supervisión fácil y efectiva
- ✓ Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones

Según(Vanaclocha, 2004) los principios y factores de la distribución en planta son los siguientes:

Factores

Se considera que son ocho factores que influyen de manera muy importante en la empresa; no obstante, estos pueden variar de acuerdo con el tipo de organización.

1. Factor material:

Es el factor más importante en una distribución de planta, incluye los siguientes aspectos:

- ✓ Material entrante, en proceso saliente o embalado.
- ✓ Materiales, accesorios empleados en el proceso.
- ✓ Piezas rechazadas, a recuperar o repetir.
- ✓ Piezas averiadas, estropeadas o destruidas en proceso.
- ✓ Chatarras, viruta, desperdicios o desechos.
- ✓ Entregas lentas entre departamentos.
- ✓ Transporte de artículos voluminosos, pesados o costosos a través de distancias largas.
- ✓ Material que se extravía o pierde su identidad.
- ✓ Tiempo excesivo de permanencia del material en proceso.

- ✓ Materiales para mantenimiento.

2. Factor maquinaria:

Incluye herramientas y equipos fundamentales para la conformación de la planta.

A continuación, se describe algunos elementos.

- ✓ Maquinaria de producción.
- ✓ Equipo de proceso y de manejo de materiales.
- ✓ Herramientas, moldes, patrones, plantillas.
- ✓ Aparatos de medición, comprobación y pruebas.
- ✓ Maquinaria averiada, inactiva o anticuada.
- ✓ Herramientas manuales y eléctricas manejadas por el operario.
- ✓ Equipos que causa excesiva vibración, ruido, suciedad, vapores.
- ✓ Maquinaria y equipos para mantenimiento.

3. Factor hombre:

Como factor de producción, el hombre es considerado mucho más flexible que cualquier material o maquinaria, ya que se puede trasladar, capacitar en actividades diversas y adaptadas a distintas tareas.

- ✓ Condiciones de trabajo poco seguras o elevada proporción de accidentes.
- ✓ Áreas que no se ajustan a los reglamentos de seguridad, de edificación o contra incendios.
- ✓ Quejas acerca de condiciones de trabajo incómodas.
- ✓ Excesiva rotación de personal.
- ✓ Obreros de pie u ociosos durante gran parte de su tiempo.
- ✓ Equívocos entre operarios y personal de servicio.
- ✓ Trabajadores calificados que realizan otras operaciones de servicio (mantenimiento).

4. Factores movimiento, manejo de materiales:

El movimiento de material es un factor muy importante en la reducción de costos de producción.

- ✓ Reducir el retroceso y cruce en la reducción, además de establecer una dirección única de los materiales.

- ✓ Cuidar que los pasillos sean rectos, despejados, anchos, con espacio para el movimiento.
- ✓ Reducir el manejo innecesario, a fin de establecer la distancia más corta.
- ✓ Analizar la secuencia o ruta de operaciones para mejorar los movimientos del material.
- ✓ Vigilar que los operarios calificados o con percepciones altas no realicen operaciones de manejo.
- ✓ Reducir el tiempo invertido en recoger y dejar material o piezas fuera del área asignada.
- ✓ Reducir los acarreos, levantamiento a mano y traslados que implican esfuerzo.
- ✓ Buscar que los operarios sincronicen sus tareas con el equipo de manejo.
- ✓ Disminuir los traslados de larga distancia y demasiado frecuentes.
- ✓ Asegurar que el equipo de manejo este siempre disponible, seguro y en buenas condiciones.
- ✓ Descongestionar los pasillos, evitar manejos excesivos y trasferencias.

5. Factor espera o almacenamiento:

Los materiales en el almacén o en las estaciones de producción están en espera de ser trasladados a la siguiente operación. Esta demora genera costos que se pueden evitar.

- ✓ Grandes cantidades de almacenamiento de toda clase.
- ✓ Demasiadas pilas de materiales en espera de proceso.
- ✓ Congestión en zonas de almacenes, confusión en áreas de recepción y embarque.
- ✓ Operarios en espera de material en los almacenes o en los puestos de trabajo.
- ✓ Poco aprovechamiento de las tres dimensiones en el área de trabajo.
- ✓ Materiales averiados o mermados en el área de almacenamiento.
- ✓ Elementos de almacenamiento inseguro o inadecuado.
- ✓ Manejo excesivo en las áreas de almacén o repetición de las operaciones de almacenamiento.
- ✓ Errores frecuentes en las cuentas o en los registros de existencia.

- ✓ Elevados costos de demoras y esperas de los conductores de equipo de manejo de materiales.

6. Factor servicio:

Los servicios de una planta se consideran las actividades, los elementos y el personal que sirven y auxilian a la producción.

- ✓ Quejas acerca de las instalaciones de servicio inadecuado.
- ✓ Puntos de control e inspección en lugares inadecuados.
- ✓ Inspectores y elementos ociosos de control de pruebas.
- ✓ Entregas retrasadas de material a las áreas de producción.
- ✓ Demasiado personal en el área de rechazos y desperdicios.
- ✓ Demoras en las reparaciones.
- ✓ Líneas de servicio auxiliares que se rompen o averían con frecuencia.
- ✓ Trabajadores que realizan modificaciones en línea, cableado, tubería, conductos u otras instalaciones.

7. Factor edificio:

Las empresas pueden operar en edificios que cuenten con la infraestructura y las instalaciones adecuadas, o adaptar un inmueble a las necesidades de los productos y servicio, ya que es la cubierta que resguarda a empleados, operarios, materiales, maquinaria, equipo y actividades auxiliares, por lo que constituye una parte importante de la distribución de la planta.

- ✓ Delimitar las áreas de productos, procesos, equipos o similares, con paredes y divisiones.
- ✓ Evitar sobre carga de los montacargas o la excesiva espera de los mismos.
- ✓ Contar con pasillos principales, pasos y calles, rector y amplios.
- ✓ Evitar edificios distribuidos sin ningún orden.
- ✓ Evitar edificios atestados, interferencia de tránsito entre trabajadores, almacenamiento o trabajo en los pasillos, áreas de trabajo sobrecargadas.

8. Factor cambio:

El cambio es un aspecto básico en todo concepto de mejora, su frecuencia y rapidez es cada vez mayor. El reajuste en los procesos y en la distribución son factores que ayudan a mejorar la producción.

- ✓ Cambios anticipados o menores en el diseño del producto, materiales, producción y variedad de productos.
- ✓ Cambios anticipados o corrientes en los métodos, maquinaria o equipo.
- ✓ Equipo normalizado, como estantería, motores, conexiones, equipo de manejo, maquinaria.
- ✓ Edificios flexibles, espacios amplios, con pocas separaciones y mínimas obstrucciones, para que la maquinaria pueda ser redistribuida con conexiones accesibles.
- ✓ El ingeniero de distribución es el responsable de asegurar la adaptabilidad de los equipos suplementarios, con el objeto de reducir las posibles demoras, mediante el establecimiento de rutas de flujo sustitutivas.
- ✓ Cambios anticipados en el horario de trabajo, estructura de la organización, escala de pagos o clasificación de trabajo.
- ✓ Cambios anticipados en los elementos de manejo y almacenaje, así como servicios de apoyo a la producción.

Principios

Al momento de realizar la distribución de una planta procesadora debe considerar los siguientes principios básicos:

1. Integración de conjunto

Una distribución en planta es la integración de toda la maquinaria e instalaciones en una gran unidad operativa, es decir que la planta se convierta en una maquina única

2. Mínima distancia recorrida

Al trasladar el material se debe procurar a ahorrar, reduciendo las distancias que este deba recorrer. Esto significa que se deberá tratar de colocar las operaciones adyacentes unas a otras.

3. Circulación o flujo de materiales

Significa que el material se moverá progresivamente de cada operación o proceso al siguiente, hacia su terminación. No debe existir retroceso o movimientos transversales. El material se deslizará a través de la planta sin interrupción.

4. Espacio cubico

En igualdad de circunstancias, será más económica aquella distribución que utilice los espacios horizontales y verticales, ya que se obtienen ahorros de espacio. Una buena distribución se logra cuando se aprovecha las tres dimensiones en igual forma.

5. Satisfacción y seguridad

La satisfacción del obrero es fundamental, proporcionará costes de operación más reducidos y una mejor moral de los empleados.

6. Flexibilidad

La distribución más adecuada será aquella que pueda ser ajustada con el mínimo de inconvenientes y al costo más bajo posible. Las plantas pierden a menudo dinero al no poder adaptar sus sistemas de producción con rapidez a los cambios constantes del entorno.

2.11.5.2 Tipos de distribución

✓ Distribución por componente fijo

Es el tipo de distribución menos utilizado ya que consiste en que la maquinaria o la mano de obra se transportan al lugar donde se encuentra la materia prima.

✓ **Distribución por producto**

Se conoce como distribución por la línea de producción, consiste en que las máquinas y servicios auxiliares estén localizados de acuerdo con la secuencia del proceso para el producto

✓ **Distribución por proceso**

Este tipo de distribución se da cuando máquinas similares y servicios se localizan juntos, agrupándolas en un área de la planta. Se debe realizar una distribución por proceso cuando el volumen de producción no es suficientemente alto para justificar una distribución por producto.

2.13 **ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO.**

(Sapag Chain & Sapag Chain, 2014), ordena y sistematiza la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elabora los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.

Según (Morales, 2009), el propósito de realizar el estudio financiero es proporcionar datos acerca de la cantidad de inversión, ingresos, gastos, utilidades generadas al momento de iniciar un nuevo proyecto, además se define el capital de trabajo, depreciaciones, amortizaciones, sueldos para determinar el monto de inversión necesario para la producción de un bien o servicio. Todo esto se realiza de acuerdo con los estudios antes realizados para evaluar la rentabilidad del proyecto.

2.12.1 **Evaluación**

La rentabilidad o evaluación es lo que se espera obtener como producto de la ejecución del proyecto, de hecho el superávit significa ganancia, el déficit pérdida; sin embargo, esas cantidades no demuestran la real magnitud del beneficio, o la tasa que el proyecto le devuelve al inversor por haber dedicado sus recursos a la ejecución del proyecto y no a otra inversión por eso es necesario recurrir a otras formas de calcular la rentabilidad en las que sobresale el VAN, valor actual neto y el TIR, tasa interna de retorno y el periodo de recuperación de la inversión.

2.12.1.1 **Valor actual neto**

Según (Iborra, 2014), es el valor actualizado de los cobros y pagos de una inversión. Será la diferencia entre la corriente actualizada de cobros y la corriente actualizada de pagos de un proyecto de inversión a una determinada tasa de descuento. Se define como la suma de los valores actuales de los flujos netos de efectivo, menos la suma de los valores presentes de las inversiones netas.

Interpretación del valor actual neto

El valor actual neto presenta tres resultados:

- ✓ VAN = +: representa el importe de dinero que se logra como ganancia adicional después de recuperar la inversión y la tasa mínima de rendimiento.
- ✓ VAN = 0: es porque se recuperó solo la inversión y la tasa mínima de rendimiento que se estableció desde el inicio.
- ✓ VAN = -: se muestra el importe de dinero faltante para cumplir con la recuperación del monto de inversión inicial.

Un proyecto de inversión se considera aceptable cuando el valor actual neto supera a la inversión que se realizó, es decir si el VAN es igual o mayor a cero.

2.12.1.2 **Tasa interna de retorno**

Según (Iborra, 2014), la tasa interna de retorno (o rentabilidad) es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos al final de la vida útil de un proyecto o en cualquier otra fecha que se lo evalué.

Por tanto, es conveniente realizar la inversión de un proyecto cuando la tasa interna de retorno es superior a la tasa de interés promedio del mercado.

2.12.1.3 **Relación beneficio / costo**

También conocido como índice neto de rentabilidad, consiste en el análisis de la relación que existe entre los costos y beneficios asociados a un proyecto. Es el resultado de dividir el valor actual de ingresos y el valor actual de los ingresos. (Bonta, 2012)

2.12.1.4 **Periodo de la recuperación de inversión**

“Consiste en determinar el tiempo que se requerirá para recuperar la inversión inicial es decir en cuantos años los flujos de efectivo igualaran el monto de la inversión inicial”. El Periodo de Recuperación de la Inversión es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto como también el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo.

Ventajas:

- ✓ Es útil para comparar proyectos de vidas económicas iguales y con flujos de efectivo.
- ✓ Los cálculos son sencillos y de fácil interpretación
- ✓ Es un indicador utilizado con mucha frecuencia
- ✓ Ayuda a estimar los plazos en el desarrollo del proyecto

Desventajas:

- ✓ No considera el valor del dinero en el tiempo
- ✓ La evaluación puede ser engañosa, ya que en la evaluación solo considera el tiempo de recuperación.

2.12.1.5 **Punto de equilibrio**

es la cantidad de ingresos que igualan a la totalidad de costos y gastos en que incurre normalmente una empresa. Según (Morales, 2009), el punto de equilibrio tiene varias ventajas pues permite:

- ✓ Conocer el volumen de ventas o ingresos necesarios para cubrir los costos totales.
- ✓ Establecer la relación costo volumen utilidad, es decir la variación que sufre el punto de equilibrio a medida que cambian dichos costos.
- ✓ Identificar los costos fijos y variables de las erogaciones que efectúa la empresa en el proceso de operación.

2.14 **IMPACTO AMBIENTAL**

En los proyectos agroindustriales se deberá hacer un análisis en qué factores se genera el impacto ambiental y cuál es la incidencia en las diferentes etapas ya sea la de construcción o de operación de la empresa, teniendo en cuenta que el impacto ambiental es el efecto que causa la actividad humana sobre el medio ambiente.

Durante la construcción el impacto ambiental generado, sería por la remoción de tierra que afecta al suelo útil para el cultivo, la generación de ruido para el lugar donde se construye la planta.

Mientras que, durante la operación de la planta, el impacto ambiental es por la contaminación de ruido, generado por los equipos y máquinas, vehículos que circulan dentro de la planta que afectan a la paz y tranquilidad de los habitantes del sector. La contaminación del aire por la emanación de gases es otro impacto que afecta la calidad del aire, provocando efectos negativos en la salud.

El líquido vital es también afectado por la operación de una planta, ya que este se lo utiliza durante todo el proceso de producción ya sea para limpieza de materia prima, materiales o la misma maquinaria.

2.15 **IMPACTO SOCIOECONÓMICO**

En los proyectos agroindustriales se deberá realizar un enfoque económico, se contempla el financiamiento la inversión en activos fijos, mano de obra especializada, aplicaciones tecnológicas para asignar recursos de esta manera se verificará la influencia que se obtendrá de estos indicadores para la sociedad.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ESTABLECER LA DEMANDA INSATISFECHA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CAFÉ TOSTADO MOLIDO ESPECIAL Y GOURMET MEDIANTE UN ESTUDIO DE MERCADO.

3.2 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El presente proyecto se localizó en la parroquia Maldonado, provincia del Carchi ubicada en la zona noroccidental del cantón Tulcán.

Parroquia Maldonado

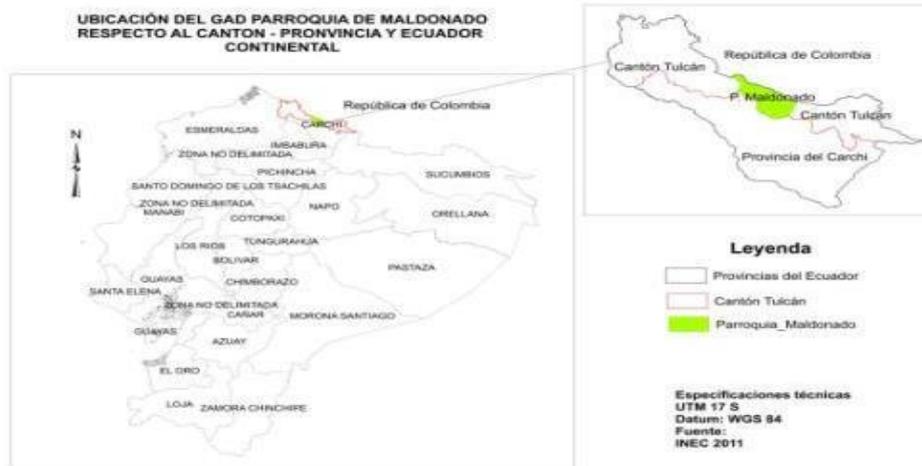


Figura 2: Macro localización del proyecto

Fuente: PDOT 2016-2019 de la parroquia Maldonado

Tabla 1: Datos geográficos

Provincia	Carchi
Cantón	Tulcán
Parroquia	Maldonado
Superficie	206,40 Km ²
Altitud	1400 – 4600m.s.n.m.
Temperatura promedio	20°C
Humedad	71%

Fuente: PDOT 2016-2019 parroquia Maldonado

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio presentado está guiado por un tipo de investigación descriptiva, ya que se pretende conocer las actividades que se desarrollan durante el proceso de diseño de una planta agroindustrial.

3.3.1. ESTUDIO DE MERCADO

Para determinar la demanda insatisfecha de los tipos de café (tostado molido especial y gourmet), se utilizó información tanto de tipo primario como secundario usando como herramienta principal encuestas que se aplicaron a consumidores de café en las parroquias de Tulcán, Julio Andrade, Huaca y San Gabriel que permitieron determinar la demanda.

Para la segmentación del mercado se utilizó información secundaria del INEC 2010.

Tabla 2: Segmentación del mercado

Parroquia	Hombres	Mujeres	Población Total	PEA
Tulcán	33 577	35 615	69 192	31 512
Julio Andrade	5 585	4 946	10 531	4 405
San Gabriel	11 723	12 442	24 165	10 235
Huaca	3 623	3 525	7 148	3 538
TOTAL	54 508	56 528	111 036	49 690

Fuente: Proyección de la población

3.3.1.1 Determinación del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se obtuvo mediante una ecuación de muestreo poblacional donde se tomó en cuenta la población económicamente activa de las parroquias en estudio Tulcán, Julio Andrade, Huaca, San Gabriel.

$$n = \frac{N \times d^2 \times Z^2}{(N - 1) E^2 + d^2 \times Z^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de población

Z = Nivel de confianza de la investigación

d = desviación

E = Nivel de error

Una vez determinada el tamaño de la muestra se procede a determinar el número de encuestas que se aplicara a los consumidores de cada una de las parroquias.

Tabla 3: Numero de encuestas

Parroquias	PEA	Muestra (%)	N° encuestas
Tulcán	31 512	62	238
Julio Andrade	4 404	10	38
Huaca	10 235	6	23
San Gabriel	3 538	22	84
Total	49 690	100	383

Fuente: Investigación de campo

Las encuestas permitirán obtener datos como: marcas preferidas, presentaciones seleccionadas, lugares de adquisición, frecuencia de compra, características de los productos y la decisión de compra al momento de estar en el mercado. Con esta información se determinará la demanda de café tostado y molido (especial y gourmet)

Para determinar la oferta de café tostado molido se realizará visitas a los diferentes super y micro mercados de las parroquias en estudio para obtener información sobre el volumen de ventas del producto en estudio.

3.3.1.2 Demanda Insatisfecha

Para determinar la demanda insatisfecha se utilizará información de la demanda y la oferta en la siguiente ecuación:

$$D_i = O - D$$

Simbología:

D_i : Demanda insatisfecha

O: Oferta

D: Demanda

3.4 ESTABLECER PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL CAFÉ TOSTADO MOLIDO ESPECIAL Y GOURMET.

3.4.1 INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.4.1.1 Diseño del proceso de producción

El proceso de producción se estableció de acuerdo con las características terminales del producto, estableciendo de esta manera los procesos y operaciones para cada tipo de café.

3.4.1.2 Diagrama de flujo

El desarrollo del diagrama de flujo (es una herramienta grafica que permite ubicar las etapas de un proceso de forma secuencial), tiene como principal objetivo la estandarización del proceso con lo que se logra mejorar la eficiencia del mismo.

3.4.1.3 Balance de materia prima

Citado por (Venegas Valenci, 2017) El balance de materiales de un proceso trata de expresar cuantitativamente todos los materiales que entran o salen de un proceso, datos que fueron tomados durante el proceso de control de calidad en la empresa MEGF Golondrinas.

El balance de materia prima es indispensable al momento del diseño de los procesos productivos y elegir equipo de procesamiento.

3.5 ESTABLECER EL DISEÑO DE LA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ EN LA PARROQUIA MALDONADO PROVINCIA DEL CARCHI.

Para el establecimiento del diseño de la planta se parte de los datos obtenidos del estudio de mercado (demanda insatisfecha) puesto que se requiere la planificación adecuada del proceso productivo.

Previo al diseño de la planta se establecerá la localización de la misma, para esto se necesita la macro y micro localización.

Macro localización se refiere a la zona donde se ubicará el proyecto, esto depende de algunos aspectos como son: disponibilidad del terreno, cercanía de la materia prima y mercado de consumo, mientras que la micro localización se evalúa mediante el método de puntos de ponderación donde se establece condiciones específicas (disponibilidad de servicios básicos, materia prima, vías de acceso) que permiten evaluar el lugar donde se situara la planta procesadora.

El diseño de la planta inicia con la determinación de la capacidad de planta que está dada por la capacidad de los equipos existentes en la empresa.

3.5.1 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Se determinó cada una de las áreas de las que se encuentra constituida la planta procesadora de café.

Para el diseño de la planta se debe tomar en cuenta las dimensiones de la maquinaria y equipo, movilidad del personal y de la materia prima, normas de salud ocupacional.

