



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
CENTRO PARA ACOPIO DE CAFÉ EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO MIRA”**

**Tesis presentada como requisito para optar el Título en:
Ingeniero Agroindustrial**

AUTORES:

Quishpe Toapanta Byron Geovanny
Vallejo Quinteros William Marcelo

DIRECTOR:

Ing. Marcelo Vacas

Ibarra – Ecuador

2014

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO PARA ACOPIO DE CAFÉ EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO MIRA”

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. Marcelo Vacas
DIRECTOR TESIS

FIRMA

Ing. Eduardo Villareal
MIEMBRO TRIBUNAL

FIRMA

Ing. Armando Manosalvas
MIEMBRO TRIBUNAL

FIRMA

Ing. Pedro Sandoval
MIEMBRO TRIBUNAL

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO 1			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	17215525-84		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Quishpe Toapanta Byron Geovanny		
DIRECCIÓN:	Pichincha – Cayambe – Cayambe - Barrio Sara Jarrín y 29 de Septiembre		
EMAIL:	byron-quishpe@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	022-364-107	TELÉFONO MÓVIL:	0991451634
DATOS DE CONTACTO 2			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100376811-4		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Vallejo Quinteros William Marcelo		
DIRECCIÓN:	Imbabura – Ibarra – San Francisco – Barrio la Primavera, Nelson Mandela y Bernardino Echeverría		
EMAIL:	welshyw@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062-600-503	TELÉFONO MÓVIL:	0990751946

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO PARA ACOPIO DE CAFÉ EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO MIRA”
AUTORES:	Quishpe Toapanta Byron Geovanny Vallejo Quinteros William Marcelo
FECHA:	2014-01-31
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Agroindustrial
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Marcelo Vacas

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, **Byron Geovanny Quishpe Toapanta**, con cédula de identidad Nro. 172155258-4, y **William Marcelo Vallejo Quinteros**, con cédula de identidad Nro. 100376811-4, en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

LOS AUTORES:

Byron Geovanny Quishpe Toapanta
172155258-4

William Marcelo Vallejo Quinteros
100376811-4

ACEPTACIÓN

Ing. Betty Chávez
JEFE DE BIBLIOTECA

Ibarra, a los 31 días del mes de Enero de 2014



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

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

Nosotros, **Byron Geovanny Quishpe Toapanta**, con cédula de identidad Nro. 1721255584, y **William Marcelo Vallejo Quinteros**, con cédula de identidad Nro. 1003768114, manifestamos nuestra 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 autores de la obra o trabajo de grado denominado: **“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO PARA ACOPIO DE CAFÉ EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO MIRA”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Byron Geovanny Quishpe Toapanta
172155258-4

William Marcelo Vallejo Quinteros
100376811

Ibarra, a los 31 días del mes de Enero de 2014

FORMATO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: 31 de Enero de 2014

QUISHPE TOAPANTA, BYRON GEOVANNY; VALLEJO QUINTEROS, WILLIAM MARCELO. Estudio de pre factibilidad para la implementación de un centro para acopio de café en la Cuenca Baja del Río Mira/TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agroindustrial Ibarra. EC. Enero 2014. 190 p. 11 anexos.

DIRECTOR: Ing. Marcelo Vacas

El presente estudio permitió determinar que la Asociaciones “Aroma de Café”, “Aromas de Goaltal” y “Bosque nublado Golondrinas” tienen 184,29 hectáreas destinadas a la producción de café. La comercialización del café se la realiza directamente del productor a los intermediarios. Mediante el estudio de mercado, se encontró que la mayor demanda es la de café pergamino seco y café oro. Por consiguiente, en la ingeniería del proyecto se desarrollaron los procesos productivos, especificaciones técnicas de la materia prima y el producto final, además de los requerimientos para construcción; maquinaria y equipo del centro de acopio. El estudio del proyecto indica ser factible mediante la evaluación financiera y los siguientes indicadores: Valor Actual Neto 118.213,01 USD, Tasa Interna de Retorno 23% y relación beneficio/costo 1,10. El punto de equilibrio operativo es de 836 unidades, que corresponde a 187.902,80USD. Mientras que durante la vida operativa del centro de acopio generará 9 plazas de trabajo directas y a más de 205 familias de forma indirecta.

Fecha: 31 de Enero de 2014

Ing. Marcelo vacas
DIRECTOR



Byron Geovanny Quishpe Toapanta
AUTOR



William Marcelo Vallejo Quinteros
AUTOR

AGRADECIMIENTO

A Dios por todas sus bendiciones a lo largo de mi vida estudiantil, por haberme llenado de fortaleza, paciencia y perseverancia para lograr mis metas.

A mis padres Genaro y Margarita, las personas más importantes en mi vida, por ser el pilar fundamental en mi formación moral, educativa y espiritual.

A mi familia que siempre me han apoyado con sus ánimos incondicionales en los buenos y malos momentos.

A Visión Mundial “Corporación Cuenca del Río Mira” en especial al Ing. Marco Pazmiño y al Ing. Mauricio Solarte por habernos brindado la oportunidad de realizar el presente trabajo.

Al Ing. Marcelo Vacas quien en calidad de Director de Tesis supo guiarnos de la mejor manera durante el proceso de trabajo y poder concluirlo de manera satisfactoria.

A Byron Quishpe por ser un amigo incondicional y a su familia por todo el apoyo y la confianza brindada a lo largo de estos cinco años.

A la Universidad Técnica del Norte, y sus docentes por la formación académica recibida para poder brindar un servicio de calidad a nuestra sociedad.

A todos mis compañeros de clase, que más que compañeros se convirtieron en amigos. Rake R., Luis A., Ricardo A., Vane O., Vale T., Joana C., Pablo A., Majo J., Byron Q., Karina J., Gisse M., Sabri M., por todos los momentos compartidos durante mi vida universitaria.

A mi amiga Jesica Torres por su contribución en el trabajo realizado en los momentos más críticos de este trabajo.

William Vallejo Quinteros

DEDICATORIA

A mi Dios dedico todo este trabajo cargado de esfuerzo y constancia.

A mis padres, Genaro Vallejo, Margarita Quinteros y a mis hermanos Carlos V. y Lenin V.; por ser las personas que amo en la vida, por creer en mí y darme su apoyo total en los momentos difíciles. Con mucho cariño y dedicación el presente trabajo.

A mis abuelitos Genaro V. (+), Blanca B. (+); José Q. y Olga O. Por ser las personas que me enseñaron el valor de la humildad, la honradez, la paciencia la perseverancia y el amor hacia las personas.

William Vallejo Quinteros

AGRADECIMIENTOS

A mi familia: mis padres don Alonso y doña Clara, por ayudarme y formarme en este camino llamado vida. Mis hermanos, compañeros y contrincantes de juegos y peleas, (Cata, por ser mi confidente, Gaby, por ser ejemplo de lucha, Tavo, por ser un compañero de largas conversaciones). A Soñita, Isabellita, y Martin por ser el lado tierno de mi existencia, y recordarme a diario lo sencilla que es la vida. A Wladhe por ser un buen amigo, a Marcelo y su familia que aunque en la distancia los tengo presentes en todo momento.

A Vale T., Vane P., María José J., Vanesa O., Karina J., Rake R., Jhoana C., Gise M., Sabri M., Ivette Q., Pablo A., Ricardo A., Lucho A., Danny S., por las ocurrencias, penas y alegrías vividas a lo largo de todo el tiempo que hemos compartido como amigos y compañeros de aula.

A William mi compañero de aula, tareas, tesis y gran amigo, porque, entre risas, festejos, enojos y sobre todas las dificultades, hemos logrado culminar juntos todo este proceso.

A la familia de William por la acogida que me han brindado, no solo en la elaboración de la tesis, sino durante todo el tiempo que é tenido el agrado de conocerles.

Al Ing. Marcelo Vacas, maestro y director de tesis, por la guía y predisposición para la elaboración y culminación del proyecto.

A Visión Mundial (Corporación Cuenca del Rio Mira) por abrirnos sus puertas y brindarnos su amistad y confianza para compartir experiencias laborales, pero más importante aún por permitirnos compartir experiencias que nos han ayudado a crecer como seres humanos, además de por apoyo para elaboración de este proyecto, en especial al Ing. Marco Pazmiño e Ing. Mauricio Solarte.

A las asociaciones agropecuarias Aroma de café, Aromas del Goaltal, Bosque Nublado Golondrinas, por la colaboración e interés prestado para la elaboración de este proyecto.

Byron Quishpe Toapanta

DEDICATORIA

A todas las personas y circunstancias que han forjado mi vida, entre ellas y con mucho amor, mi familia: don Alonso, doña Clara, Gaby, Tavo, Soñita, Isabellita, Martín, Cata y Wladhe.

Byron Quishpe Toapanta

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.1.1 PROBLEMA	3
1.1.2 JUSTIFICACIÓN	4
1.2 OBJETIVOS	6
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1 MATERIA PRIMA.....	7
2.1.1 BOTÁNICA DEL CAFETO.....	7
2.1.2 CAFÉ CEREZA	7
2.1.3 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA	8
2.1.4 CRONOGRAMA DE MANEJO DE CAFÉ ARÁBIGO	9
2.1.5 COSECHA Y POSCOSECHA DEL CAFÉ	10
2.2 PROYECTO DE INVERSIÓN	15
2.3 ESTUDIO DE MERCADO	15
2.3.1 CUESTIONARIO	15
2.3.2 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO	16
2.3.3 DEMANDA.....	16
2.3.4 OFERTA.....	16
2.4 INGENIERÍA DEL PROYECTO	17
2.4.1 MACROLOCALIZACIÓN	17
2.4.2 TAMAÑO DE LA PLANTA.....	17

2.5	ESTUDIO FINANCIERO	17
2.5.1	PRESUPUESTO DE INVERSIONES	18
2.5.2	FLUJO DE CAJA.....	18
2.5.3	INDICADORES DE RENTABILIDAD.....	18
2.5.4	INDICADORES ECONÓMICOS	21
2.6	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS.....	21
CAPÍTULO III.....		22
METODOLOGÍA.....		22
3.1	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO	22
3.2	ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.....	22
3.2.1	CULTIVO	23
3.2.2	PRODUCTIVIDAD Y BENEFICIO.	24
3.3	ESTUDIO DE MERCADO	25
3.3.1	UBICACIÓN DEL MERCADO	25
3.3.2	DEMANDA Y OFERTA.....	25
3.4	ESTUDIO TÉCNICO.....	25
3.4.1	LOCALIZACIÓN	26
3.4.2	TAMAÑO	27
3.4.3	INGENIERÍA DEL PROYECTO	28
3.5	ANÁLISIS FINANCIERO	28
3.6	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS.....	28
CAPÍTULO IV		29
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		29

4.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO	31
CAPÍTULO V	33
ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA.....	33
5.1 CULTIVO	33
5.1.1 SOCIOS QUE POSEEN CAFETALES ESTABLECIDOS	33
5.1.2 SUPERFICIE Y DIFERENTES ESTADOS DE LOS CULTIVOS	34
5.2 PRODUCCIÓN Y BENEFICIO	35
5.2.1 PRODUCCIÓN.....	35
5.2.2 BENEFICIO	35
5.3 PRODUCCIÓN EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO MIRA.....	38
5.4 PROYECCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD NETA DE MATERIA PRIMA.....	41
CAPÍTULO VI	43
ESTUDIO DE MERCADO.....	43
6.1 EL PRODUCTO EN EL MERCADO	43
6.1.1 CAFÉ PERGAMINO	43
6.1.2 CAFÉ ORO.....	43
6.2 ÁREA DE MERCADEO	44
6.2.1 UBICACIÓN DEL MERCADO	44
6.2.2 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR.....	44
6.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	46
6.3.1 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA DEMANDA	46
6.3.2 CÁLCULO DE LA DEMANDA ACTUAL	48
6.3.3 DEMANDA FUTURA	50

6.4	ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA OFERTA	51
6.5	OFERTA NACIONAL DE CAFÉ	51
6.6	ANÁLISIS OFERTA - DEMANDA	53
6.6.1	DEMANDA INSATISFECHA	53
6.7	PRECIOS	54
6.8	COMERCIALIZACIÓN	54
CAPÍTULO VII		56
ESTUDIO TÉCNICO		56
7.1	LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO	56
7.1.1	MACROLOCALIZACIÓN	56
7.1.2	MICROLOCALIZACIÓN	57
7.1.3	TAMAÑO	66
7.2	INGENIERÍA DEL PROYECTO	68
7.2.1	ABASTECIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA	68
7.2.2	LOS PRODUCTOS	69
7.2.3	PROCESO DE ELABORACIÓN	71
7.2.4	DIAGRAMAS	79
7.2.5	BALANCE DE MATERIALES EN EL PROCESO DE OBTENCIÓN DE CAFÉ PERGAMINO SECO Y ORO	82
7.2.6	MAQUINARIA Y EQUIPO	83
7.2.7	MANO DE OBRA DIRECTA	84
7.2.8	REQUERIMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS	85
7.2.9	CONSUMO DE ENERGÍA	85
7.2.10	CONSUMO DE GAS	87
7.2.11	DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA	87
7.2.12	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN	90

7.2.13	DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE PROCESO	93
7.2.14	PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES	94
7.2.15	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	95
CAPÍTULO VIII		96
ANÁLISIS FINANCIERO		96
8.1	INVERSIONES.....	96
8.1.1	INVERSIÓN FIJA.....	96
8.1.2	INVERSIONES DIFERIDAS.....	99
8.1.3	CAPITAL DE TRABAJO	99
8.2	FINANCIAMIENTO	102
8.3	INGRESOS: VENTAS	104
8.4	ESTADO DE RESULTADOS	106
8.5	ANÁLISIS DEL FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.....	106
CAPÍTULO IX		109
ASPECTOS ORGANIZATIVOS		109
9.1	ASPECTOS LEGALES.....	109
9.2	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	110
9.3	MATRIZ DE PERFILES Y COMPETENCIAS	112
CAPÍTULO X		116
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS.....		116
10.1	ACCIONES.....	116
10.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	117
10.3	MATRIZ DE LEOPOLD	117
10.4	ANÁLISIS DE IMPACTOS	119
10.4.1	IMPACTOS SOCIALES	120

10.4.2 IMPACTOS AMBIENTALES	121
CAPÍTULO XI	123
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	123
11.1 CONCLUSIONES	123
11.2 RECOMENDACIONES	125
BIBLIOGRAFÍA.....	127
ANEXOS	131

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Esquema del proceso de beneficio por la vía húmeda	10
Gráfico 2 Identificación de la población según su cultura y costumbres.....	30
Gráfico 3 Nivel de educación de la población.....	31
Gráfico 4 Distribución porcentual de los socios que poseen cultivos.....	33
Gráfico 5 Distribución porcentual de la superficie cafetalera	34
Gráfico 6 Porcentaje de socios que benefician su producto	36
Gráfico 7 Métodos de beneficio usados en la zona.....	37
Gráfico 8 Porcentaje de socios que poseen equipos para el beneficio	37
Gráfico 9 Proyección del crecimiento de la superficie en cosecha	40
Gráfico 10 Exportación de café del Ecuador según variedad (2008-2012) en sacos de 60 Kg	47
Gráfico 11 Importaciones de café en grano	48
Gráfico 12 Capacidad instalada del mercado en estudio.....	49
Gráfico 13 Producción del mercado en estudio.....	49
Gráfico 14 Crecimiento de producción anual por cada empresa	50
Gráfico 15 Producción de café periodo 2008-2012	51
Gráfico 16 Precios promedio para café arábigo en la Bolsa de New York.....	54
Gráfico 17 Punto de Equilibrio	108
Gráfico 18 Valoración de impacto por factor.....	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación Botánica del Café	8
Tabla 2 Cronograma de manejo de Café Arábigo	9
Tabla 3 Caracterización socioeconómica de la población objetivo - Cuenca del río Mira	32
Tabla 4 El comportamiento productivo esperado en un cafetal bien manejado	38
Tabla 5 Rendimiento de cafetales en la Cuenca Baja del Río Mira.....	39
Tabla 6 Estimado de la superficie (hectáreas) destinada a la producción de café arábigo en la Cuenca Baja de Río Mira (año cafetalero 2012-2013).....	39
Tabla 7 Distribución de las hectáreas estimadas a cosecharse en los próximos 5 años en la Cuenca Baja del Río Mira	40
Tabla 8 Producción estimada en la Cuenca Baja del Río Mira en quintales de café pergamino seco.....	41
Tabla 9 Cálculo de la demanda actual.....	49
Tabla 10 Porcentajes de crecimiento anual por empresa	50
Tabla 11 Superficie cosechada y producción nacional en el Ecuador.....	51
Tabla 12 Superficie Cafetalera en el Ecuador 2012	52
Tabla 13 Oferta de café en el Ecuador	53
Tabla 14 Demanda insatisfecha y porcentaje a cubrir de la misma.....	53
Tabla 15 Coeficientes de ponderación	59
Tabla 16 Características ambientales de las localidades en estudio (datos interpolados con información de las estaciones meteorológicas de Lita y Salinas)	59
Tabla 17 Ubicación de los productores con relación a las localidades seleccionadas (minutos).....	60

Tabla 18 Disponibilidad de servicios básicos de las localidades seleccionadas	60
Tabla 19 Localización del mercado con respecto a las localidades seleccionadas	61
Tabla 20 Disponibilidad de vías de comunicación de las localidades seleccionadas	61
Tabla 21 Accesibilidad a mano de obra de las localidades seleccionadas	61
Tabla 22 Accesibilidad de insumos de las localidades seleccionadas	62
Tabla 23 Cuadro de valoración de localidades	64
Tabla 24 Resultados mediante método de puntajes ponderados	64
Tabla 25 Abastecimiento estimado de café para el centro de acopio	69
Tabla 26 Especificaciones técnicas para café arábica	71
Tabla 27 Clasificación del café de acuerdo a su humedad	72
Tabla 28 Maquinaria y equipo	83
Tabla 29 Requerimiento de personal	85
Tabla 30 Materiales e insumos	85
Tabla 31 Consumo de energía eléctrica	86
Tabla 32 Consumo Anual de Energía	86
Tabla 33 Cálculo de tiempo de secado	87
Tabla 34 Cálculo de costos de secado	87
Tabla 35 Distribución por áreas de la planta	88
Tabla 36 Cronograma de implementación y puesta en marcha	95
Tabla 37 Resumen de inversiones totales	96
Tabla 38 Inversiones Fijas	96
Tabla 39 Detalle equipo y maquinaria	97
Tabla 40 Detalle terreno	97
Tabla 41 Detalle construcción	98

Tabla 42 Detalle equipos de oficina	98
Tabla 43 Detalle muebles y encerres	98
Tabla 44 Detalle equipo de computo	98
Tabla 45 Activos diferidos.....	99
Tabla 46 Resumen capital de trabajo	99
Tabla 47 Detalle materia prima	99
Tabla 48 Detalle materiales indirectos.....	100
Tabla 49 Detalle consumo de combustible (gas)	100
Tabla 50 Detalle mantenimiento y reparación	101
Tabla 51 Detalle mano de obra directa (USD)	101
Tabla 52 Detalle mano de obra indirecta (USD)	101
Tabla 53 Detalle servicios básicos.....	101
Tabla 54 Condiciones de financiamiento de la Corporación Financiera Nacional.....	102
Tabla 55 Financiamiento de la Corporación Financiera Nacional.....	102
Tabla 56 Precio de venta del café (Sacos de 60Kg.).....	104
Tabla 57 Costo de producción unitario	105
Tabla 58 Proyección del precio de venta del café	105
Tabla 59 Estado de Pérdidas y Ganancias (USD).....	106
Tabla 60 Flujo de caja (USD)	107
Tabla 61 Indicadores de rentabilidad.....	107
Tabla 62 Identificación de impactos.....	117
Tabla 63 Matriz de Leopold	118
Tabla 64 Rango porcentual y nivel de significancia de los Impactos.....	119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fruto de Café	8
Figura 2 Resultados de catación y clasificación de cafés de acuerdo a calidad de la taza	46
Figura 3 Canales de Comercialización.....	55
Figura 4 Localización del proyecto	65
Figura 5 Diseño de una marquesina para secado de café	67
Figura 6 Alternativas de secamiento del café	74
Figura 7 Calidad del café oro de acuerdo al tamaño.....	77
Figura 8 Diagrama de bloques para la obtención de café oro o verde	79
Figura 9 Diagrama del proceso de obtención de café oro o verde.....	80
Figura 10 Diagrama del proceso de obtención de café pergamino seco.	81
Figura 11 Balance de materiales en el proceso de obtención de café pergamino seco y oro	82
Figura 12 Lay out del centro de acopio	89
Figura 13 Diagrama administrativo para el centro de acopio.....	111

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 ENCUESTA A PRODUCTORES	132
ANEXO 2 ENTREVISTA A EMPRESAS PROCESADORAS DE CAFÉ	134
ANEXO 3 NORMA INEN-ISO 8555:2012 CAFÉ VERDE. GUIA PARA ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.....	135
ANEXO 4 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES	141
ANEXO 5 PROFORMAS	147
ANEXO 6 NORMA INEN 285 CAFÉ VERDE EN GRANO CLASIFICACION Y REQUISITOS	153
ANEXO 7 FICHA DE RECEPCIÓN DE CAFÉ	166
ANEXO 8 NORMA INEN 286 CAFÉ EN GRANO DETERMINACION DE PERDIDA POR CALENTAMIENTO	167
ANEXO 9 NORMA INEN 288 CAFÉ EN GRANO, EXAMENES OLFATIVO Y VISUAL	173
ANEXO 10 NORMA INEN 289 CAFÉ EN GRANO DETERMINACION DE LOS DEFECTOS DEL GRANO Y DE LA MATERIA EXTRAÑA.....	179
ANEXO 11 NORMA INEN 290 CAFÉ EN GRANO DETERMINACION DEL TAMAÑO.....	185

RESUMEN

El presente trabajo de pre factibilidad para la implementación de un centro de acopio para café en la Cuenca baja del Río Mira beneficia a 205 socios pertenecientes a tres asociaciones agrícolas productoras de café arábica (Aroma de Café, Aromas de Goaltal y Bosque nublado golondrinas). El cultivo de café (*Coffea arabica* L) es la nueva alternativa de sustento para los productores agrícolas en la zona, donde actualmente destinan al cultivo alrededor de 184,29 ha. El estudio inició con la investigación de mercado realizado a empresas procesadoras de café (consumidores), comprendidos en tres ciudades: Tulcán, Ibarra y la ciudad de Quito. Este estudio determinó que, los productos con mayor demanda insatisfecha son: café pergamino seco y café oro 1048710,41Kg de café para el año 2013. La implementación del centro de acopio requiere una inversión de 164.326,38 USD, donde la Corporación Financiera Nacional financiará 115028,47 USD y los socios aportarán 49297,91 USD con capital propio. . El estudio del proyecto indica ser factible mediante la evaluación financiera y los siguientes indicadores: Valor Actual Neto 118.231,01 USD, Tasa Interna de Retorno 23% y relación beneficio/costo 1,10. El punto de equilibrio operativo es de 836 unidades, que corresponde a 187.902,80USD. Mientras que durante la vida operativa del centro de acopio generará 9 plazas de trabajo directas y a más de 205 familias de forma indirecta.