3.5.2.1 Dimensionamiento de la planta

El dimensionamiento de la planta generalmente consiste en calcular la superficie necesaria para cada equipo existente en cada área, añadiendo 60cm en los lados que se vayan a situar operarios y 45cm para limpieza y reglajes en los lados en que no vayan a trabajar operarios, se suman los valores así obtenidos para todos los equipos situados en cada área y se multiplican por un coeficiente basado en las necesidades previstas para vías de acceso y servicios; este coeficiente varía desde 1,3 a 1,8 de acuerdo con los movimientos de materiales.(Vanaclocha, 2004)

Obteniendo así la superficie necesaria para cada área, la suma de estas será la superficie total de la planta.

3.5.2.2 Planeación de la distribución en planta

Para la planeación de la distribución física de maquinaria y equipo se tomó en cuenta los procesos de producción, los principios y factores de la distribución en planta.

En el caso de la planta procesadora de café se utilizó la distribución por proceso en la cual las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas, es decir que este sistema de disposición se utiliza frecuentemente cuando se fabrica productos que requieren la misma maquinaria y se produce un volumen pequeño de cada producto.

Además, se realizó un diagrama relacional de las áreas de producción de la planta basado en el SLP (Systematic Layout Planning) cuyo objetivo principal es definir la cercanía de cada una de las áreas que conforman la planta procesadora de café.

3.6 ESTUDIO DE INVERSION Y RENTABILIDAD FINANCIERA

Después de realizar el estudio de mercado y la ingeniería del proyecto se procedió a determinar la rentabilidad del proyecto para lo cual se requiere información de presupuestos de ingresos y egresos, condiciones financieras y estados de proforma el análisis se realizó con el fin de determinar la viabilidad de proyecto.

3.6.1 VAN (Valor Actual Neto)

Según, (Baca Urbina, 2016) se refiere a un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. Para ello se trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolo a un tipo de interés determinado. El VAN va a expresar una medida de rentabilidad del proyecto en unidades monetarias.

El VAN se calcula con la siguiente ecuación:

$$VAN = -A + \frac{\sum Flujo\ Caja}{(1 + i)^n}$$

Simbología:

Σ Flujo de caja: Sumatoria flujo de caja netos

A: Inversión

i: Tasa de descuento

n: Tiempo

Para obtener todos estos datos es necesario realizar el flujo de caja para el tiempo de financiamiento del proyecto. Además, se debe calcular la TMAR o tasa de descuento, utilizando la siguiente ecuación:

$$TMAR = i + p + (i * p)$$

Simbología:

i: Tasa inflación

p: premio al riesgo

Para el análisis del VAN se debe tener en cuenta que:

Si el VAN > 0, acepta invertir ya que se estaría ganando más del rendimiento solicitado.

Si el VAN < 0, se rechaza invertir, no se estaría ganando el rendimiento mínimo solicitado.

3.6.2 TIR (Tasa Interna de Retorno)

La ganancia anual que tiene cada inversionista se puede expresar como una tasa de rendimiento o de ganancia anual. (Baca Urbina, 2016)

La TIR se define también como aquella tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero.

La ecuación que se utilizó para evaluar el TIR es la siguiente:

$$TIR = TVAN (+) + \frac{VAN (+)}{VAN (+) + VAN (-)} * (TVAN (-) - TVAN (+))$$

Simbología:

VAN (+): VAN superior

VAN (-): VAN inferior

TVAN (+): Tasa VAN superior

TVAN (-): Tasa VAN inferior

Para el análisis de la TIR se utiliza el siguiente criterio:

Si la TIR > TMAR acepta invertir

Si la TIR < TMAR rechaza invertir

3.6.3 RELACION BENEFICIO/ COSTO

Esta relación compara, los beneficios y costos de un proyecto para definir su viabilidad.

Para su cálculo se utiliza la siguiente ecuación:

$$B/C = \frac{\sum FNE \text{ actualizados}}{Inversion}$$

Para analizar esta relación se debe tener en cuenta lo siguiente:

Si B/C es mayor que 1, existe rentabilidad

Si B/C es menor que 1, la inversión no tiene rentabilidad

3.6.4 PRI (Periodo de Recuperación de la Inversión)

Es el tiempo requerido para que la empresa recupere su inversión inicial en un proyecto, calculado a partir de las entradas de efectivo. (Trujillo, 2018)

Se hizo una sumatoria de los flujos netos actualizados hasta el periodo donde se recupere la inversión, para luego realizar una regla de tres y estimar el tiempo de recuperación de la inversión.

3.6.5 PUNTO DE EQUILIBRIO

Es una herramienta que sirve para conocer el momento exacto en el que los ingresos que se obtienen por las ventas son iguales a los gastos, es decir, la cantidad en que tanto ingresos y egresos no generan ni pérdidas ni ganancias para la empresa.

Para realizar el cálculo de punto de equilibrio es preciso conocer previamente los costos fijos como variables, que forman parte de la operación.

Los costos fijos son aquellos en los que se venda o no hay que pagar, mientras que los costos variables son los egresos que generan la elaboración del producto.

La ecuación para determinar el punto de equilibrio es la siguiente:

$$PE \text{ (Dólares)} = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{VT}}$$

Simbología:

PE: Punto de equilibrio

CF: Costos fijos

CV: Costos variables

VT: Ventas totales

3.7 IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS QUE GENERA LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO.

Para identificar el impacto generado al ambiente con la ejecución del proyecto se hizo un análisis de los daños que se producirán desde la construcción de la planta hasta su ejecución y durante el procesamiento. Con respecto al impacto socioeconómico en que contribuirá la planta es la generación de empleo.

Para evaluar el impacto ambiental que este proyecto causa durante la construcción ejecución y procesamiento, se verifico el Catálogo de Categorización Ambiental Nacional, en donde se procede a buscar la categoría de impacto. Además, se realizó la ficha ambiental con el Sistema Único de Información Ambiental.

La ficha ambiental es un documento técnico que marca el inicio del proceso de evaluación de Impacto Ambiental, donde incluye información sobre la actividad, obra o proyecto, la identificación de impactos positivos o negativos y sus posibles soluciones.

El contenido de la ficha ambiental debe considerar aspectos relacionados con el proyecto, tales como:

- ✓ Información sobre localización y ubicación del proyecto.
- ✓ Generación de residuos, ruido, almacenamiento y manejo de insumos, posibles accidentes y contingencias.
- ✓ Consideraciones ambientales e identificación de los impactos positivos y negativos.
- ✓ Formulación de medidas de mitigación y prevención, que reduzcan o eviten los impactos negativos.
- ✓ Matriz de identificación de impactos ambientales es el método que se utiliza para identificar y evaluar el impacto generado en todo proyecto.

La información de la ficha ambiental y la matriz de evaluación son los documentos que permiten a la Autoridad Ambiental Competente, determinar la categoría de impacto ambiental.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 ESTABLECER LA DEMANDA INSATISFECHA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CAFÉ TOSTADO MOLIDO ESPECIAL Y GROUMET.

4.1.1 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA

Para determinar la demanda insatisfecha se utilizó información primaria proveniente de las encuestas aplicadas a los consumidores.

A continuación, se muestra los resultados de la encuesta aplicada a los consumidores.

4.1.1.1 Comportamiento del consumidor

Las actitudes hábitos y preferencias del consumidor influyen en el nivel de aceptación que tenga el producto.

Las encuestas (formato de encuestas anexo 1) se realizaron a la salida de cada uno de los supermercados (Aki, Bastidas) y micromercados (Nurita y La rebaja) de las parroquias en estudio, mismas que fueron aplicadas a la población económicamente activa comprendido entre las edades de 18 a 65 años.

4.1.1.1.1 Consumo de café tostado y molido

En Ecuador el consumo per cápita es de 135 tazas de café o 0,67Kg/año/persona, comparada con otros países a nivel mundial es un nivel muy bajo, pero el consumo de esta bebida está creciendo a un ritmo muy rápido por lo que se estima que en los próximos años supere este valor.

Con las tendencias de consumo de café y el potencial productivo de la provincia, permite la diversificación de los productos a comercializar y por ende fomentar el consumo de esta bebida. Con la información obtenida, utilizando como herramienta principal la encuesta, se obtuvo como resultado un alto porcentaje en cuanto al consumo de café; en consecuencia, se puede decir que el ingreso del producto a los mercados locales es factible.

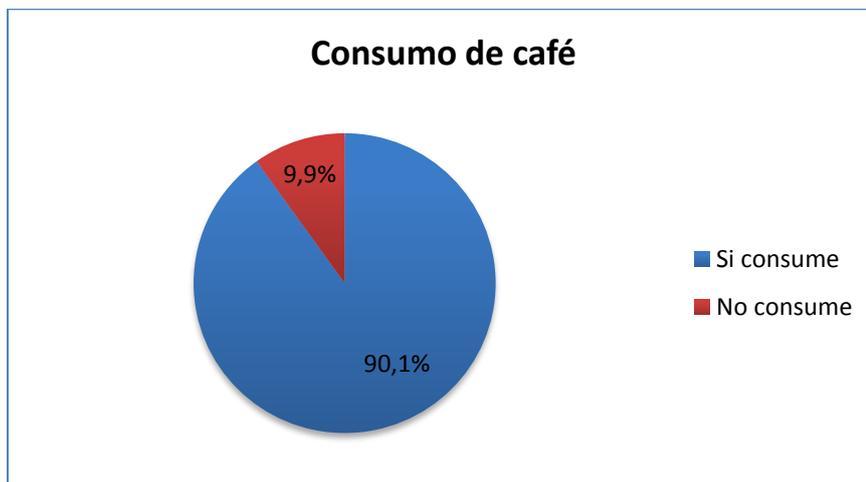


Figura 3: Consumo de café

Fuente: Investigación de campo

4.1.1.1.2 Cantidad de café que se compra generalmente

La cantidad de compra de café se basa en la frecuencia de tomar café dado que el promedio es de una taza diaria, tomando en cuenta que esta bebida en algunos hogares es parte del desayuno diario y el núcleo familiar está compuesto de 4 a 5 personas.

Las encuestas muestran los siguientes resultados la presentación de mayor aceptabilidad en la población en estudio es la de 500g, por tanto, se puede afirmar que es la presentación de preferencia y con la que se debe dar a conocer el producto.

Además, dentro de los resultados se obtuvo que la presentación de 20g tiene una aceptación relevante por lo que posteriormente se debería analizar la posibilidad de comercializarla.

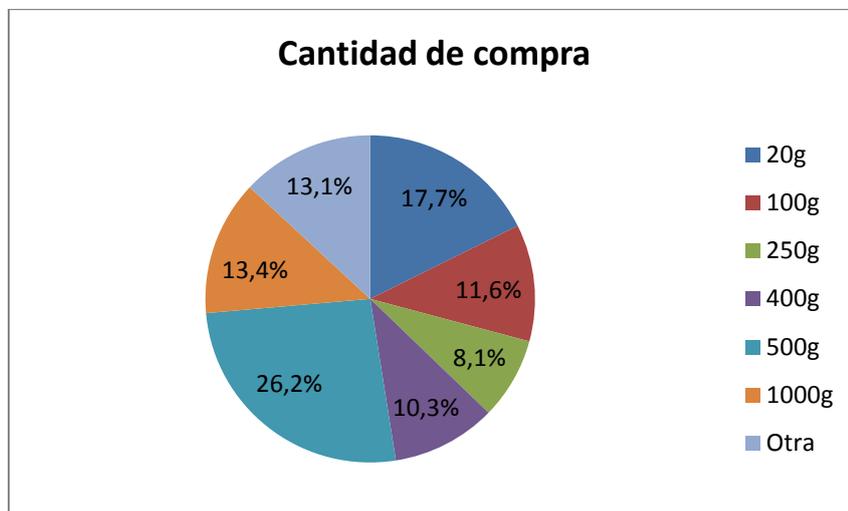


Figura 4: Cantidad de café que compra

Fuente: Investigación de campo

4.1.1.1.3 Frecuencia de compra de café

En la siguiente figura se describe la información proveniente de las encuestas realizadas a la población económicamente activa, indicando que la frecuencia de compra semanal, quincenal y mensual no presentan mayor variabilidad, ya que la población en estudio presenta una actividad económica variable.

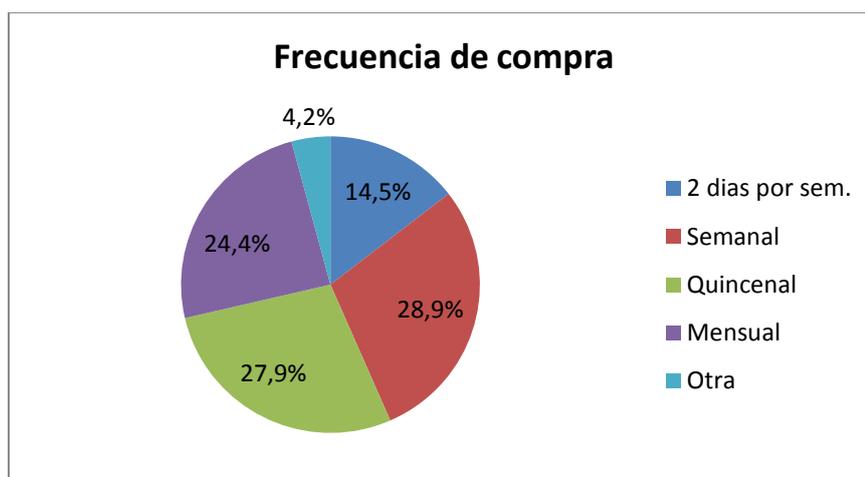


Figura 5: Frecuencia de compra de café

Fuente: Investigación de campo

4.1.1.1.4 Lugar de compra

Los consumidores cada vez ponen más atención a las características del café y por ende al lugar donde expenden el producto, siendo los super y micromercados el canal que tiene mayor acogida en los sectores debido a que estos lugares ofrecen una gran variedad de opciones, así como también buenos precios y con promociones frecuentes. Cuando los consumidores compran café en las tiendas, por lo general son compras ocasionales para reemplazar el café que se acabó en casa antes de la próxima visita al supermercado, siendo el café soluble el que se vende en gran parte.

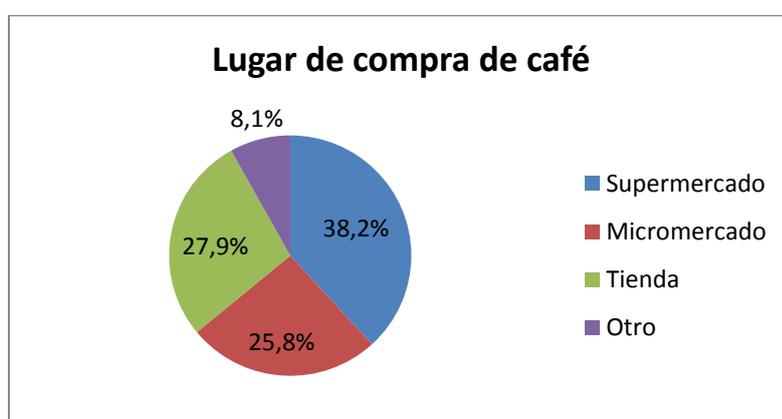


Figura 6: Lugar de compra de café

Fuente: Investigación de campo

4.1.1.1.5 Marca de café que consume

La industria del café ha estimulado los cambios en las preferencias de los consumidores con una oferta cada vez más amplia en lo que respecta a café tostado y molido de alta calidad.

Al momento de elegir una marca la variable nos muestra que el consumidor no tiene preferencia por marcas conocidas si no por la calidad del producto, beneficiando así la aceptabilidad del producto en el mercado. Cabe mencionar que las marcas moro y minerva presenta una mayor aceptabilidad al momento de elegir marcas ya que en su oferta existe el café tostado y molido de tipo especial.

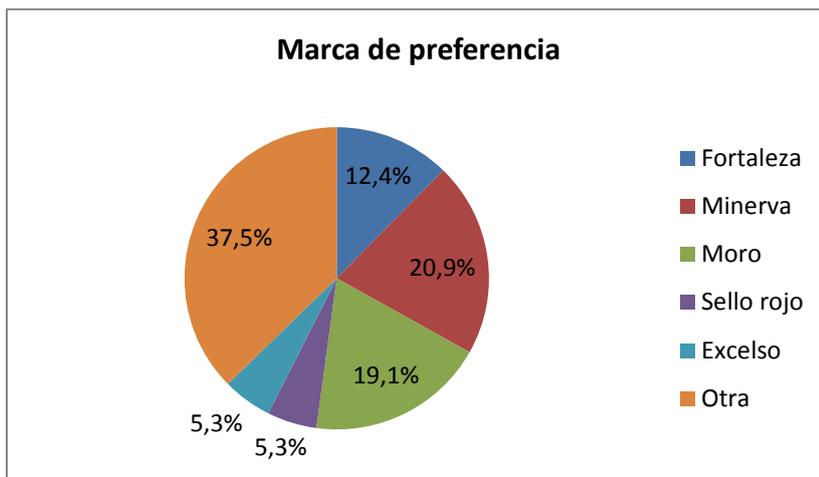


Figura 7: Consumo de café por preferencia de marca

Fuente: Investigación de campo

4.1.1.1.6 Tipo de café

La población en general cada vez está cambiando las preferencias de consumo de café, actualmente los consumidores de café eligen el café tostado y molido ya que en esta presentación posee mejores cualidades en cuanto a sabor y aroma dejando atrás el consumo de café soluble que estaba consolidado en el mercado consumidor. Mediante la tabulación de datos se determinó que el tipo de café que consume la población es tostado y molido por su calidad, sabor y aroma al momento de prepararlo, mientras que una pequeña parte de la población prefiere el café instantáneo por su rapidez y facilidad para prepararlo.

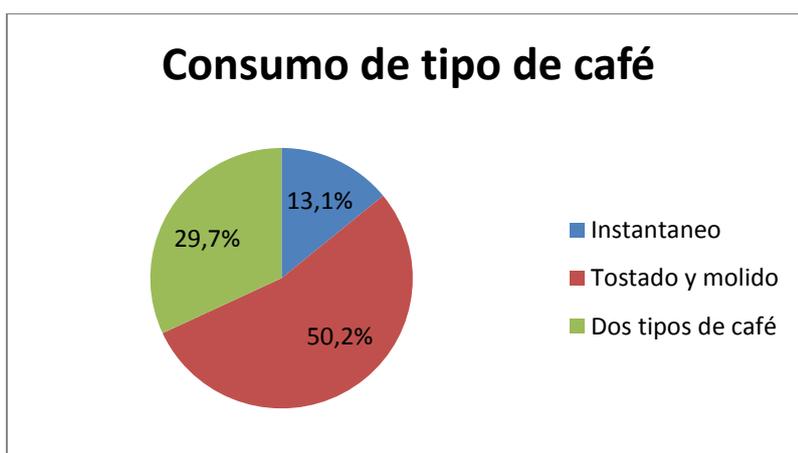


Figura 8: Consumo de tipo de café

Fuente: Investigación de campo

4.1.1.1.7 Consumo de café tostado y molido

El café tostado molido es de calidad muy variable y el producto colombiano puede competir con mucha facilidad si el producto no asegura consistencia, frescura y calidad superior. Este tipo de café cuenta con el apoyo de muchas entidades públicas que buscan promocionar este producto.

En la siguiente figura se muestra los resultados del consumo de café tostado y molido según la calidad del café, la población que consume café especial solo lo pueden adquirir en los supermercados. Mientras que el café Gourmet, se lo consigue en Colombia debido a que en las parroquias en estudio no se encuentra este producto. Además, otra parte de la población compra café Clásico, debido a su bajo costo y la facilidad para adquirirlo en cualquier lugar de expendio de productos alimenticios.

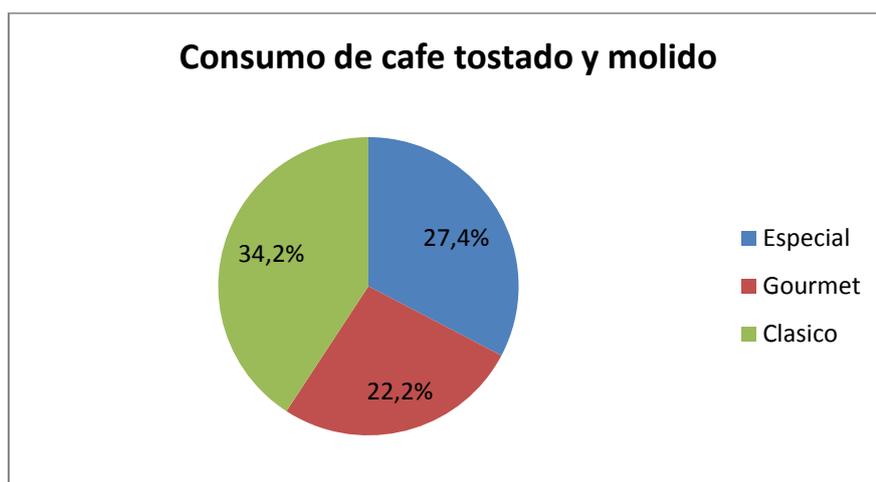


Figura 9: Compra de café tostado y molido por calidad

Fuente: Investigación de campo

4.1.1.1.8 Características de compra del café

Dentro de las características al momento de adquirir el producto se muestra que los consumidores eligen el café por el precio, por lo que la aceptabilidad del producto dependerá de la accesibilidad económica del consumidor. Aunque sigue dominando la importancia del precio, se ha visto una tendencia hacia el café de mejor calidad y variedad en los sectores de investigación. Por lo tanto, al momento de establecer

el precio del producto se deberá tomar en cuenta las condiciones económicas de la población.

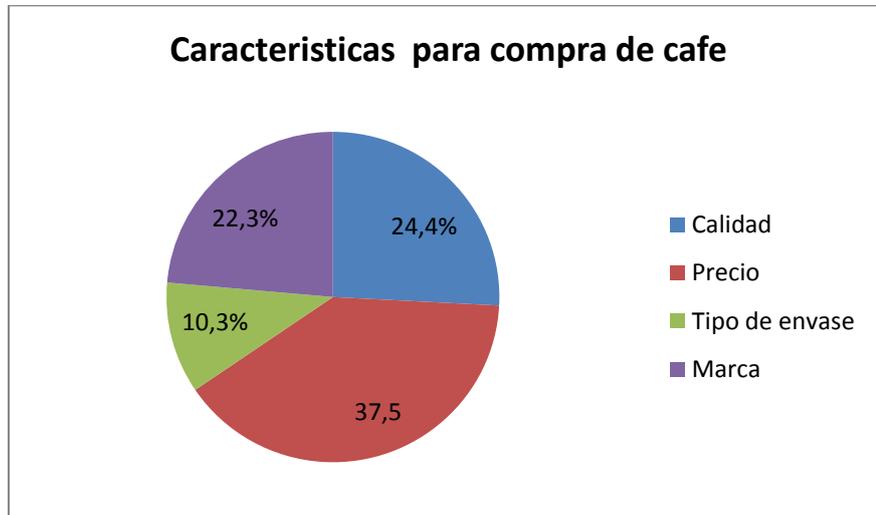


Figura 10: Aspectos considerados para la compra de café

Fuente: Investigación de campo

Teniendo en cuenta que la demanda insatisfecha es el resultado de la diferencia entre la demanda y la oferta.

A continuación, se procede a determinar la demanda

4.1.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

El ingreso de los consumidores es importante mientras aumenta sus ingresos sus deseos de adquirir más bienes o servicios aumenta, cuando disminuye sus ingresos sucede lo contrario.

4.1.2.1 Demanda actual

La demanda actual ha sido establecida en función de las encuestas aplicadas a compradores de café tostado molido especial y gourmet, en la zona de estudio. De las 383 encuestas aplicadas a la pregunta qué tipo de café consume, el resultado es de 105 encuestas para café especial y 85 para café gourmet.

Tabla 4: Demanda actual

Tipo café	Población	Muestra de población	% Equivalente	Población consumidora
Especial	49 690	105	27,4	13 615
Gourmet		85	22,2	11 017

Fuente: Investigación de campo

La población consumidora se obtiene de la tabulación de los datos de la encuesta, donde el 27,4% y 22,2% corresponde a la pregunta qué tipo de café tostado molido compra.

La demanda total al año se obtiene multiplicando la población consumidora por el consumo per cápita (2,8 Kg/año). El consumo per cápita se obtiene de la encuesta planteada relacionando la cantidad de compra y la frecuencia de compra.

Tabla 5: Demanda total

Tipo de café	Población	Consumo per cápita Kg	Total, Kg	TM
Especial	13 615	2,8	38 122	38,12
Gourmet	11 017		30 847	30,85
Total				68,94

Fuente: Investigación de campo

En la tabla se muestra que la demanda total para café especial es de 38,12 ton/año, y en el caso de café gourmet es de 30,85 ton/año.

4.1.2.2 Demanda futura

La población en estudio crece anualmente 1,96% al año con esto se entiende que la demanda aumenta permitiendo proyectarla, para esto se utilizó como base el sondeo de mercado, misma que permite tener una idea sobre la tendencia y comportamiento del mercado, suponiendo que las eventualidades pasadas se repitan a futuro.

Para proyectar la demanda de los próximos 5 años se utiliza la siguiente fórmula:

$$P = P_0 (1 + i)^n$$

Donde:

P: Proyección

P₀: Cantidad de café del año base

i: Tasa de crecimiento poblacional

n: número de años a proyectar

Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6: Proyección de la demanda

Años	Café especial	Café gourmet
	TM/año	
2017	38,12	30,85
2018	38,86	31,46
2019	39,63	32,00
2020	40,41	32,70
2021	41,19	33,34
2022	42,00	33,99

Fuente: Investigación de campo

4.1.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA

4.1.3.1 Oferta

En las parroquias en estudio no se ha encontrado café tostado y molido gourmet de acuerdo con las encuestas y observación en las perchas de los super y micromercados se determinó que este tipo de café no se encuentra en el mercado de la población en estudio, mientras que el café especial solo se encuentra en las marcas moro y minerva en supermercados en presentaciones de 200g y 500g.

Para hacer el análisis de oferta utilizó el método de la observación en los diferentes puntos de venta para determinar quiénes ofertan este tipo de café y bajo que marcas lo comercializan y la entrevista no estructurada aplicada al personal encargado de ventas de cada una de las empresas que procesan café.

Oferta para café tostado y molido especial

Para el café tostado y molido especial según la información de las entrevistas realizadas a los diferentes establecimientos dedicados al procesamiento de este tipo de café, se obtiene el siguiente resultado, entre supermercados y micromercados la oferta es de aproximadamente 13,90 TM/año

Oferta para café tostado y molido gourmet

En las entrevistas realizada a personal de ventas de cada uno de los supermercados y micromercados se conoció que este tipo de café no se comercializa en ningún lugar dedicado al expendio de productos alimenticios. En la actualidad se conoce que solo la empresa MEGF Golondrinas está dedicada a la producción de café tostado molido gourmet y su producción anual es de aproximadamente 10,05TM/año

4.1.3.2 Oferta futura

Para proyectar la oferta se ha tomado en consideración la tasa promedio anual de crecimiento de la producción industrial que según el Banco Central del Ecuador 2017, es del 3,2%.

Para el cálculo de la proyección de la oferta de los próximos 5 años se utilizó la siguiente fórmula:

$$O_f = O_i(1+Tc)^n$$

Dondé:

O_f : Oferta final

O_i : Oferta Inicial

Tc : Tasa de crecimiento industrial

n : número de años a proyectar

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7: Proyección de la oferta

Años	Café	Café
	especial	gourmet
TM/año		
2017	13,90	10,05
2018	14,34	10,30
2019	14,80	10,61
2020	15,28	10,93
2021	15,77	11,26
2022	16,27	11,59

Fuente: Investigación de campo

Luego de haber realizado la investigación de campo, para determinar la demanda y oferta del café tostado molido especial y gourmet, se obtuvieron datos para establecer la demanda insatisfecha aplicando la fórmula:

$$\text{Demanda Insatisfecha} = \text{Oferta} - \text{Demanda}$$

Tabla 8: Demanda Insatisfecha

Años	Oferta proyectada		Demanda proyectada		Demanda insatisfecha	
	Especial	Gourmet	Especial	Gourmet	Especial	Gourmet
	TM/año		TM/año		TM/año	
2017	13,90	10,05	38,12	30,85	-24,22	-20,80
2018	14,34	10,30	38,86	31,46	-24,52	-21,16
2019	14,80	10,61	39,63	32,00	-24,83	-21,39
2020	15,28	10,93	40,41	32,70	-25,13	-21,77
2021	15,77	11,26	41,19	33,34	-25,42	-22,08
2022	16,27	11,59	42,00	33,99	-25,73	-22,40

Fuente: Investigación de campo

4.2 ESTABLECER LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ TOSTADO MOLIDO ESPECIAL Y GOURMET

Para establecer los procesos de producción se determinó las actividades (operación, inspección, transporte, almacenaje y espera) que se llevaran a cabo en la obtención del producto final. Se determinó mediante la observación de las características del producto final.

Para esto hay que tener en cuenta que la operación es la actividad que añade valor al producto.

4.2.1 PROCESOS PRODUCTIVOS

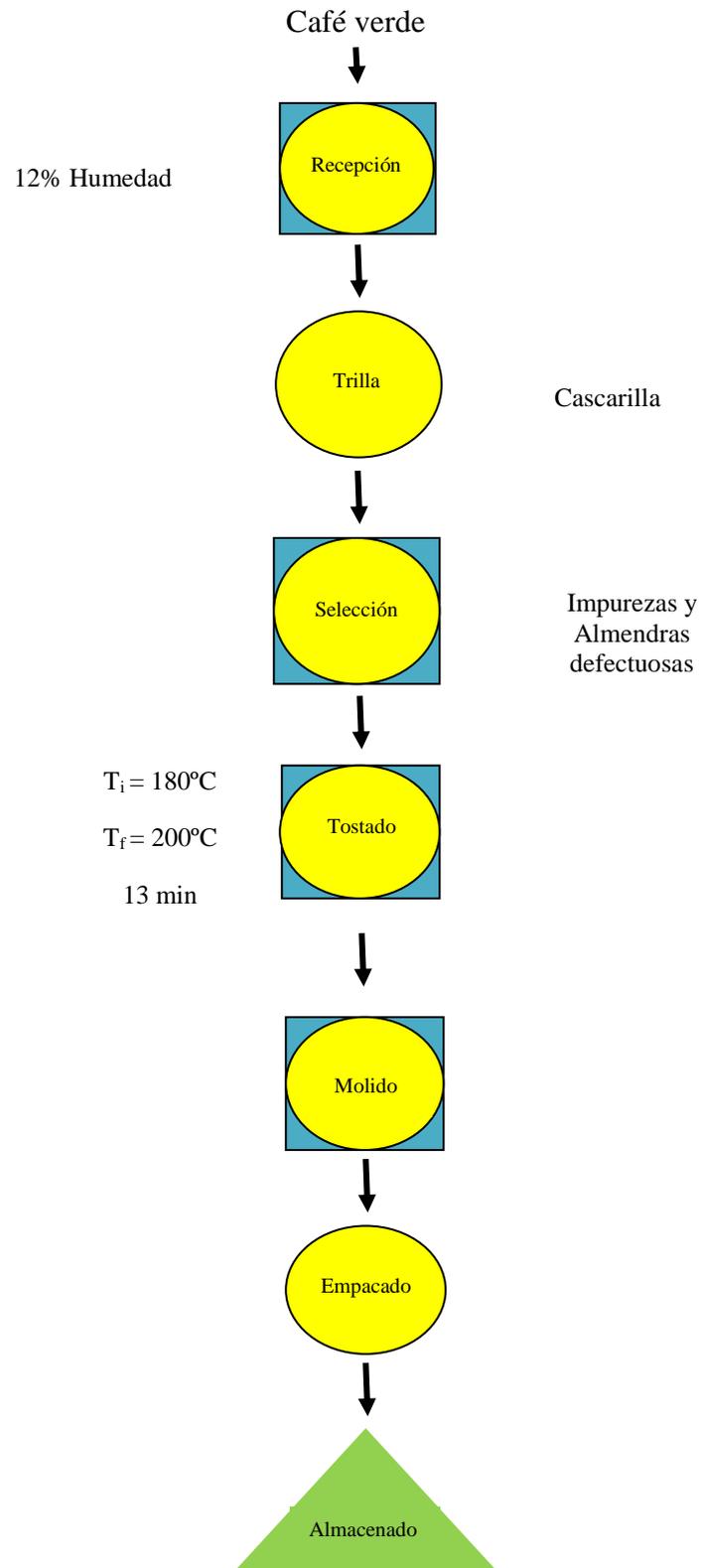


Figura 11: Proceso de producción de café tostado y molido (especial y gourmet)

4.2.1.1 Descripción de los procesos de producción de café tostado molido especial y gourmet

Recepción e inspección de la materia prima

Es la primera actividad dentro del proceso de producción, la cual es una de las más importantes ya que de la calidad de materia adquirida depende el éxito del producto final. La materia prima será recibida en sacos de 50Kg en perfecto estado, previamente secado por cada uno de los caficultores cumpliendo con el índice de humedad del 12%. Al ingresar el producto es inspeccionado visualmente para verificar su calidad, además se realiza el control de calidad del café (valoración según SCAA anexo 2) donde se apila en pallets para posteriormente pasar al área de recepción donde será apilado y ordenado según su valoración (especial o gourmet) para luego realizar el pago correspondiente.

Las inspecciones de calidad se harán en base a las siguientes normas INEN referentes al café en grano:

- ✓ Norma INEN 284 para muestreo
- ✓ Norma INEN 288 para exámenes olfativo y visual
- ✓ Norma INEN 289 para determinación de los defectos del grano y de la materia extraña

El área de recepción y almacenamiento de materia prima debe cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Limpio y libre de infiltración de humedad
- ✓ La humedad ambiente debe estar entre 50% y 70%
- ✓ Temperatura ambiente inferior a 25°C
- ✓ Controlar presencia de microorganismos
- ✓ Ambiente ventilado

Figura 12: Forma de almacenamiento del café



Fuente: La autora

Trilla

La materia prima entra a una temperatura ambiente a la máquina de trillado que trabaja para romper el endocarpio del café y separarlo de la cascarilla, además durante esta operación la maquina separa impurezas por medio de vibraciones en tamices de tamaño 13-18/64", donde pierde el 2,5% de peso.

Selección

Se realiza en una superficie de acero inoxidable donde se hace una inspección rápida de forma visual, donde se separa almendras defectuosas (atacadas por plagas). En esta operación se tiene una pérdida en peso del 0,5%.

Tostado

Es la etapa más importante del proceso productivo ya que el café sufre cambios físicos como químicos definiendo así la calidad del café en taza.

La materia prima entra al tostador previamente calentado, donde el café es sometido a una temperatura inicial de 180°C y una final de 200°C, durante 13 minutos, donde pierde el 16% de humedad. El color de tueste es de tipo medio con numeración de 55 según la SCAA anexo 3.

Se debe considerar que los granos de café al ser sometidos a altas temperaturas tienden a aumentar su volumen entre el 80% y 100% por lo que es recomendable no llenar por completo la maquina tostadora.

Luego del tueste es importante enfriar bruscamente para evitar pérdidas de calidad este procedimiento se lo realizara en la misma máquina para evitar el sobre tostado por la inercia de calor del mismo grano. El tiempo para esta etapa es de 2 minutos o hasta llegar a una temperatura ambiente.

El café después de tostarse debe empacarse o molerse en un máximo de 30 días, para conservar óptimas sus características de aroma, sabor.

Molido

Consiste en moler el café transformándolo en pequeñas partículas uniformes, lo que produce una extracción más uniforme cuando se elabora la bebida, además se hará control de calidad de humedad (4%) y café en taza (tabla de valoración del café en taza anexo 2). La granulometría o tamaño de partícula que se va a utilizar es el molido mediano (norma técnica ecuatoriana 1123 anexo 4) ideal para ser utilizado en filtros caseros.

Empacado

Terminada la operación de molido el café es trasladado hasta la máquina de empaque donde el producto será llenado en fundas trilaminadas que estará en contacto con el café y preservará las cualidades del café molido y evita su deterioro. Además, tendrá información relevante del producto como nombre de la empresa, dirección, teléfono registro sanitario precio y peso del producto (500g).

El proceso de empacado será realizado al vacío, método que se basa en la eliminación del oxígeno que rodea el producto que se encuentra en determinado empaque, consiguiendo de esta manera conservar por más tiempo sus características físicas, químicas y organolépticas.

Para elegir el empaque adecuado para el producto se tomaron en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Baja tasa de transferencia de humedad
- ✓ Buena barrera contra el oxígeno
- ✓ Impermeable a olores y aromas
- ✓ Resistencia al manejo y embalaje
- ✓ Bajo costo

Almacenamiento del producto final

Luego de terminado el proceso de empaçado se traslada el producto final a la bodega de producto terminado, misma deberá estar libre de contaminantes: como olores extraños para esto se deberá contar con una excelente ventilación, libre de insectos y roedores. Además, el ambiente debe ser fresco y seco.

El tipo de almacenamiento será volumétrico, con cajas de 24 empaques para su mejor manipulación colocadas sobre pallets de madera.

Cada proceso deberá realizarse con estrictas normas de higiene y asepsia para que el producto sea accesible en el mercado.

4.3 ESTABLECER EL DISEÑO DE LA PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ EN LA PARROQUIA MALDONADO PROVINCIA DEL CARCHI.

Previo al diseño de la planta se necesita el lugar donde estará ubicada la planta para esto se debe determinar la localización de la misma.

4.3.1 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA

La localización de la planta procesadora depende de la disponibilidad de ciertos factores, como: infraestructura, servicios básicos, distancia de proveedores de materia prima. Estos aspectos influyen en la selección del lugar definitivo donde se instalará la planta procesadora.

4.3.1.1 Macro localización

Tomando en cuenta la disponibilidad del sitio o lugar donde se ubicará la planta procesadora y la cercanía de la materia prima se decide situar dicho proyecto en la parroquia Maldonado.

4.3.1.1.1 Aspectos geográficos

El proyecto estará ubicado en el norte del país, en la provincia del Carchi, cantón Tulcán, parroquia Maldonado.

✓ Cantón Tulcán

El cantón Tulcán limita al norte, los ríos Carchi y San Juan le sirve de frontera con Colombia, al sur limita con la provincia de Imbabura, al este con la provincia de Sucumbíos, y al occidente con Esmeraldas.

✓ Altitud y Clima

La provincia y el cantón Tulcán poseen varios pisos climáticos, puesto que su territorio se encuentra desde los 1.000 msnm, con temperaturas de hasta 27° C en el subtrópico fronterizo con la provincia de Esmeraldas, hasta las nieves perpetuas de la cima del volcán Chiles a una altura de 4.723 msnm y con temperaturas inferiores a los 0° C. Según datos del municipio del cantón Tulcán.

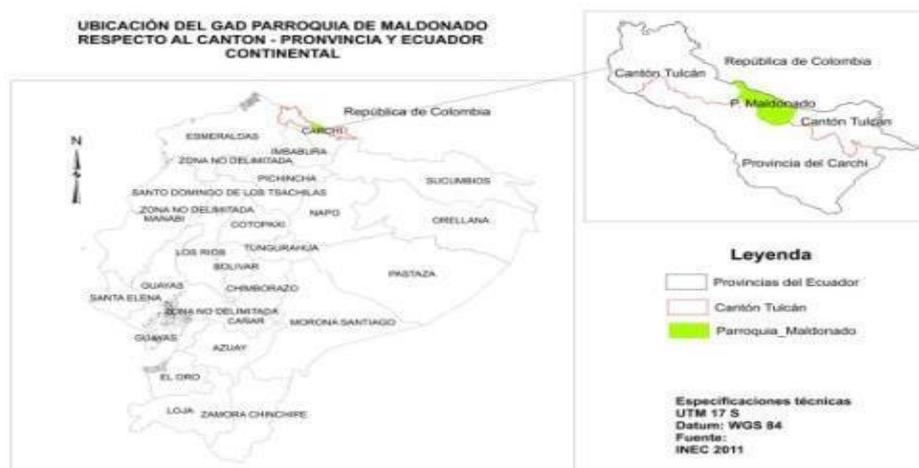


Figura 13: Macro localización del proyecto

Fuente: PDOT 2016-2019 de la parroquia Maldonado

4.3.1.2 Micro localización

Para determinar el lugar específico donde se construirá e instalará la planta procesadora, se utilizó el método cualitativo por puntos de ponderación, que consiste en asignar valoraciones cuantitativas a una serie de factores, que se consideran críticos para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios.

Se toma en consideración, los servicios básicos, materia prima, vías de comunicación, energía eléctrica adecuada, mano de obra, disponibles en algunas parroquias de del cantón Tulcán, estas son: Tufiño, Maldonado y Chical.

✓ **Materia Prima**

La cercanía de la materia prima a la planta procesadora es fundamental al momento de producir, esto ayudara a que no se genere cuellos de botella por la falta de abastecimiento de materia prima.

Es importante señalar que la materia prima no recorrerá largas distancias, en las parroquias de Chical y Maldonado ya que existen grandes fincas en sus alrededores que se dedican al cultivo de café, mientras que el recorrido hasta la parroquia de Tufiño es de 30,7Km de distancia, además que no existe disponibilidad del producto ya que no cuenta con las características climáticas adecuadas para su cultivo.

✓ **Servicios básicos**

En lo que respecta a este factor las tres parroquias cuentan con servicios de Agua potable, luz, internet, línea de telefonía fija sin contar con el servicio celular de ninguna operadora.

✓ **Mano de obra disponible**

La planta procesadora de café requiere de personal calificado que conozca aspectos esenciales de su cultivo (sitios de cultivo donde el café tiene mejor rendimiento) como de sus características al momento del ingreso a la planta (físicas y organolépticas). Por lo tanto, las parroquias que cuentan con estos aspectos en cuanto a mano de obra directa son las parroquias Maldonado y Chical ya que en estos lugares se cultiva el café y la población conoce y tiene contacto directo con este tipo de sembradío.

✓ **Energía eléctrica adecuada**

En las parroquias tomadas en cuenta para la implantación de la planta procesadora de café se debe considerar que exista la energía eléctrica adecuada (220v) para que la maquinaria y equipo utilizada funcione de manera correcta. La única parroquia que cuenta con este servicio es Maldonado, mientras que Tufiño y Chical solo tiene energía eléctrica de (110v)

Tabla 9: Localización mediante el método cualitativo de puntos de ponderación.