ABSTRACT

This study to pre-feasibility for the implementation a local build to collect coffee beans in the Mira River downstream, it will help to 205 coffee farmers, this people belong to three farmers associations that produce Arabica coffee beans (Aroma de Café, Aromas de Goaltal y Bosque Nublado Golondrinas) . The crop of coffee (*Coffea arabica* L) is the new alternative livelihood for farmers in this area, all these farmers have a 184,29 ha with coffee plants. The study began with market research conducted to coffee processors (costumers), included in three cities: Tulcán, Ibarra and the Quito city. This study found that products with higher unmet demand are: dry parchment coffee and green coffee mugs 1,048,710.41 Kg in the 2013. The implementation of the distribution center requires an investment of \$164,326.38, where the National Finance Corporation will finance \$ 115,028.47 and \$ 49,297.91 provide about the coffee producers. The study indicates the project is feasible, through financial evaluation and the following indicators: \$ 118,231.01 Net Present Value, Internal Rate of Return 23% and benefit/cost \$1.10 . The operating breakeven point is 836 units (60Kg bag), it units corresponds to \$ 187,902.80 . While during the operational life of the storage facility will generate nine direct working places and more than 205 families indirectly.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

En la Cuenca Baja del Río Mira se está fomentando la cultura del cultivo del café, con diferentes programas apoyados por el Gobierno Provincial de Imbabura (GPI), el Gobierno Provincial del Carchi (GPC) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) en ambas provincias, además de ONGs; estos cultivos han tenido buenos resultados en rendimientos con relación a la producción de la costa, destacando además que el café producido en la zona es de alta calidad con perspectivas a la exportación; pero hasta el momento no se ha considerado un lugar estratégico para el manejo técnico del beneficio seco de café y su posterior comercialización en donde se estandarice, se establezca un precio justo al productor y se mantenga la calidad.

En la Cuenca del Río Mira existen tres asociaciones agropecuarias productoras de café según la información de sus representantes, estas agrupan un total 205 socios distribuidos en 19 comunidades de la zona, con una producción que estiman para este año será de 600 quintales, en un área aproximada de 30 hectáreas entre cafetales con cosechas estables y nuevos cafetales en su primer pepiteo, se prevé además un crecimiento importante del área cultivada para este y los próximos años con la intervención de varias instituciones que apoyan el cultivo de café en la zona, todos estos cultivos están dispersos por lo que es necesario encontrar un mecanismo para agrupar toda su producción, mantener y estandarizar la calidad del café y evitar la intervención de intermediarios.

Es por eso que la Corporación Cuenca del Rio Mira CCRM (Visión Mundial) ha visto conveniente la realización de un Estudio de prefactibilidad para la creación de un centro de acopio para café, con el apoyo de la escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica del Norte, como una alternativa para generar fuentes de ingresos económicos y mejorar así la calidad de vida de los habitantes de la zona.

1.1.1 PROBLEMA

En la Cuenca Baja del Río Mira, el problema en la producción de café es la baja calidad del café pergamino generada en los procesos poscosecha de los productores de la zona.

Esto está dado porque no disponen de tecnificación, ni de un lugar de manejo de los procesos de acopio, secado, trillado, clasificación y control de calidad del café (poscosecha). El secado se realiza a ras del suelo, en tendales de cemento y lonas, que no son exclusivas para el secado de café, dichas áreas no están totalmente aisladas del contacto de animales. Cuando los tendales no abastecen en la época de cosecha, el secado se realiza en vías asfaltadas cercanas a las fincas, provocando pérdidas de calidad por contaminación.

Además, al no tener instalaciones ni equipos adecuados para el secado de café, dependen totalmente de las condiciones ambientales, exponiendo al café a re-humedecimiento, contaminación fúngica, por ende a pérdidas de calidad tanto físicas y organolépticas.

Con relación a operaciones de trillado, clasificación y control de calidad, estos son prácticamente inexistentes y dependen exclusivamente de empresas privadas, que ofrecen estos servicios disminuyendo los ingresos de los productores

En forma general, a pesar de tener buen rendimiento en producción y buenas variedades adaptadas en la zona, la ausencia de los procesos poscosecha antes mencionados, deja en desventaja a los productores, obligándolos a vender el producto en forma de pergamino pre seco o seco, reduciendo su poder de negociación por la baja de calidad del café.

Otro de los problemas existentes, es la intervención de un alto número de intermediarios, los cuáles acaparan gran parte de las ganancias que deja de percibir el productor, generando así una baja reinversión en la caficultura, afectando de esta manera a la economía de los productores.

1.1.2 JUSTIFICACIÓN

El sector cafetalero ecuatoriano, tiene varias fortalezas como la amplia diversidad de agro ecosistemas, con aptitudes para producir café de alta calidad, la formación de gremios de productores, una elevada población trabajadora vinculada a la caficultura y el apoyo de varias instituciones nacionales y de la cooperación internacional a las organizaciones de caficultores en el proceso de construcción de alternativas sustentables de desarrollo.

La Cuenca Baja del Río Mira posee suelos de origen volcánico, francos, profundos, recursos hídricos en abundancia y condiciones agroclimáticas necesarias para la producción del café, que hacen que las expectativas sean favorables para incrementar el cultivo en esta zona. Además, en la actualidad tienen el apoyo de la Corporación Cuenca del Río Mira y de programas del estado que están impulsando el cultivo a nivel nacional, avizorando incrementos significativos en la producción.

La implementación de un centro de acopio, permitirá la comercialización directa del café, evitando la intervención de intermediarios, pagando un precio justo al productor de acuerdo a la calidad, incentivado de esta manera el fomento del cultivo y el mejoramiento de la calidad del café.

El proyecto requerirá mano de obra especializada y no especializada desde la etapa de construcción y a lo largo de la vida operativa del mismo, además propiciará de forma indirecta la creación de negocios alrededor del mismo, dando como resultado el incremento de empleo directo e indirecto a los habitantes de la zona.

Al ser el centro de acopio un lugar que controla la calidad del café, permitirá a los técnicos del mismo dar posibles recomendaciones en cuanto a buenas prácticas agrícolas, cosecha y poscosecha que se pueda aplicar en campo para mejorar y mantener la calidad del café.

Las industrias comercializadoras y procesadoras de café a nivel internacional buscan café de alta calidad, al cual lo monitorean desde su cultivo hasta su beneficio, a su vez el centro de acopio permitirá y facilitará este control.

En el mes de octubre del 2011, la asociación Aroma de Café que se encuentra en la cuenca baja del río Mira, participo en el concurso “Taza Dorada” obteniendo el noveno puesto de entre 68 participantes siendo su primera participación, observándose así la calidad cafetalera de la zona.

Por estas razones es necesaria la creación de un centro de acopio para café, que cuente con las condiciones requeridas para controlar técnicamente las características físicas, organolépticas y sanitarias de un producto de calidad.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de prefactibilidad para la implementación de un centro para acopio de café en la Cuenca baja del Río Mira.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el diagnóstico de la situación productiva actual de la zona de influencia del proyecto, que permita visualizar el panorama futuro de la producción cafetalera.
- Determinar la demanda insatisfecha a cubrir mediante un estudio de mercado.
- Establecer el estudio ingenieril de procesos, requerimientos de beneficio seco y diseño de un centro de acopio.
- Formular un modelo organizacional técnico y administrativo
- Evaluar la viabilidad económica y financiera de la implementación del proyecto
- Identificar los impactos socioeconómicos y ambientales que generará la implementación del centro de acopio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 MATERIA PRIMA

2.1.1 BOTÁNICA DEL CAFETO

El cafeto es el nombre que identifica a las plantas del genero ***Coffea***, que está constituido por más de 80 especies, todas estas especies se originan en el continente africano en la región de Madagascar. Las especies más importantes comercialmente, son conocidas como ***Coffea arabica Linneo*** (conocida como Arábica o Arábiga) y ***Coffea canephora Pierre Ex Froehner*** (conocida como Robusta). (Duicela L. A., 2011) (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2010)

El cafeto es un arbusto perenne cuyo ciclo de vida en condiciones comerciales alcanza hasta 20-25 años dependiendo de las condiciones o sistema de cultivo. A libre crecimiento, la planta comienza a producir frutos en ramas de un año de edad, continúa su producción durante varios años y alcanza su máxima productividad entre los 6 y 8 años de edad. La planta puede seguir su actividad por muchos años pero con niveles de productividad bajos. (Arcilla, 2008) (pág. 22)

2.1.2 CAFÉ CEREZA

Según la Federación Nacional de Cafetaleros de Colombia (2010):

Los granos de café o semillas están contenidos en el fruto del arbusto, los cuales en estado de madurez toman un color rojizo y se les denomina "cereza". Cada una de ellas consiste en una piel exterior que envuelve una pulpa dulce. El fruto del cafeto cuyas semillas tostadas y molidas se utilizan para el consumo humano está compuesto, de afuera hacia dentro, por:

- Una cubierta exterior llamada pulpa.
- Una sustancia gelatinosa azucarada que recibe el nombre de mucílago.
- Una cubierta dura que se denomina pergamino o cáscara.
- Una cubierta más delgada y fina llamada película.

- Y finalmente el grano o almendra que es la parte del fruto que, una vez tostada y molida, se utiliza para la producción de la bebida del café.

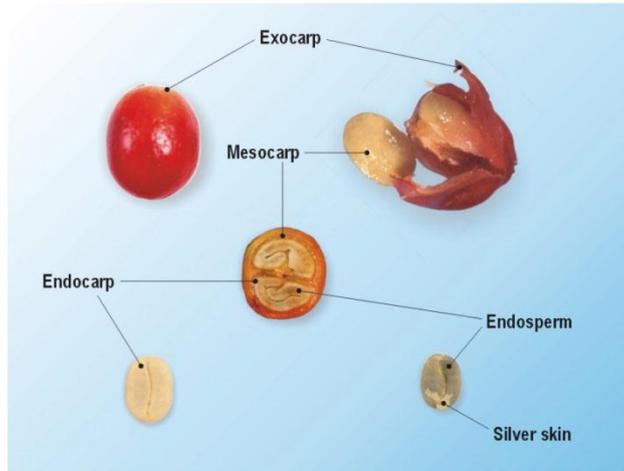


Figura 1 Fruto de Café
Fuente: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2010

2.1.3 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Tabla 1 Clasificación Botánica del Café

Reino:	Vegetal
Subreino:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledónea
Orden:	Rubiales
Familia:	Rubiáceas
Género:	<i>Coffea</i>
Especies:	<i>Coffea arabica</i> L
	<i>Coffea canephora</i> Pierre ex froehner

Fuente: Duicela L. A., 2011

2.1.4 CRONOGRAMA DE MANEJO DE CAFÉ ARÁBIGO

Tabla 2 Cronograma de manejo de Café Arábigo

ACTIVIDADES	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Crianza de Plántulas en germinadores y viveros												
Toma de muestra de suelo y análisis químico												
Establecimiento de plantaciones de café												
Resiembra de los cafetos												
Establecimiento de la sombra temporal												
Establecimiento de la sombra permanente												
Asociación temporal : café – cultivos de ciclo corto												
Fertilización												
Deshierbas												
Regulación de la sombra permanente (árboles)												
Colocación de mantillo en cafetales renovados												
Regulación de sombra temporal (plátano)												
Podas de los cafetos												
Repase de cosecha												
Aplicación de caldo bordelés o fungicidas cúpricos												
Recepa de los cafetos												
Selección de brotes en cafetos recepados												
Cosecha y Beneficio												

Fuente: Gobierno Provincial del Carchi, 2012

Los dirigentes de las asociaciones productoras de café de la zona, concuerdan con este cronograma, pero aclaran que existen dos temporadas de cosecha, una empieza a finales de enero y otra comienza en junio, este dato es

confirmado por técnicos que trabajan en la zona aclarando que esto se da por las condiciones climáticas.

2.1.5 COSECHA Y POSCOSECHA DEL CAFÉ

La cosecha selectiva y la adecuada post cosecha contribuyen al aseguramiento de la calidad física y organoléptica del café. Los métodos de post cosecha que se aplican en el Ecuador son: beneficio por la vía húmeda, beneficio ecológico, lavado del café fermentado con encimas, beneficio semi-humedo, beneficio por la vía seca. (Duicela L. A., 2011)

De todos estos métodos el más común en el beneficio por la vía húmeda. Todos estos métodos son similares con algunas variaciones en algunos procesos puntuales.

- **Beneficio del Café por la vía húmeda**

El beneficio húmedo convencional es un proceso de transformación del café cereza madura a café pergamino húmedo que involucra el boyado, despulpado, la fermentación y el lavado (**Gráfico 1**) El café pergamino húmedo luego del secado y trillado, da como producto final el café lavado.

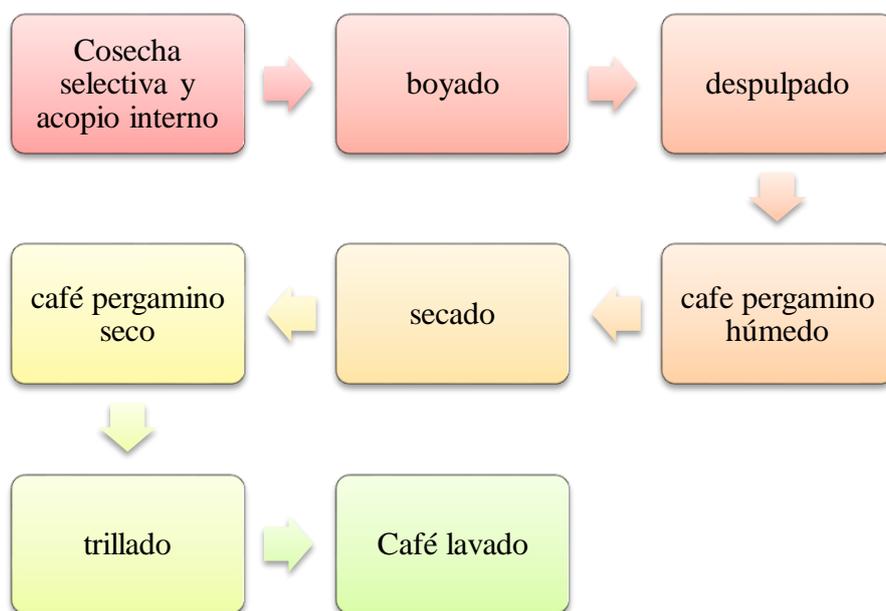


Gráfico 1 Esquema del proceso de beneficio por la vía húmeda

Para realizar correctamente el beneficio húmedo Duicela Guambi (2011) literalmente hace las siguientes recomendaciones (págs. 145-150):

Plan de Cosecha y Poscosecha

- Determinar el potencial de producción por lote de cultivo.
- Estimar la fecha aproximada del inicio de la época de cosecha.
- Adecuar, arreglar o construir el espacio para el acopio del café.
- Calibrar, limpiar y dar mantenimiento a los equipos: despulpadoras, bombas de agua y motores.
- Adecuar y dar mantenimiento a las instalaciones eléctricas.
- Adecuar y dar mantenimiento a los reservorios, tanques e instalaciones para la provisión de agua.
- Adecuar, arreglar o construir las pozas de infiltración de agua mieles
- Adecuar, arreglar o construir los tendales o marquesinas.
- Adecuar, arreglar o construir los tanques de fermentación y de lavado.
- Identificar a los colaboradores para la cosecha y el beneficio del café.
- Capacitar a los cosechadores y beneficiadores en los aspectos de buenas prácticas de cosecha y beneficio, prevención de micotoxinas (OTA) y calidad física y organoléptica.

Cosecha Selectiva

- Determinar el estado de madurez de los frutos, según las variedades o híbridos.
- Recolectar los frutos maduros, de manera selectiva, sobre lonas tendidas en el suelo o en diferentes recipientes (canastas, sacos, alforjas, baldes).
- Realizar las recolecciones del café cereza que sean necesarias, a medida que vayan madurando.
- Evitar el contacto con el suelo de los frutos cosechados.
- Colocar el café cereza en sacos de yute o cabuya limpios para su traslado al lugar de acopio.
- La cosecha de los frutos inmaduros tiene un efecto directo en la reducción del peso de la producción potencial y en un detrimento de la calidad de la taza.
- Cuando se cosecha el 100% de frutos inmaduros, el peso potencial se reduce en un 33%. Por lo tanto, si la producción potencial fuese de 1000

Kg. de café cereza/hectárea, al cosechar en estado inmaduro se obtendría 670 Kg. de peso, lo que significa una pérdida de peso de 330 Kg. por cada 1000 Kg. de cosecha potencial.

Acopio Interno del Café Cereza (recepción de los frutos cosechados a nivel de la finca)

- Receptar el café cereza y colocarlo sobre lonas, tendales o entablillados de madera o caña guadua que tengan adecuada ventilación.
- Evitar que el café cereza entre en contacto directo con el suelo.
- Evitar que el café cereza reciba los rayos solares por tiempos prolongados.
- No amontonar el café cereza por períodos mayores a tres horas.
- Evitar la presencia de los animales domésticos en los lugares de acopio del café cereza.
- Asegurar que el lugar de acopio del café cereza no tenga contaminaciones físicas (basura), químicas (agroquímicos, derivados de petróleo y otros) y biológicas (hongos y bacterias).
- Procurar que las personas encargadas de manipular el café tengan buen estado de salud.

Boyado del Café Cereza

El boyado es la acción de separación de frutos vanos y secos de la masa de frutos maduros usando el agua, aquí se debe considerar lo siguiente.

- Garantizar que los recipientes plásticos o tanques de cemento, donde se realizará el boyado, estén limpios.
- Asegurarse de que el agua a usarse en el boyado sea limpia.
- Colocar agua en los recipientes o tanques hasta alrededor de 2/3 de la capacidad.
- Introducir una cantidad adecuada de café cereza en los recipientes o tanques con agua y remover la masa de los frutos.
- Retirar los frutos vanos, tiernos y secos, la basura y las hojas que se encuentren flotando sobre el agua del recipiente o tanque, usando un tamiz.
- Recoger los frutos maduros que por su mayor densidad quedarán asentados en el fondo del recipiente.
- Continuar el proceso de beneficiado con los frutos maduros clasificados por densidad.

Despulpado

Esta operación se la realiza utilizando una despulpadora.

- Los frutos maduros de café deben despulparse el mismo día de la cosecha.
- Eliminar la cáscara y parte del mucílago (pulpa del café) usando una despulpadora bien calibrada, de acuerdo al tamaño del grano.
- El café despulpado o “café baba” debe ser colocado en tanques tina de cemento o en recipientes de plástico o madera, apropiados y limpios.
- Los tanques tinas de cemento o los recipientes de plástico o madera conteniendo el “café baba”, deben estar protegidos para evitar riesgos de contaminaciones.

Fermentación del Café Despulpado

La fermentación es un proceso biológico natural donde intervienen microbios (hongos levaduras y bacterias) que se alimentan de los azúcares y degradan el mucílago adherido al pergamino. Las recomendaciones al realizar este proceso son:

- Depositar el “café baba” en los tanques tinas de cemento o en los recipientes plásticos o de madera.
- No usar recipientes plásticos para la fermentación del “café baba”.
- Asegurar que la fermentación llegue a su nivel óptimo. El tiempo de fermentación, de acuerdo a la temperatura de la localidad, puede variar de 12 a 20 horas.
- Evitar la “sobre fermentación” del café porque causa manchas en el pergamino y tiene efectos negativos sobre las cualidades físicas y organolépticas.
- Evitar la “fermentación incompleta” porque provoca un aspecto sucio del pergamino y daña la calidad de la taza.
- Para determinar el “punto óptimo” de fermentación frotando una cantidad de granos con las manos. Si al tacto, el grano resulta áspero y al friccionar entre ellos se siente un sonido como de cascajo, la fermentación ha concluido y está listo para iniciar el lavado.
- Otra forma de probar el punto óptimo de fermentación es mediante la introducción de un palo en la masa de café; pues, si deja huella sin desmoronarse, el café está fermentado.

Lavado del Café Fermentado

- Usar agua limpia y segura para el proceso de lavado del café.
- Eliminar el mucílago adherido al pergamino y las sustancias solubles formadas durante la fermentación.
- Realizar el lavado del café fermentado en los mismos recipientes donde se dejó en fermentación.

- Lavar el café varias veces, restregando fuertemente con las manos o con otros implementos, hasta que el pergamino quede sin rastros de mucílago.
- Cuando hay altos volúmenes de café se deben construir sistemas de lavado del café en canalones y usar instrumentos especiales para remover el mucílago.
- El café pergamino húmedo es el producto resultante de este proceso que deberá pasar al secado.

Secado del Café Pergamino Húmedo

El secado del café pergamino húmedo tiene el propósito de disminuir el contenido de humedad del grano hasta un rango del 10 al 12,5 %. Para el secado del café pergamino se recomienda:

- Usar tendales de cemento, entablillados de madera, zarandas de plástico o de malla metálica inoxidable, secadores solares o secadores artificiales.
- Los tendales, entablillados de madera, zarandas y secadores solares o artificiales deben estar limpios y protegidos de probables contaminantes.
- No mezclar granos con diferentes grados de humedad, en ningún caso.
- Proteger los granos en proceso de secado con lonas, durante las noches o cuando haya riesgo de lluvias.
- Evitar el re-humedecimiento de los granos de café durante el secado porque favorece el ataque de hongos. La presencia de éstos hongos causa un deterioro de la calidad física de los granos y de la calidad organoléptica de la bebida.
- El secado debe hacerse esparciendo los granos en capas delgadas de 5 cm de espesor y removiendo de 3 a 4 veces al día.
- El tiempo de secado al sol depende de las condiciones climáticas, del espesor de la capa de café y de la frecuencia con la que se remueva. El café pergamino húmedo para secarse requiere de 40 a 50 horas de sol.
- El café pergamino seco es el producto resultante de este proceso.

Almacenamiento y Transporte

Para este proceso se recomienda:

- El café pergamino seco, con una humedad del 10 al 12,5%, puede ser almacenado en sacos de yute o cabuya limpios, en lugares secos y ventilados, donde la temperatura y humedad sean apropiados, separarlos de la pared y el suelo (sobre estibas de madera o plástico).

- En el transporte del café pergamino, hacia la piladora o centros de acopio se debe proteger el polvo, de la lluvia y de contaminantes físicos, químicos y biológicos.

Trillado del Café Pergamino Seco

Para este proceso se recomienda:

- El café pergamino seco puede ser comercializado directamente o puede ser sometido a trillado en máquinas piladoras de café.
- La piladora debe ser revisada y calibrada cuidadosamente para que los granos no se quiebren o maltraten.
- El trillado y pulido consiste en la eliminación del pergamino y de la película plateada que recubren el almendro o grano.
- El producto resultante de este proceso es el café lavado.

2.2 PROYECTO DE INVERSIÓN

Según Araujo (2012) el proyecto de inversión se debe entender como la propuesta de inversión, documentada y analizada técnica y económicamente, destinada a una futura unidad productiva, que prevé la obtención organizada de bienes o servicios para satisfacer las necesidades físicas y psicosociales de una comunidad, en tiempo y espacio debidamente definidos.

2.3 ESTUDIO DE MERCADO

Según Carbonel (2011) Un estudio de mercado es el que implica la recolección de información referente al comportamiento de oferta y demanda mediante diversas fuentes estadísticas, sondeos de mercado, entrevistas personales, encuestas; la misma que ayudará a determinar 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 otros.

2.3.1 CUESTIONARIO

Según Hernández, Fernández, & Baptista (2010) Es un instrumento con el cual se recolecta información de las diferentes variables a medir en el estudio; el

mismo está constituido por preguntas que deben estar de acorde al objetivo de los resultados que se espera. Las preguntas pueden ser de dos tipos:

- **Cerradas**

Limitan al encuestado a responder con opciones dadas y son más fáciles de tabular.

- **Abiertas**

Permiten al encuestado dar una opinión amplia y también profundizar en el tema; al contrario de las cerradas estas son más complicadas al momento de tabular ya que hay que estandarizar las respuestas.