Factores críticos	Peso asignado	Calificación			Calificación ponderada		
		Chical	Maldonado	Tufiño	Chical	Maldonado	Tufiño
Servicios básicos	0,15	8	8	8	1,20	1,20	1,20
Materia prima disponible	0,35	8	9	5	2,80	3,15	1,75
Vías de comunicación	0,05	6	7	8	0,30	0,35	0,40
Mano de obra	0,15	9	9	7	1,35	1,35	1,05
Energía eléctrica adecuada (220v)	0,30	5	9	5	1,50	2,70	1,50
Total, ponderación	1				7,15	8,75	5,90

Fuente: Investigación de campo

Según los resultados del método empleado el mejor lugar para la ubicación del proyecto es la localidad de Maldonado obteniendo una puntuación de 8,75/10, ya que sus características favorecen a la localización de la planta, como se muestra en el siguiente gráfico.

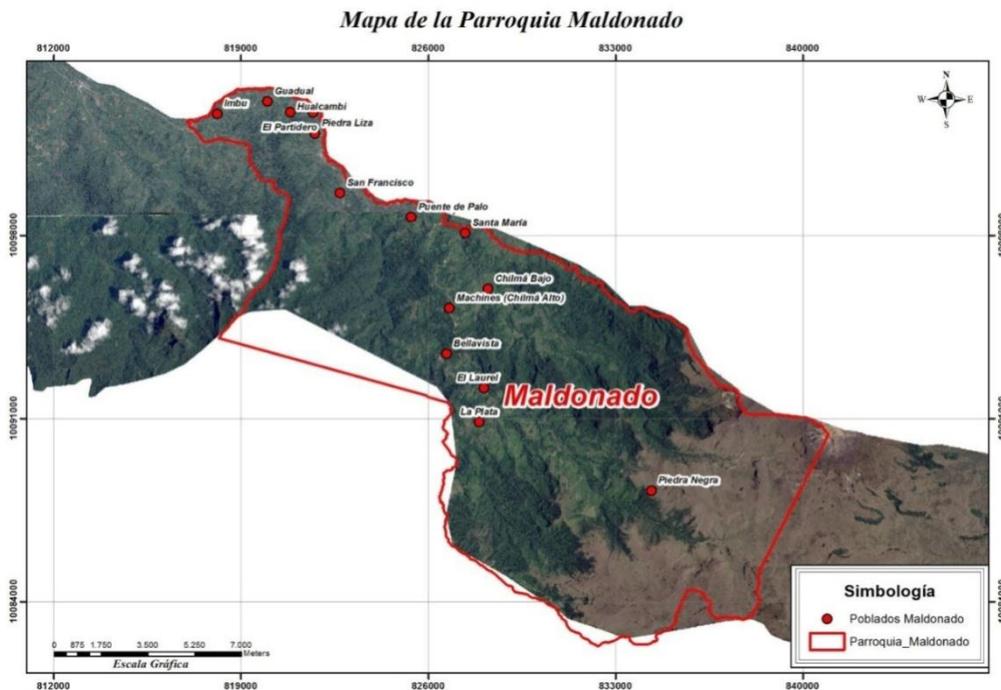


Figura 14: Micro localización del proyecto

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia del Carchi

Maldonado tuvo el mejor resultado para la localización de la planta procesadora debido a que los factores en los que sobresale es: la cercanía a la materia prima y energía eléctrica adecuada.

4.3.2 DISEÑO DEL LAYOUT Y EDIFICACIONES

Un buen diseño consiste en obtener el mejor uso de espacios, permitiendo la mejor relación entre: recurso humano, materiales, maquinaria y equipo.

4.3.2.1 Capacidad de planta

Luego de haber determinado la demanda insatisfecha (45,02 ton/año) de la cual se cubrirá el 61% (27 462,20 Kg/año) por razones de capacidad de pago a proveedores de materia prima.

4.3.2.2 Balance de materiales

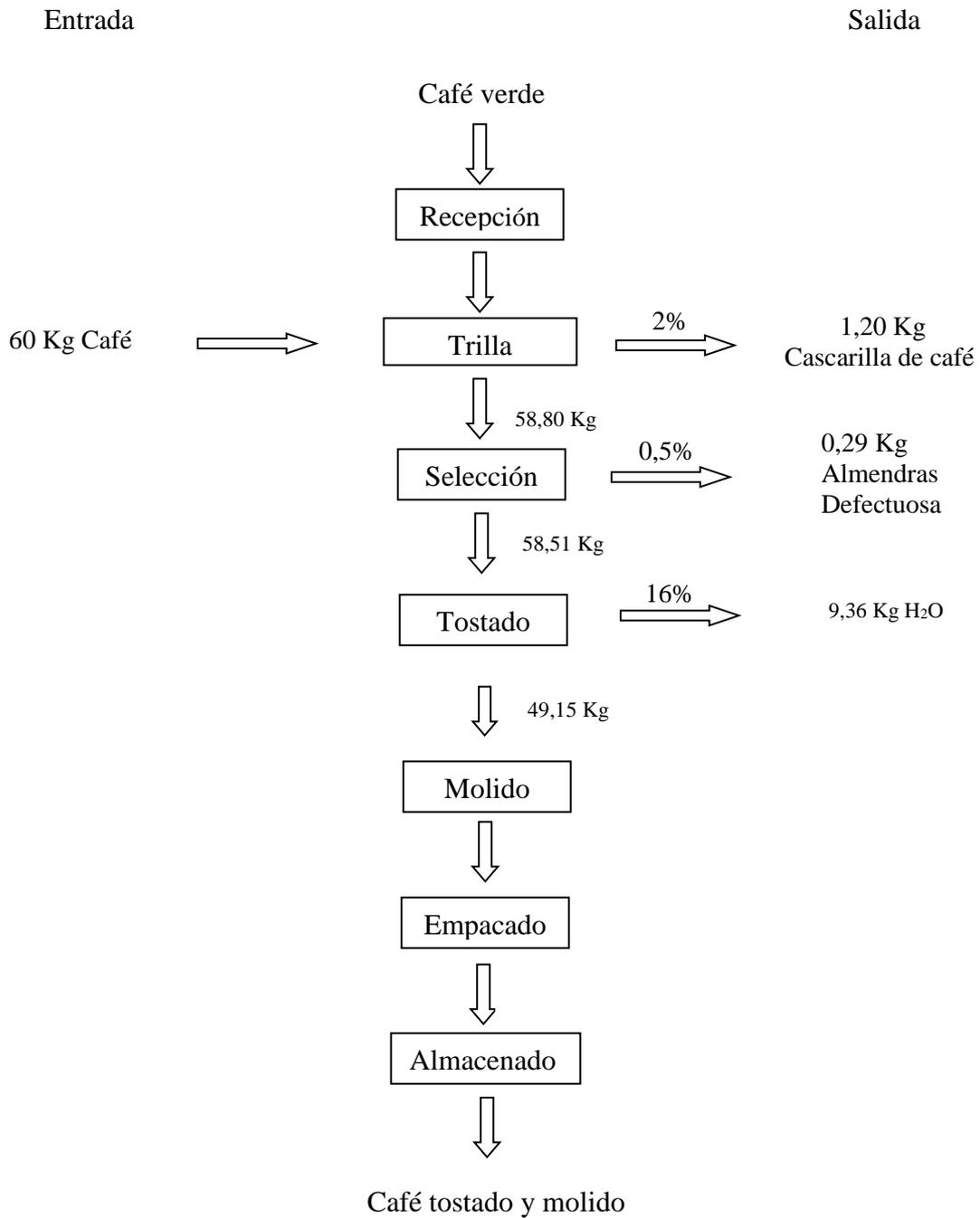


Figura 15: Balance de materiales

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de rendimiento:

$$\%R = (P/A) \times 100$$

Simbología:

$\%R$ = Rendimiento

P = Producto terminado

A = Alimentación

$$\%R = (49,15/60) \times 100$$

$$\%R = 82\%$$

De acuerdo con los resultados obtenidos del cálculo de rendimiento se ratifica que el café con el que se trabaja es de calidad ya que los niveles de rendimiento óptimos están entre 80% y 85%.

4.3.2.3 Materia prima necesaria

Se considera como materia prima al café pergamino que se va a transformar a través de los procesos productivos antes mencionados hasta obtener el producto final.

La capacidad será de 27 462,20 Kg/año (550 qq/año) de café tostado y molido a esto se le adiciona las pérdidas de peso que sufre durante el proceso (cascarilla de café, impurezas, variación de temperatura) se necesitaría 663 qq/año

4.3.2.4 Tamaño de la planta

Para determinar el tamaño de la planta es necesario conocer las dimensiones de los equipos

A continuación, se detalla la maquinaria y equipo necesario para implementar la planta procesadora

Maquinaria y equipo

Una vez que se conoce el proceso de fabricación de café tostado y molido, a continuación, se detalla los equipos que se emplearan en la elaboración del mismo con sus respectivas especificaciones técnicas

✓ Balanza industrial

Este equipo servirá para el pesaje de la materia prima que llega a la planta, mismo que tiene una base de acero inoxidable de 40cm x 30cm con capacidad de hasta 150 kg, con estructura de hierro negro al carbón, pesa kilos y libras, digital, batería recargable, 110V.

✓ Unidad de trilla y monitoreo

Luego de la recepción de la materia prima en el proceso de trilla y clasificación se utilizará la máquina que se compone de una trilladora para café pergamino con capacidad de para 60 Kg/h de grano, con sistema de aspiración de cisco y que no recalienta el café. Una zaranda para clasificar el café de acuerdo con su tamaño, provistas de tres mallas intercambiables entre 13 y 18/64". Este equipo permite realizar tres procesos con una sola maquina: trilla, limpieza y selección por tamaño. Motor de la trilladora de 3Hp, motor para el sistema de aspiración cisco de 1Hp.

✓ Mesa para selección

Construida en acero inoxidable 300 AISI donde sus principales características son las siguientes:

- ✓ Excelente resistencia a la corrosión
- ✓ Endurecidos por trabajo frio y no por tratamiento térmico
- ✓ Excelente soldabilidad
- ✓ Excelente factor de higiene y limpieza
- ✓ Formado sencillo y de fácil transformación
- ✓ No magnéticos

✓ **Tostador**

Modelo AIX10KG permite monitorizar el proceso y programar diferentes temperaturas de tostion (temperatura inicial y final) automáticamente controlada y por voluntad del operario, información que queda grabada en la maquina como receta con capacidad de 10 Kg/batch, Tuesta con aire caliente, el enfriado se realiza en un tambor circular que tiene el mismo equipo removiendo el café con unas palas a temperatura ambiente. Consta de un cilindro metálico rotatorio donde ocurre la tostion mide 1,6 metros de diámetro que gira sobre su eje horizontal a una velocidad de 7 rpm. La potencia necesaria para el de sistema de tostado, sistema de enfriamiento, tambor y ventilador de escape es de 8,30Kw.

Una sola persona se encarga de esta operación con la responsabilidad de supervisar la parte eléctrica como mecánica del horno y que este trabaje según lo programado.

✓ **Molino**

Modelo MDP – 60 con capacidad de 60 Kg/h de grano. Con discos moledores rectificadas en fundición de acero. Provistos con dos tornillos alimentadores tipo sin fin de diferente paso. Posee dos juegos de discos, uno de molido fino y otro de molido grueso. El rendimiento depende del producto y del contenido de humedad. Incluye motor de 5HP, 1800 rpm, con polea tipo 2B x 4¹/₂ pulgadas de diámetro y dos bandas B-49

✓ **Empacadora**

Maquina empacadora automática por sistema de pesaje simple con doble balanza electrónica. Pesaje de 10 a 1000 gramos, capacidad de 15 a 20 bolsas por minuto (dependiendo del volumen), consumo aproximado de 500 watts.

Tabla 10: Especificaciones técnicas maquinaria y equipo de laboratorio

Maquinas/ Equipos	Cantidad	Especificaciones técnicas
Balanza digital	1	Balanza gramera con capacidad de 0.01 a 1000g
Medidor de humedad	1	Capacidad de 200g de muestra Rango de medición: 6% - 20% Precisión: +- 0,1% Potencia: 0,5W Puntos de referencia: ajustables exteriormente con 2 potenciómetros de ¾ de vuelta
Trilladora	1	Capacidad de 200 – 250g de muestra Temporizador de funcionamiento: 0 -10 min Motor: 1/3 Hp
Zaranda	1	Acertada y segura para análisis de granulometría del café Consumo corriente: 1,2 A Mallas: 0 – 19/64”
Tostador	1	Capacidad de 200g de muestra Modelo TC-150
Molino	1	Capacidad 200g de muestra Discos de corte de 21/4 pulgadas de diámetro, 15 niveles diferentes de molienda, velocidad de 450 RPM.
Pocillos para catación	6	Material: cerámica Capacidad: 200 ml
Cucharas de catación	6	Acero inoxidable

Fuente: Proveedores de maquinaria y equipo

4.3.3 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

✓ **Tiempos y movimientos en las actividades de producción**

La demanda insatisfecha a cubrirse es de 27 462,20 Kg/año (53,93% de café especial y 46,07% de café gourmet) o 80 unidades de 500g por cada parada debidamente embaladas en un tiempo de 2,07 horas.

En la siguiente tabla se demuestra los datos de cada actividad a realizarse en planta para la producción de una parada y el número de personas necesarias para la operación de la planta

Tabla 11: Diagrama analítico del proceso de producción

Operación	Actividades						Tiempo
							Min
Recepción	X						8,00
Trillado	X						13,60
Selección			X				10,00
Tostado y enfriado	X						60,00
Molido	X						25,00
Empacado	X						4,00
Almacenado				X			3,60
Total							124,20

Fuente: Elaboración propia

Para el proceso de café tostado y molido en sus dos tipos se necesita dos operarios (uno para la recepción y el trillado y uno para tostado y molido, en las operaciones restantes los dos trabajadores compartirán el trabajo). Además, se contará con un laboratorista.

4.3.4 REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELECTRICA

Maquinaria y equipo

En esta parte del estudio se toma en cuenta los requerimientos de los diferentes equipos y maquinaria determinados en el proceso de diseño, que se emplean en la planta, a continuación, se presenta el requerimiento de energía eléctrica para determinar el tipo de transformador para la planta.

Tabla 12: Requerimientos de energía eléctrica para los equipos de la planta

Maquinaria y equipos	Cantidad	Tiempo (h)	Potencia Hp	Potencia Kw	Consumo diario Kw/h
Unidad de trilla y monitoreo	1	1,36	4,0	2,98	4,06
Tostador	1	8,00	11,2	8,30	66,40
Molino	1	2,50	5,0	3,72	9,32
Empacado	1	0,40	1,5	1,12	0,45
Total					80,23

Elaborado: La autora

El resultado del balance de energía indica que la cantidad de energía diaria necesaria para los equipos es de 80,23Kw/h, mientras que el consumo al mes es de 641,84 Kw.

Iluminación

La instalación tiene como finalidad garantizar el nivel de iluminación necesaria para el proceso de elaboración del producto.

La iluminación general de la planta procesadora dispondrá de tubos fluorescentes, ya que tiene una aceptable reproducción de color y es más eficiente que las incandescentes, mismas que contarán con una pantalla de sellado para evitar contaminación en caso de rotura.

Para establecer el número de luminarias se utilizó la siguiente ecuación

$$NL = \frac{\Phi_T}{n \times \Phi_L}$$

Φ_T = Flujo luminoso total necesario en el local

Φ_L = Flujo luminoso de una lámpara

n = número de lámparas que tiene la luminaria

Para determinar el flujo luminoso necesario se aplica la siguiente ecuación

$$\Phi_T = (E_m \times S) / (C_u \times C_m)$$

Simbología:

E_m = Nivel de iluminación media (lux)

S = Superficie a iluminar (m^2)

C_u = Coeficiente de utilización: Es la relación entre el flujo luminoso recibido por un cuerpo y el flujo emitido por la fuente luminosa. Lo proporciona el fabricante de la luminaria.

Para obtener este coeficiente se hace relación el índice local y el coeficiente de reflexión

$K = a \times b / h(a+b)$

a = Superficie del área a iluminar

b = Altura del plano de trabajo

h = es la diferencia entre la altura total y la altura del plano de trabajo

Coeficiente de reflexión esta tabulado y hace relación con el índice local. (anexos 9)

C_m = Coeficiente de mantenimiento: Es el cociente que indica el grado de conservación de una luminaria. Esto dependerá del grado de suciedad ambiental, (anexos 9)

El consumo diario de energía eléctrica para la iluminación se calcula de la siguiente manera:

$$C_d = P_f \times C_f \times t$$

Donde:

C_d = Consumo diario de energía eléctrica

P_f = Potencia por fuente de iluminación

C_f = Cantidad de fuentes de iluminación

T = tiempo de consumo

Tabla 13: Suministros de energía para la iluminación de las instalaciones

Áreas	Fuente de luz	Nivel de iluminación por fuente (Lux)	Potencia (Kw)	Cantidad de fuentes	Total de potencia (Kw)	Tiempo de consumo (h)	Consumo diario (Kw/h)
Recepción de MP	Tubo fluorescente	3000	0,045	8	0,36	2,00	0,72
Producción	Tubo fluorescente	3000	0,045	10	0,45	8,00	3,60
Empacado	Tubo fluorescente	3000	0,045	2	0,09	2,00	0,18
Almacén PT	Tubo fluorescente	3000	0,045	2	0,09	1,00	0,09
Control de calidad	Tubo fluorescente	3000	0,045	6	0,27	3,00	0,81
Duchas, vestidores y sanitarios	Foco	2000	0,024	2	0,48	2,00	0,96
Oficinas	Tubo fluorescente	3000	0,045	7	0,31	8,00	2,52
Total, día							8,88
Total, mensual							133,20

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del transformador se añade el 10% de la potencia.

$$\text{Transformador} = 80,23 \text{ Kw/h} * 0,10$$

$$\text{Transformador} = 80,23 \text{ Kw/h} + 8,9 \text{ Kw/h}$$

$$\text{Transformador} = 89,14 \text{ Kw/h}$$

Tabla 14: Consumo mensual de energía eléctrica

Consumo mensual de energía eléctrica	Kw/h (mes)
Maquinaria y equipo	641,84
Iluminación de instalaciones	133,20
2 computadoras	76,80
TOTAL	851,84

Fuente: Elaboración propia

4.3.5 DISTRIBUCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA PROCESADORA

Para determinar la distribución y diseño de la planta se tomó en consideración algunos aspectos primordiales:

La sección administrativa estará independiente de la zona de producción evitando así distracciones en trabajo, ruido y contaminantes.

Los vestidores y servicios higiénicos del personal operativo estarán ubicado en un área aledaña a la planta de procesamiento.

Las bodegas de producto terminado, material de empaque y producto terminado deberán estar separadas, donde su única conexión será una sola puerta.

La zona de trilla, selección, tostado y molido serán al inicio del proceso y de ser posible independiente en una sola área.

La línea de proceso estará en forma lineal y no en “U” para así evitar contaminación entre la materia prima y producto terminado.

El dimensionamiento de la planta se basó en la literatura encontrada según (Vanaclocha, 2004).

Además, se basó en la normativa de salud ocupacional capítulo II y III anexo 5.

✓ Área de producción

El área total de producción que ocupará el equipo dispuesto en línea para el procesamiento de café será de 91,35 m² las cuales se dividirán en otras áreas de acuerdo con el tamaño de los equipos y maniobras.

a) Área de procesamiento

El área de procesamiento se ubicará en la parte posterior del edificio, estará compuesta de algunos equipos cuyas superficies son las siguientes:

Tabla 15: Espacios para procesamiento

Equipo/ maquinaria	Dimensiones	Método Vanaclocha	Separación entre máquinas y pared	Total, superficie equipo	Área de equipos m ²
Unidad de trilla y monitoreo	Largo	1,80	0,60	3,20	5,60
	Ancho	0,50	0,45	1,75	
Mesa selección	Largo	2,36	0,60	3,76	9,02
	Ancho	1,15	0,45	2,40	
Tostador	Largo	1,89	0,60	3,29	9,05
	Ancho	1,50	0,45	2,75	
Molino	Largo	0,63	0,60	2,03	3,55
	Ancho	0,50	0,45	1,75	
Total, área					27,22

Fuente: Elaboración propia

A este total de área se le multiplica por un coeficiente (1,3) mas 2 m² por cada trabajador

$$\text{Área de procesamiento} = 27,22 \text{ m}^2 * 1,3 = 35,39 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de procesamiento} = 35,39 \text{ m}^2 + 6 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de procesamiento} = \mathbf{41,39 \text{ m}^2}$$

b) Área de recepción y almacenamiento de materia prima

Esta área estará situada a la entrada de la planta. Además, en su parte externa constará de un muelle de carga y descarga se construirá a 1,10 - 1,20m del nivel del piso.

En esta área contará con espacio suficiente para el apilamiento de café sobre pallets de 1,10 x 1,30m con una carga máxima de 1000 Kg por cada pallet, teniendo en cuenta que el café tiene dos cosechas en el año y el tiempo restante se obtiene graneos, donde se incluirá la maquinaria para pesado. Se debe tomar en cuenta que en esta área se almacenara materia prima para abastecer la producción de seis meses.

Tabla 16: Espacio para área de recepción y pesado

Equipo/ maquinaria	Dimensiones	Método Vanaclocha	Separación entre máquinas y pared	Total, superficie equipo	Área de equipos m ²
Bascula	Largo	0,60	0,60	2,00	3,50
	Ancho	0,50	0,45	1,75	
Total, área					3,50

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de área para pallets se toma como referencia la época de mayor cosecha en el año

Área de pallets = largo * ancho

Área de pallets = 1,10 m * 1,30 m = 1,43 m²

Área total de pallets = 1,43 m² * 17 pallets

Área total de pallets = **24,31 m²**

Área para recepción y pesado = [3,50 m² (equipo) * 1,3 (coeficiente)] + 24,31 m² (pallets)

Área para recepción y pesado = 28,86m² *+ 2m² (para operarios)

Área para recepción y pesado = **30,86 m²**

c) Área de empacado

Debe estar a continuación del lugar de procesamiento donde se ubicará una máquina, además debe estar cerca del área de almacenamiento de producto terminado.

Tabla 17: Determinación de espacios para área de empaçado

Equipo/ maquinaria	Dimensiones	Método Vanaclocha	Separación entre máquinas y pared	Total, superficie equipo	Área de equipos m ²
Empacadora	Largo	1,32	0,60	2,72	5,71
	Ancho	0,85	0,45	2,10	
Total, área					5,71

Fuente: Elaboración propia

Área de empaçado = $[5,71\text{m}^2 \text{ (equipo)} * 1,3 \text{ (coeficiente)}] + 2\text{m}^2 \text{ (operarios)}$

Área de empaçado = **9,42m²**

d) Área de almacenamiento de producto terminado

Luego de que el café haya sido llenado en el empaque adecuado se llevara al área de almacenamiento misma que deberá contar con suficiente espacio para almacenar producto de aproximadamente un mes de producción (4589 fundas/mes).

El café empaçado se almacenará en cajas de cartón que contendrán 24 paquetes, apiladas (máximo 6 cajas).

Área de cajas de cartón = largo * ancho

Área de cajas = $0,60 \text{ m} * 0,40 \text{ m} = 0,24 \text{ m}^2$

Área total de cajas = $0,24 \text{ m}^2 * 32 \text{ columnas de cajas de cartón}$

Área total de cajas = **7,68 m²**

Área de almacenado = $7,68 \text{ m}^2 + 2 \text{ m}^2 \text{ (para operarios)}$

Área de almacenado = **9,68 m²**

✓ Área de implementos

En esta área se ubicará estanterías o armarios metálicos donde se colocará material de empaque y cajas de cartón desmontadas.

Área de estanterías = largo * ancho

Área de estantería = 2,00 m * 0,60 m

Área de estantería = 1,20 m²

Área de implementos = 1,20 m² * 2 estanterías + 2 m² (operarios)

Área de implementos = 4,40 m²

✓ **Área administrativa**

Se tendrá una oficina para el gerente y secretaria. El área estará ubicada en un costado de la planta, en la misma se implementará el área de recepción y los servicios higiénicos.

Tabla 18: Determinación de espacios del área administrativa

Tipo de oficina	Detalle mobiliario	Superficie m²	Superficies libres por cada trabajador m²	Nº de trabajadores	Área por cada oficina m²
Gerente	Escritorio en formica de L, archivador de cuatro cajones y sillas	4,00	2	1	6,00
Secretaria	Escritorio en formica de L, sillas con brazos fijos, archivador de cinco cajones	3,00	2	1	5,00
Recepción	Sillas de espaldar y asiento tapizado	1,20	2	5	11,20
Área administrativa					22,20

Fuente: Elaboración propia

Al área total para personal administrativo se le adiciona un 10% para libre movilidad de personas que ingresen a las oficinas. Por tanto, la superficie del área administrativa será de 24,42 m²

A esta superficie se le añadirá el área de servicios higiénicos, la cantidad de sanitarios, urinario y lavabos se basa en la normativa de sanitarios por cada trabajador anexo 5.

Para el cálculo se toma en consideración las distancias mínimas.

Tabla 19: Dimensión de servicios higiénicos

Área	Superficie m²
Sanitarios	2,40
Lavabos	2,20
Urinario	0,76
Porta papel	0,85
Área total de servicios higiénicos	6,21

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, el área administrativa tendrá una superficie de 30,63 m²

✓ **Área de control de calidad**

En esta área se realizarán actividades de control de calidad tanto de recepción de materia prima y de producto terminado, por lo que es necesario que esta área este situada junto al área de recepción. Además, se debe disponer de una mesa para la realización de catas y un lavabo para el aseo del material que se utilizara en los análisis.

Tabla 20: Determinación de espacios para control de calidad

Equipo/ maquinaria	Dimensiones m	Método Vanaclocha m	Separación entre maquinas m	Total, superficie equipo m	Área de equipos m ²
Balanza digital	Largo	0,15	0,60	1,55	2,17
	Ancho	0,15	0,45	1,40	
Medidor de humedad	Largo	0,20	0,60	1,60	2,16
	Ancho	0,10	0,45	1,35	
Trilladora	Largo	0,47	0,60	1,87	2,95
	Ancho	0,33	0,45	1,58	
Zaranda	Largo	0,42	0,60	1,82	2,78
	Ancho	0,28	0,45	1,53	
Tostador	Largo	0,80	0,60	2,20	3,89
	Ancho	0,52	0,45	1,77	
Molino	Largo	0,25	0,60	1,60	2,32
	Ancho	0,20	0,45	1,45	
Área de control de calidad					16,27

Fuente: Elaboración propia

Área total de control de calidad = $16,27 \text{ m}^2 * 1,3$ (coeficiente) + 2 m^2 (Operarios)

Área total de control de calidad = **23,15 m²**

✓ Área de duchas, vestidores y sanitarios

Este lugar estará al servicio del personal de procesamiento para llevar a cabo todas las labores de aseo. Estos locales deberán estar siempre provistos de luz, agua, jabón y demás utensilios de aseo personal.

De acuerdo con la normativa de sanitarios para plantas industriales, todo lugar de trabajo debe estar provisto de servicios sanitarios adecuados y separados para cada sexo. La relación de trabajadores y servicios sanitarios, lavabos, duchas, urinario se detalla en el anexo 5.

Se ubicará en forma independiente de la planta en la parte lateral de la misma.

Tabla 21: Dimensionamiento de servicios higiénicos para personal de procesamiento

Área	Superficie m
Sanitarios	2,40
Lavabos	1,10
Urinario	0,76
Porta papel	1,70
Duchas	1,62
Vestidores	11,50
Área total	19,08

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta que la higiene y limpieza del personal son indispensables, por lo tanto, se ha destinado un área de 19 m².

✓ **Área de circulación de vehículos**

Para la descarga de materia prima, carga de producto terminado y parqueadero se destinó un área de 67,60 m².

Se calculó con las distancias mínimas para cada tipo de vehículo de acuerdo al lugar de emplazamiento:

Área de parqueadero = [(largo + carril de circulación) * ancho] * N° aproximado de vehículos

Área de parqueadero = [(4,80 m + 5 m) * 2,30 m] * 3 vehículos

Tabla 22: Área total de la planta procesadora

Área	m ²
Área de producción	91,35
Área de implementos	4,40
Área administrativa	30,63
Área de control de calidad	23,15
Duchas, Vestidores y sanitarios	19,00
Área de circulación de vehículos	67,60
TOTAL	236,13

Elaborado por: La autora

El área para posibles ampliaciones no es necesario calcular ya que el equipo que se va a utilizar en el proceso está sobredimensionado, por lo que no afecta si en un determinado tiempo incrementa la producción.

4.3.6 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE COSTRUCCION DE LAS INSTALACIONES FISICAS

Consiste en describir las características que deberán tener las instalaciones para cumplir con los requerimientos establecidos por normativas y reglamentos que se aplican a este tipo de producción.

✓ Paredes

Según, (Rodríguez, 2013) las superficies de paredes serán de materiales impermeables, no absorbentes, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro no tóxicos, conservados en buen estado y fáciles de limpiar para evitar albergar insectos y polvo ya que son focos de contaminación. Dentro de la planta las paredes serán lisas hasta una altura mínima de 1,5 metros proporcional a las actividades a realizarse. El material de las paredes será de azulejos o cubiertas con sustancias impermeables que resistan el vapor que se genera en una planta agroindustrial.

✓ Techos

Las uniones en los techos deben ser redondeadas para facilitar su limpieza, evitar la acumulación de material que favorecen a la contaminación. La altura viene determinada por las necesidades del proceso a efectuarse, las columnas de soporte no deben ser numerosas, sin cielos rasos ya que en estos lugares se acumula el polvo y los roedores, debe estar libre de pilares interiores ya que esto dificultaría la libre movilidad del personal y de la materia prima en los diferentes procesos. (Santa Cruz, 2015)

Los techos deberán estar diseñados y contruidos de manera que eviten la acumulación de suciedad y la condensación, para evitar la aparición de mohos, serán de fácil limpieza y mantenimiento.

✓ Pisos

Según (Santa Cruz, 2015) los pisos deben cumplir con las siguientes características: materiales impermeables, antideslizantes, de fácil limpieza, resistentes a grandes pesos de la maquinaria y equipo y no deben tener grietas ni irregularidades en las uniones. Además, se debe tener en cuenta que la unión entre pisos y paredes deben ser redondeadas para facilitar la limpieza y evitar acumulación de suciedad.

La baldosa que se utilice en el piso debe tener una resistencia de 250Kg/cm² y así evitar futuras rupturas debido al peso y movimiento de la maquinaria y equipo.

✓ Ventanas y puertas

Las ventanas deberán cumplir con la función de permitir la entrada de luz natural y brindar condiciones de aireación al ambiente de producción para ello deben estar protegidas con pantallas contra insectos fácilmente desmontables para su limpieza, deben ser fijas para evitar la entrada de polvo y otras impurezas. Todo el material de vidrio debe contar con protección que evitara el derrame de partículas hacia el producto o al personal en caso de ruptura. (Santa Cruz, 2015)

Los bordes, marcos de las ventanas serán curvas en forma de pendiente para facilitar la limpieza y escurrimiento.

Las puertas deben tener una superficie lisa, no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar. Deben abrir hacia afuera y estar ajustadas a su marco y en buen estado. Las puertas que comuniquen al exterior del área de proceso deben contar con protección para evitar el ingreso de insectos. (Cuasquer & Taramuel, 2013)

✓ Iluminación

Según la norma CAC/RCP 2-1969 del Codex Alimentario detalla que la luz artificial, deberá ser adecuada y estar protegida ya que en caso de rotura no puedan contaminar los alimentos. (Rodríguez, 2013). Las áreas de producción poseerán iluminación artificial a través de lámparas que proporcionen la iluminación necesaria para los procesos.

Además, se aprovechará la luz natural para esto se ubicará traslucidos en el techo, cuya recomendación de los profesionales para la ubicación de los translucidos se hará cada tres metros en el techo de la fábrica. Cuando las condiciones proporcionen suficiente luz natural no se utilizará luz artificial. (Santa Cruz, 2015)

✓ **Calidad de aire y ventilación**

Debe existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire suficiente y evite la condensación de vapores. Se debe contar con un sistema efectivo de extracción de humos y vapores acorde a las necesidades, cuando se requiera. Además, la planta procesadora de café deberá contar con espacio suficiente entre el piso y el techo para lograr una calidad de aire adecuada para los procesos productivos. (Santa Cruz, 2015)

La corriente de aire no debe ir nunca de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.

✓ **Superficies de trabajo**

La superficie de trabajo que esté en contacto directo con los granos de café deberá ser sólida, duradera, fácil de limpiar, mantener y desinfectar, además deberán ser lisas, sin presencia de huecos y grietas no absorbentes. Construidas de material liso, no absorbente, no tóxico e inerte a los detergentes y desinfectantes utilizados en condiciones de trabajo normales.

El acero inoxidable es el más recomendable, ya que proporcionan superficies lisas exentas de fallos y por su resistencia a la corrosión. (Santa Cruz, 2015)

✓ **Instalaciones sanitarias**

Las instalaciones sanitarias de la planta procesadora cumplirán la función de garantizar que los trabajadores no contaminen el producto en los diversos procesos de producción, estas deben constar de: baterías sanitarias, lavamanos, jabón, desinfectante, toallas desechables.

Las instalaciones deben permanecer limpias y en perfecto orden, además de que no deben estar junto a las áreas de producción y debe costar con señalética que indique al trabajador que debe realizar una correcta limpieza de las manos antes de iniciar las operaciones de producción. (Santa Cruz, 2015)

✓ **Instalaciones eléctricas y redes de agua**

Las instalaciones eléctricas deben estar protegidas contra factores como el agua, no deben existir cables colgando que pasen por las áreas de producción u otras áreas donde se encuentre materia prima o producto terminado.

Dentro de la planta de procesamiento las tuberías de suministros de agua potable, aire energía eléctrica deben tener rótulos que indiquen para que es cada una de ellas. (Santa Cruz, 2015)

✓ **Determinación de espacios**

Según (Caps, 2008) para la distribución es necesario detallar las actividades no directamente involucradas en el sistema productivo como: almacenes de materia prima, pasillos recepción y expendio, embalaje, etc.

Para disponibilidad de espacios se tomó en cuenta algunos factores que afectan a la implantación estos son: factor ambiental, maquinaria, hombre, movimiento, esperas, servicios y el edificio.

4.3.7 PLANEACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

La distribución en la planta está determinada en función del producto que se va elaborar. En la siguiente figura se muestra la relación de las áreas de producción de la planta.

Código	Relación	Razón o motivo: 1. Por control 2. Proceso 3. Mismo operario 4. Higiene
A	Absolutamente necesario	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinaria	
U	Sin importancia	

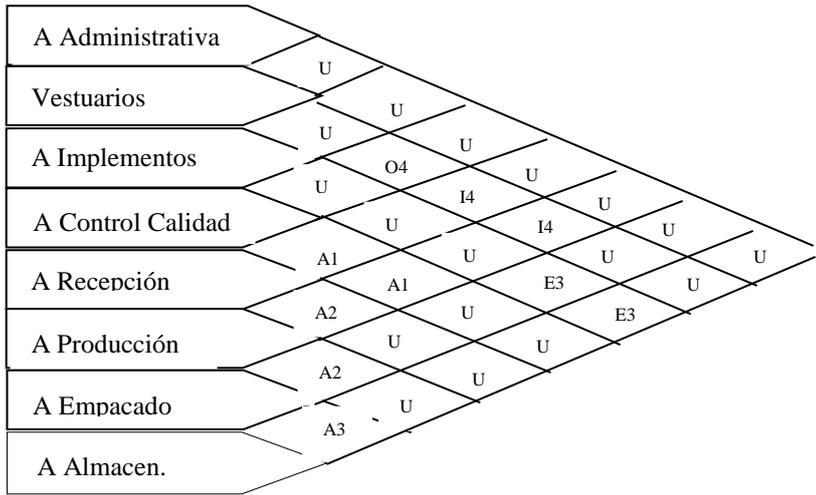


Figura 16: Tabla relacional de áreas de producción

Fuente: Elaboración propia

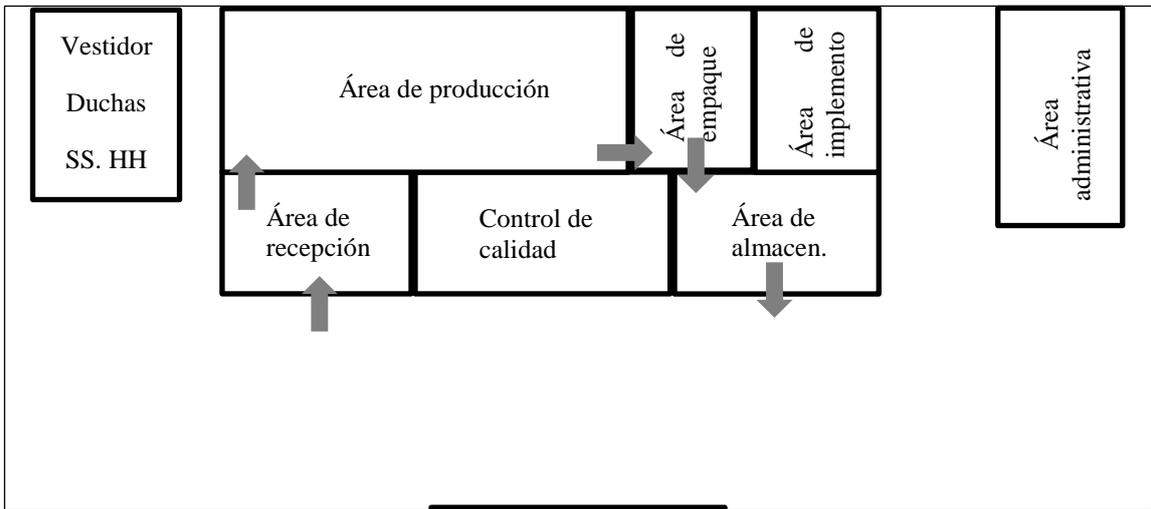
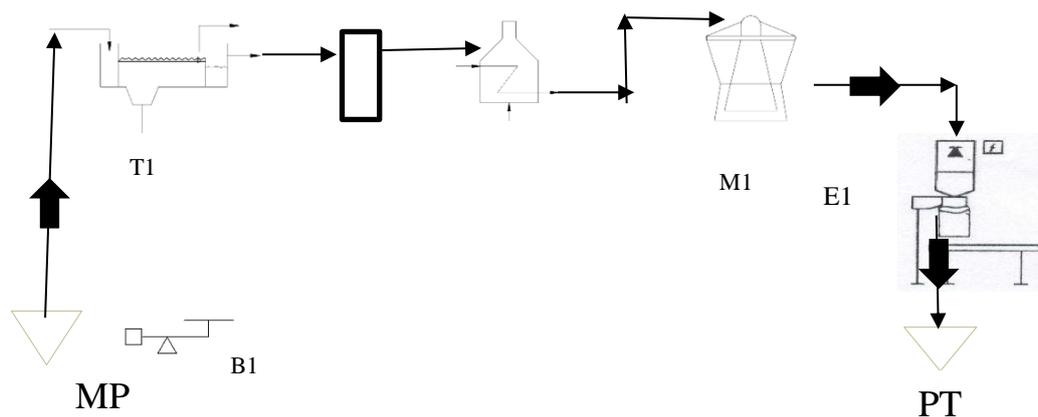


Figura 17: Distribución de áreas de la planta

Fuente: Elaboración propia

4.3.8 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA (LAYOUT)

La distribución de equipos está de acuerdo con la línea de recorrido de la materia prima donde comprende: báscula de pesado, trilladora, mesa de selección, tostador, molino, empacadora.



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra la nomenclatura de la figura 17 de la distribución de equipos.

Tabla 23: Nomenclatura de equipos

Equipos	Nomenclatura
Bascula	B1
Trilladora	T1
Mesa selección	M2
Tostador	T2
Molino	M1
Empacadora	E1

Fuente: Elaboración propia

4.4 ESTUDIO DE INVERSIÓN Y RENTABILIDAD FINANCIERA

Para determinar la rentabilidad del proyecto se ha reunido datos acerca de los recursos que se necesitaran, determinando así la inversión y el capital de trabajo necesario, los costos totales de inversión, trabajo y producción se resume de la siguiente manera:

4.4.1 INVERSIONES FIJAS

La inversión fija está comprendida como la inversión requerida para maquinaria y equipo, indumentaria de seguridad, equipos administrativos y edificaciones

4.4.1.1 Terreno

La Empresa MEGF Golondrinas cuenta con terreno propio donde se pretende construir la planta, por esta razón el costo no es tomado en cuenta.

4.4.1.2 Obras civiles

Para establecer el costo de construcción se consultó con ingenieros civiles para detallar la inversión necesaria. El precio total está basado en el área total de construcción 236,13 m² y el costo unitario por metro cuadrado por lo tanto es necesario de 80 284,20 dólares.

4.4.1.3 Maquinaria y equipo

Tabla 24: Costo de maquinaria y equipo

Maquinaria y Equipo	Cantidad	Precio Unitario (USD)
Unidad de trilla y monitoreo	1	8 556,00
Mesa de trabajo	1	750,00
Molino	1	1 850,00
Empacadora	1	9 480,00
Subtotal		20 636,00
Imprevistos (5%)		1 031,80
Total		21 667,80

Fuente: Proforma 2018

La maquinaria y equipo de laboratorio y producción faltante dentro de los costos fue recién adquirida por la empresa, razón por la que los precios no son tomados en cuenta en el presente estudio.

4.4.1.4 Materiales de producción

Tabla 25: Costo de materiales de producción

Área	Descripción	Cantidad	Precio	Costo Total
Recepción	Pallets	17	15,00	255,00
	Muestreador	1	120,00	120,00
Proceso	Tachos	4	7,00	28,00
Empaque y almacenamiento	Gavetas	10	10,50	105,00
Control de calidad	Bandejas pequeñas	20	2,00	40,00
Subtotal				548,00
Imprevistos (5%)				27,40
Total				575,40

Fuente: Proveedores 2018

4.4.1.5 Equipos y muebles de oficinas

Tabla 26: Costo de equipos y muebles de oficina

Equipos de oficina			
Descripción	Cantidad	Valor (USD)	Costo Total (USD)
Computador	1	1 500,00	1 500,00
Impresora Multiusos	1	383,00	383,00
Laptop Hp	1	598,00	1 196,00
Teléfono Inalámbrico	1	65,00	65,00
Muebles de oficina			
Escritorios de oficina	2	250,00	500,00
Sillas de oficina	2	120,00	240,00
Sillas con apoyo	15	12,00	504,00
Archivadores	2	180,00	360,00
Total			4748,00

Fuente: Proforma 2018

4.4.1.6 Equipo de seguridad

Tabla 27: Equipo de seguridad

Descripción	Cantidad	Valor (USD)	Costo Total (USD)
Extintor	1	45,00	45,00
Señalética	4	6,00	24,00
Sistema de alarma	1	200,00	200,00
Botiquín	1	100,00	100,00
Total			369,00

Fuente: Proveedores 2018

4.4.2 RESUMEN DE INVERSIONES FIJAS

Tabla 28: Inversiones fijas

Detalle	Total (USD)
Costo de construcción	80 284,20
Maquinaria y equipo	21 667,80
Materiales de producción	575,40
Equipos y muebles de oficina	4 748,00
Equipo de seguridad	369,00
Total, inversiones fijas	107 644,40

Fuente: Proveedores 2018

4.4.3 INVERSIONES VARIABLES

4.4.3.1 Materia prima

La materia prima utilizada para el proyecto tiene un costo de acuerdo a su calidad, es decir que para proceder al respectivo pago a los proveedores el café es sometido a un control de calidad, donde se hace la evaluación de café en taza. La calidad del café varía de acuerdo a las prácticas de cultivo, sector donde es cultivado.