2.3.2 SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

(Carbonel, 2011) La segmentación del mercado es la que permite conocer quiénes son los principales consumidores potenciales o reales y realizar una focalización con resultados óptimos; para lo cual se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Tipo de producto, clase de consumidor, cantidad consumida, forma de consumo, precio del producto y estilo de compra.

2.3.3 DEMANDA

(Flórez, 2010) Es el proceso mediante el cual se logran determinar las condiciones que afectan el consumo de un bien y/o servicio. Para su estudio, es necesario conocer datos históricos que nos permitan analizar su comportamiento y así mismo, conocer la tendencia que muestra el bien y/o servicio que se va a comercializar y con base a esa información, poder proyectar el comportamiento futuro de la demanda.

2.3.4 OFERTA

(Flórez, 2010) La oferta es la cantidad de producto que ofrecen todas las empresas que existen en el mercado y esta se puede determinar identificando aspectos como: los proveedores y el comportamiento del mercado de insumos.

2.4 INGENIERÍA DEL PROYECTO

De acuerdo a Araujo (2012) define lo siguiente:

La ingeniería del proyecto se define como una propuesta técnica de solución a ciertas necesidades individuales o colectivas, privadas o sociales. Las necesidades pueden satisfacerse a través de la aplicación de diversos factores tecnológicos. Y tiene como objetivo específico probar la viabilidad técnica del proyecto, aportando información que permita su evaluación técnica y económica, y que proporcione los fundamentos técnicos sobre los que se diseñará y ejecutará el proyecto, en caso de que resulte atractivo para los promotores.

2.4.1 MACROLOCALIZACIÓN

Jácome (2005), se refiere a la macrolocalización del proyecto al hecho de establecer con toda precisión el lugar geográfico donde va a llevarse a cabo el proyecto tomando en cuenta la región, provincia y cantón; con el fin de determinar las ventajas de infraestructura como vías de comunicación, servicios públicos, mano de obra y comunicaciones.

2.4.2 TAMAÑO DE LA PLANTA

Araujo (2012) con respecto al tamaño de la planta define:

Que el tamaño de la planta puede estar dado por su capacidad física o real de producción de bienes o servicios durante un periodo de operación, considerado normal para las condiciones y tipo de proyectos en cuestión. esta capacidad se expresa en cantidades producidas por unidad de tiempo, es decir, volumen, peso, valor o número de unidades de productos elaborados, por ciclo de operación o periodo definido: alternativamente, en algunos casos la capacidad de una planta se expresa en función del volumen de materia prima que se procesa.

2.5 ESTUDIO FINANCIERO

Respecto al estudio financiero Puentes (2011) expresa lo siguiente:

El estudio financiero pretende determinar cuál es el monto de los recursos necesarios para la realización del proyecto. Cuál será el costo total en que se incurrirá para el proceso de producción, así como en una serie de indicadores que servirán como base para la parte final y

definitiva del proyecto, a su vez la evaluación financiera permitirá ayudar a la toma de decisiones sobre la inversión. El objetivo del estudio es demostrar la rentabilidad y la viabilidad financiera del proyecto. El desarrollo de un estudio financiero implica efectuar el registro detallado de los recursos que se necesitan para llevar a cabo el proyecto y además, realizar proyecciones. (pág. 115)

El estudio financiero de un plan de negocio, intervienen una serie de variables que al ser evaluadas, permite escoger la mejor alternativa. Entre las variables a considerar se encuentran el análisis detallado de las inversiones necesarias para ponerlo en funcionamiento, los ingresos que se esperan generar y los costos de producción y gastos de operación y financiamiento, entre otros. (Flórez, 2010)

2.5.1 PRESUPUESTO DE INVERSIONES

Con lo que respecta al presupuesto de inversiones, Flores Uribe (2010) dice que: De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de Mercado y de los Estudios Técnicos y administrativos del plan de negocios, se procederá a determinar las necesidades de inversión en Activos fijos, Capital de trabajo e Inversiones diferidas. Y además calara que Generalmente las inversiones se realizan en la etapa de instalación; algunas se ejecutan durante la operación del mismo, para reemplazar equipos obsoletos o desgastados o para aumentar la producción.

2.5.2 FLUJO DE CAJA

Para (Puentes, 2011)

La proyección de flujo de caja constituye uno de los elementos más importante del estudio del proyecto, porque la evaluación del mismo se efectúa sobre los resultados que en él se determinen. La información básica para realizar esta proyección se halla contenida en la estructura financiera de egresos, la inversión fija, diferida, el capital de trabajo, así como los ingresos generados y su proyección durante el proceso de producción, al proyectar el flujo de caja será necesario incorporar información adicional relacionada, principalmente, con el efecto tributario, imprevistos, valor residual. (pág. 128)

2.5.3 INDICADORES DE RENTABILIDAD

Para tomar decisiones se debe medir la rentabilidad o viabilidad del proyecto con diferentes indicadores entre los cuales están: VAN, TIR y B/C

- **VALOR ACTUAL NETO (VAN).**

(Carbonel, 2011) “Es el excedente neto que genera un proyecto de inversión durante su vida productiva, luego de haber cubierto sus costos de inversión, operación, mantenimiento, y de uso de capital.” (pág. 155)

Juan Lara en su módulo de trabajo de Maestría en Mercadotecnia (Módulo III: Finanzas de Mercadeo, 2011) aclara que es el método que se usa con mayor frecuencia para tomar decisiones de inversiones en activos fijos. “Este método consiste en traer todos los valores proyectados del flujo de fondos de un proyecto, mediante una tasa de descuento y compararlos con la inversión inicial” (pág. 106)

VAN= VALOR ACTUAL DEL FLUJO DE FONDOS – INVERSIÓN INICIAL

Que de forma matemática se expresa

$$VAN = \left[\sum_{t=1}^n \frac{FNF}{(1+i)^t} - II \right]$$

Dónde:

t: período

FNF: flujos netos de fondos (flujos de caja)

i: Tasa de descuento del inversionista

Lara (2011) aclara además que:

El descuento se efectúa a una tasa de interés mínima atractiva de retorno para los potenciales inversionistas o a una tasa equivalente al costo promedio ponderado del capital.

Es importante indicar que solamente si todos los flujos de fondos se calculan en términos de valores actuales, se pueden hacer comparaciones válidas entre ellos. (pág. 107)

Criterio de Decisión: Si el VAN es positivo o igual a cero, la inversión es provechosa y por lo tanto convendrá llevar a efecto el proyecto. En caso contrario se rechaza.

Cuando el VAN es mayor o igual a cero, la empresa obtendrá un rendimiento mayor o igual al costo de oportunidad y por lo tanto conviene ejecutarlo. Se puede interpretar también, como el máximo valor que una empresa o inversionista estarían dispuestos a pagar la oportunidad de llevar a efecto el proyecto, sin detrimento de las utilidades. (Lara, 2011)

- **TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)**

Para Estrada (2009) de una forma resumida dice que “TIR significa el interés que el proyecto arroja ante una inversión estimada, (el interés que la inversión devuelve al inversor), por eso generalmente se lo compara con la tasa de interés de ahorros o de algunas pólizas que devengan intereses más altos”.

De forma textual Estrada (2009) dice que:

En términos de valores actuales netos se produce cuando el valor actual neto es igual a cero. Saber que tasa de interés le reconoce el proyecto al inversionista es muy difícil por eso se lo busca a través de aproximaciones sucesivas tratando de que el “VAN sea igual a cero, si esto no es posible como generalmente sucede, conociendo las tasa cercanas se puede aplicar a la siguiente fórmula:

$$TIR = T_m + (T_M - T_m) \frac{VAN_{T_m}}{VAN_{T_m} - VAN_{T_M}}$$

Dónde:

TIR: Tasa interna de retorno

TM: Tasa mayor

Tm: Tasa menor

VAN Tm: Valor Actual neto correspondiente a la tasa menor

VAN TM: Valor actual neto correspondiente a la tasa mayor

Criterio de Decisión: Una tasa de retorno inferior a la tasa de interés bancario demuestra que el proyecto no conviene ejecutarlo, ya que sin tanto riesgo, se podría depositar el dinero en una cuenta de ahorros y se obtendría mayores ganancias. Por el contrario una TIR superior a la tasa de interés significa que

se obtendrá un mayor beneficio al que se obtendría si se deposita el dinero en una cuenta de ahorros.

2.5.4 INDICADORES ECONÓMICOS

Un indicador económico es un dato estadístico sobre la economía que permite el análisis de la situación y rendimiento económico pasado y presente así como realizar pronósticos para el futuro. Una de las aplicaciones de los indicadores económicos más destacada es el estudio de los ciclos económicos.

Los agregados económicos incluyen varios índices e informes de gastos y ganancias. Por ejemplo, el índice de desempleo, el Índice de Precios al Consumo (IPC, una medida para la inflación), Producción Industrial, Producto Interno Bruto, nominal y real, nivel de consumo y gastos, balanza de pagos, etc.

Los agregados económicos son publicados por el Banco Central del Ecuador, pero también son publicados por entes privados, que realizan tareas de investigación socioeconómica.

Los agregados económicos se pueden clasificar según varios criterios, entre ellos uno de los más interesantes es la clasificación temporal de acuerdo a la sincronización entre la información que aporta el indicador y el comportamiento de los distintos sectores económicos en el momento de conocerse los datos (efxto, 2013).

2.6 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

Según Jácome (2005) los impactos son posibles consecuencias que pueden presentarse cuando se implante el proyecto, por lo tanto es importante analizar su efecto cualificando y cuantificando, porque permite establecer las posibles bondades o los posibles efectos que tiene el proyecto.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en cada capítulo de este proyecto fundamentó en la recolección, análisis y procesamiento de información primaria (entrevista, encuestas) y secundaria (bibliografía e internet) como se muestra a continuación.

3.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

Se analizó la situación existente del área de intervención del proyecto, considerando, localización, población desagregada por sexo, etnia, educación, servicios básicos, vialidad, pobreza. Para esto se usó información facilitada por el Proyecto de desarrollo de Área “Corporación Cuenca del Rio Mira”, por los dirigentes de las asociaciones productoras de café e información Proveniente de la biblioteca del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC.

3.2 ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Para el diagnóstico de la situación actual, fue necesario analizar detenidamente el tipo de muestreo empleado, el tamaño de la muestra, su localización y el tipo de instrumentos utilizados.

Se determino como fuente principal de información a los miembros de las tres asociaciones productoras de café que se encuentran en la zona, distribuidas en las localidades de Guallupe (Aroma de Café), San Juan de Lachas (Bosque Nublado Golondrinas) y Gualchán (Aromas de Goaltal), a los que se aplicó una encuesta dividida en dos partes, la primera parte para recolectar información

referente al cultivo (superficie y estado actual de producción de café), y la segunda parte trató aspectos referentes a la productividad y beneficio.

Para la aplicación de la encuesta, se aprovecharon las reuniones mensuales que convoca cada asociación, previo al día de la encuesta, se mantuvo contacto con los representantes de las asociaciones informándoles el motivo del trabajo a realizarse, siendo estos los portavoces que garantizaron la asistencia de los integrantes.

El día de la encuesta todos los participantes fueron informados acerca del objetivo que tenía la misma, el nombre de los encuestadores y además se les informó que el trabajo una vez culminado podría servirles de provecho, luego se les instruyó de forma general en qué consistía cada ítem, de la misma manera se respondió a las inquietudes referentes a la encuesta. La cual se realizó en la sede de cada asociación.

3.2.1 CULTIVO

Para este estudio se determinó el tamaño de la muestra a tomar, considerando como universo a los 205 socios inscritos hasta la fecha de las tres asociaciones caficultoras antes mencionadas, se encontró que la muestra representativa son “63” productores, mediante la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{(E^2(N - 1)) + (Z^2 * p * q)}$$

Dónde:

n= Número de elementos de la muestra representativa

Z= Nivel de confianza (1,96)

p= Probabilidad de aceptación (50%)

q= Probabilidad de negación (50%)

N= Número de elementos del universo

E= Margen de error

Pero considerando la predisposición de los socios e interés de la directiva de las asociaciones, se optó por trabajar con el 50% de miembros de cada asociación seleccionados al por el método de muestreo aleatorio simple sistematizado.

La evaluación se realizó en base a la encuesta expuesta en el **ANEXO 1** aplicada a cada productor seleccionado, para determinar la cantidad de socios que tienen cultivos de café, la superficie cultivada y los diferentes estados en los que se encuentra su cultivo, y se la aplicó en tres reuniones, una con cada asociación. Cabe señalar que a la muestra representativa solo se aplicó la primera parte de la encuesta.

Estos datos sirvieron para poder calcular la producción estimada para los siguientes años aplicando el enfoque intuitivo, el cual es un método cuantitativo para pronósticos y tomando como punto de partida el año cafetalero que va desde el 1 de Octubre del 2012 al 30 de Septiembre del 2013. (Heizer & Render, 2009)

El año cafetalero en resumen es un periodo de tiempo que comprende desde 1 de Octubre del al 30 de Septiembre y es usado por el mercado mundial para determinar la producción de café en este periodo de tiempo. Y va acorde con el ciclo productivo de los cafetales colombianos. (COFENAC, 2013) (ABC-Economía, 2012)

3.2.2 PRODUCTIVIDAD Y BENEFICIO.

Mediante información de los dirigentes de las asociaciones se localizó a los socios que poseen cafetales con dos o más años en producción, y por ser un grupo reducido, se optó por aplicar la segunda parte de la encuesta a todos y cada uno de ellos.

Esta parte de la encuesta se la dividió en dos ítems que fueron:

- **Productividad**

Para determinar la productividad, se averiguaron aspectos como: superficie cultivada, densidad de siembra, y total de sacos cosechados

- **Beneficio**

Con lo que respecta al beneficio o pos cosecha, se averiguo si realizaban este proceso, que método usaban y si poseían o no equipos para realizarlo.

3.3 ESTUDIO DE MERCADO

Para el estudio de mercado se utilizó información primaria realizando un sondeo y entrevistas, **VER ANEXO 2** a las diferentes empresas procesadoras de café, que influyen en la Cuenca Baja del Río Mira, permitiendo así conocer la demanda.

Para conocer la oferta se utilizó información de las encuestas realizadas a los productores de las diferentes asociaciones caficultoras en las localidades de Guallupe (Aroma de Café), San Juan de Lachas (Bosque Nublado Golondrinas) y Gualchán (Aromas de Goaltal), debido a que en estas localidades se encuentra la producción del café arábigo.

3.3.1 UBICACIÓN DEL MERCADO

El área de mercadeo se determinó bajo el concepto de segmentación por tipo de consumidor, ya que este no es un producto de consumo directo.

3.3.2 DEMANDA Y OFERTA

Para el análisis histórico de este estudio se tomó información de fuentes secundarias para establecer la tendencia de las mismas.

Y con la información recopilada de las encuestas y entrevistas acerca de las capacidades instaladas de las empresas y la producción estimada de en la Cuenca Baja del Río Mira se realizaron los cálculos necesarios para establecer el análisis oferta demanda y obtener así un estimado de la demanda insatisfecha que el mercado en estudio necesita cubrir.

3.4 ESTUDIO TÉCNICO

Concluida la línea base y el estudio de mercado como fuentes principales de información se procedió a la realización del estudio técnico, el cual permitió determinar el tamaño óptimo, su ubicación, para por ultimo proceder con el

planteamiento de la ingeniería del proyecto, analizando factores propios del producto y procesos de obtención del mismo.

La ubicación de la planta se determinó en base a especificaciones técnicas en aspectos como: Factores ambientales, ubicación materia prima, servicios básicos, mercado, vías de comunicación, mano de obra, insumos. Sin dejar de lado la realidad de los socios productores observada a lo largo del desarrollo del proyecto ya que la ubicación deberá reducir en lo posible la utilización de recursos de los productores.

El tamaño óptimo de la planta se determinó usando la información del estudio de mercado, la capacidad actual y proyección de producción de café de la zona en un periodo de 5 años cafetaleros a partir del presente año 2012-2013

La ingeniería del proyecto se planteara de acuerdo a parámetros y especificaciones técnicas propias del producto.

3.4.1 LOCALIZACIÓN

Para plantear la posible localización se analizaron todos los factores que pueden convertirse en limitantes para la correcta funcionalidad del centro de acopio, para esto se usó el método de puntajes ponderados para la ubicación de proyectos (Estrada, 2009), método que permite al investigador colocar coeficientes de ponderación y una calificación (puntajes no ponderados), ambos de acuerdo al criterio del investigador.

Se consideran los factores ambientales por ser esenciales para el secado, almacenamiento y conservación de la calidad del café, además que una correcta ubicación el lugar que cuenten con estas condiciones, determinara un menor consumo de energía.

La Materia prima es uno de los factores que se consideran relevantes con respecto a la realidad de los socios, debido a que estos abastecerán de café al centro de acopio y el costo de transporte de esté café será cargado a cada productor, por estas razones se debió considerar tanto el disminuir el impacto en la economía de los socio como las condiciones técnicas para mantener la calidad de la materia prima en el proceso de transporte.

La disponibilidad de Servicios básicos como es una parte fundamental para el funcionamiento de cualquier industria, el centro de acopio deberá ubicarse en un lugar que cuente con los principales servicios básicos como: suministros de Agua, electricidad, alcantarillado, telefonía.

Otro factor importante es la ubicación del proyecto con respecto al mercado y la accesibilidad de este al centro de acopio, Ortega Castro (2006) aclara que existen proyectos orientados al mercado y proyectos orientados a los insumos. En este caso será un proyecto dirigido a los productores sin dejar de tomar en cuenta el preservar la calidad de café.

El centro de acopio deberá estar ubicado en un lugar que cuente con vías de acceso en buen estado, importante para el abastecimiento de materia prima y despacho de producto terminado.

Se consideró como posible mano de obra a los habitantes de la zona en donde se ubique el centro de acopio que puede ser capacitada para cumplir con las labores específicas en el mismo.

Con respecto a los insumos el centro de acopio debe encontrarse en un lugar donde se pueda acceder al abastecimiento de los mismos.

3.4.2 TAMAÑO

Establecida la cantidad de café requerida por industrias encuestadas y la capacidad de producción de las asociaciones de la cuenca baja del río Mira, usando las respectivas proyecciones a 6 años tanto de oferta como de demanda se calculó la cantidad de materia prima que podría recibir diariamente el centro de acopio, con estos resultados se procedió a dimensionar la planta y se describieron los equipos necesarios para el procesamiento.

Definida la maquinaria se determinó la demanda energética y de combustibles, en cuanto al consumo de agua se consideró que sería mínimo ya que no ingresa en los procesos que se llevarán a cabo en el centro de acopio. Con base en los diagramas de flujo, se realizaron los balances de masa y materiales, para conocer la cantidad de materiales e insumos a utilizar, la cantidad de producto terminado y materiales a ser almacenados.

3.4.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

- **LOS PRODUCTOS**

Se definió los productos a obtener en el centro de acopio, basándose en conceptos y requerimientos técnicos que contienen las normas INEN, además de textos técnicos que establecen parámetros para el producto final.

- **PROCESO**

Para describir cada proceso se consultó textos técnicos y normas INEN referentes al procesamiento de café arábigo, las cuales tienen requerimientos que garantizan la inocuidad y calidad del producto para el consumidor. Para esto se utilizó diagramas de bloques y diagramas de flujo.

- **BALANCE DE MATERIALES**

Para el balance de materiales se tomó como base de cálculo la producción diaria estimada de café pergamino seco para el año 2017.

3.5 ANÁLISIS FINANCIERO

Se realizó un análisis financiero tomando como punto de partida la información del diagnóstico de la situación actual, el estudio de mercado y la ingeniería del proyecto. Se midió su rentabilidad con los índices TIR y VAN.

3.6 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

Para realizar el estudio de impacto ambiental, se usó la metodología de Evaluación de los impactos ambientales propuesta por el Ministerio del Ambiente en su trabajo “Estudio de posibles impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador, ministerio del ambiente”. **ANEXO 4**

CAPÍTULO IV

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

La zona de estudio está conformada por cinco parroquias las cuales, según información del Proyecto de Desarrollo de Área de Visión Mundial, cuentan con vías de acceso de primero y segundo orden carrozables, poseen alcantarillado, agua entubada, luz eléctrica, escuela presencial para niños, colegio presencial, policía comunitaria y subcentro de salud.

Según información facilitada por el “Proyecto de Desarrollo de Área, en la zona existe alrededor de un 45% de mujeres y un 55% son hombres.

La densidad poblacional del área de influencia del proyecto se encuentra distribuida de la siguiente manera:

	POBLACIÓN
Concepción	2.807
Jijón y Caamaño	2.071
El Goaltal	816
Carolina	2.739
Lita	3.349
Total	11.782

Fuente: Biblioteca INEC, censo de población y vivienda 2010

Según la percepción del nivel de vida en la zona el 7% de pobladores se consideran no pobres y el 93% se han considerado pobres (INEC)

En el siguiente cuadro se muestra la distribución de la población según su cultura y costumbres.

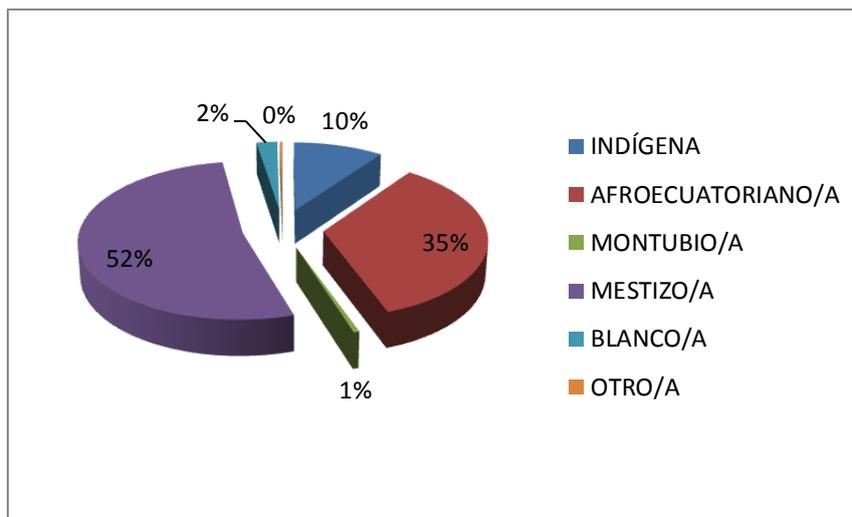


Gráfico 2 Identificación de la población según su cultura y costumbres
Fuente: Biblioteca INEC, censo de población y vivienda 2010

De acuerdo al gráfico anterior la población de la Cuenca Baja del Río Mira está conformada por un 52% de mestizos, 35% afroecuatorianos, 10% de indígenas, 2% blancos, 1% de montubios.

Con respecto a las actividades económicas, según la biblioteca del INEC la población se encuentra distribuida con un 51% económicamente inactiva y 49% de población económicamente activa, tomando en cuenta que estos últimos empiezan a trabajar a una edad promedio de entre 10 a 12 años, como ayudantes del hogar sin pago o como jornaleros.

Considerando el nivel de educación existente en la zona, se detalla su distribución en el siguiente gráfico.