Tabla 29: Gasto en materia prima

Puntaje total en taza	Especialidad	Precio por quintal USD	qq/ año	Total, USD
85 – 89	Gourmet	160,00	305	48 800,00
80 – 84	Especial	150,00	358	53 700,00
Gasto en materia prima al año				102 500,00

Fuente: Caficultores de la asociación MEGF Golondrinas 2018

4.4.3.2 Capital de trabajo

Son todos los costos y gastos en efectivo que la empresa deberá cubrir por sus obligaciones, por cada mes de trabajo. En la siguiente tabla se puede observar el capital de trabajo:

Tabla 30: Capital de trabajo

Detalle	Mensual	Anual
Costos de producción	10 676,96	128 123,49
Costos administrativos	1 282,64	15 391,71
Costos de ventas	208,33	2 500,00
Capital de trabajo	12 167,93	146 015,20

Fuente: Presupuesto de egresos

4.4.1.7 Inversión total del proyecto

Tabla 31: Inversión del proyecto

Detalle	Costo Total USD	Porcentaje %
Inversiones fijas	107 644,40	84,98
Inversiones variables	12 167,93	15,02
Total	120 340,98	100,00

Fuente: Estudio de campo 2018

4.4.4 FINANCIAMIENTO

La inversión total de este proyecto es de 120 340,98USD de los cuales el 33,52% es capital propio y el 66,48% se recurrirá a un préstamo a corto plazo financiado por la CFN (Corporación Financiera Nacional)

Tabla 32: Financiamiento

Detalle	Monto (USD)	Porcentaje (%)
Capital propio	40 340,98	33,52
Crédito	80 000,00	66,48
Total	120 340,98	100,00

Fuente: Elaboración propia

4.4.4.1 Condiciones de financiamiento

La Corporación Financiera Nacional evalúa el proyecto, el interesado puede escoger el tipo de financiamiento tanto para activos fijos o para el capital de trabajo o para ambos. Los préstamos pueden acceder tanto personas naturales, jurídicas y asociaciones. Los proyectos nuevos financian hasta el 70% de la inversión. Los requisitos generales son los siguientes:

- ✓ Los créditos de hasta USD 300.000 no requiere proyectos de evaluación.
- ✓ Declaración del impuesto a la renta del último ejercicio fiscal.
- ✓ Títulos de propiedad de las garantías reales que se ofrece.
- ✓ Carta de pagos de los impuestos.
- ✓ Proformas de materia prima e insumos a adquirir.
- ✓ Proformas de maquinaria a adquirir.
- ✓ Permisos de financiamiento y de construcción cuando proceda.
- ✓ Planos aprobados de construcción, en el caso de obras civiles.

4.4.4.2 Amortización de la deuda

Para el desarrollo de la empresa se necesita la adquisición de un préstamo mismo que está relacionado directamente con los gastos financieros. Para la amortización del crédito se utiliza una tasa de interés del 11%, a un plazo de 3 años con pagos mensuales.

El valor de la cuota mensual se calcula con la siguiente fórmula:

$$V_c = \frac{(M_p) (i) (1 + i)^n}{[(1 + i)^n - 1]}$$

Simbología y datos:

$V_c=?$ Valor de la cuota

$M_p=?$ Monto del préstamo

$i=?$ Tasa de interés mensual

$n= 36$ meses Tiempo o periodos

La tasa de interés mensual se obtuvo dividiendo el interés anual para 12 meses obteniendo un resultado de 0,00916 mensual.

En la siguiente tabla de amortización se observa el pago de capital e intereses consolidados.

Tabla 33: Tabla de amortización

Monto:	80000		Interés anual:	0,11
Cuotas:	36		Interés Men:	0,00916667
			Gracia de capital:	0 meses
Cuotas	Capital	Interés	Importe de Cuota	Saldo
Saldo Inicial				80000
1	1.900,73	733,33	2634,06	78099,27
2	1.917,33	715,91	2633,24	76181,94
3	1.934,08	698,33	2632,41	74247,86
4	1.950,97	680,61	2631,58	72296,88
5	1.968,01	662,72	2630,74	70328,87
6	1.985,20	644,68	2629,89	68343,67
7	2.002,54	626,48	2629,03	66341,12
8	2.020,04	608,13	2628,16	64321,09
9	2.037,68	589,61	2627,29	62283,41
10	2.055,48	570,93	2626,41	60227,93
11	2.073,43	552,09	2625,52	58154,50
12	2.091,54	533,08	2624,63	56062,95
13	2.109,81	513,91	2623,72	53953,14
14	2.128,24	494,57	2622,81	51824,90

15	2.146,83	475,06	2621,89	49678,08
16	2.165,58	455,38	2620,96	47512,50
17	2.184,50	435,53	2620,03	45328,00
18	2.203,58	415,51	2619,08	43124,42
19	2.222,82	395,31	2618,13	40901,60
20	2.242,24	374,93	2617,17	38659,36
21	2.261,82	354,38	2616,20	36397,54
22	2.281,58	333,64	2615,22	34115,95
23	2.301,51	312,73	2614,24	31814,45
24	2.321,61	291,63	2613,24	29492,83
25	2.341,89	270,35	2612,24	27150,94
26	2.362,35	248,88	2611,23	24788,60
27	2.382,98	227,23	2610,21	22405,62
28	2.403,79	205,38	2609,18	20001,82
29	2.424,79	183,35	2608,14	17577,03
30	2.445,97	161,12	2607,09	15131,06
31	2.467,33	138,70	2606,04	12663,73
32	2.488,89	116,08	2604,97	10174,84
33	2.510,63	93,27	2603,89	7664,22
34	2.532,55	70,26	2602,81	5131,66
35	2.554,68	47,04	2601,72	2576,99
36	2.576,99	23,62	2600,61	0,00

Fuente: Elaboración propia

4.4.5 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio se determina con el presupuesto de ingresos, los costos totales y este anterior se divide con los costos fijos y los variables.

La fórmula para determinar el Punto de equilibrio es:

$$PE_q = \frac{CF}{1-(CV/IV)}$$

Simbología y datos:

CF: Costos fijos

CV: Costos variables

IV: Ingresos por ventas

PE_q: Punto de equilibrio

$$PE_q = \frac{20\,191,30 \text{ USD}}{1 - (201\,294 \text{ USD} / 241\,662,00 \text{ USD})}$$

$$PE_q = \frac{20\,191,30 \text{ USD}}{1 - 0,84} = 120\,874,63 \text{ USD}$$

De acuerdo con el estudio de mercado, es una meta que se puede lograr con una correcta administración y estrategia de mercado.

Se obtiene un punto de equilibrio de 120 874,63 USD lo que significa que a partir de este monto se inicia a tener ganancias.

El cálculo de punto de equilibrio en Kg se realizó de la siguiente manera:

Tabla 34: Punto de equilibrio en Kg

Descripción	PE			
	PE (USD)	(unidades)	Peso (g)	PE (Kg)
Café especial	65 166,11	18 101,69	500	9 051
Café gourmet	55 668,51	16 818,28	500	8 409
Total	120 834,63	34 919,97		17 460

Fuente: Elaboración propia

4.4.6 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

A continuación, se detalla el estado de pérdidas y ganancias, donde se integra los ingresos de la operación, así como los costos y gastos se puede apreciar la utilidad neta anual de la planta.

Tabla 35: Estado de pérdidas y ganancias

Descripción	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Ingreso por ventas	241 662	265 828,20	292 411,02	321 652,12	353 817,33	389 199,07	428 118,97	470 930,87	518 023,96	569 826,35
Costos de producción	128 123,49	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12
Utilidad bruta	113 538,51	136 211,08	162 793,90	192 035,00	224 200,21	259 581,95	298 501,85	341 313,75	388 406,84	440 209,23
Gastos										
Gastos administrativos	15 391,71	16 243,24	16 243,24	16 243,24	16 243,24	16 243,24	16 243,24	16 243,24	16 243,24	16 243,24
Gasto de publicidad	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00
Gasto financiero	7 615,90	4 852,58	1 785,28							
Depreciación	2 166,78	2 166,78	2 166,78	2 166,78	2 166,78	2 166,78	2 166,78	2 166,78	2 166,78	2 166,78
Total, gastos	27 674,39	25 762,6	22 695,3	20 910,02						
Utilidad operativa	85 864,12	110 448,48	140 098,60	171 124,98	203 290,19	238 671,93	277 591,83	320 403,73	367 496,82	419 299,21
15% participación del trabajador	12 879,618	16 567,272	21 014,79	25 668,7473	30 493,5291	35 800,7891	41 638,7752	48 060,5598	55 124,5229	62 894,8822
Utilidades antes del impuesto	72 984,50	93 881,21	119 083,81	145 456,23	172 796,67	202 871,14	235 953,06	272 343,17	312 372,30	356 404,33
Impuesto a renta	16 786,44	21 592,68	27 389,28	33 454,93	39 743,23	46 660,36	54 269,20	62 638,93	71 845,63	81 973,00
Utilidad neta	56 198,07	72 288,53	91 694,53	112 001,30	133 053,43	156 210,78	181 683,86	209 704,24	240 526,67	274 431,34

Fuente: Elaboración propia

4.4.1 FLUJO DE CAJA

Tabla 36: Flujo de caja

Descripción	Año 0	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Ingreso por ventas		241 662	265 828,20	292 411,02	321 652,12	353 817,33	389 199,07	428 118,97	470 930,87	518 023,96	569 826,35
Costos de producción		128 123,49	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12	129 617,12
Impuesto a la renta		16 786,44	21 592,68	27 389,28	33 454,93	39 743,23	46 660,36	54 269,20	62 638,93	71 845,63	81 973,00
Total		144 909,93	151 209,80	157 006,40	163 072,05	169 360,35	176 277,48	183 886,32	192 256,05	201 462,75	211 590,12
Diferencia operativa		96 752,07	114 618,40	135 404,62	158 580,07	184 456,98	212 921,59	244 232,65	278 674,82	316 561,21	358 236,24
Inversión	120 340,98										
Flujo financiero											
Préstamo	80 000,00										
Devolución del préstamo		31 552,96	31 422,71	31 278,13							
Total, flujo financiero		48 447,04	48 577,29	48 721,87	0,00						
Diferencia Ingresos - Egresos		24 858,13	42 854,71	63 785,51	158 580,07	184 456,98	212 921,59	244 232,65	278 674,82	316 561,21	358 236,24
Capital propio	40 340,98										
Flujo neto		65 199,11	83 195,69	104 126,49	198 921,05	224 797,96	253 262,57	284 573,63	319 015,80	356 902,19	398 577,22

Fuente: Elaboración propia

4.4.2 EVALUACIÓN FINANCIERA

La evaluación financiera permite determinar la rentabilidad de la inversión mediante los indicadores como: Tasa interna de retorno (TIR), Valor actual neto (VAN), relación beneficio/costo (B/C) y Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).

4.4.8.1 Costo capital

Es también llamado tasa de descuento o Tasa Mínima Aceptable de Rentabilidad (TMAR). Con esta tasa se actualizan los flujos efectivos generados a futuro, es decir se los trae a valor presente.

La tasa mínima aceptable de rentabilidad se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{TMAR} = i + p + (i * p)$$

i: Inflación

p: Premio al riesgo

“Premio al riesgo es un premio o sobretasa por arriesgar su dinero en determinada inversión”

El premio al riesgo es considerado como la tasa de crecimiento real invertido, habiendo compensado los efectos de inflación, debe ser de entre 10% y 15%.

Datos:

i: 3,49% (Banco Central del Ecuador)

p: 12% (Banco Mundial)

$$\text{TMAR} = i + p + (i * p)$$

$$\text{TMAR} = 0,0349 + 0,12 + (0,0349 * 0,12)$$

$$\text{TMAR} = 0,15$$

4.4.8.2 Indicadores financieros

4.4.8.2.1 Valor actual neto

Se refiere a un criterio de inversión que pasa por actualizar los cobros y pagos de un proyecto para conocer si es rentable o no ejecutarlo. www.ecnomiasimple.net

El VAN se calcula con la siguiente formula:

$$VAN = -A + FNC_1 / (1 + K)^1 + FNC_2 / (1 + K)^2 + FNC_3 / (1 + K)^3$$

Simbología y datos:

A = 120 340,98 USD Inversión inicial

K = 0,15 Tasa de descuento

FNC = 1,2,3 Flujos de caja netos

VAN = 813 961,80 USD

Calculado el VAN podemos determinar que el proyecto es rentable y puede ejecutarse.

4.4.8.2.2 Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son igual a los desembolsos expresados en moneda actual.

Para calcular el TIR se procede a calcular el VAN de tasa inferior y superior

Tabla 37: VAN tasa inferior

Años	Flujos netos USD	Factor de actualización $1/(1+r)$	Flujos netos actualizados
Año 0	120 340,98		
2017	65 199,11	0,87	56 723,23
2018	83 195,69	0,76	63 228,73
2019	104 126,49	0,66	68 723,49
2020	198 921,05	0,57	113 385,00
2021	224 797,96	0,50	112 398,98
2022	253 262,57	0,43	108 902,90
2023	284 573,63	0,38	108 137,98
2024	319 015,80	0,33	105 275,21
2025	356 902,19	0,28	99 932,61
2026	398 577,22	0,25	99 644,30
VAN			936 352,44
VAN TASA INFERIOR			816 011,46

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: VAN tasa superior

Años	Flujos netos USD	Factor de actualización $1/(1+r)$	Flujos netos actualizados
Año 0	120 340,98		
2017	65 199,11	0,540	35 403,12
2018	83 195,69	0,295	24 542,73
2019	104 126,49	0,161	16 764,37
2020	198 921,05	0,087	17 306,13
2021	224 797,96	0,047	10 565,50
2022	253 262,57	0,026	6 584,83
2023	284 573,63	0,014	3 984,03
2024	319 015,80	0,008	2 552,13
2025	356 902,19	0,004	1 427,61
2026	398 577,22	0,002	797,15
VAN			119 927,60
VAN TASA SUPERIOR			-413,38

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del TIR se utilizó la siguiente formula:

$$TIR = TVAN (+) + \frac{VAN (+)}{VAN (+) + VAN (-)} * (TVAN (-) - TVAN (+))$$

$$TIR = 0,84 * 100$$

$$TIR = 84\%$$

El resultado obtenido afirma la rentabilidad del proyecto ya que el valor del TIR es mayor a la TMAR.

4.4.8.2.3 Relación beneficio/ costo

Esta relación compara directamente, los beneficios y costos de un proyecto para definir su viabilidad.

Para el cálculo se utiliza la siguiente formula:

$$\mathbf{Beneficio/Costo} = \frac{\sum \text{FNE ACTUALIZADOS}}{\text{INVERSIÓN}}$$

$$\mathbf{Beneficio/ Costo} = 1,89$$

El resultado Beneficio/Costo es mayor a uno por lo tanto el proyecto es rentable. Por cada dólar invertido se obtiene un superávit 0,89 centavos de dólar.

4.4.8.2.4 Periodo de recuperación de la inversión

Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para los flujos netos de una inversión recuperen su costo inicial.

Tabla 39: PRI

Años	Flujos netos actualizados USD	Flujos netos acumulados USD
Año 0	120 340,98	
2017	56 723,23	56 723,23
2018	63 228,73	119 951,96
2019	68 723,49	188 675,44
2020	113 385,00	302 060,44
2021	112 398,98	414 459,42
2022	108 902,90	523 362,32
2023	108 137,98	631 500,30
2024	105 275,21	736 775,52
2025	99 932,61	836 708,13
2026	99 644,30	936 352,44

Fuente: Elaboración propia

REGLA DE TRES

188 675,44 3 años

120 340,98 x = PRI

$$\text{PRI} = \frac{120\,340,98 * 3 \text{ años}}{188\,675,44}$$

$$\text{PRI} = 1,91$$

La inversión inicial que se realiza en el proyecto se recuperara en un periodo de un año, 10 meses.

4.5 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONOMICOS QUE GENERA LA EJECUCION DE ESTE PROYECTO.

4.5.1 ELABORACION DE LA FICHA AMBIENTAL

Para el análisis de impactos ambientales se utilizó la ficha ambiental, correspondiente al nivel de contaminación que categorizó el Ministerio del Ambiente. Se estableció factores ambientales y socioeconómicos. Permitiendo

realizar el plan de manejo ambiental. Los posibles impactos serán en el lugar de construcción de la planta agroindustrial.

4.5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Tabla 40: Descripción del proceso de producción

INTERACCION EN EL PROCESO		
Materiales, Insumos, Equipos	Fase del proceso	Impactos Potenciales
Productos por distribuir: café tostado molido especial y gourmet Equipos: Trilladora, tostador, molino y empacadora	En construcción	Accidentes laborales, ruido, polvo por el acceso de vehículos de carga pesada

Elaborado: La Autora

4.5.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN

4.5.3.1 **Área de implantación física**

✓ **Región geográfica**

El Proyecto se encuentra ubicado en la parroquia Maldonado, Cantón Tulcán, Provincia de Carchi.

✓ **Superficie del área de influencia**

La superficie del área de influencia directa es de 236,13 metros cuadrados que comprende la superficie de construcción del Proyecto.

✓ **Altitud:** 1 400 msnm – 4 600msnm.

✓ **Clima**

En la zona de estudio se registra un clima templado, gracias a que se encuentra en un valle cubierto de vegetación espesa y fauna peculiar posee una temperatura promedio de 20°C. Las precipitaciones anuales son de 1727 mm y otra con lluvias pronunciadas la mayoría de los meses del año. INAMHI.

✓ **Geología, geomorfología, suelos**

La geología del sector está compuesta básicamente de depósitos volcánicos y grandes materiales piroclásticos, que está localizado en las estribaciones occidentales de la cordillera Occidental de los Andes Ecuatorianos.

El relieve está definido por las características exteriores de la tierra es decir montañas, montes, cerros, valles, planicies.

Los suelos de la zona del proyecto se han formado con procesos volcánicos, en especial con cenizas volcánicas que se han depositado en su relieve

✓ **Ocupación actual del área de implantación**

El uso del suelo es esta dedicado a la producción agrícola.

✓ **Pendiente, tipo, calidad permeabilidad del suelo, condiciones de drenaje**

El proyecto está instalado en un terreno plano, el suelo no ha sido erosionado.

✓ **Hidrología, aire, ruido**

El aire se encuentra afectado por la circulación de vehículos y en la vía del sector del proyecto es lastrado, lo que al transitar vehículos en este lugar se emiten partículas de polvo. El ruido es producido por el tránsito de vehículos, especialmente cuando cargan y descargan material de construcción en el proyecto.

4.5.3.2 **Área de implantación biótica**

✓ **Cobertura vegetal y fauna asociada**

La cobertura vegetal no ha sido intervenida en el sector ya que se encuentra en un valle donde la vegetación crece rápidamente.

La población de fauna tampoco ha sufrido ningún cambio ya que el área es bastante grande donde pueden habitar sin que les afecte la construcción del proyecto.

✓ Paisaje

El paisaje natural en el sector del proyecto no se verá afectado a gran magnitud ya que solo se intervendrá en la superficie que necesaria para la planta procesadora. El paisaje debe ser considerado un activo más, que necesita ser protegido y gestionado de forma ordenada, mejorando la calidad visual del paisaje.

4.5.3.3 **Área de implantación social**

✓ Demografía

Según el censo realizado por el INEC en 2010, La parroquia Maldonado tiene una población de 1 266 habitantes en su área administrativa urbana y rural.

✓ Descripción de los principales servicios (salud, alimentación, educación).

La zona del Proyecto está ubicada próxima a la parte poblada de la parroquia y cuenta con todos los servicios básicos como agua potable, alcantarillado sanitario, luz eléctrica, transporte público y recolección de basura. La dependencia o subcentro de salud está ubicado en la entrada a la zona poblada de la parroquia.

La salud en esta parroquia es de vulnerable ya que el hospital Luis G. Dávila está situado a 98 Km de esta zona.

✓ Actividades Socioeconómicas

La actividad económica más relevante en la parroquia Maldonado es la agricultura. La producción agrícola es la fuente principal de subsistencia.

✓ Organización Social

Maldonado se halla dividido en 10 comunidades que son las encargadas de hacer que el presidente de la Junta administre de forma correcta los bienes parroquiales. Las comunidades que conforman esta parroquia son: El plata, El laurel, Bellavista,

Chilma alto, Chilma bajo, Santa María, Punte Palo, Rio plata, La chorrera y su cabecera parroquial Maldonado.