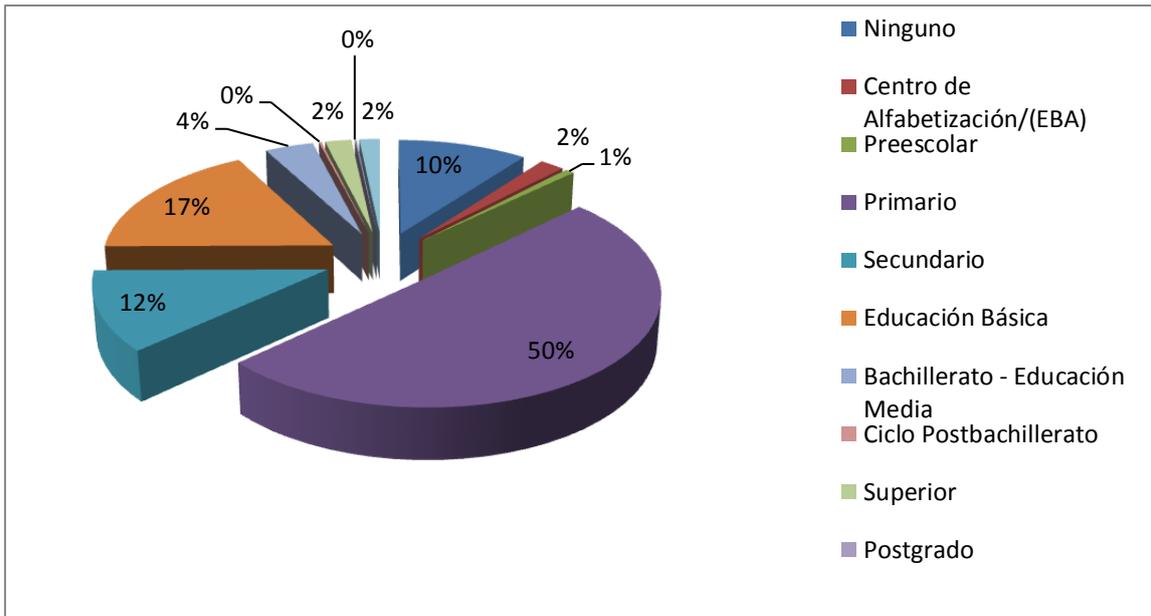


Gráfico 3 Nivel de educación de la población

Fuente: Biblioteca INEC, censo de población y vivienda 2010

Con respecto al nivel de educación se puede observar que un 10% no tiene ningún nivel de educación mientras que la mayor parte de la población tiene al menos educación primaria o básica.

En relación a nivel de Ingresos, la mayoría de la población tiene ingresos inferiores a 218 dólares mensuales, poco menos del 10% cuenta con ingresos menores a 50 dólares y más del 20% cuenta con ingresos superiores a 218 dólares. La mayoría no han tenido acceso a crédito.

La tecnología de producción agrícola es escasamente tecnificada, utilizando herramientas manuales y animales de trabajo. El costo del jornal esta entre 6 y 10 dólares, la mano de obra en su totalidad es familiar, los agricultores no cuentan con asistencia técnica y casi todos sus actividades están financiadas con capital propio.

4.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

Como población objetivo se consideraron a los 205 familias de las tres asociaciones agropecuarias productoras de café, todos estos se encuentran distribuidos en 19 comunidades dentro de las cinco parroquias que abarca el estudio. En relación con los aspectos socio-económicos de los miembros de las

asociaciones, se consideró que todos los indicadores van a ser similares y proporcionales a los de la población en general de la zona, según información del proyecto de desarrollo de área, en promedio las familias están conformadas por cinco personas, con lo que se estima un total de 1025 beneficiarios, valor con el cual se realizó la siguiente caracterización.

Tabla 3 Caracterización socioeconómica de la población objetivo - Cuenca del río Mira

SECTOR/INDICADOR	TOTAL (N° Habitantes)
SEXO	
Hombres	461
Mujeres	564
EDUCACIÓN	
Ninguno	115
Centro de Alfabetización/(EBA)	30
Preescolar	17
Primario	525
Secundario	130
Educación Básica	187
Bachillerato - Educación Media	49
Ciclo Postbachillerato	12
Superior	31
Postgrado	11
Se ignora	26
POBREZA	
No Pobres	69
Pobres	956

Fuente: Biblioteca INEC, censo poblacional. Información Proyecto de Desarrollo de Área “Corporación Cuenca del Río Mira”

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA

De la evaluación de la situación actual de la producción se obtuvieron los siguientes resultados:

5.1 CULTIVO

Como resultados de las encuestas aplicadas a los productores de café se obtuvieron las siguientes distribuciones.

5.1.1 SOCIOS QUE POSEEN CAFETALES ESTABLECIDOS

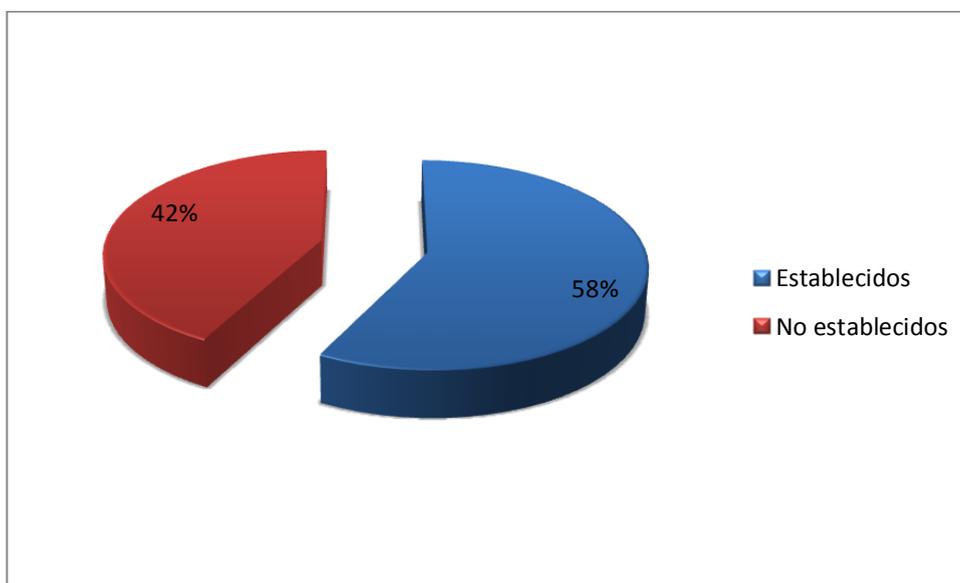


Gráfico 4 Distribución porcentual de los socios que poseen cultivos

El 58% de socios poseen cafetales cultivados, estos resultados proyectándolos al total de socios tenemos que 81 productores no tienen cafetales establecidos, mientras que 119 socios tienen ya cafetales establecidos en diferentes estados de cultivo. Este alto porcentaje de socios que no poseen cafetales se deben a

que las asociaciones son bastante nuevas y se crearon con el fin de incentivar el cultivo de café entre los agricultores de la zona.

5.1.2 SUPERFICIE Y DIFERENTES ESTADOS DE LOS CULTIVOS

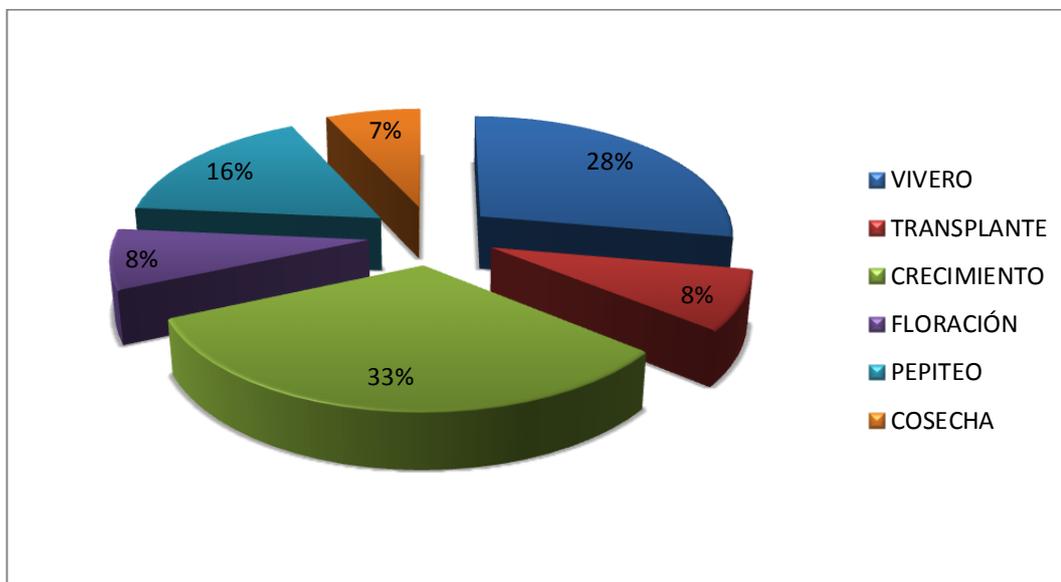


Gráfico 5 Distribución porcentual de la superficie cafetalera

De la distribución anterior se puede observar que el 7% de la superficie cultivada de café se encontraba en cosecha, el 16% en su primer pepiteo, el 8% en floración, el 33% en crecimiento y un 28% poseían plantas en viveros

Cabe señalar que:

Los cafetales en cosecha son plantaciones de 2 años de edad o más. Al hablar de primer pepiteo se hace referencia a la primera cosecha que es muy baja, por esta razón no se toma en cuenta en el grupo de cosecha, sino más bien se los consideró como un grupo diferente.

El porcentaje que se encontraba en trasplante es de aquellos productores que al momento de realizar las encuestas se hallaban en esta labor, puesto que dichas encuestas se realizaron en pleno inicio del temporal lluvioso, la misma que es aprovechada para labores de trasplante por los agricultores de la zona.

En el caso de los socios que poseían plantas en viveros, por cada 4000 plantas que los socios poseían, se contabilizaron como una hectárea a cultivar puesto a que estas se estarán trasplantando en el al final del periodo de lluvias de este año cafetalero (2011-2012).

Con los resultados de las encuestas se pudo conocer además el promedio de densidad de siembra que es de 4153 plantas por hectárea, lo que nos indica que está dentro de la densidad promedio de un cafetal bien establecido.

Los técnicos que trabajan en la zona afirman que los productores nuevos (etapas de crecimiento, trasplante y vivero) están trabajando con un promedio de 4400 plantas por hectárea, la notable diferencia que se observa entre este valor y el promedio anteriormente obtenido, se debe a la imprecisión de los socios al momento de dar la información, ya que la gran mayoría informaban solamente el valor inmediato inferior que es de 4000 plantas, por esta razón se tomó la información de los técnicos para los posteriores cálculos.

Se pudo determinar también que, de acuerdo al dato que arrojaron las encuestas, del 58% de socios que poseen cafetales establecidos, poseen 93,5 hectáreas cultivadas y, tomando en cuenta que este 58% representa un total de 119 socios, se estima que en la zona que existen alrededor de 185,44 hectáreas de café.

5.2 PRODUCCIÓN Y BENEFICIO

De las encuestas realizadas a los productores de café, que poseen cafetales establecidos hace más de dos años, se obtuvieron los siguientes resultados:

5.2.1 PRODUCCIÓN

Se estima que en la zona se produce alrededor de 415 quintales de café pergamino al año, en un total de 10 hectáreas de cultivos con un promedio de siembra de 4700 plantas por hectárea y un promedio de cosecha de 41,5 quintales por hectárea.

5.2.2 BENEFICIO

Se conoce como beneficio al proceso de transformación de la cereza de café maduro a café verde u oro, pasando por varios procesos.

Dependiendo del tipo de beneficio que se aplique, se puede obtener café lavado, café miel y café natural entre otros.

El café puede ser comercializado como cereza, pergamino húmedo, pergamino seco, o café verde u oro, por lo que se busca determinar la cantidad de productores que realizan este tipo de procesos.

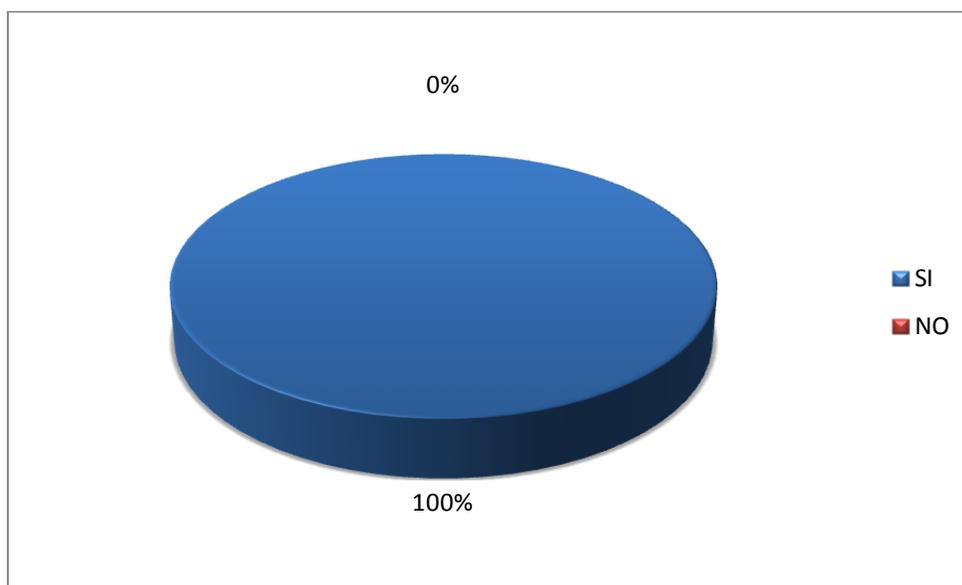


Gráfico 6 Porcentaje de socios que benefician su producto

Con lo que respecta al beneficio del café, tenemos como resultado que el 100 por ciento de los productores realizan estas labores poscosecha, pero aclaran que solamente llegan hasta obtener café pergamino seco, que es como entregan a intermediarios o empresas procesadoras.

- **Métodos de Beneficio**

Existen varios métodos de beneficio de café, los más comunes son: Húmedo, semi-húmedo y seco entre otros, por esta razón se buscó conocer el método de que usan los productores en la poscosecha de su café.

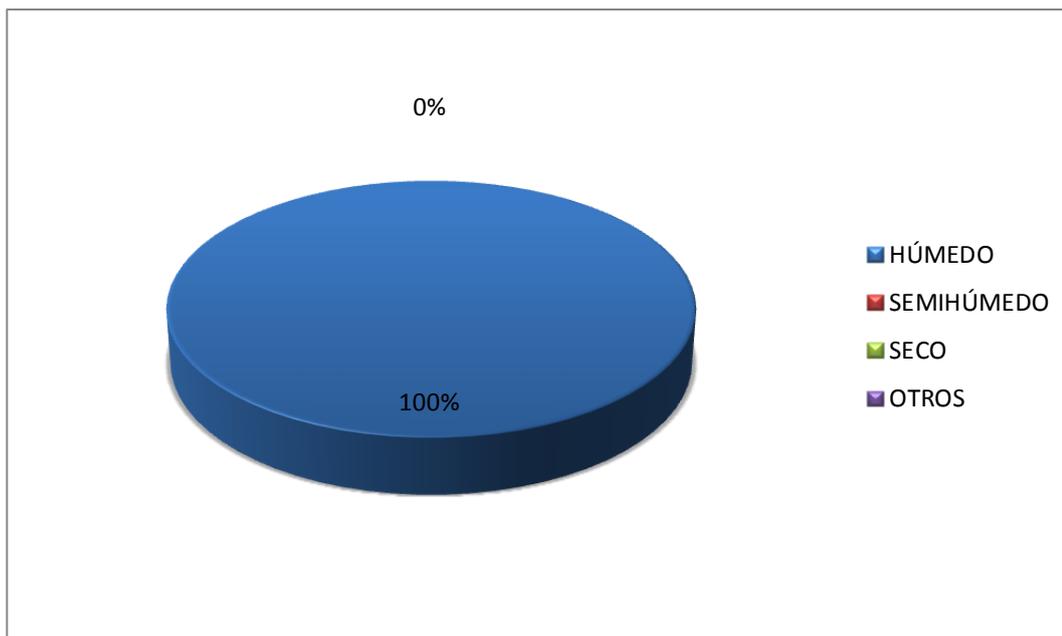


Gráfico 7 Métodos de beneficio usados en la zona

De la presente distribución se determinó que todos los socios aplican el método de beneficio húmedo tradicional

- **Socios que poseen equipos para Beneficio**

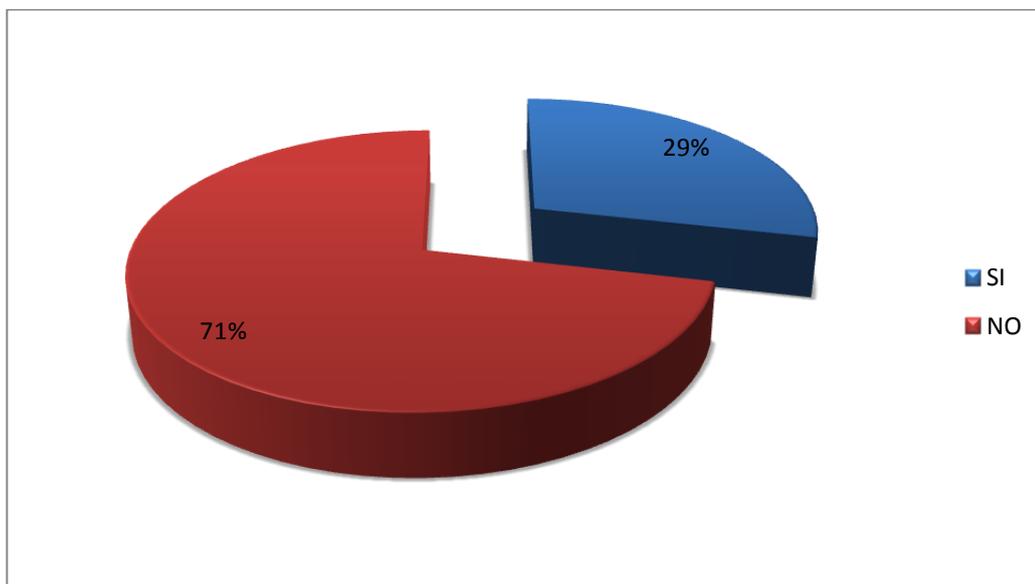


Gráfico 8 Porcentaje de socios que poseen equipos para el beneficio

El 29% de los socios que tienen cafetales en cosecha poseen equipos para el beneficio de café, el 71% indicó que no posee equipos, pero que realiza el beneficio en equipos de los socios que si los poseen y que están más cercanos a sus fincas.

Por lo que no se ve necesario la implementación de beneficio húmedo en el centro de acopio, además que Alberto Duicela técnico del COFENAC, aclara

todos los productores debería hacer por lo menos el beneficio húmedo en finca ya que el café cereza solo se puede almacenar por 3 horas antes de que empiece a perder su calidad.

5.3 PRODUCCIÓN EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO MIRA

De las encuestas realizadas para la línea base a los productores se pudo conocer que en la Cuenca Baja del Río Mira existe aproximadamente una superficie de 10 hectáreas de cafetales establecidos ya en cosecha, con una densidad promedio de 4.700 plantas por hectárea, de las cuales se ha calculado que estas tienen un rendimiento promedio de 41,5 quintales por hectárea por año, pero este valor va a variar de acuerdo a la densidad de plantas que haya sembrado cada productor.

Se consideró que el rendimiento de la producción de café es proporcional al número de plantas por hectárea. Es así que tomando en cuenta que, en la zona los nuevos cafetales tienen un promedio de 4400 plantas por hectárea se calcula que estos nuevos cafetales a partir del cuarto año de cosecha, tendrán una producción promedio de 38,9 quintales de café pergamino por hectárea.

$$4400 \text{ plantas/Ha} * \frac{\frac{41,5 \text{ qq}(\text{café})}{\text{Ha}}}{4700 \text{ plantas/Ha}} = 38,85 \text{ qq}(\text{café}) \approx 38,9 \text{ qq}(\text{café})/\text{Ha}$$

Para poder determinar el comportamiento de los cafetales en los primeros años de cosecha se debió calcular un estimado ya que los productores en la zona no poseen registros de cosechas de los primeros años de producción. Para esto, se considera los datos facilitados por Alberto Duicela director del COFENAC, que en una entrevista directa, aclara que un cafetal bien establecido tiene de 4000 a 4400 plantas por hectárea, y de este se esperan los siguientes rendimientos:

Tabla 4 El comportamiento productivo esperado en un cafetal bien manejado

Rendimientos café oro (quintal/hectárea/año)										
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
qq/Ha	0	5	20	35	30	30	30	30	30	30
TOTAL	240									

Fuente: Alberto Duicela (Técnico COFENAC)

Asumiendo que en la zona los cafetales tendrán un comportamiento proporcionalmente similar al cuadro anterior, se calcula el promedio de producción de los cafetales que se presenta en el siguiente cuadro.

Tabla 5 Rendimiento de cafetales en la Cuenca Baja del Río Mira

Rendimientos café pergamino (quintal/hectárea/año)										
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
qq/Ha	0,0	6,5	25,9	45,3	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9
TOTAL	311,1									

Fuente: Investigación de campo 2012

Ciclo productivo del café de acuerdo a los años:

1 = etapa de crecimiento y floración, por esta razón la producción es cero (la etapa de crecimiento no toma en cuenta el tiempo de vivero trasplante)

2 = primer pepiteo

3 = primera cosecha

4 = pico de cosecha

5-10 cosecha estable

Según los encuestados para el año cafetalero 2012-2013 se obtuvo un estimado de la superficie destinada al cultivo en sus diferentes estados, estos se muestran distribuidos en la siguiente tabla.

Tabla 6 Estimado de la superficie (hectáreas) destinada a la producción de café arábigo en la Cuenca Baja de Río Mira (año cafetalero 2012-2013)

*Vivero	Trasplante	Crecimiento	Floración	Pepiteo	Cosecha	Total
51,25	14,78	60,12	14,78	30,55	12,81	184,29

Fuente: Investigación de campo 2012

* Viveros con suficientes plantas para cubrir 51,25 hectáreas.

Con los datos de la tabla anterior se pudo realizar una distribución de las hectáreas estimadas a cosecharse en la Cuenca Baja del Río Mira de acuerdo a sus estados actuales de cultivo; a partir del año cero hasta el año tres, señalando que para los valores de los años cuatro y cinco se realizó una proyección lineal en base a los valores obtenidos en los años anteriores.

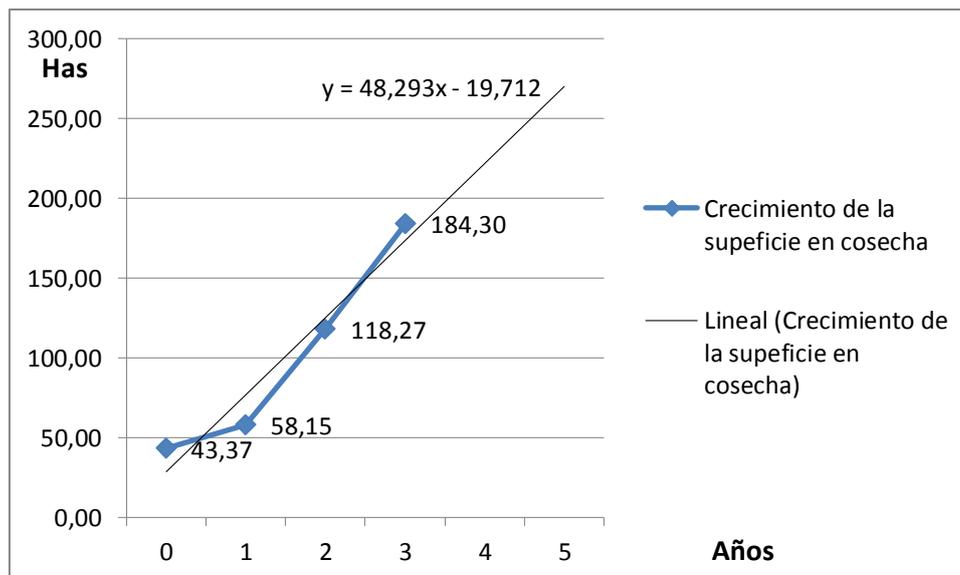


Gráfico 9 Proyección del crecimiento de la superficie en cosecha

Como se indica en el **Gráfico 9**, los valores de los años 4 y 5 fueron calculados mediante la fórmula obtenida en la proyección realizada con Excel.

$$y = 48,293x - 19,712$$

El incremento que se muestra en el año 3 se debe a que todas las hectáreas de cultivos de café que estuvieron en etapas iniciales (vivero, trasplante y crecimiento), para ese año 3 todos esos cultivos se van a encontrar en estado de cosecha.