✓ **Aspectos Culturales**

La cultura de Maldonado se basa en las fiestas de San Juan Bautista y la denominada arrancada de gallos que consiste bailar alrededor de un gallo que es amarrado de sus patas y que cuelga al frente de la iglesia. La melodía utilizada es un san Juanito con pasos tradicionales. El propósito de las fiestas de San Juan Bautista es recordar el martirio que tuvo este personaje durante su muerte acto que atrae a decenas de personas en el mes de agosto.

4.5.4 PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 41: Principales impactos ambientales

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES			
Aspecto Ambiental	Impacto ambiental	Positivo/Negativo	Etapas del proyecto
Medio bio-físico: Paisaje	Impacto Visual	Negativo	Construcción
Aire	Emanación de gases ruido y polvo	Negativo	Construcción
Flora y fauna	Eliminación de flora y fauna	Negativo	Construcción
Medio socioeconómico	Empleo	Positivo	Construcción
	Comercio de productos	Positivo	Construcción
	Educación	Positivo	Construcción

Elaborado: La autora

4.5.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

4.5.5.1 Plan de mitigación de impactos

Tabla 42: Programa de mitigación de impactos

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
OBJETIVO: Mitigar y controlar los impactos que pueden presentarse en la fase de operación del proyecto					
LUGAR DE APLICACIÓN: Parroquia Maldonado					
RESPONSABLE: Sr. Marcelo Meneses Gerente de la Empresa					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Aire: Control de emisión de olores	Emanación de polvo	Humectar el ingreso al proyecto en épocas secas	Minimización de la emanación de polvo	Visual y registro fotográfico	12
Control de ruido	Emanación de ruido	Apagar el motor de los vehículos mientras se realiza la descarga de materia prima	Minimizar el ruido	Visual y registro fotográfico	12

Elaborado: La autora

4.5.5.2 Plan de manejo de desechos

Tabla 43: Programa de manejo de desechos

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS					
OBJETIVO: Evitar los riesgos de contaminación ambiental por la mala disposición de los desechos generados en el proyecto, cumpliendo así con la legislación ambiental vigente.					
LUGAR DE APLICACIÓN: Parroquia Maldonado					
RESPONSABLE: Sr. Marcelo Meneses Gerente de la empresa					
Aspecto ambientales	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Bio-físico	Mal manejo de los desechos solidos	Reutilización de materiales o insumos	Reciclaje de productos	Visual, registros físicos y fotográfico	12

Elaborado: La autora

4.5.5.3 Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental

Tabla 44: Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental

PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
OBJETIVO: Capacitar al personal del proyecto, de acuerdo a lo establecido en la ley de gestión ambiental, a fin de que estos se instruyan en temas referentes al manejo ambiental del proyecto, con el propósito de que toda la operación se enmarque en lo establecido en el Reglamento Ambiental Vigente.					
LUGAR DE APLICACIÓN: Parroquia Maldonado					
RESPONSABLE: Sr. Marcelo Meneses Gerente de la empresa					
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Socioeconómico: Educación	Educación ambiental	Cursos sobre prevención de incendios, manejo de desechos y primeros auxilios	Personal capacitado	Registros de cursos dictados, temas, fechas, instructores y asistentes, respaldados con archivos fotográficos	12

Elaborado: La autora

4.5.5.4 Plan de relaciones comunitarias

Tabla 45: Programa de relaciones comunitarias

PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS					
OBJETIVO: Dar a conocer a los pobladores de la zona la situación ambiental actual del proyecto, con el fin de desarrollar con normalidad sus operaciones en un plano de armonía y sin afectar a la comunidad del área de influencia.					
LUGAR DE APLICACIÓN: Parroquia Maldonado					
RESPONSABLE: Sr. Marcelo Meneses					
Aspecto ambientales	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Socioeconómico	Falta de comunicación con la comunidad	Mantener un canal abierto de dialogo para escuchar las inquietudes y quejas de los moradores aledaños al Proyecto	Desarrollo de las operaciones del proyecto con normalidad en un plano de armonía con la comunidad del área de influencia	Oficios recibidos y entregados	12

Elaborado: La autora

4.5.5.5 Plan de contingencias

Tabla 46: Programa de contingencias

PROGRAMA DE CONTINGENCIAS					
OBJETIVO: Organizar la prevención de salud y de la seguridad del personal del proyecto. Proporcionar al trabajador los conocimientos necesarios para manejar con garantías de seguridad.					
LUGAR DE APLICACIÓN: Parroquia Maldonado					
RESPONSABLE: Sr. Marcelo Meneses					
Aspecto ambientas	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Biofísico y Socioeconómico	Emergencias por accidentes laborales o catástrofes naturales	Listado de los teléfonos de emergencia de las principales instituciones: Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional y Cruz Roja. Evaluar preventivamente las condiciones de seguridad de las instalaciones del proyecto. El personal debe conocer el trabajo a realizar y establecer medidas de protección, monitoreo, y designación de responsabilidades respectivas.	Reducción de riesgos en el trabajo y ubicación de extintores y señalética necesaria	Oficios recibidos y entregados	12

Elaborado: La autora

4.5.5.6 Plan de seguridad y salud ocupacional

Tabla 47: Programa de seguridad y salud ocupacional

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
OBJETIVO: Organizar la prevención de salud y de la seguridad del personal del proyecto.					
LUGAR DE APLICACIÓN: Parroquia Maldonado					
RESPONSABLE: Sr. Marcelo Meneses					
Aspecto ambientales	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Socioeconómico y Salud ocupacional	Afectación a la salud	Todo trabajador que realice labores en Buena salud operación del personal deberá contar con el equipo de protección personal Su uso debe ser obligatorio, dependiendo de las actividades a realizar.	Cero accidentes laborales Señalética visible y ubicada correctamente	Registro de accidentes	12

Elaborado: La autora

4.5.5.7 Plan de monitoreo y seguimiento

Tabla 48: Programa de monitoreo y seguimiento

PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
OBJETIVO: Monitorear y dar seguimiento al cumplimiento de las medidas ambientales que se han propuesto en el presente Plan de Manejo Ambiental					
LUGAR DE APLICACIÓN: Parroquia Maldonado					
RESPONSABLE: Sr. Marcelo Meneses					
Aspecto ambientales	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (meses)
Biofísico: Paisaje	Contaminación por desechos solidos	Todo trabajador que realice labores en operación deberá contar con el equipo de protección personal Su uso debe ser obligatorio, dependiendo de las actividades a realizar.	Buena salud del personal Cero accidentes laborales señalética visible y ubicada correctamente	Registro de accidentes	12
Socioeconómico: Salud	Afectación a la salud del personal	Control médico de los trabajadores	Buena salud del personal	Certificado medico	12
	Seguridad laboral	Dotación de equipos de protección personal	Uso del equipo de protección nacional	Visual y registros de entrega	6

Elaborado: La autora

4.5.6 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Componente ambiental	Factor ambiental	Acciones/ Actividades del proyecto											
		Etapa de construcción						Numero de impactos negativos	Numero de impactos positivos	Operación		Numero de impactos negativos	Numero de impactos positivos
		Limpieza de la zona de trabajo	Transporte de material a la zona de trabajo	Acopio de materiales	Construcción de obras	Polvo	Ruidos y vibraciones			Funcionamiento de la planta procesadora	Generación de desechos solidos		
Abiótico	Aire	-	-	-	-	-	-	6	0	-		1	0
	Suelo	-		-	-	-	-	5	0		+	0	1
Biótico	Flora	-		-		-		3	0			0	0
	Fauna	-				-	-	3	0			0	0
Antrópico	Paisaje		-	-	-			3	0		-	1	0
	Salud		-	-	-	-	-	5	0			0	0
	Economía					-	-	2	0	+	+	0	2
	Empleo	+	+		+			0	3	+		0	1
	Comercio y servicios	+	+	-	+	-	-	3	3	+		0	1
Numero de impactos negativos		4	3	6	4	7	6	30		1	1	2	
Numero impactos positivos		2	2	0	2	0	0		6	3	2		5

A continuación, se expone los resultados de la calificación de impacto ambiental aplicado a las etapas durante la construcción y puesta en marcha de la planta procesadora de café, mismos que se encuentran sustentados en la matriz de identificación de impacto ambiental.

En la etapa de construcción se ha identificado que impacto ambiental generado es de 36 de donde 30 son de impacto negativo, frente a 6 de impacto positivo, estos últimos son la consecuencia de la generación de comercio y servicio de mano de obra directa e indirecta de manera temporal.

Cabe mencionar que todo proyecto a ejecutarse ocasiona impactos negativos de mayor o menor proporción, cada uno de los impactos ambientales identificados son totalmente recuperables a través de un plan de manejo ambiental.

En la etapa de puesta en marcha del proyecto los impactos ambientales suman 7 de la interacción causa efecto, siendo 5 los impactos positivos, por lo tanto, el resultado de la operación de puesta en marcha de la planta procesadora no afecta en mayor proporción al medio ambiente. Con respecto a los impactos positivos se obtiene que genera empleo de forma permanente dinamizando así la economía del sector.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Al culminar la presente investigación, se han determinado las siguientes conclusiones:

- Los resultados del análisis de mercado del café tostado molido especial y gourmet en las parroquias (Tulcán, Julio Andrade, Huaca, San Gabriel) determino que existe una demanda insatisfecha de 24,22 y 20,80 Ton/año para café especial y gourmet respectivamente.
- Mediante el proceso de producción para los dos tipos de café que se elaborara en la planta se determinó el rendimiento que del café obteniendo valores de 82% lo que indica que la materia prima con la que se trabajara es calidad.
- El presente trabajo permitió establecer el diseño de la planta procesadora de café, misma que estará compuesta de diferentes áreas como: recepción, control de calidad, procesamiento, empackado y almacenado, implementos, administrativa y aseo personal (duchas, vestidores, urinarios, sanitarios), todos estos espacios dan una superficie de construcción de 236,13 m².
- El Layout tendrá una distribución por la línea de producción que consiste en ubicar las máquinas de acuerdo con la secuencia del proceso para el producto final.
- De acuerdo con el estudio de rentabilidad financiera se concluye que es factible invertir en el proyecto debido a que el VAN es de 813 961,80 dólares y el TIR es de 84%.
- La matriz de identificación de impactos ambientales dio como resultado que en la etapa de construcción es la fase donde produce mayor impacto negativo en los factores bióticos como flora y fauna y abióticos como el aire, lo que indica que se debe de incluir programas de prevención y mitigación. Los residuos que se generarán en la planta serán utilizados como abono

orgánico de para plantas frutales. Mientras que en lo que respecta a empleo se generara temporalmente durante la construcción y a largo plazo durante el procesamiento con la apertura de 5 plazas de trabajo.

5.2 RECOMENDACIONES

- Es necesario realizar un plan marketing para incrementar ventas y por ende aumentar la producción en la empresa.
- Realizar un plan de manejo de los desechos de la planta procesadora dando un valor agregado.
- Se recomienda realizar un estudio para comercializar café en otras presentaciones.
- Fortalecer el sector productivo con la finalidad de incrementar la producción del costo de materia prima lo que conllevaría a la competitividad del sector.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Abellan, M. y. (2006). *La evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos y Actividades Agroforestales*. España: Universidad de Castilla la Mancha.
- Aguilar, E. (2010). *Diseño de procesos en ingeniería química*. Mexico.
- ALTROPICO, F. (2016-2019). *PDOT Parroquia Maldonado*. Maldonado: GAD Provincial del Carchi.
- Andrade, A. (26 de Octubre de 2011). *El Norte*. Obtenido de www.elnorte.ec
- Andrade, S. (2015). *Estudio de factibilidad para la implementación de un centro de poscosecha de café para la asociación “Bosque nublado golondrinas” de las parroquias Jacinto Jijón y Caamaño y el Goaltal de la provincia del Carchi*. Ibarra.
- Baca. (2010). *Proyectos de inversión*. Buenos Aires.
- Baca Urbina, G. (2016). Ingeniería Financiera. En M. Marcelino Aranda, *Ingeniería Financiera* (págs. 50-53). Mexico: Patria.
- Baca, G. (2010). *Evaluación de proyectos*. Mexico: Trillas.
- Brennan, J., Butters, J., Cowell, N., & Lilley, A. (1980). *las operaciones de ingeniería de los alimentos*. Zaragoza: Acribia S.A.
- Burbano, A. S. (2014). *Diseño para adecuar el sendero interpretativo turístico ambiental de la Cascada*. Tulcan: UPEC.
- Caps, A. (2008). *Diseño de industrias alimentarias*. Madrid: Mundi prensa.
- Carbonel, J. (2011). *Proyectos Agroindustriales y Agronegocios*. Lima: Macro EIRL.
- Carchi, G. P. (19 de Julio de 2108). *Carchi tierra linda donde naci*. Obtenido de [carchi tierra linda donde naci: http://carchi.gob.ec/](http://carchi.gob.ec/)

- Castaño, M. (2015). Diseño de una procesadora de cafe para el sector cafetero del pais . En G. Miranda, *Diseño de una procesadora de cafe para el sector cafetero del pais* (pág. 11). Pereira : Universidad Tecnologica de Pereira.
- Cenicafé. (2008). *Manual tecnico de buenas practicas de cultivo de café orgánico*. Loja.
- CENICAFÉ. (2013). *Manual de buenas practicas de cultivo de café*. Loja.
- Chain, N. S. (2011). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Quito.
- COFENAC. (2013). Sector Cafetalero. *Cafe* .
- Cohen, E. &. (2012). *Evaluacion de proyectos sociales*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores S.A.
- Collazos, J. (2012). *Estudio de mercados en los proyectos de inversion*. San Marcos.
- Cuasquer, M., & Taramuel, A. (2013). *Estudio de prefeactibilidad para la instalacion de una planta procesadora de frutas y hortalizas en el canton Urcuqui provincia de Imbabura*. Ibarra - Ecuador: UTN.
- CUFAIN. (1992). *Curso Internacional de Post- Grado en Fomento Agroindustrial*. Quito: IFAIN.
- Davila, J. A. (2014). *Localizacion y tamaño de una planta productora de cafetostado y molido en la provincia de Loja*. Loja.
- Ecuador, B. C. (2015).
- Enma, L. C. (2016). *Propuesta de un modelo de gestion organizacional para facilitar la producción y comercialización de café de la Asociación de productores cafetaleros "Bosque Nublado Golondrinas"* . Tulcán: Universidad Tecnica Particular de Loja.

- Fernandez, I. G., Mayagoitia, I. V., & Quintero, I. A. (2010). *Formulacion y Evaluacion de Proyectos de Inversion*. Mexico: Instituto Politecnico Nacional.
- Fisher, L. (2002). *Mercadotecnia* .
- Garcia, E., & Ayuga, F. (1993). *Diseño y construcción de industrias agroalimentarias* . Madrid: Mundi - Prensa.
- Garcia, J. A. (2014). Planeacion, Diseño y Layout de instalaciones. En M. I. Valencia, *Planeacion, Diseño y Layout de instalaciones* (págs. 40,43). Mexico: Patria.
- INEC. (2010). *Crecimiento poblacional*. Tulcán .
- Jiménez, M. J. (2014). *Estudio de factibilidad para la implementación de una planta agroindustrial de productos con fréjol (Phaseolus vulgaris L)*. Ibarra.
- Lopez, B. S. (2012). Diseño y distribucion en una planta. *Ingenieria Industrial*.
- Luna, R. (2011). *Manual para determinar la factibilidad Economica de Proyectos* . Colombia: PROARCAS.
- Massad, C. (2013). *Mis clases de economia y algo mas: macroeconomia - microeconomia*. Chile: Universidad de chile.
- Mayorga, I. M. (2011). *Aspectos de calidad del cafe para la industria torrefactora nacional* .
- Morales, A. M. (2009). *Proyectos de inversion evaluacion y formulacion* . Mexico: McGraw Hill.
- Moscoso Gómez, M. E. (2015). *Los proyectos de inversión agropecuaria en un agroecosistema sostenible* . Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.
- OIC. (2015). Informacion. *Sector Cafetalero*.

- Parkin, M. &. (2010). *Microeconomia version para latinoamerica*. México: Pearson educación.
- Pedrajas, R. F. (2014). *El mundo del café*. Madrid: RALI S.A.
- Pizarro, I., Barrezueta, U., & Prado, C. (2016). Analisis de comercializacion y consumo de cafe. *Revista caribeña de ciencias sociales*.
- Platas Garcia, J. A. (2014). *Planeacion, Diseñoño y Layout de instalaciones*. Mexico: Patria.
- Pozo, S. (2017). *Diseño de una planta de extraccion de cera proveniente de la cachaza de la industria azucarera de la zona I*. Ibarra: UTN.
- Prada, R. (2014). La ciencia del café. *Hablando de ciencia*.
- PROECUADOR. (2013). *Analisis sectorial del cafe* . Quito.
- Roberto, & Daniel. (2011). Diseño y seleccion de procesos. En R. C. Gonzales, *Diseño y seleccion de procesos* (pág. 17). Brasil: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Rodriguez, P. (2013). Manejo de instalaciones para la elaboracion de productos alimentarios . En P. Rodriguez, *Manejo de instalaciones para la elaboracion de productos alimentarios* (pág. 153). Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>: IC Editorial.
- Romero, R. (2012). *Marketing*. Palmir E.I.R.L.
- Santa Cruz, L. F. (2015). *Manual de buenas practicas de manufactura en el procesamiento de café*. Tulcán: Prefectura del Carchi.
- Santillan, A. F. (2011). “*Los niveles de exportación de café en el ecuador por variedades 2009 2010*.”
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2014). *Preparacion y evaluacion de proyectos*. MacGraw-Hill.

Trujillo, E. (15 de Julio de 2018). *SlideShare*. Obtenido de SlideShare: <https://es.slidershare.net>

Urbina, G. V. (2001). *Evaluacion de proyectos*. Mexico: Ultra, S.A.

Uribe, J. A. (2015). *Proyectos de inversion PYME*. Eco Ediciones .

Vanaclocha, A. C. (2004). *Diseño de industrias agroalimentarias*. Madrid: Mundi prensa.

Venegas Valenci, L. S. (2017). *Diseño de una planta procesadora de aji capsicum spp en el Valle del Chota Provincia de Imbabura*. Ibarra: UTN.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta aplicada a consumidores

ENCUESTA PARA CONSUMIDORES DE CAFÉ TOSTADO Y MOLIDO ESPECIAL Y GOURMET

Encuesta N°: _____

1.- ¿Ud. o algún miembro de su familia consume café?

Si

No

2.- ¿Qué cantidad de café compra generalmente?

a. 20g

b. 100g

c. 250g

d. 400g

e. 500g

f. 1000g

g. Otra (Especifique) _____

3.- ¿Con que frecuencia compra café?

a. 2 días por semana

b. Semanal

c. Quincenal

d. Mensual

e. Otra (Especifique) _____

4.- ¿En qué lugar acostumbra a comprar café?

a. Supermercado

b. Micromercado

c. Tienda

d. Otro lugar (especifique) _____

5.- ¿Generalmente qué marca de café consume?

a. Fortaleza

b. Minerva

c. Moro

d. Sello Rojo

e. Excelso

f. Otra (Especifique)

6.- ¿Qué tipo de café consume?

b. Instantáneo

b. Tostado y Molido

7. - Si consume café tostado y molido. ¿Cuál acostumbra a comprar?

a. Especial

b. Gourmet

c. Otro (Especifique)

8.- ¿Ud. compra café tostado y molido proveniente de Colombia?

Si

No

9.- En el momento de comprar café ¿Qué aspectos considera importante para su elección?:

a. Calidad b. Tipo de envase

c. Precio

d. Marca

Anexo2: Datos de la oferta

Café tostado y molido especial

Según la información obtenida utilizando como herramientas el método de observación y la entrevista no estructurada realizada en supermercados Aki se oferta entre café moro y minerva aproximadamente 8,85 TM/año, mientras que en el supermercado Bastidas se obtuvo información que los principales oferentes en cuanto a este tipo de café son comercializados bajo las marcas moro y minerva con una cantidad aproximada de 5,05TM/año.

Café tostado y molido gourmet

De acuerdo con la entrevista no estructurada y la observación hecha en los diferentes puntos de venta como supermercados y micro mercados se obtuvo que este tipo de café no se comercializa en estos lugares.

Características físico – químicas

Café molido proveniente de granos de café lavado de cosecha nueva. Sumamente bien desarrollado, beneficiado y procesado. Café mantenido en buena forma homogéneo producido en zonas estrictamente altas. Bueno y excelente calidad en taza.

Requisito	Valores (%)		Método de ensayo	
	Mínimo	Máximo		
Humedad (fracción de masa)	—	4	NTE INEN ISO 11817	
Contenido de cafeína	1	—	NTE INEN-ISO 20481	
Sólidos solubles del extracto acuoso	25	40	ISO 9768	
Cenizas totales	-----	5	ISO 1575	
Grado de tueste	Oscuro	-----	< 18,5	NTC 2442
	Mediano	18,5	22	
	Claro	> 22	-----	

Características sensoriales

Sabor: ligeramente ácido, amargor al final.

Olor: Característico a café

Color: Marrón oscuro

Textura o granulometría: el café tostado molido debe cumplir con los requisitos de tamaño de partícula establecidos a continuación:

Denominación	Tamaño de partícula
Extrafino	Debajo del tamiz de 350 μm
Fino	Entre los tamices 350 μm -500 μm
Mediano	Entre los tamices 500 μm -700 μm
Grueso	Entre los tamices 700 μm -900 μm

Anexo 6: Numero requeridos de aparatos sanitarios (Normativa de salud ocupacional de los trabajadores)

Capítulo II

EDIFICIOS Y LOCALES

Art. 21.- **SEGURIDAD ESTRUCTURAL.** 1. Todos los edificios, tanto permanentes como provisionales, serán de construcción sólida, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. 2. Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas a que serán sometidos. 3. En los locales que deban sostener pesos importantes, se indicará por medio de rótulos o inscripciones visibles, las cargas máximas que puedan soportar o suspender, prohibiéndose expresamente el sobrepasar tales límites.