Tabla 7 Distribución de las hectáreas estimadas a cosecharse en los próximos 5 años en la Cuenca Baja del Río Mira

Estado	Año	0	1	2	3	4	5
	Actual	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Cosecha		12,81	12,81	12,81	12,81	12,81	12,81
Pepiteo		30,55	30,55	30,55	30,55	30,55	30,55
Floración		0	14,78	14,78	14,78	14,78	14,78
Crecimiento		0	0	60,12	60,12	60,12	60,12
Trasplante		0	0	0	14,78	14,78	14,78
Vivero		0	0	0	51,25	51,25	51,25
Proyectado		0	0	0	0	37,45	37,45
Proyectado		0	0	0	0	0	58,93
Total (Ha)		43,37	58,15	118,27	184,30	221,75	270,05

Fuente: Investigación de campo 2012

El Año 0 es el momento en el que se realizó la encuesta

Todos los estados de cultivo que se enlistan en la tabla anterior se encontraron al momento de la encuesta y estos entrarán en cosecha de acuerdo al ciclo productivo del café.

Es así que en el Año 1 todas las hectáreas que están en floración, van a entrar a cosecha.

En el Año 2 entraran en cosecha todos los cultivos que actualmente se encuentran en crecimiento.

En el Año 3 se considera que entraran en cosecha todos los cultivos que actualmente se encuentran en trasplante y vivero.

En los años 4-5 entraran en cosecha la superficie calculada de acuerdo a proyecciones del **Gráfico 9**.

5.4 PROYECCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD NETA DE MATERIA PRIMA

Con los datos del comportamiento esperado anual de la cosecha (**Tabla 5**) y multiplicándolos (de acuerdo al estado actual del cultivo) con los datos de las hectáreas estimadas a cosecharse a lo largo de los años 0 al 5 (**Tabla 7**), se obtuvo la producción estimada en quintales de café pergamino seco.

Tabla 8 Producción estimada en la Cuenca Baja del Río Mira en quintales de café pergamino seco.

Producción estimada en los próximos años						
	1	2	3	4	5	6
	497,8	497,8	497,8	497,8	497,8	497,8
	197,8	791,3	1384,8	1187,0	1187,0	1187,0
	0	95,7	382,9	670,1	574,4	574,4
	0	0	389,3	1557,2	2725,0	2335,7
	0	0	0	382,9	670,1	574,4
	0	0	0	331,9	1327,4	2323,0
	0	0	0	0	242,5	970,0
	0	0	0	0	0	312,7
Total (qq)	695,6	1384,8	2654,8	4626,8	7224,2	8774,9

Fuente: Investigación de campo 2012

Como se pudo apreciar, la Cuenca Baja del Río Mira contará con una producción estimada de 695,6 qq de café pergamino seco, esta producción se considera como disponibilidad neta para el año 0.

La disponibilidad de materia prima va incrementándose de la misma forma que los cultivos se van desarrollando hasta llegar a su época de cosecha teniendo así una producción estimada al quinto año de 8774,9 qq de café pergamino seco.

CAPÍTULO VI

ESTUDIO DE MERCADO

6.1 EL PRODUCTO EN EL MERCADO

6.1.1 CAFÉ PERGAMINO

“Es el grano de café cubierto por su endocarpio denominado pergamino y la película plateada, con un porcentaje de humedad óptimo de 11 a 12,5 por ciento.” (NORMA INEN 285 Café verde en grano clasificación y requisitos).

Este tipo de café es el que demanda gran parte las empresas a nivel nacional e internacional, que se dedican al tueste, molido y exportación de café, se encuentra envasado en costales de yute por lo general en presentación de 60 kg cada unidad; en este estado el café está casi listo para pasar al tostado, molido y posterior empacado, para luego vender al consumidor final.

Las características de calidad del café pergamino están detalladas en el **ANEXO 6**, al igual que las características del café oro.

6.1.2 CAFÉ ORO

“Es el producto constituido por las semillas de los frutos maduros de las plantas de café cultivadas, género Coffea, especies: Coffea arábica, Coffea canephora, etc, y sacadas de sus envolturas externas (exocaripo, mesocarpio y endocarpio)”. (NORMA INEN 285 Café verde en grano clasificación y requisitos).

Al igual que el café pergamino este se lo comercializa en sacos de yute en presentaciones de 60 Kg. cada unidad, a diferencia del anterior este tipo de café está destinado a la exportación o directamente al tueste y molido para su posterior comercialización.

Además debe contar con las características de calidad como: ser cultivado por encima de los 1200msnm, humedad mínima del 11% y máxima del 12%, debe ser libre de insectos, hongos y contaminantes sensoriales perceptibles, de un color gris azulado, verde o verde pálido etc. Ver **ANEXO 6**

6.2 ÁREA DE MERCADEO

6.2.1 UBICACIÓN DEL MERCADO

De acuerdo a la información obtenida en las entrevistas, el mercado en estudio a nivel regional se encuentra repartido de la siguiente manera: 40% se encuentra ubicado en la provincia de Pichincha, 40% en Imbabura y el 20 % en Carchi.

Siendo los principales consumidores las siguientes empresas, Café Vélez y Café Galleti se encuentran en la Provincia de Pichincha, Café Rio Intag y café Moro se encuentran en la Provincia de Imbabura y Café MegGolondrinas se encuentra en la Provincia del Carchi, todas estas empresas se dedican al tueste, molido y comercialización de cafés arábigos finos de altura, con excepción de Café Moro que también se dedica al procesamiento y comercialización de café popular tostado y molido.

Estas empresas al estar ubicadas cerca de la zona productiva tienen gran influencia para la comercialización del café pergamino u oro.

6.2.2 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR

De acuerdo a las empresas entrevistadas, todas ellas mencionan que prefieren recibir como materia prima café arábigo lavado en pergamino u oro en todas sus variedades, ya sea orgánico o convencional con el cual obtienen como producto café tostado molido para el consumidor final, y para exportación café oro.

Esto indica que existe demanda de café arábigo tanto para consumo interno como para exportación lo cual coincide con información de la COFENAC.

De tal manera que con esta información se aspira que la materia prima que se produce en la zona vaya a tener cabida en toda el área de mercado el estudio;

ya que el 100% de este mercado utiliza solo la materia prima antes mencionada.

Con respecto a la temporada de adquisición de materia prima según la entrevista aplicada, señala que estas empresas tienen demanda de sus productos todo el año ya sea para mercado nacional e internacional.

Según la entrevista aplicada al momento de adquirir la materia prima el mercado considera algunos factores de calidad tanto físicos como organolépticos o medición de taza.

“La calidad del café se define como el óptimo estado de este en la prueba de taza. En sí, la calidad del café es el conjunto de cualidades sensoriales que posee el mismo. La cual depende de: La bondad de la naturaleza (suelo, clima, altitud etc.), los métodos y procedimientos del cultivo, el proceso de beneficio, las condiciones de almacenaje y transporte, la preparación de la bebida”. (Infocafés, 2009).

Para los factores de calidad físicos se considera lo siguiente:

Una muestra representativa del lote producido, en presentación pergamino, a la cual se le realiza una inspección visual.

El café debe estar seco con una humedad de entre 12%, ya que si tiene mayor humedad tendrá que ser de nuevo secado y esto implica una baja en el precio para el productor.

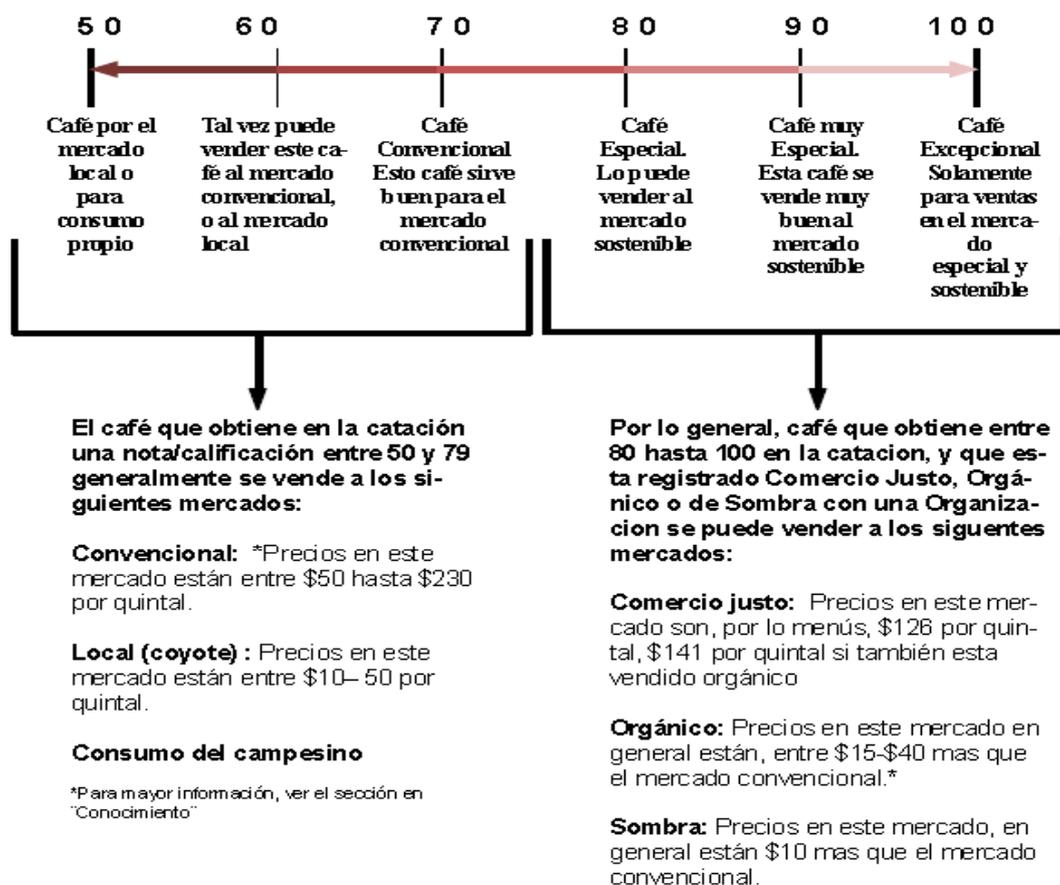
Controles de rendimiento del café una vez trillado, al mismo tiempo que se identifican daños físicos en el grano, como color, textura, tamaño, grano quebrado, si presenta daños por plagas y agentes extraños.

Tomando en consideración y cuantificando los daños físicos que posea el grano las empresas tienen establecidos factores de conversión para el pago del producto; recibiendo un pago mayor el productor que menos daños o defectos tenga su producto y de forma contraria el productor que tenga un alto porcentaje de grano defectuoso.

Para controlar la calidad organoléptica del grano se realiza el control de taza, que no todas las empresas lo realizan, ya que esto implica un gran costo tanto en equipamiento como en el pago a los expertos catadores de café.

En este control los catadores toman en cuenta factores como aroma, fragancia, acidez del sabor, cuerpo, balance, limpieza, dulzor, entre otros; a los cuales se los cuantifica y se les da un puntaje (50-100) para poder ubicarlos de acuerdo a los resultados por su calidad (**Figura 2**) y de acuerdo a eso la empresa paga de manera justa al productor.

Figura 2 Resultados de catación y clasificación de cafés de acuerdo a calidad de la taza
Resultados:



Fuente: Coopcoffee, 2007

6.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

6.3.1 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA DEMANDA

Para este análisis se ha considerado las exportaciones de café desde Ecuador y las importaciones de algunas empresas, ya que estos datos expresan el consumo de la materia prima (café arábigo en grano) para su procesamiento y posterior comercialización ya sea a nivel interno o externo.

- **Exportaciones**

Según ANECAFE (2013) se registran datos acerca de cómo se han venido dando las exportaciones de café de acuerdo a su “variedad” teniendo de esta manera al café arábigo con un promedio de crecimiento anual de 13,95%, café robusta con un promedio de crecimiento anual de 75,19%, y café industrializado con un promedio de crecimiento anual de 8,45%.

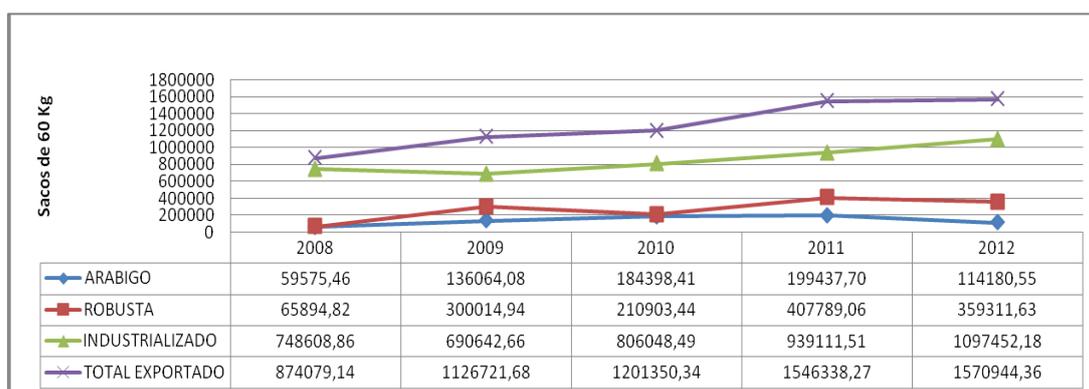


Gráfico 10 Exportación de café del Ecuador según variedad (2008-2012) en sacos de 60 Kg

Fuente: ANECAFE, 2013

- **Importaciones**

Según el COFENAC (2013) existen cuatro empresas que han importado café en grano los últimos cinco años principalmente de Vietnam y Brasil, para tratar de satisfacer la capacidad industrial instalada en el Ecuador que se estima en 1200000 sacos de 60 Kg. cada año.

Las importaciones han tenido un crecimiento muy importante; teniendo así un promedio de crecimiento anual de 15,9% CIA. ELABORADOS EL CAFÉ, GUSNOBE con 30,15%, MERCAFE S.A con 94,03% y SOLUBLES INSTANTÁNEOS con 2,5%; como se muestra a continuación.

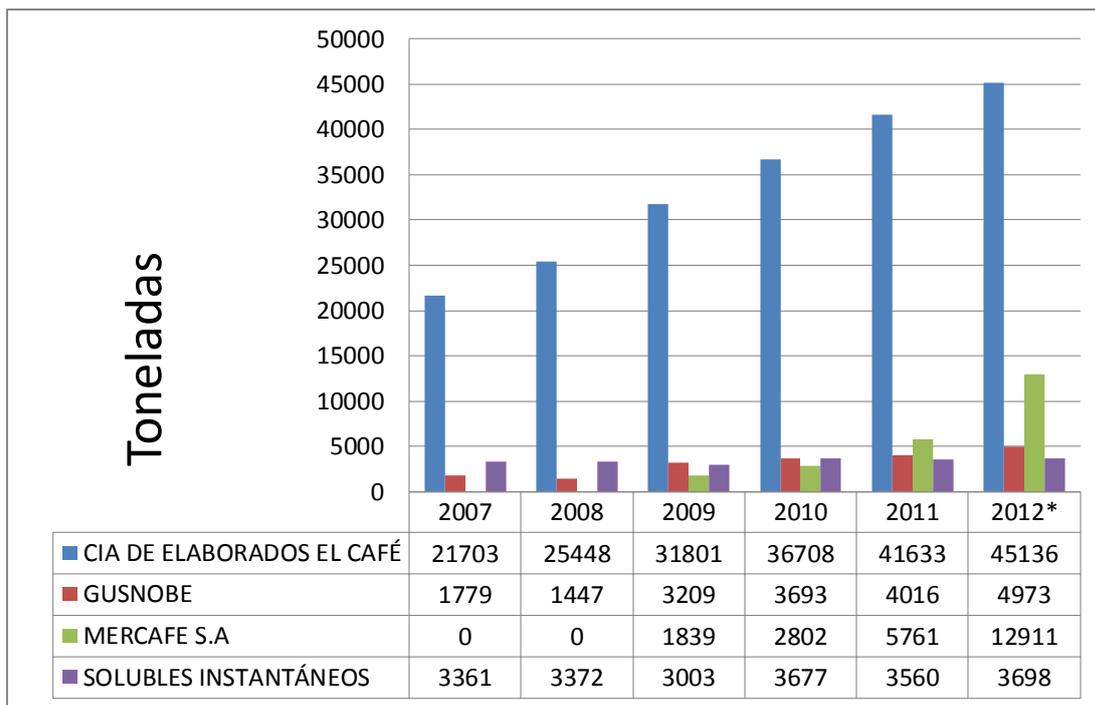


Gráfico 11 Importaciones de café en grano
Fuente: COFENAC, 2013

6.3.2 CÁLCULO DE LA DEMANDA ACTUAL

Según Simbaña y colaboradores (2011), los principales demandantes de café para la provincia de Imbabura son ACCRI, CAFÉ MORO Y CAFÉ GALLETTI , a esta lista se sumó también CAFÉ VELEZ y CAFÉ MEGOLONDRINAS, ya que influyen en la zona y se los ha considerado como potenciales compradores de café arábigo pergamino. Señalando también que las cifras que estos demandan no se encuentran registrados en las estadísticas nacionales.

La demanda actual de este proyecto indica las cantidades de café arábigo en grano que necesitan procesar las empresas antes mencionadas. Para lo cual se utilizó información de las entrevistas realizadas a las empresas haciendo referencia a la pregunta de capacidad y producción anual.

De tal manera que el resultado de la diferencia entre la producción y la capacidad instalada de cada empresa da un valor de capacidad ociosa la cual en este caso sirve para determinar la demanda actual a cubrir del mercado en estudio como se muestra en los siguientes cuadros.

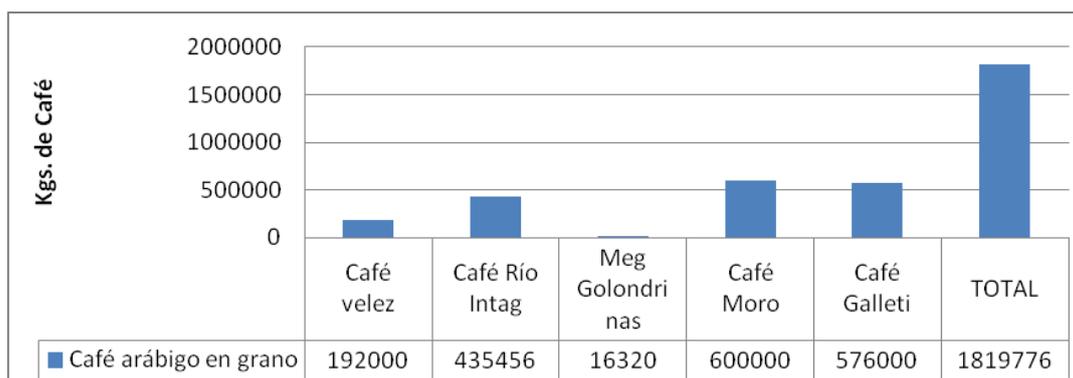


Gráfico 12 Capacidad instalada del mercado en estudio

Fuente: Investigación de campo 2012

En el siguiente cuadro se detallan las cantidades que procesa al año cada empresa.

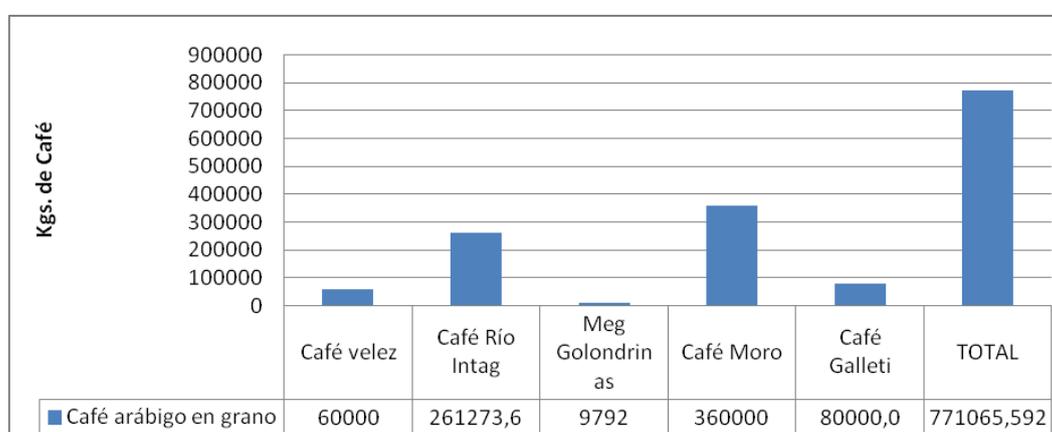


Gráfico 13 Producción del mercado en estudio

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 9 Cálculo de la demanda actual

EMPRESA	(A)Capacidad instalada (Kg)	(B)Producción (Kg)	Capacidad ociosa (Demanda Actual) (Kg)= A-B
Café Vélez	192000	60000	132000
Café Río Intag	435456	261273,6	174182,4
Meg Golondrin as	16320	9792	6528
Café Moro	600000	360000	240000
Café Galletti	576000	80000	496000,008
TOTAL	1819776	771065,59	1048710,41

Fuente: Investigación de campo 2012

Como se muestra en el cuadro anterior, para este proyecto se ha calculado una demanda total anual de 1048710,41 Kg. de café arábigo en grano que corresponde a 17478,5 sacos de 60 Kg. Cabe recalcar que la demanda calculada de acuerdo a la capacidad instalada se realizó a nivel regional ya que

según el COFENAC (Consejo Cafetalero Nacional) estima una capacidad nacional instalada de 1200000 sacos de 60 Kg.

6.3.3 DEMANDA FUTURA

Para el cálculo de la demanda futura de café arábigo en grano se basó en información proporcionada por las empresas como es la de sus crecimientos porcentuales por año de sus producciones, independientemente del crecimiento poblacional, considerando que sus ventas están en función del mercado internacional como ellos mismo lo indican.

Por lo tanto se realizó proyecciones a cinco años de sus producciones con sus respectivos porcentajes de crecimiento como se indica a continuación.

Tabla 10 Porcentajes de crecimiento anual por empresa

Porcentajes de crecimiento anual por empresa	
EMPRESA	Porcentaje
Café Vélez	20%
Café Río Intag	10%
Meg Golondrinas	10%
Café Moro	10%
Café Galleti	17%

Fuente: investigación de campo 2012

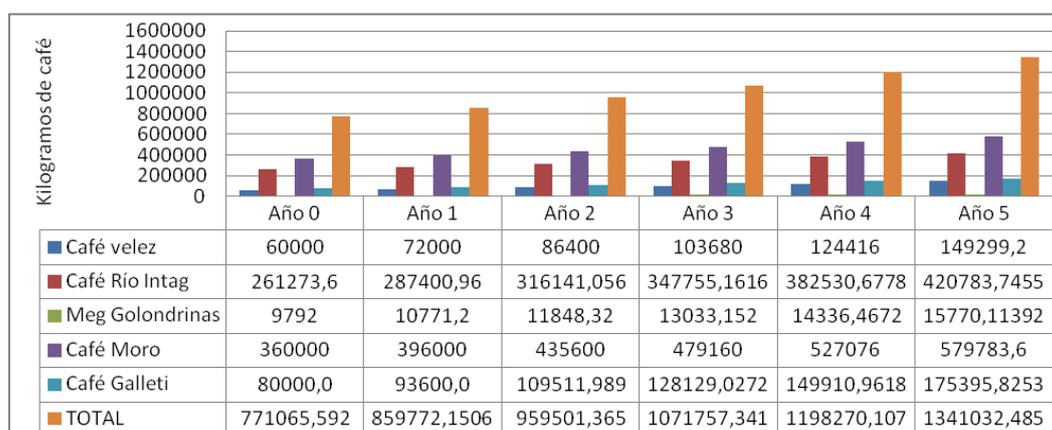


Gráfico 14 Crecimiento de producción anual por cada empresa

Fuente: Investigación de campo 2012

Como se puede apreciar las cantidades de producción con respecto a sus porcentajes de crecimiento indican que ni en el quinto año llegan a cubrir la capacidad total instalada lo cual muestra que va a haber una parte del mercado que puede cubrir la producción agrícola de la Cuenca Baja del Río Mira que en este caso es la producción de café arábigo en grano.

6.4 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA OFERTA

Para este estudio se muestra a continuación datos históricos acerca de la producción en el Ecuador mostrando la tendencia de la oferta.

Tabla 11 Superficie cosechada y producción nacional en el Ecuador

Superficie cosechada y producción nacional en el Ecuador			
Año	Hectáreas en producción	Sacos60 Kg	Rendimiento qq/Ha
2008	164709	600238	4,18
2009	162000	623746	5,08
2010	159881	633418	5,23
2011	149411	644326	5,69
2012	149411	579064	5,12

Fuente: COFENAC, 2013, pág. 27

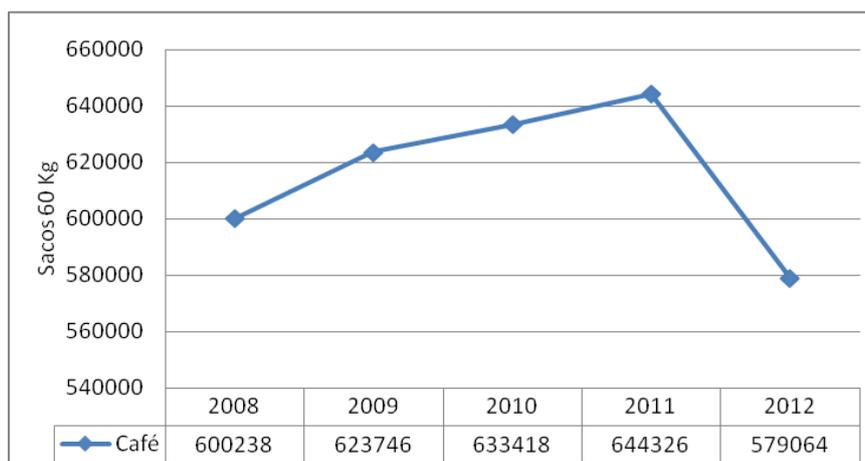


Gráfico 15 Producción de café periodo 2008-2012

Fuente: COFENAC, 2013

Como se muestra en los cuadros anteriores la producción de café tiene fluctuaciones a lo largo de los últimos cinco años con tendencia al aumento excepto el año 2012 se presume que esta baja se dio por el incremento de las importaciones de café de menor precio para las industrias de café soluble ecuatorianas.

Además según COFENAC (2013) se conoce que existen registradas en dicha institución alrededor de 116 asociaciones dedicadas al cultivo de café las cuales son otros ofertantes tanto en variedad arábigo y robusta.

6.5 OFERTA NACIONAL DE CAFÉ

Se conoció un estimado de la superficie destinada al cultivo de café arábigo a nivel nacional de acuerdo a datos de la COFENAC hasta enero del 2012 los

cuales son: 136.385 hectáreas totales y 102,289 hectáreas en producción. De los cuales las provincias de Guayas y Manabí se destacan con un mayor número de hectáreas cafetaleras. **Tabla 12**

Tabla 12 Superficie Cafetalera en el Ecuador 2012

PROVINCIAS	CAFÉ ARÁBIGO (Hectáreas)		CAFÉ ROBUSTA (Hectáreas)		ÁREA CAFETALERA NACIONAL (Hectáreas)	
	Superficie Total	Área en producción	Superficie Total	Área en producción	Superficie Total	Área en producción
Esmeraldas	900	675	6345	4759	7245	5434
Manabí	70050	52538	0	0	70050	52538
Santa Elena	1800	1350	0	0	1800	1350
Guayas	6355	4766	425	319	6780	5085
Los Ríos	3520	2640	6610	4958	10130	7598
El Oro	9730	7298	0	0	9730	7298
Carchi	195	146	0	0	195	146
Imbabura	300	225	0	0	300	225
Pichincha	850	638	1300	975	2150	1613
Santo Domingo	0	0	2650	1988	2650	1988
Cotopaxi	1000	750	800	600	1800	1350
Bolívar	3410	2558	2580	1935	5990	4493
Chimborazo	650	488	0	0	650	488
Cañar	270	203	0	0	270	203
Azuay	230	173	0	0	230	173
Loja	29345	22009	0	0	29345	22009
Sucumbíos	0	0	17320	12990	17320	12990
Orellana	0	0	20000	15000	20000	15000
Napo	0	0	4800	3600	4800	3600
Pastaza	40	30	0	0	40	30
Morona Santiago	290	218	120	90	410	308
Zamora Chinchiipe	6350	4763	0	0	6350	4763
Galápagos	1100	825	0	0	1100	825
TOTAL (Hectáreas)	136385	102289	62830	47123	199215	149411

Fuente: COFENAC, 2012

Para el cálculo de oferta actual de café arábigo, se tomó la cantidad de hectáreas en cosecha y con el rendimiento promedio de la **Tabla 11** se determinó la cantidad de quintales que se tendrán como oferta, se detalla a continuación.

Tabla 13 Oferta de café en el Ecuador

CAFÉ ARÁBIGO			CAFÉ ROBUSTA			Producción total Quintales
Superficie Hectáreas	Rendimiento qq/Ha	Quintales	Superficie Hectáreas	Rendimiento qq/Ha	Quintales	
102289	5,12	523719,7	47123	5,12	241269,8	764989,5

Fuente: COFENAC, 2013

Alberto Duicela (Director del Consejo Nacional Cafetalero) afirma que la oferta de la Cuenca Baja del Río Mira no se encuentra registrada en las estadísticas antes mencionadas, por lo que no se puede tomar como oferta un segmento de la tabla anterior.

6.6 ANÁLISIS OFERTA - DEMANDA

6.6.1 DEMANDA INSATISFECHA

Con los cálculos anteriores de capacidad instalada, producción del mercado en estudio, capacidad ociosa y producción de materia prima en la Cuenca Baja del Río Mira; el cálculo de la demanda insatisfecha de este proyecto se ha considerado: la capacidad ociosa del mercado en estudio, frente a la producción de café de la Cuenca Baja del Río Mira, la cual cubrirá cada año ciertos porcentajes de esa demanda como se muestra a continuación.

Tabla 14 Demanda insatisfecha y porcentaje a cubrir de la misma

	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
Capacidad ociosa total (Kg)	1048710,41	960003,85	860274,63	748018,66	621505,89	478743,52
Producción CBRM (Kg)	31551,88	62813,46	120419,69	209868,09	327684,16	398022,72
Porcentaje de cobertura	3,01	6,54	14,00	28,06	52,72	83,14

Fuente: Investigación de campo 2012

Como se puede apreciar en el cuadro anterior la capacidad ociosa se considera como la demanda insatisfecha de nuestro mercado y la producción de la Cuenca Baja del Río Mira se considera la oferta que cubrirá cierto porcentaje de esa demanda.

Teniendo así que los 31551,88 Kg. representan el 3,01% de la demanda insatisfecha para el primer año llegando a cubrir un estimado de 83,14% el último año con 398022,72 Kg. de café. Indicando de esta manera que existe un mercado no saturado que puede absorber toda la producción de la zona.

Las empresas encuestadas coinciden en que la capacidad subutilizada de sus plantas se debe a la falta de producción de café a nivel nacional.

Cabe recalcar que la producción de la zona puede suplir en parte las cantidades de café que se importan hacia el Ecuador.

6.7 PRECIOS

De acuerdo a las entrevistas realizadas a las empresas han dicho que el precio que se paga al productor en la zona se rige al de la bolsa de New York, y esta varía de acuerdo al comportamiento de la oferta y demanda en función del tiempo.

Hay que recalcar que si el precio en la bolsa de New York está a un valor determinado, se pagará al productor ese valor siempre y cuando el grano de café cumpla con todas las características necesarias de calidad, caso contrario el precio fluctuará de acuerdo a los defectos que este tenga, es decir se pagará solamente por el porcentaje en peso de café útil, y este porcentaje a su vez será el que arrojen los análisis detallados en el estudio ingenieril.

A continuación se representa como se ha venido dando la fluctuación de los precios en la bolsa de New York para café arábigo.

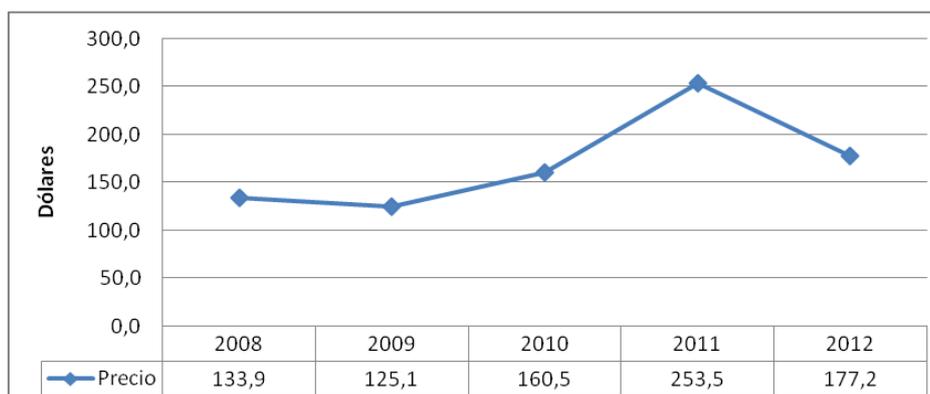


Gráfico 16 Precios promedio para café arábigo en la Bolsa de New York
Fuente: COFENAC, 2013

6.8 COMERCIALIZACIÓN

Productores: El café como materia prima proveniente de las diferentes zonas y agricultores de la cuenca baja del río Mira será transportado desde la finca hasta el centro de acopio para comercializarse a un precio determinado de

acuerdo a su calidad, a su vez el costo del transporte será asumido por el productor

Centro de Acopio: Es el lugar donde se realizará los diferentes procesos poscosecha con los cuales se obtendrá café pergamino seco y café oro para su posterior comercialización

Empresas procesadoras y exportadoras: Son aquellos que adquirirán el café pergamino u oro, para su final procesamiento de acuerdo a sus propias especificaciones para luego ofertar el producto al consumidor final.

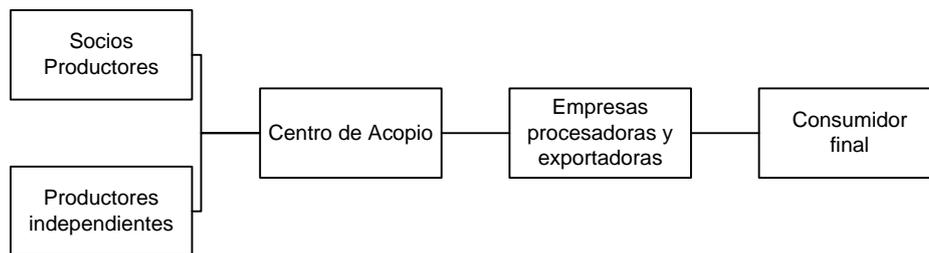


Figura 3 Canales de Comercialización

CAPÍTULO VII

ESTUDIO TÉCNICO

7.1 LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO

7.1.1 MACROLOCALIZACIÓN

El proyecto estará localizado al norte del Ecuador, en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra, parroquia La Carolina.

Según el plan de desarrollo municipal de la ciudad de Ibarra, manifiesta que: el cantón Ibarra se encuentra ubicado políticamente en la provincia de Imbabura, situada en la sierra norte del Ecuador, entre las provincias de Pichincha, Carchi y Esmeraldas. Los límites del cantón son, al norte con la provincia del Carchi, al noroeste con la provincia de Esmeraldas, al oeste con los cantones Urcuquí, Antonio Ante y Otavalo, al este con el cantón Pimampiro, al sur con la provincia de Pichincha.

El cantón Ibarra cuenta con una superficie total de 1.162,55km², constituido por 5 parroquias urbanas: El Sagrario, San Francisco, Caranqui, Alpachaca, Y la Dolorosa de Priorato y siete parroquias rurales: Ambuquí, Angochahua, La Esperanza, Lita, Salinas, San Antonio y La Carolina que es el lugar donde se ubicará el centro de acopio.

El cantón cuenta con una variedad de microclimas que van desde el frío andino, hasta el tropical seco, pasando por el cálido húmedo de la zona de Lita y La Carolina.

7.1.2 MICROLOCALIZACIÓN

- **FACTORES QUE DETERMINAN LA LOCALIZACIÓN**

Previo a la aplicación del método de puntajes ponderados para determinar la localización del proyecto, se analizaron los factores que son determinantes para la ubicación del centro de acopio.

a) Factores ambientales de almacenamiento

El café debe estar almacenado en un lugar seco, limpio y bien ventilado, respecto a los factores ambientales Moreta Sambrano (2008) manifiesta que se deben Mantener temperaturas ambientes en un rango de 20-30°C y las humedades relativas en rangos de 60-75%, el grano no debe estar expuesto a la luz directa del sol, ni debe situarse donde pudiera haber calefacción local capaz de producir variaciones de temperatura y propiciar el paso de la humedad.

Con respecto a la importancia de la humedad en el almacenamiento, (Duicela L. A., 2011) manifiesta que:

El contenido de humedad del café varía en función de la humedad del ambiente donde se encuentra almacenado. En un ambiente muy húmedo, el café adquiere humedad y es muy susceptible al ataque de hongos, mientras que en un ambiente muy seco, el café libera humedad en forma de vapor. En los dos casos se provoca una alteración del color del grano. (pág. 164)

Para determinar la ubicación de la planta se debió considerar zonas que cumplan estas características ambientales de humedad y temperatura para evitar el deterioro de calidad y el uso de equipos en el área del almacenamiento, además que el área de influencia del proyecto posee una gama de climas, aptas y no aptas para el almacenamiento de café, en un espacio geográfico relativamente pequeño.

b) Ubicación de los productores

En la cuenca baja del río Mira se encuentran comunidades rurales y de bajos recursos económicos, por lo que la cercanía del centro de acopio a los productores es de suma importancia, debido a que el costo de transporte de la materia prima será cargado directamente a cada productor, además que se

pretende evitar en lo posible el transporte de excesiva carga de humedad del grano, así como el peso de los subproductos (cascarilla) y desechos contenidos en los sacos de café.

c) Servicios básicos

Las localidades analizadas debieron contar con los servicios básicos (servicio eléctrico, alcantarillado, red de agua potable, teléfono), necesarios para la implementación y correcto funcionamiento del centro de acopio para poder ser tomados en cuenta como su posible ubicación.

d) Mercado

Al ser un proyecto orientado a la materia prima, se considera como primordial la cercanía del centro de acopio con las unidades productivas de café, pero sin dejar de ser importante el acceso al mercado, además, como se puede observar en el estudio de mercado, para las empresas encuestadas, la calidad de la materia prima es el factor más importante aún sobre la distancia a la que se encuentre la misma, por lo que la ubicación con respecto al mercado no se convertiría en un factor limitante.

e) Vías de comunicación

Es importante que el centro de acopio se encuentre en un lugar que cuente con vías de acceso necesarias tanto para el ingreso de materia prima e insumos como para su comercialización.

f) Mano de obra

El proyecto deberá tener acceso a mano de obra capacitada, se priorizaron los lugares cercanos a la zona de influencia de las asociaciones, de manera que represente una fuente de ingresos para la población local.

g) Insumos

El abastecimiento de insumos es importante, sin embargo estos se podrían almacenar por largos periodos de tiempo y en grandes cantidades, por lo que la ubicación de los centros de abastecimiento de insumos, representa un limitante mínimo para determinar la localización del proyecto.

En consistencia con los criterios antes detallados, se colocaron siguientes coeficientes de ponderación en escala del uno al diez:

Tabla 15 Coeficientes de ponderación

Fuerzas Locativas	Coef. de ponderación
Factores ambientales	10
Ubicación de productores	10
Servicios básicos	10
Mercado	9
Vías de comunicación	9
Mano de obra	8
Insumos	7

Fuente: Investigación de campo 2012

- **CARACTERIZACIÓN DE LAS LOCALIDADES EN ESTUDIO**

Se determinaron cuatro posibles ubicaciones, seleccionadas bajo el criterio de los técnicos del COFENAC y los presidentes de las asociaciones; siendo estas Ibarra, Cuajara, San Gerónimo y Gualchán.

De acuerdo a los factores que determinan la localización se calificó a cada una de las localidades seleccionadas en escala del uno al diez.

Factores Ambientales: al ser consideradas como un factor determinante para la ubicación del centro de acopio, se realizó la interpolación de humedad relativa y temperatura de las zonas en estudio.

Tabla 16 Características ambientales de las localidades en estudio (datos interpolados con información de las estaciones meteorológicas de Lita y Salinas)

Localidades	Altitud msnm	Temperatura bajo sombra °C	Temperatura al sol °C	Humedad Relativa. %
Gualchán.	1185	19,6	24,1	79
San Gerónimo	1180	19,6	24,1	79
Cuajara	1390	18,55	23,05	76
Ibarra	2228	15,1	18,9	81

Fuente: Carrera, Chuquín Peña, & Puetate Ortiz, 1992

Ubicación de los productores: La mayoría de localidades de la zona en estudio cuentan solamente con carreteras de segundo y tercer orden, por esta razón en lugar de tomar en cuenta la distancia promedio de los

productores hacia las localidades seleccionadas, se tomó el tiempo promedio que se requiere para llegar a dichas localidades.

Tabla 17 Ubicación de los productores con relación a las localidades seleccionadas (minutos)

Ubicación de los productores	Localidades Analizadas			
	Gualchán	San Gerónimo	Cuajara	Ibarra
Jijón y Caamaño	20	30	30	120
Lita	35	25	30	140
La Carolina	30	15	20	80
Goaltal	15	35	45	100
la Concepción	50	35	15	90
SUMATORIA	150	140	140	530
CALIFICACIÓN	9	9	9	5

Fuente: Investigación de campo 2012

La sumatoria de las localidades de Gualchán, san Gerónimo y Cuajara no tienen una mayor diferencia, por ende se consideró la misma calificación.

Servicios básicos: Como se puede observar a continuación, todas las localidades cuentan con los servicios básicos para el funcionamiento del centro de acopio, pero se puede considerar que Ibarra por ser una ciudad, tendrá mejor calidad de servicios que las otras localidades.

Tabla 18 Disponibilidad de servicios básicos de las localidades seleccionadas

Servicios	Localidades Analizadas			
	Gualchán	San Gerónimo	Cuajara	Ibarra
Electricidad	1	1	1	1
Alcantarillado	1	1	1	1
Agua potable	1	1	1	1
Teléfono	1	1	1	1
SUMATORIA	4	4	4	4
CALIFICACIÓN	9	9	9	9

Fuente: Investigación de campo 2012

Ubicación del mercado: se puede observar que con relación al mercado Ibarra obtiene una mejor puntuación, pero según las industrias que compran café en la zona de estudio, es mucho más rentable pagar el costo de transporte de un café de buena calidad, que comprar un café de mala calidad que se encuentre cerca.

Tabla 19 Localización del mercado con respecto a las localidades seleccionadas

Ciudades	Localidades Analizadas			
	Gualchán	San Gerónimo	Cuajara	Ibarra
QUITO	255	225	210	150
IBARRA	105	75	60	20
TULCAN	225	195	180	180
OTAVALO	135	105	90	30
SUMATORIA	720	600	540	380
CALIFICACIÓN	7	8	9	10

Fuente: Investigación de campo 2012

Vías de comunicación: San Gerónimo, Cuajara e Ibarra cuentan con vías de acceso de primer, segundo y tercer orden. Gualchán al momento solamente cuenta con vías de segundo y tercer orden.

Tabla 20 Disponibilidad de vías de comunicación de las localidades seleccionadas

Tipo	Localidades Analizadas			
	Gualchán	San Gerónimo	Cuajara	Ibarra
Primer Orden	0	1	1	1
Segundo Orden	1	1	1	1
Tercer Orden	1	1	1	1
SUMATORIA	2	3	3	3
CALIFICACIÓN	8	10	10	10

Fuente: Investigación de campo 2012

Donde:

0: no posee

1: posee

Accesibilidad de mano de obra: Todas las localidades cuentan con acceso a mano de obra necesaria para el funcionamiento del centro de acopio.

Tabla 21 Accesibilidad a mano de obra de las localidades seleccionadas

Tipo	Localidades Analizadas			
	Gualchán	San Gerónimo	Cuajara	Ibarra
Capacitada	1	1	1	1
No capacitada	1	1	1	1
SUMATORIA	2	2	2	2
CALIFICACIÓN	10	10	10	10

Fuente: Investigación de campo 2012

Donde:

0: no posee

1: posee

Accesibilidad de insumos: por encontrarse todas las localidades cerca de Ibarra y se considera que todas las localidades están en iguales

condiciones, además se considera que los insumos para esta industria, pueden almacenarse en grandes cantidades por largos periodos de tiempo, disminuyendo de esta costos de transporte innecesarios.

Tabla 22 Accesibilidad de insumos de las localidades seleccionadas

Tipo	Localidades Analizadas			
	Gualchán	San Gerónimo	Cuajara	Ibarra
CALIFICACIÓN	10	10	10	10

Fuente: Investigación de campo 2012

Con los resultados obtenidos y detallados en los cuadros anteriores, y a las características de las localidades observadas en la investigación se puede decir que:

a) Ibarra

Posee la temperatura, pero más no la humedad relativa necesaria para el almacenamiento de café, pero por ser una ciudad, se considera que la calidad de los servicios básicos es superior a las demás localidades al igual que la ubicación del proyecto con respecto al mercado actual, las vías de comunicación y a la disponibilidad de insumos. Con lo que respecta a la disponibilidad de mano de obra podría también considerarse superior por el acceso a personal calificado pero se debe considerar también que el interés de las asociaciones es crear una fuente de ingresos económicos para la población local, además se consideró que el costo de transporte de materia prima es superior con relación a las demás localidades, además que para poder transportar el café a Ibarra el productor se vería obligado a almacenar el café hasta tener volúmenes considerables para poder reducir costos de transporte y esto podría afectar directamente en la calidad del grano por re-humedecimiento o por mezclar granos de diferente Humedad.

b) Cuajara

Como se puede observar en la **Tabla 16**, ésta localidad posee condiciones ambientales dentro del rango que pueden considerarse favorables para el secado y almacenamiento de café, en esta localidad se encuentra parte de los productores de las asociaciones, cuenta con los servicios básicos para que el centro de acopio sea funcional, se encuentra algo más alejado del mercado que en la localidad de Ibarra, pero tiene la ventaja de que si se requeriría

exportar por vía marítima se encuentra en un punto intermedio de entre las localidades seleccionadas, en esta zona se encuentran centros poblados que podrían abastecer de mano de obra lo que representaría una fuente de ingreso para esta población.

c) *San Gerónimo*

Por encontrarse en una zona evidentemente más húmeda, no posee las características adecuadas para secado y almacenamiento de café, lo que encarecería los costos de los procesos ya que se requeriría mayor tiempo y energía para llegar a la humedad deseada además que se tendría que adquirir equipos para mantener la humedad adecuada. Esta localidad se encuentra en una situación ubicación intermedia con respecto a los productores de la zona, pero en cuanto al mercado actual se encontraría distante sin embargo se encontrara en una mejor ubicación que la localidad de Cuajara en caso de posibles exportaciones por vía marítima, posee vías de comunicación en buen estado, que permitiría el acceso a insumos, materia prima y al mercado, y por sobre todo se utilizaría mano de obra de la zona.

d) *Gualchán*

Al igual que San Gerónimo se encuentra en una zona humedad no apta para el secado y almacenamiento de café, se encuentra cercana a varios productores de la zona, posee servicios básicos necesarios para la funcionalidad del centro de acopio, se encuentra en relativa desventaja para el acceso al mercado, insumos, he incluso materia prima de los productores de las diferentes parroquias de las diferentes localidades ya que el buen estado de sus vías varia con el temporal de la zona, puesto a que en temporales lluviosos puede volverse intransitable y es propensa a taponamientos por deslaves.