Art. 22.- **SUPERFICIE Y CUBICACIÓN EN LOS LOCALES Y PUESTOS DE TRABAJO.** (Reformado por el Art. 13 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88)

1. Los locales de trabajo reunirán las siguientes condiciones mínimas: a) (Reformado por el Art. 14 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los locales de trabajo tendrán tres metros de altura del piso al techo como mínimo.

2. Los puestos de trabajo en dichos locales tendrán:

a) Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador; y,

b) Seis metros cúbicos de volumen para cada trabajador.

3. (Reformado por el Art. 15 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) No obstante, en los establecimientos comerciales, de servicio y locales destinados a oficinas y despachos, en general, y en cualquiera otros en que por alguna circunstancia resulte imposible cumplir lo dispuesto en el apartado

a) anterior, la altura podrá quedar reducida a 2,30 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado

c), y siempre que se garantice un sistema suficiente

4. (Reformado por el Art. 15 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el cálculo de superficie y volumen, se deducirá del total, el ocupado por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

Art. 23.- SUELOS, TECHOS Y PAREDES.

1. (Reformado por el Art. 16 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, liso y continuo. Será de material consistente, no deslizante o susceptible de serlo por el uso o proceso de trabajo, y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y en los centros de trabajo donde se manejen líquidos en abundancia susceptibles de formar charcos, los suelos se construirán de material impermeable, dotando al pavimento de una pendiente de hasta el 1,5% con desagües o canales.

2. Los techos y tumbados deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

3. Las paredes serán lisas, pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y desinfectadas.

4. (Reformado por el Art. 17 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Tanto los tumbados como las paredes cuando lo estén, tendrán su enlucido firmemente adherido a fin de evitar los desprendimientos de materiales.

Art. 24.- PASILLOS.

1. Los corredores, galerías y pasillos deberán tener un ancho adecuado a su utilización.

2. La separación entre máquinas u otros aparatos, será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. No será menor a 800 milímetros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de las partes móviles de cada máquina. Cuando existan aparatos con partes móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará limitada preferentemente por protecciones y en su defecto, señalizada con franjas pintadas en el suelo, que delimiten el lugar por donde debe transitarse. Las mismas precauciones se tomarán en los centros en los que, por existir tráfico de vehículos o carretillas mecánicas, pudiera haber riesgo de accidente para el personal.

3. (Reformado por el Art. 18 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Alrededor de los hornos, calderos o cualquier otra máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de trabajo dependiendo de la intensidad de la radiación, que como mínimo será de 1,50 metros. El suelo, paredes y techos, dentro de dicha área será de material incombustible. 4. Los pasillos, galerías y corredores se mantendrán en todo momento libre de obstáculos y objetos almacenados.

Art. 31.- ABERTURAS EN PAREDES.- Las aberturas en las paredes, practicadas a menos de 900 milímetros sobre el piso, que tengan unas dimensiones superiores a 750 milímetros de alto por 500 milímetros de ancho, y siempre que haya peligro de caída al exterior de más de 3 metros de altura, estarán protegidas por barandillas, rejas u otros resguardos que completen la protección hasta 900 milímetros sobre el piso, y serán capaces de resistir una carga mínima de 100 kilogramos aplicada en cualquier punto y en cualquier dirección.

Art. 33.- PUERTAS Y SALIDAS.

1. Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.
2. Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reunirán las condiciones suficientes para una rápida salida en caso de emergencia.
3. En los accesos a las puertas, no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.
4. El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200. Cuando exceda de tal cifra, se aumentará el número de aquéllas o su ancho de acuerdo con la siguiente fórmula:

Ancho en metros = 0,006 x número de trabajadores usuarios.

5. Se procurará que las puertas abran hacia el exterior.
6. Se procurará que la puerta de acceso a los centros de trabajo o a sus plantas, permanezcan abiertas durante los períodos de trabajo, y en todo caso serán de fácil y rápida apertura.
7. Las puertas de acceso a las gradas no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de longitud igual o superior al ancho de aquéllos.
8. En los centros de trabajo expuestos singularmente a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación serán obligatorias dos salidas, al menos, al exterior, situadas en dos lados distintos del local, que se procurará que permanezcan abiertas o en todo caso serán de fácil y rápida apertura.
9. Ningún puesto de trabajo distará de 50 metros de una escalera que conduzca a la planta de acceso donde están situadas las puertas de salida.

Art. 34.- LIMPIEZA DE LOCALES.

1. Los locales de trabajo y dependencias anexas deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.
2. En los locales susceptibles de que se produzca polvo, la limpieza se efectuará preferentemente por medios húmedos o mediante aspiración en seco, cuando aquélla no fuera posible o resultare peligrosa.
3. Todos los locales deberán limpiarse perfectamente, fuera de las horas de trabajo, con la antelación precisa para que puedan ser ventilados durante media hora, al menos, antes de la entrada al trabajo.
4. Cuando el trabajo sea continuo, se extremarán las precauciones para evitar los efectos desagradables o nocivos del polvo o residuos, así como los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.
5. Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos, cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasa y otras materias resbaladizas.
6. Los aparatos, máquinas, instalaciones, herramientas e instrumentos deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.
7. Se evacuarán los residuos de materias primas o de fabricación, bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados que serán incombustibles y cerrados con tapa si los residuos resultan molestos o fácilmente combustibles.
8. Igualmente, se eliminarán las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces.
9. Como líquido de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina

y otros derivados del petróleo, se extremarán las medidas de prevención de incendios.

10. La limpieza de ventanas y tragaluces se efectuará, con la regularidad e intensidad necesaria. 11. Para las operaciones de limpieza se dotará al personal de herramientas y ropa de trabajo adecuadas y, en su caso, equipo de protección personal.

Capítulo III

SERVICIOS PERMANENTES

Art. 39.- ABASTECIMIENTO DE AGUA.

1. En todo establecimiento o lugar de trabajo, deberá proveerse en forma suficiente, de agua fresca y potable para consumo de los trabajadores.

2. Debe disponerse, cuando menos, de una llave por cada 50 trabajadores, recomendándose especialmente para la bebida las de tipo surtidor.

3. Queda expresamente prohibido beber aplicando directamente los labios a los grifos.

4. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, tomándose las medidas necesarias para evitar su contaminación.

5. En los casos en que, por la ubicación especial de los centros de trabajo, el agua de que se disponga no sea potable, se recurrirá a su tratamiento, practicándose los controles físicos, químicos y bacteriológicos convenientes.

6. (Reformado por el Art. 24 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Si por razones análogas a las expresadas en el párrafo anterior, tiene que usarse forzosamente agua potable llevada al centro de trabajo en tanques o cisternas, será obligatorio que éstos reúnan suficientes condiciones de hermeticidad, limpieza y asepsia, garantizado por la autoridad competente.

7. Cuando para determinados procesos de fabricación o para la lucha contra posibles incendios se utilice una fuente de agua impropia para beber, se debe advertir, claramente, por señales fijas, que tal agua no es potable.

8. En todo caso, el agua potable no procedente de una red ordinaria de abastecimiento, deberá ser controlada adecuadamente mediante análisis periódicos, cada tres meses.

Art. 40.- VESTUARIOS.

1. Todos los centros de trabajo dispondrán de cuartos vestuarios para uso del personal debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo y en una superficie adecuada al número de trabajadores que deben usarlos en forma simultánea.

2. Estarán provistos de asientos y de armarios individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

3. Cuando se trate de establecimientos industriales insalubres en los que manipulen o se esté expuestos a productos tóxicos o infecciosos, los trabajadores dispondrán de armario doble, uno para la ropa de trabajo y otro para la ropa de calle.

4. En oficinas y comercios los cuartos vestuarios podrán ser sustituidos por colgadores o armarios que permitan guardar la ropa.

Art. 41.- SERVICIOS HIGIÉNICOS. - El número de elementos necesarios para el aseo personal, debidamente separados por sexos, se ajustará en cada centro de trabajo a lo establecido en la siguiente tabla:

Elementos Relación por número de trabajadores

Excusados 1 por cada 25 varones o fracción

1 por cada 15 mujeres o fracción

Urinarios 1 por cada 25 varones o fracción

Duchas 1 por cada 30 varones o fracción

1 por cada 30 mujeres o fracción

Lavabos 1 por cada 10 trabajadores o fracción

Art. 42. EXCUSADOS Y URINARIOS.

1. Estarán provistos permanentemente de papel higiénico y de recipientes especiales y cerrados para depósito de desechos.
2. Cuando los excusados comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
3. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro de ancho por 1,20 metros de largo y de 2,30 metros de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de un colgador. Se mantendrán con las debidas condiciones de limpieza, desinfección y desodorización.

4. (Reformado por el Art. 25 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los urinarios y excusados serán diariamente mantenidos limpios y evacuados por cuenta del empleador.

Art. 43. DUCHAS.

1. Se instalarán en compartimientos individuales para mujeres y comunes para varones y dotados de puertas con cierre interior.
2. Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios o próximas a los mismos. Caso contrario se instalarán colgadores para la ropa.

Art. 44. LAVABOS.

1. Estarán provistos permanentemente de jabón o soluciones jabonosas.
2. Cada trabajador dispondrá de sus útiles de aseo de uso personal, como toallas, espejos, cepillos, etc.

3. A los trabajadores que utilicen sustancias grasosas, oleaginosas, pinturas, etc., o manipulen sustancias tóxicas, se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso, que no serán irritantes o peligrosos.

4. En los supuestos de que el agua destinada al aseo personal no fuese potable, se advertirá claramente esta circunstancia, con la correspondiente indicación escrita, perfectamente legible.

Art. 45. NORMAS COMUNES A LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS.

1. Los suelos, paredes y techos de los cuartos de aseo, vestuarios, duchas, lavabos y excusados, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan su limpieza con líquidos desinfectantes.

2. Los empleadores velarán porque todos sus elementos tales como grifos, desagües y regaderas de las duchas, estén siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y asientos aptos para su utilización.

3. Queda prohibido usar estos locales para funciones distintas a las que están destinadas y, en cualquier caso, los trabajadores mantendrán en perfecto estado de conservación tales servicios y locales.

Art. 46. SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS. - Todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo. Si el centro tuviera 25 o más trabajadores simultáneos, dispondrá, además, de un local destinado a enfermería. El empleador garantizará el buen funcionamiento de estos servicios, debiendo proveer de entrenamiento necesario a fin de que por lo menos un trabajador de cada turno tenga conocimientos de primeros auxilios.

Anexo 7: Tablas para el cálculo del número de luminarias

Coefficiente de reflexión

	Color	Factor de reflexión (ρ)
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

Coefficiente de utilización

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (γ)								
		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	.28	.22	.16	.25	.22	.16	.26	.22	.16
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.26	.36	.33	.26	.36	.33	.26
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.61	.56	.52	.60	.56	.52	.60	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.68	.67	.64
	10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67

Coefficiente de mantenimiento

Ambiente	Factor de mantenimiento (f_m)
Limpio	0.8
Sucio	0.6

MOVITECH

COMPUTACIONES

TECNOLOGÍA EN MOVIMIENTO AL ALCANCE DE SUS MANOS,

PROFORMA No. 000038417



Cliete: **IMBAQUINGO LARA MAYRA ELIZABETH**
 Identificación: 0401771548 Dirección: MARISCAL SUCRE
 Fecha Emisión: 08/10/2019 Teléfono: 0993162576 Correo:



Windows 7



AMD

Snake Cross



Canon



D-Link

Building Networks for People



TOSHIBA

Leading Innovation / 10



CISCO



Seagate

Powerlite



PANDA

Security



SONY VAIO

Código	Cant.	Descripción	Precio U.	Precio Total
VAR12328	1,00	DELL INSPIRON 3481 I3-7020U 4GB 1TB 14INC. HDMI 3 USB BT UBUNTU BLACK UNIDAD	533,9286	533,9286

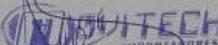
Son: Quinientos Noventa y Ocho Dólares con 00/100

Vendedor: VENTAS

GARANTÍA: PARTES INTEL 3 AÑOS, RESTO DE PARTES 12 MESES CONTRA DEFECTOS DE FÁBRICA.
 NOTA: VÁLIDO POR 30 DÍAS.

SUBTOTAL SIN IMP.:	533,93
TOTAL Descuento:	0,00
SUBTOTAL 12%:	533,93
SUBTOTAL 0%:	0
IVA 12%:	64,07
Valor Total:	598

Series:



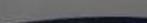
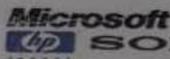
INDUSTRIAS

COMUNICACIONES

0401533955001

Portón Dorado

TULCAN ECUADOR



DIRECCION: Sucre y Junin Esquina, Centro Comercial Profesional portón Dorado Local N° 5

Telefax: 593 (2982361) / Departamento Técnico: 593 (2962125) EXT-104

correo: jguerrero@movitech.ec / hguezero@movitech.ec

Equipo y maquinaria para procesamiento

Molino

CARLOS ARTURO ARIAS
CALLE ALBA CALDERÓN
CUMBAYÁ - QUITO - ECUADOR
RUC: 1716402431001
02 204 21 99
0999 80 88 19 movistar
0991 64 67 69 claro
carlosa602000@yahoo.es



Señora
MAYRA IMBAQUINGO
Presente

19/7/2018

Nos complace presentarles nuestra mejor oferta para el siguiente equipo

REFERENCIA	DESCRIPCION	PRECIO
MDP - 60 CON MOTOR	Molino para café tostado MDP-60 con capacidad de 60 a 90 kilos por hora de grano. Con discos molidores rectificadas en fundición de acero. Provisto con dos tornillos alimentadores tipo sinfin de diferente paso. Se entrega con dos juegos de discos, uno de molido fino y otro de molido grueso. Muele café y todo tipo de productos, tanto secos como semisecos y húmedos. El rendimiento depende del producto y del contenido de humedad. Incluye motor de 5 HP, 1.800 RPM, con polea tipo 2B x 4½" Ø y dos bandas B-49	\$1.850,00
MDP - 60 SIN MOTOR	Molino para café tostado MDP-60 con capacidad de 60 a 120 kilos por hora de café. Con discos molidores rectificadas en fundición de acero. Provisto con dos tornillos alimentadores tipo sinfin de diferente paso. Se entrega con 2 juegos de discos, uno de molido fino y otro de molido grueso. Muele todo tipo de productos tanto secos como semisecos y húmedos. El rendimiento depende del producto y del contenido de humedad. Requiere motor de 5 HP, precio no incluye motor	\$1.180,00

FORMA DE PAGO 70% anticipo y 30% contra entrega del equipo
TIEMPO DE ENTREGA: 45 días hábiles
VALIDEZ DE LA OFERTA : 15 días
PUERTO DE ENTREGA Tulcan

MOLINO GENERA 0% IVA

Atentamente,

I.A. Carlos Arturo Arias Arango
PENAGOS HERMANOS
Representante para Ecuador

Unidad de trilla y monitoreo

CARLOS ARTURO ARIAS ARANGO
ALBA CALDERÓN Y PADRE LUIS GARZÓN
CUMBAYÁ - QUITO - ECUADOR
RUC: 1716402431001
02 204 21 99 oficina
0999 80 88 19 Movistar
0991 64 67 69 Claro
carlosa602000@yahoo.es



Señora
MAYRA IMBAQUINGO
Presente

19/7/2018

Nos complace presentarles nuestra mejor oferta para los siguientes equipos:

REFERENCIA	DESCRIPCION	V. UNIT.
UNIDAD DE TRILLA Y MONITOREA UT-60	Unidad de trilla y monitoreo que se compone de una trilladora para café pergamino con capacidad para 60 Kg por hora de grano, con sistema de aspiración de cisco y que no recalienta el café. Una zaranda para clasificar el pergamino de acuerdo a su tamaño, provista de tres mallas intercambiables entre 13 y 18/64". Este equipo permite realizar tres procesos con una sola máquina: trillado, limpieza y selección por tamaño. Motor de trilladora de 3HP, motor para la aspiración de ciscode 1HP.	\$8.556,00

FORMA DE PAGO: 70% anticipo y 30% contra entrega del equipo
TIEMPO DE ENTREGA: 45 días hábiles
VALIDEZ DE LA PROFORMA: 15 días
PUERTO DE ENTREGA: Tulcan

**PRECIOS NO INCLUYEN IVA
PRECIOS NO INCLUYEN OBRAS ELÉCTRICAS, CIVILES O DE
OTRA ÍNDOLE NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE
LOS EQUIPOS.**

**IMPLEMENTACION DE LA OBRA ELECTRICA CORRE A CARGO
DEL COMPRADOR. NO INCLUYE CAJA DE CONTROL ELECTRICO**

Atentamente

I.A. Carlos Arturo Arias Arango
Representante para Ecuador

Anexo 9: Maquinaria y equipo de laboratorio y de procesamiento

Maquinaria y equipo de laboratorio



Trilladora



Zaranda



Tostador



Molino



Cafetera



Taza para catación



Cuchara de catación

Maquinaria y equipo para procesamiento



Trilladora clasificadora



Mesa de selección



Tostador



Molino

Anexo 10: Determinación de precios de venta

El precio se lo establece de la siguiente manera:

Precio de venta en fabrica = Costo de producción + ganancias

Café tostado molido especial

Café especial (500g) 2,60 USD

Porcentaje de ganancia (50%) 1,30 USD

Precio de fábrica 3,90 USD

Café tostado molido gourmet

Café gourmet (500g) 3,31 USD

Porcentaje de ganancia (50%) 1,66 USD

Precio de fábrica 4,96 USD

Anexo 11: Salarios mínimos para personal administrativo y operarios

ÁREA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA: 10.- INDUSTRIALIZACIÓN DEL CAFÉ				
CARGO / ACTIVIDAD	ESTRUCTURA OCUPACIONAL	COMENTARIOS / DETALLES DEL CARGO O ACTIVIDAD	CÓDIGO IESS	SALARIO MÍNIMO SECTORIAL 2018
EFE DE DPTOS. ADMINISTRATIVOS PROPIOS DE LA INDUSTRIA	B1	INDUSTRIALIZACIÓN DEL CAFÉ	0504154901251	404,97
EFE DE DPTOS. TÉCNICOS PROPIOS DE LA INDUSTRIA	B1	INDUSTRIALIZACIÓN DEL CAFÉ	0504154901252	404,97

UPERVISORES TÉCNICOS DE: CONTROL DE CALIDAD, LABORATORIO, MANTENIMIENTO, PLANTA, PRODUCCIÓN / PROCESOS; Y, DEMÁS ACCIONES PROPIAS DE LA INDUSTRIA	B2	INDUSTRIALIZACIÓN DEL CAFÉ	0520000000026	404,00
ELECTRICISTA, MECÁNICO DE EQUIPOS ESPECIALIZADOS PROPIOS DE LA INDUSTRIA	C2	INDUSTRIALIZACIÓN DEL CAFÉ	0520000000061	401,12
OPERADORES TÉCNICOS DE: CALDERO, LAVASE, EVAPORADOR, EXTRACCIÓN, FILTRADO, SPRAY, TOSTADOR, MOLINO; Y DEMÁS EQUIPOS ESPECIALIZADOS PROPIOS DE LA INDUSTRIA	C2	INDUSTRIALIZACIÓN DEL CAFÉ	0504154901258	401,12
AYUDANTE DE: CONTROL DE CALIDAD, LABORATORIO, MANTENIMIENTO, PLANTA, PRODUCCIÓN / PROCESOS; Y DEMÁS ACCIONES PROPIAS DE LA INDUSTRIA	D2	INDUSTRIALIZACIÓN DEL CAFÉ	0504154901266	397,26
EMPAQUEADORES DE PRODUCCIÓN: MANTENIMIENTO, EMBALAJE ; Y, DEMÁS EQUIPOS PROPIOS DE LA INDUSTRIA	E2	INDUSTRIALIZACIÓN DEL CAFÉ	0504154901270	393,41

SECRETARIA / OFICINISTA	D1		1910000000024	393,48
RECEPCIONISTA / ANFITRIONA	D1		1910000000025	393,48
ASISTENTE / AYUDANTE / AUXILIAR DE CONTABILIDAD	D1		1910000000026	393,48
COBRADOR / RECAUDADOR / FACTURADOR / ENCUESTADOR	D1		1910000000027	393,48
ASISTENTE / AYUDANTE / AUXILIAR ADMINISTRATIVO	D1	Incluye: Archivador	1910000000028	393,48
ASISTENTE DE COBRANZAS QUE NO LABORA EN INSTITUCIONES FINANCIERAS	D1	Incluye: Recaudador	1910000000029	393,48
BIBLIOTECARIO	D1		1910000000030	393,48
INSPECTOR / AFINES	D2	Incluye: Lectores	1920000000031	391,05
IMPULSADOR / A	D2	Incluye: Promotor, Demostrador	1920000000032	391,05
COCINERO QUE NO LABORA EN EL SECTOR DE TURISMO Y ALIMENTACIÓN	D2		1920000000033	391,05
REPARTIDOR / MENSAJERO	E1		1910000000034	390,24
GESTOR DE DOCUMENTACIÓN	E1		1910000000035	390,24
CONSERJE / PORTERO	E1		1910000000036	390,24