- **VALORACIÓN**

De acuerdo a estos criterios se obtuvo las siguientes puntuaciones.

Tabla 23 Cuadro de valoración de localidades

FACTORES CRITICOS	puntajes no ponderados			
	Ibarra	Cuajara	San Gerónimo	Gualchan
Factores ambientales	9	10	7	7
Ubicación de productores	5	9	9	9
Servicios básicos	9	9	9	9
Mercado	10	9	8	7
Vías de comunicación	10	10	10	8
Mano de obra	10	10	10	10
Insumos	10	10	10	10

Fuente: Investigación De campo 2012

- **LOCALIDAD RECOMENDADA**

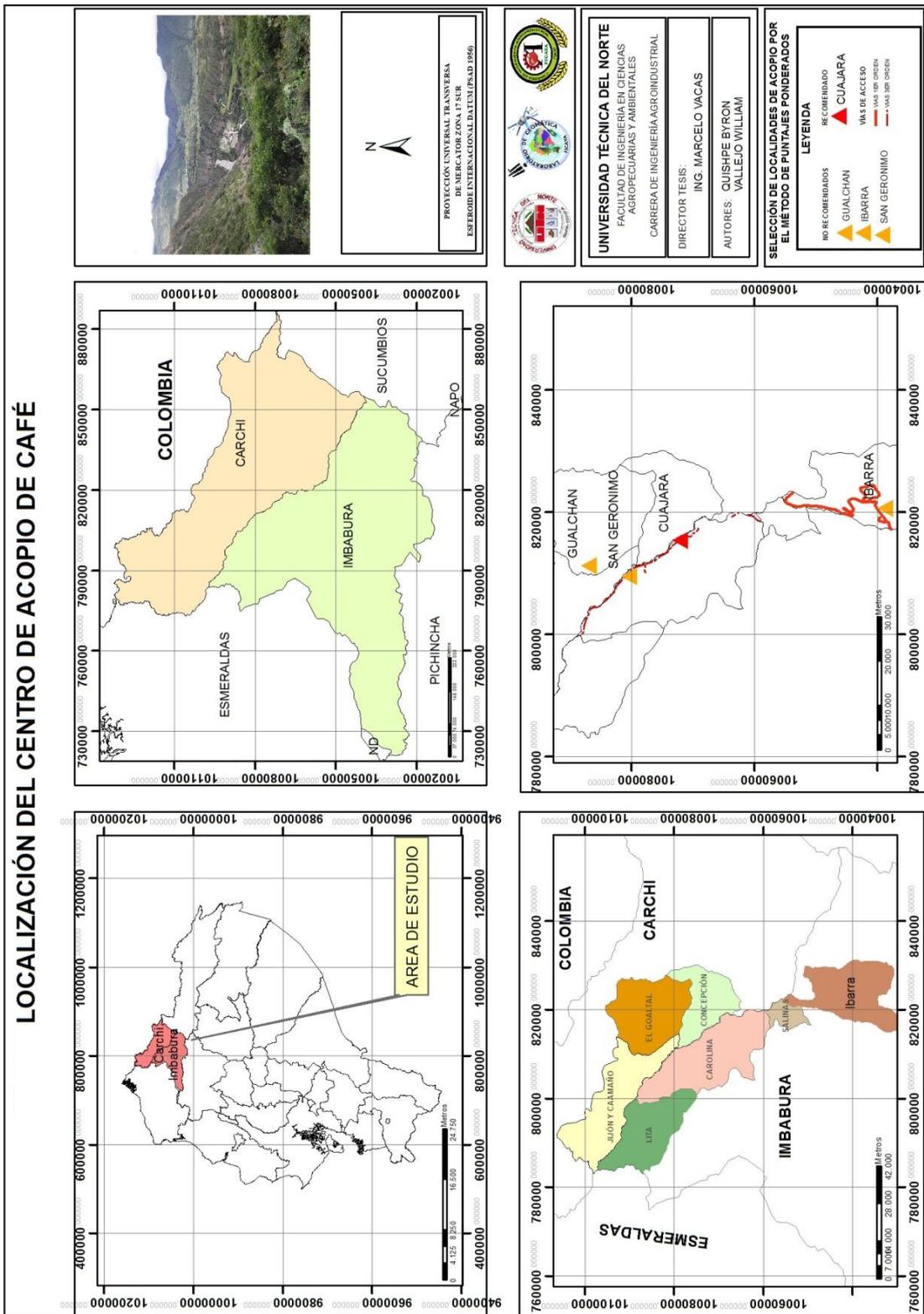
Como resultado del método de puntajes ponderados para la ubicación de proyectos se obtuvo el siguiente cuadro:

Tabla 24 Resultados mediante método de puntajes ponderados

LOCALIZACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO									
FACTORES CRITICOS	coef de ponderación	puntajes no ponderados				puntajes ponderados			
		Ibarra	Cuajara	San Gerónimo	Gualchan	Ibarra	Cuajara	San Gerónimo	Gualchán
Factores ambientales	10	9	10	7	7	90	100	70	70
Ubicación de productores	10	5	9	9	9	50	90	90	90
Servicios básicos	10	9	9	9	9	90	90	90	90
Mercado	9	10	9	8	7	90	81	72	63
Vías de comunicación	9	10	10	10	8	90	90	90	72
Mano de obra	8	10	10	10	10	80	80	80	80
Insumos	7	10	10	10	10	70	70	70	70
						560	601	562	535

Fuente: Investigación de campo 2012

Como se puede observar en el cuadro anterior Cuajara es la localidad con mayor puntuación, por lo que se recomienda que el centro de acopio sea ubicado en esa zona por los factores ya expuestos con anterioridad.



7.1.3 TAMAÑO

Para determinar el tamaño de la planta se analizó primero la capacidad de la misma.

- **CAPACIDAD DE LA PLANTA**

Considerando que el centro de acopio deberá estar en la capacidad de procesar 8774,9 quintales de café pergamino seco, que es la producción estimada para el año 2017, este café se dividirá en dos épocas de cosecha de aproximadamente tres meses cada una, por consiguiente se receptorá alrededor de él equivalente en húmedo de 9,14 quintales/hora de café pergamino seco.

$$\text{Capacidad de la planta} = \frac{PA}{MC * DTM * HL}$$

Dónde:

PA: Producción anual de café

MC: Número de meses de cosecha

DTM: número de días de trabajo mensual

HL: Horas laborables al día

Secadores: Para el cálculo de la capacidad de los secadores, se consideró la producción estimada de 8774,9 quintales de café pergamino seco, se realizó la conversión a pergamino húmedo usando los valores del balance de materiales (**Figura 11**).

$$\frac{5605,5 \text{ kg pergamino oreado}}{3312,34 \text{ kg pergamino seco}} = 1,69 \frac{\text{kg pergamino oreado}}{\text{kg pergamino seco}}$$

$$8774,9 \text{ qq perg. seco} * 1,69 \frac{\text{kg perg. oreado}}{\text{kg perg. seco}} = 14849,85 \text{ qq perg. oreado}$$

$$\frac{14849,85 \text{ qq perg. oread}}{6 \text{ meses} * (20 \text{ dias/mes})} = 123,74 \frac{\text{qq perg. oreado}}{\text{día}}$$

El número de secadores solares se determinaron calculando la cantidad de café que se receptorá diariamente y considerando que según el IICA (2010), se

pueden secar 32,2 kg de café lavado por metro cuadrado (70 libras de café lavado por metro cuadrado). Con este factor el espesor de la capa es de 5 centímetros. Tomando en cuenta estos antecedentes se determina el área necesaria para el secado solar.

$$\frac{123,74 \frac{qq \text{ perg. oreado}}{\text{día}} * \frac{100lb \text{ perg. oreado}}{1qq \text{ perg. oreado}}}{\frac{70 lb \text{ perg. oreado}}{m^2}} = 176,77m^2$$

La capacidad de los equipos como son el secador mecánico, la trilladora y la zaranda, están dados por las especificaciones de los fabricantes. **ANEXO 5.**

Para el diseño de las marquesinas (secadores solares), se toma como referencia las especificaciones del COFENAC, cada una de estas tiene un piso de secado de 44m², con lo que se establece el uso de cuatro marquesinas.

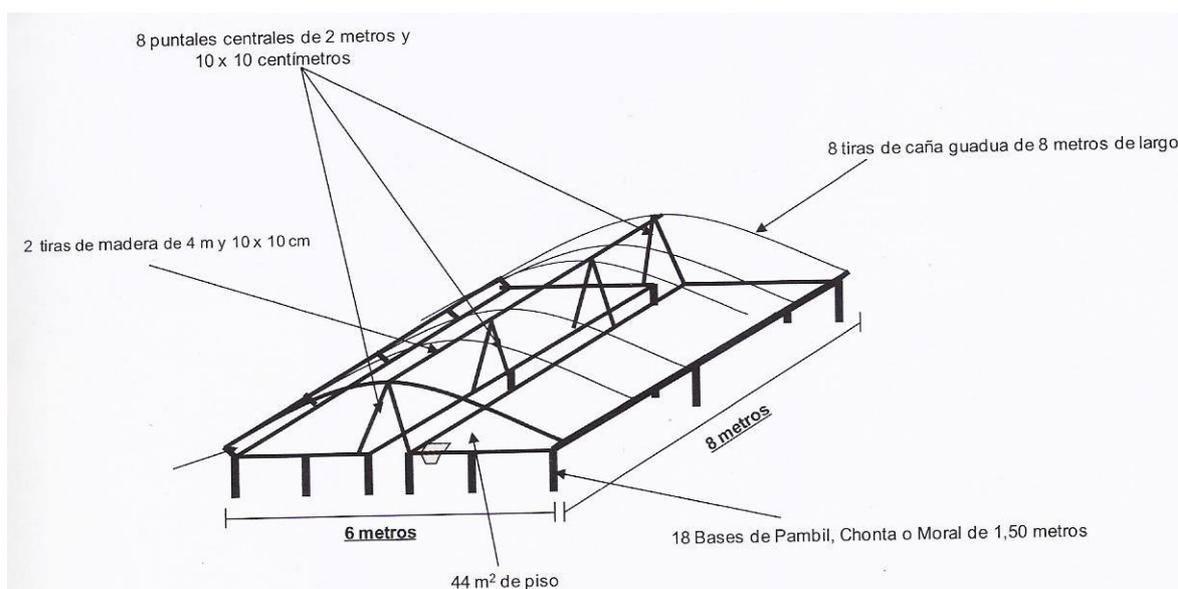


Figura 5 Diseño de una marquesina para secado de café
Fuente: Duicela Guambi, 2011

Bodega de producto terminado: para determinar la capacidad de la bodega, se consideró que se obtendrá diariamente alrededor de 3312,34 kg de café pergamino al 12% de humedad, que serán almacenados en sacos de yute, con un peso de 60kg de café por saco, considerando 20 días laborables, dará un total de 1104,1 sacos de café al mes.

Según recomendaciones de los técnicos que trabajan en la zona, el café debe ser almacenado por un tiempo máximo de un mes, y de esta forma evitar pérdidas de calidad por excesivo almacenamiento.

Estos sacos serán almacenados en un total de 20 unidades por pallet (medidas de pallets 1m x 1,2m),

Bajo estas condiciones, se requerirán un total de 55 pallets que serán organizados en seis columnas como se puede observar en el lay out de la planta (**Figura 12**). Cada columna tendrá 9 pallets

Considerando las columnas de pallets así como pasillos para operaciones, se determinó que la bodega debe tener 9.6m de ancho por 13 m de largo.

7.2 INGENIERÍA DEL PROYECTO

7.2.1 ABASTECIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

El café es una materia prima que demanda mucho cuidado desde su siembra hasta el almacenamiento y uno de los factores de mayor pérdida en calidad es en el manejo poscosecha, por tal motivo es destacable el abastecimiento cercano de esta materia prima para evitar estropear al momento del transporte y evitar el almacenamiento en finca no mayor a 1 día en estado cereza.

El café es un producto que se cosecha todo el año con variación en sus cantidades de acuerdo al microclima donde se lo haya cultivado y en la época del año en que se encuentre; por estas razones la oferta y el abastecimiento de esta materia prima son factores favorables para implementación del centro de acopio.

En base a la proyección de la disponibilidad neta de materia prima en el (**ver título 5.4**), se estableció un programa estimado de abastecimiento diario y semanal para la producción de café pergamino seco y verde (oro); como se muestra a continuación.

Tabla 25 Abastecimiento estimado de café para el centro de acopio

Día	Producción abastecida promedio qq/día						Horario de recepción y procesamiento de la materia prima en el centro de acopio
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Lunes	5,79	11,54	22,12	38,56	60,20	73,12	Mañana: 08:00-13:00 Tarde: 14:00-17:00
Martes	5,79	11,54	22,12	38,56	60,20	73,12	
Miércoles	5,79	11,54	22,12	38,56	60,20	73,12	
Jueves	5,79	11,54	22,12	38,56	60,20	73,12	
Viernes	5,79	11,54	22,12	38,56	60,20	73,12	
Total semana	28,98	57,7	110,61	192,78	301	365,62	

Fuente: Investigación de campo 2012

7.2.2 LOS PRODUCTOS

Se especifica cada uno de los productos que se van a elaborar en la planta de producción, como son café pergamino seco y café oro o verde.

- **Café pergamino seco**

“Es el grano de café cubierto por su endocarpio denominado pergamino y la película plateada, con un porcentaje de humedad óptimo de 11 a 12,5 por ciento.” (NORMA INEN 285 Café verde en grano clasificación y requisitos)

El café en pergamino es el grano de café envuelto por una cascarilla ligera, este tipo de grano se lo obtiene luego de del procesamiento de la baya madura del café a la cual se la despulpa, y luego se le realiza una fermentación apropiada pasando luego por un lavado, un secado y clasificado, para su posterior almacenaje y despacho.

Un café pergamino bien elaborado debe presentar una coloración amarillenta sin residuos de pulpa en su superficie ni manchas adicionales, un tamaño uniforme y sin materias extrañas.

Se puede obtener café pergamino de primera, segunda y de tercera, dependiendo del tamaño y de los daños que este posea.

Para su comercialización este debe tener una humedad de entre 10 y 12%, ya que este es un requerimiento de las empresas que adquieren este producto.

Este producto no es de consumo directo ya que se lo comercializa a las grandes procesadoras de café para que allí le den el siguiente proceso con sus propias técnicas y características de procesamiento (trillado, clasificado, tostado).

El punto más crítico para la comercialización de este producto es el almacenaje, ya que aquí se debe controlar la humedad del mismo para mantener su calidad.

- **Café oro o verde**

“Es el producto constituido por las semillas de los frutos maduros de las plantas de café cultivadas, género Coffea, especies: Coffea arábica, Coffea canephora y otras, y sacadas de sus envolturas externas (exocaripo, mesocaripo y endocaripo)”. (NORMA INEN 285 Café verde en grano clasificación y requisitos).

Este producto al igual que el café pergamino seco es el grano de café que se lo obtiene luego de un largo proceso de despulpado, fermentado, lavado y secado; además se le adicionan otros procesos como el trillado (eliminación de cascarilla) y clasificado.

Un café oro de primera calidad debe tener un color verde azulado, con tamaño uniforme olor característico, humedad entre 10 y 12%, libre de cascarilla (pergamino) y materias ajenas al mismo.

De igual forma que en el café pergamino se puede obtener café verde (oro) de primera, segunda, tercera y caracolillos, dependiendo de la calidad y los daños que este posea.

Este producto está listo para ser enviado al tostado y molido, señalando que cada empresa tiene sus propios tiempos y temperaturas de tostado, por este motivo se lo comercializa en esta presentación de café oro.

Para su comercialización este producto es almacenado en ambiente seco y envasado en sacos de yute.

Tabla 26 Especificaciones técnicas para café arábica

REQUISITO	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	MÉTODO DE ENSAYO
Altitud	De estricta altura: Arriba de 1 200 msnm. De altura: Entre 800 y 1 200 msnm.	De zona baja o alta	De zona baja o alta	De zona baja o alta	-----
Humedad	11% mínimo 12,5 % máximo	11% mínimo 12,5 % máximo	11% mínimo 12,5 % máximo	11% mínimo 12,5 % máximo	INEN 286
Estado fitosanitario	Libre de todo insecto vivo y/o muerto, hongos y contaminantes sensoriales perceptibles				INEN 288
Forma	Grano normal	Grano normal	Grano normal	Grano normal	INEN 288
Color	Verde gris azulado	Verde gris azulado	Verde gris azulado	Verde a verde pálido	INEN 288
Número de defectos	Máximo 10 defectos secundarios en una muestra de 300 gramos	Máximo 15 defectos secundarios y sin defectos primarios en una muestra de 300 gramos	Máximo 23 defectos secundarios y sin defectos primarios en una muestra de 300 gramos	Máximo 45 defectos en una muestra de 300 gramos	INEN 289
Tamaño del grano	Mínimo 95% arriba de la zaranda #15. Máximo 5% debajo de la zaranda #15.	Mínimo 85% arriba de la zaranda #18. 0% debajo de la zaranda #15.	Mínimo 95% arriba de la zaranda #15. Máximo 5% debajo de la zaranda #15.	Mínimo 95% arriba de la zaranda #15. Máximo 5% debajo de la zaranda #14.	INEN 290
Calidad de taza*	Acidez, aroma y sabor de medio alto a alto, mediano cuerpo y tueste homogéneo.	Taza limpia y libre de sabores extraños.	Taza limpia y libre de sabores extraños.	Taza limpia y libre de sabores extraños.	ISO 6668

Fuente: Norma INEN 285

Para Clasificación y requisitos del café arábigo de acuerdo a su calidad se encuentra detallada en el **ANEXO 6**.

7.2.3 PROCESO DE ELABORACIÓN

El proceso general que se llevará a cabo en la planta será el siguiente:

La planta prestará servicios tales como: control de calidad, secado, trillado, clasificado envasado y comercialización del producto.

- **Recepción**

Para que el producto o materia prima arribe a la planta de procesamiento, se ha determinado que este debe llegar en presentación pergamino u oro con su respectiva información detallada, como: sector de origen, quién es el productor, a qué altura fue cultivado y el nombre de la variedad, además de la cantidad que el productor haya pesado, para luego ser colocado en el área de almacenamiento de materia prima y darle el procesamiento necesario. Ver la tabla de recepción en **ANEXO 7**.

El primer proceso por el que la materia prima debe pasar es por el área de control de calidad, en el cual la persona o el técnico responsable de esta área realizará el respectivo control de laboratorio, verificando aspectos como: porcentaje de humedad, defectos visuales en el grano, defectos olfativos y rendimiento; obtenido estos datos se los tabulará y se procederá a realizar el factor de pago de acuerdo a los resultados que arroje dicho análisis.

- **Análisis de Laboratorio**

Determinación de humedad. Se realizará mediante el método indirecto, con un determinador de humedad electrónico, tomando una muestra representativa del lote que el productor haya llevado, donde se determinará el porcentaje de humedad que tenga el producto de acuerdo a la lectura que arroje el medidor electrónico, a su vez este equipo trabaja bajo el fundamento de la norma INEN 286 “CAFÉ EN GRANO, DETERMINACIÓN DE PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO (Método de rutina)”. (ver **ANEXO 8**)

De acuerdo a la humedad del café esta se clasifica en:

Tabla 27 Clasificación del café de acuerdo a su humedad

Nombre	% de Humedad
Café Húmedo	55
Café oreado	48
Café Presecado	30-35
Café seco	11-12

Fuente: Empresa Consultora CONSULSANTOS S.R.L, 2010

En el caso de que el lote de café pergamino llegue con humedad igual a 10-12%(seco), este será enviado directamente al proceso de trillado y/o selección, en el caso que la materia prima esté entre 13% y 35% (presecado) de humedad, será enviado a estandarizarse al 12% en las guardiolas y en el caso que la materia prima esté sobre el 35% (oreado) de humedad será enviado a las marquesinas de secado para bajar su humedad a menos de 35%.

Determinación de rendimiento. Con una muestra de café pergamino del lote previamente pesada, se procede a colocarla en la piladora de laboratorio para poder eliminar toda la cascarilla o pergamino, seguidamente en la balanza se determina el peso total del grano pelado antes de clasificarlo, luego se calcula

el porcentaje de merma o pérdida con la **fórmula 1**, se clasifican los granos defectuosos de los granos buenos y se procede a tamizarlos en las zarandas de laboratorio.

Finalmente para el cálculo de rendimiento se pesa el grano que esté por encima de las mallas 12 y 14 y se aplica la **fórmula 2**, de esta manera se obtiene el porcentaje de rendimiento, con el cual se puede determinar la cantidad de café pergamino, que se requiere para obtener cierta cantidad de café oro.

Fórmula 1 cálculo de porcentaje de pérdida

$$\% \text{ de merma (pérdida)} = \frac{\text{Peso café pergamino} - \text{peso del grano pelado} * 100}{\text{Peso del pergamino}}$$

Fórmula 2 cálculo del factor rendimiento

$$\text{factor de rendimiento} = \frac{\text{Peso del pergamino en gramos} * 60 \text{ Kg de excelso}}{\text{peso del excelso analizado en gramos}}$$

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2006

Análisis Olfativo y Visual. En este procedimiento se verán las características palpables del grano de café a los sentidos del olfato y la vista. Norma INEN “CAFÉ EN GRANO EXÁMENES OLFATIVO Y VISUAL”. **ANEXO 9**

Análisis Olfativo: Este proceso no requiere de tecnología alguna ya que aquí solo se necesitan comparar parámetros estandarizados con los resultados obtenidos, los cuales la persona encargada debe tener las habilidades y el conocimiento necesario para identificar los defectos olfativos en el grano y emitir un informe de acuerdo a la norma INEN 288 .

Análisis Visual: De igual manera en este procedimiento no se necesita ninguna clase de equipos para realizar este análisis, aquí se observa factores como agentes extraños, la uniformidad, el color, la textura; para esto existen documentos de referencia para comparar la coloración y ver el tipo de daños que se puede encontrar en el producto.

Luego de haber observado los factores antes mencionados se elabora un informe de acuerdo a la norma utilizada para el análisis olfativo.

Para la valoración y cálculo de los defectos en el grano y materia extraña ver **ANEXO 10** NORMA INEN 289 “CAFÉ EN GRANO DETERMINACIÓN DE LOS DEFECTOS DEL GRANO Y DE LA MATERIA EXTRAÑA” e información del libro “Defectos físicos del grano de café (Duicela, Corral, & Farfán, 2006)

Para cálculo del tamaño del grano (granulometría) se aplica la norma INEN 290 “CAFÉ EN GRANO DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO”. **ANEXO 11**

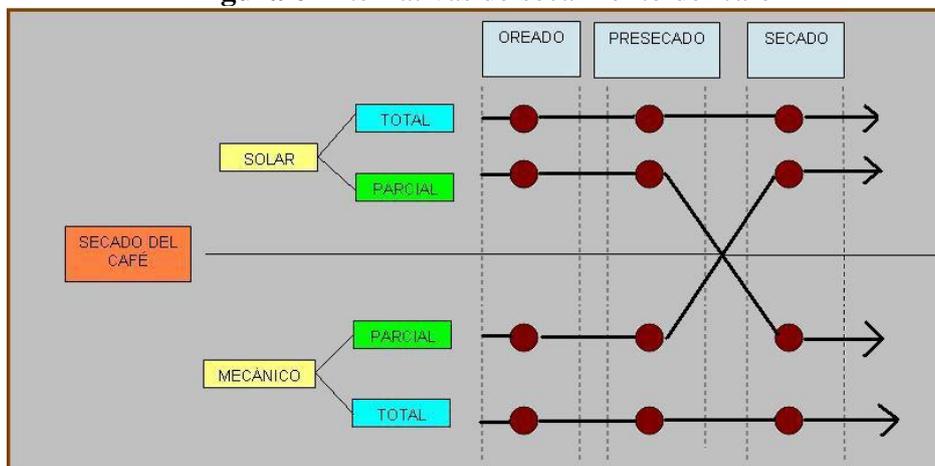
- **Secado**

“El secamiento es la remoción de la humedad del producto hasta alcanzar un contenido de humedad en equilibrio con el aire atmosférico normal, o hasta un nivel de humedad adecuado de manera que, durante el almacenamiento la disminución de la calidad del producto por microorganismos u otros agentes sea prácticamente despreciable” (Empresa Consultora CONSULSANTOS S.R.L, 2010)

Sistemas de secado:

El secamiento del café puede realizarse de dos maneras alternativas, el secado natural al sol o el secado mecánico. Estas pueden realizarse de manera independiente o combinada, como se muestra en la **Figura 6**. Según sea la alternativa seleccionada, se obtendrá un café con características de calidad diferentes. Así, con el secado solar total se obtiene el clásico café secado al sol. Con el secado mecánico total se obtendrá el café convencional. El café oreado y presecado al sol y secado mecánicamente tiene características similares al convencional. El oreado y presecado mecánico y secado al sol tiene características similares al secado al sol sin ser exactamente igual, pero su punto y color son mejores que el convencional. (Empresa Consultora CONSULSANTOS S.R.L, 2010)

Figura 6 Alternativas de secamiento del café



Fuente: Empresa Consultora CONSULSANTOS S.R.L, 2010

Secado solar en marquesinas: “Los secadores solares o marquesinas son tarimas de madera o caña guadua con entablillados o malla metálica y cubierta de plástico transparente”. (Duicela L. A., 2011). Limpiar, secar y desinfectar la marquesina, en caso de que se la haya utilizado anteriormente.

Clasificar el grano de acuerdo al grado de humedad que este contenga, ya sea por lotes o áreas, ya que no se puede colocar al secado granos con diferentes grados de humedad en un mismo lugar o área.

Cuando la materia prima haya sido debidamente clasificada, esta será colocada y distribuida sobre la superficie de las marquesinas en capas de cuatro a cinco centímetros, para que el grano tenga una exposición solar uniforme y exista la debida aireación del mismo.

Rotular cada lote de café que se lo exponga a secado solar.

Remover manualmente las capas de grano de café 4 a 5 veces al día, con paletas de madera o de plástico para lograr un secado uniforme en todos los granos y lotes.

Recoger el café en sacos por las noches, ya que se puede rehumedecer al dejarlo expuesto al ambiente y así evitar la proliferación de hongos que dañan la calidad del café.

La exposición solar que reciba el grano va a depender de las condiciones climáticas, ambientales y geográficas, en donde se realice el secado, el tiempo requerido para disminuir de 48% a 12% de humedad del café es de “40 a 50 horas de sol” según la COFENAC (Duicela L. A., 2011). Este tiempo variará de acuerdo al porcentaje de humedad con el que llegue el café al centro de acopio y del sistema de secado que se utilice.

Una vez realizado el secado, se procede a pesar y almacenar cada lote de grano de café en sacos de yute para su posterior proceso.

Secado en guardiola o aire forzado: El secado mecánico consiste en hacer pasar una corriente de aire impulsada por un abanico a través de la masa de grano. El aire puede ser a temperatura ambiente o puede ser calentado de manera que la temperatura sea mayor al ambiente y así tener mayor capacidad de secado. En nuestro medio el uso de temperatura ambiente no es muy

recomendable pues el aire no tiene mucha capacidad para remover humedad, ya que la humedad relativa del ambiente es por lo general alta, lo que es propio de un país tropical como el nuestro. Por esta razón lo recomendable es calentar el aire a una temperatura que no ponga en riesgo la calidad del grano, como máximo 60°C.

La mayor ventaja del secado mecánico es que se tiene un mayor control de las condiciones de secado y no se depende de las condiciones del ambiente, pudiéndose secar tanto de día como de noche, con lo que se asegura que el grano puede secarse oportunamente sin poner en riesgo su calidad. (Empresa Consultora CONSULSANTOS S.R.L, 2010, pág. 16)

La utilización de estos equipos se la hará cuando el café pergamino tenga una humedad de entre 13 a 35% (presecado), ya que en este equipo se realizará la estandarización del secado del grano llegando a obtener una humedad de 10 a 12 %, lo cual garantizará el almacenamiento y conservación del café para su posterior comercialización.

- **Trillado**

“La trilla de café pergamino consiste en retirar mecánicamente la cáscara (pergamino) que cubre la almendra de café (denominada *cisco* en la trilla), seleccionando la almendra por tamaños y retirando todo tipo de impurezas y granos defectuosos para obtener así una variedad de productos y subproductos con diferentes destinos.” (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2006)

Este proceso requiere de equipo mecánico llamado piladora o trilladora.

Se debe limpiar y calibrar el equipo antes de su operación para evitar que se produzcan daños indeseables o pérdidas en el grano.

Se verificará que el lote de café pergamino a trillar se encuentre debidamente seco y pesado.

Manualmente se alimenta la tolva de la piladora.

Esperar a que salga el primer trillado y si es necesario volver a colocar el grano de café en las tolvas para retrillarlo.

Los desechos de este proceso, serán entregados a los productores para su aplicación como abono orgánico.

- **Clasificación**

Para la clasificación se realiza por dos métodos uno mecánico y otro manual.

Para la clasificación mecánica el grano de café trillado pasa directamente a las zarandas, las cuales mediante vibración del equipo clasifican a los granos con mallas metálicas de distintos tamaños, clasificando así al grano en una primera fase por su tamaño.

Los granos ya clasificados por tamaño se recolectan en sacos de yute para ser clasificado manualmente.

La clasificación manual la realizan los obreros en mesas de madera, en donde escogen el grano y lo clasifican de acuerdo a la calidad y a los daños que este tenga, además de separar las impurezas que se encuentren por el proceso de trillado o por adición involuntaria y de esta manera se obtiene el café oro o verde.

“El producto obtenido de la trilla es Café Excelso de exportación que se divide en varios niveles de calidad de acuerdo al tamaño del grano y a la tolerancia en granos defectuosos, según las normas de F.N.C.” (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2006).

Figura 7 Calidad del café oro de acuerdo al tamaño

Calidad de café	Sobre malla No.	Diámetro del hueco de la malla (mm)
Supremo (Grano grande)	17	6,70
Especial (Grano mediano)	16	6,30
Europa (Grano mediano)	15	6,00
U.G.Q. (Pequeño)	14	5,60

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2006.
Norma INEN 290.

- **Envasado y Rotulado**

Para los dos tipos de café ya sea oro o en pergamino estos son pesados en básculas para dar la cantidad exacta de producto. Se realiza el envasado en sacos de yute limpios y nuevos, posteriormente son cocidos.

Se coloca en la parte más visible del saco una etiqueta, la cual contenga toda la información necesaria acerca del producto, como se describe en la sección Rotulado y Etiquetado en la norma NTE INEN 285: 2006. **(ANEXO 6)**

- **Almacenado**

Una vez que el producto esté envasado y listo, cualquier tipo de café ya sea café en pergamino o café oro, estos deben pasar nuevamente por los análisis de laboratorio antes mencionados, para garantizar que el producto está en condiciones óptimas de almacenamiento.

Tanto para el café pergamino seco como para el café oro, el almacenamiento se realiza en un área previamente aseada, la cual debe tener ventilación suficiente, libre de humedad excesiva y de la entrada de aves, roedores, insectos u otras plagas.

En la bodega de almacenamiento se debe colocar un medidor de humedad y temperatura, para que en caso de que estos factores no estén equilibrados tomar medidas de corrección.

Los sacos se los debe ubicar de forma ordenada de tal manera que permita el acceso y salida del operador con el producto (sacos de café).

Se colocará los sacos a una altura adecuada para manipularlos fácilmente, a una distancia entre pared y sacos, apropiada para evitar el contacto o la humedad de la superficie. Los sacos deben envasarse sobre pallets para evitar el contacto directo con el piso, la humedad y agentes extraños.

Se anotará en la ficha de registro toda la cantidad de producto que entra como la que sale.

El almacenamiento se lo realizará de acuerdo a las condiciones descritas en la norma NTE INEN-ISO 8455:2012 Café Verde, Guía Para Almacenamiento y Transporte **(ANEXO 3)**

7.2.4 DIAGRAMAS

Figura 8 Diagrama de bloques para la obtención de café oro o verde

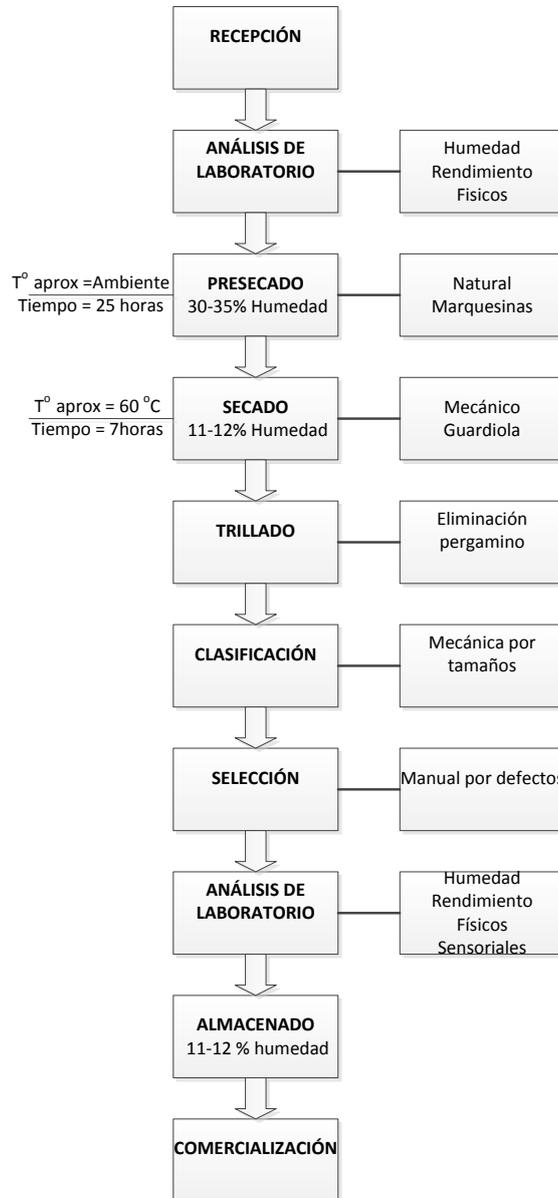


Figura 9 Diagrama del proceso de obtención de café oro o verde

DIAGRAMA DEL PROCESO							
CONTENIDO: Proceso de obtención de café oro o verde				FECHA: 07/04/2013			
ELABORADO POR: William Vallejo, Byron Quishpe				DEPARTAMENTO: Producción			
DIAGRAMA Nº: 1							
DISTANCIA (m)	TIEMPO (minutos)	SIMBOLOGÍA DEL DIAGRAMA					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	5 min	○	→	□	D	▽	Recepción de la materia prima
	30 min	○	→	□	D	▽	Análisis de la materia prima
8	5 min	○	→	□	D	▽	Transporte hacia las marquesinas de secado
	25 h	○	→	□	D	▽	Secado natural
	15 min	○	→	□	D	▽	Remoción del grano en las marquesinas de secado
	5min	○	→	□	D	▽	Inspección
4	5 min	○	→	□	D	▽	Transporte hacia la Guardiola
	7 h	○	→	□	D	▽	Secado mecánico
5	5 min	○	→	□	D	▽	Transporte a almacenamiento temporal
	20 min	○	→	□	D	▽	Almacenamiento temporal
5	5 min	○	→	□	D	▽	Transporte trilladora
	20 min	○	→	□	D	▽	Selección
	5 min	○	→	□	D	▽	Inspección
5	5 min	○	→	□	D	▽	Transporte mesa de clasificación
	1 h	○	→	□	D	▽	Clasificación
3	5 min	○	→	□	D	▽	Transporte envasado y rotulado
	30 min	○	→	□	D	▽	Inspección
	10	○	→	□	D	▽	Envasado y rotulado
5	5	○	→	□	D	▽	Transporte bodega
		○	→	□	D	▽	Almacenado
TOTAL 35	TOTAL 35 h 55 min						

Fuente: Heizer & Render, 2009.

Figura 10 Diagrama del proceso de obtención de café pergamino seco.

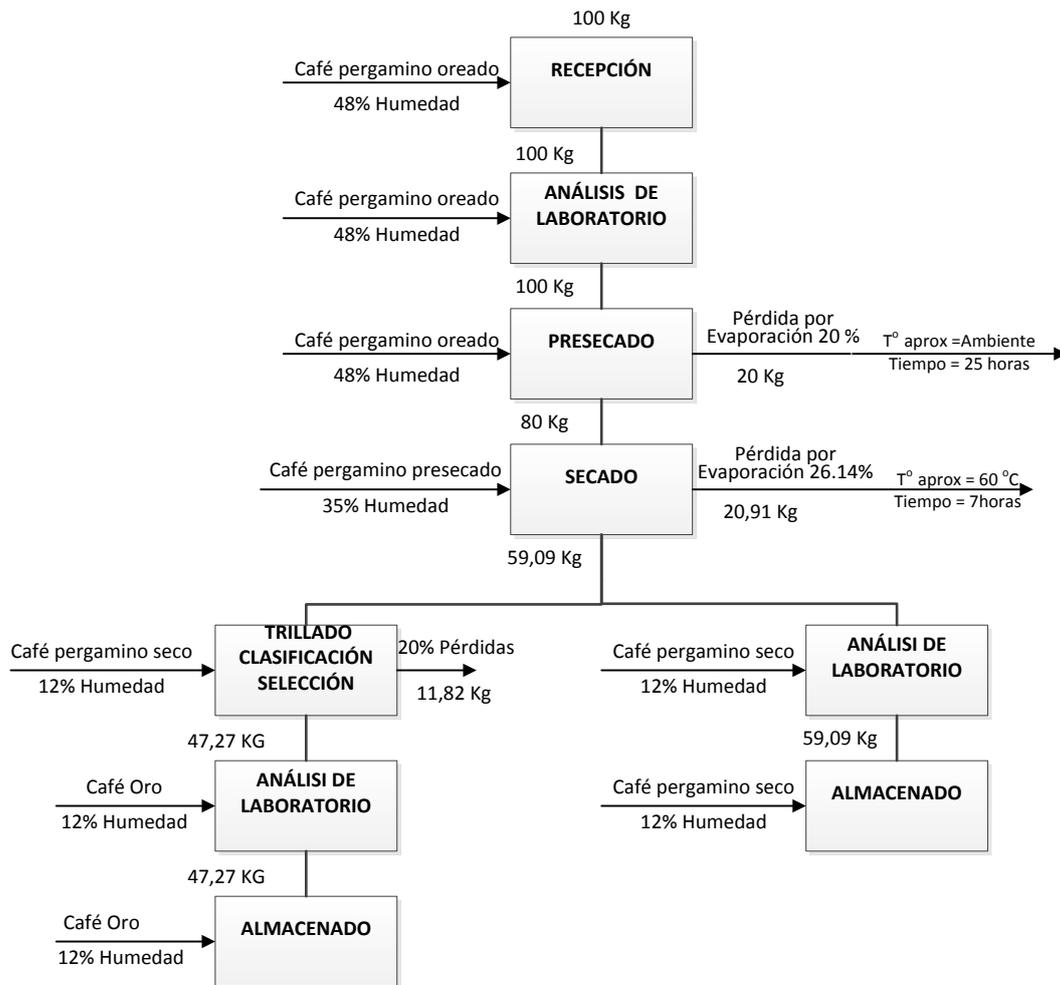
DIAGRAMA DEL PROCESO							
CONTENIDO: Proceso de obtención de café pergamino seco FECHA: 07/04/2013							
ELABORADO POR: William Vallejo, Byron Quishpe DEPARTAMENTO: Producción							
DIAGRAMA Nº: 2							
DISTANCIA (m)	TIEMPO	SIMBOLOGÍA DEL DIAGRAMA					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
	5 min	○	→	□	D	▽	Recepción de la materia prima
	30 min	○	→	□	D	▽	Análisis de la materia prima
8	5 min	○	→	□	D	▽	Transporte hacia las marquesinas de secado
	25 h	○	→	□	D	▽	Secado natural
	15 min	○	→	□	D	▽	Remoción del grano en las marquesinas de secado
	5min	○	→	□	D	▽	Inspección
4	5 min	○	→	□	D	▽	Transporte hacia la Guardiola
	7 h	○	→	□	D	▽	Secado mecánico
5	5 min	○	→	□	D	▽	Transporte a clasificación
	20 min	○	→	□	D	▽	Clasificación
5	30 min	○	→	□	D	▽	Inspección
	5 min	○	→	□	D	▽	Transporte envasado y rotulado
	10 min	○	→	□	D	▽	Envasado y rotulado
5	5 min	○	→	□	D	▽	Transporte bodega
		○	→	□	D	▽	Almacenado
TOTAL 27	TOTAL 34h 20 min						

Fuente: Heizer & Render, 2009.

7.2.5 BALANCE DE MATERIALES EN EL PROCESO DE OBTENCIÓN DE CAFÉ PERGAMINO SECO Y ORO

Para el balance de materiales se tomó como base de cálculo los 100 kg de café húmedo al 48% de humedad, los cálculos se realizaron por diferencia de peso.

Figura 11 Balance de materiales en el proceso de obtención de café pergamino seco y ORO



Fuente: Investigación de campo 2012

Las pérdidas en los procesos de trillado, clasificación y selección podrán variar de productor a productor, dependiendo de las buenas prácticas agrícolas como de beneficio que se apliquen en finca.

7.2.6 MAQUINARIA Y EQUIPO

- **Selección de maquinaria y equipo**

Se consideró que los equipos, maquinaria y herramientas, empleadas en el procesamiento sean adecuados, de fácil manipulación, poco complejos; que garanticen un producto terminado de calidad y cumplan siempre con los estándares requeridos para la inocuidad del producto.

De acuerdo al volumen de materia prima que se va a manejar y para no tener equipos ni espacios subutilizados, se ha considerado que la tecnología utilizada para los procesos será mixta (automatizada y manual), ya que también requiere control y mano de obra calificada, optimizando así los recursos económicos, humanos y de tecnología.

- **Descripción de maquinaria y equipos**

De acuerdo al criterio de selección de maquinaria y equipo y una investigación de a proveedores se detalla a continuación el listado de estos de acuerdo al área de operación.

Tabla 28 Maquinaria y equipo

Unidad	Nombre de equipo/maquinaria	Descripción-Capacidad
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD		
1	Tostadora portátil de café (laboratorio)	Capacidad de 150 gr / bach, 10-12 min/bach, marca QUEST M3 Roaster 110v.
1	Molino para café (laboratorio)	Modelo G2, marca BUNN, capacidad 2lb, 110v.
1	Medidor de humedad de precisión electrónico (laboratorio)	43 escalas, 0,5 %de precisión, marca Gehaka G-600, 110v
1	Balanza digital de precisión	Precisión 0,1 gr. Y capacidad de 500gr.
1	Juego de zarandas (laboratorio)	Cribas 10-20, estructura de madera y malla metálica.
1	Trilladora (laboratorio)	Capacidad 200 gr, marca Fimar, 110v
1	Hervidor de agua	Capacidad 20 lt, marca FETCO, temperatura regulable, 110V.
24	Pyrex de porcelana	222 ml
PROCESO		
4	Marquesinas	Estructura de madera, capacidad de secado

		123,74 qq/día, dimensiones 6m*8m (c/u)
1	Secadora horizontal de bandejas con aire forzado (Guardiola)	Capacidad 75 qq/parada, cámara de fuego marca SIRCA, sistema de ventilación accionado por motor eléctrico de 3HP, quemador de gas marca SIRCA,
1	Mesa metálica para secado de producto	76 qq/parada, de 3mx8m con estructura metálica.
1	Trilladora	Trilladora para procesar el café pergamino seco con capacidad para 10 qq/h, incluye tolva de alimentación, cámara de pelado, carcasa en cedazo de hueco chino para limpieza del café pelado de la cascarilla suelta, ventilador para limpieza del café, y sistema de transmisión con poleas, base estructural y motor trifásico de 10HP.
1	Zaranda mecánica	Capacidad de 10 qq/h para clasificar y limpiar palos, terrones, piedras; sistema de transmisión con motores trifásicos de 1,0 HP, especiales para clasificar granos. Sistema de mallas intercambiables dependiendo del tipo de grano a procesar (cribas desde la 10 a la 20)
1	Mesas para clasificación	3 qq, estructura de madera
AUXILIARES		
2	Báscula de piso	Capacidad 300 Kg, 110v, marca BERNALO K10
1	Coche transportador	Capacidad 300 kg, estructura metálica, manual.
1	Cosedora	Capacidad 30 s/saco, 11000rpm, 110v, marca JOTES GK26-1

7.2.7 MANO DE OBRA DIRECTA

El requerimiento del personal irá aumentando de acuerdo al crecimiento de la producción que ingrese a la planta. Las horas hombre en el trabajo de trillado y zarandeo se calculó dividiendo la producción diaria para la capacidad por hora de los equipos.

El tiempo ocupado en los procesos de recepción, almacenado, embalaje y actividades en los secadores, se considera como indefinido, ya que dependerá de la concurrencia de los productores con materia prima y circunstancias del medio, por estas razones se estima que el tiempo restante del personal de zarandeo y trillado se destinará a estas actividades.

El personal de clasificado manual se ocupará exclusivamente en los seis meses de cosecha.

Tabla 29 Requerimiento de personal.

AÑOS		Recepción, almacenado, embalaje, secadores	Trilladora	Zaranda	Clasificación Manual	Mano de obra Total
1	horas	Indefinido	1,15	1,15	6,15	2
	personal	1			1	
2	horas	Indefinido	2,60	2,60	13,88	3
	personal	1			2	
3	horas	Indefinido	3,86	3,86	20,56	5
	personal	2			3	
4	horas	Indefinido	6,02	6,02	32,11	6
	personal	2			4	
5	horas	Indefinido	7,31	7,31	39,00	7
	personal	2			5	

Fuente: Investigación de campo 2012

7.2.8 REQUERIMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS

Estos rubros también son indispensables en el proceso de elaboración del producto final, se los detalla a continuación.

Tabla 30 Materiales e insumos

Unidad	Nombre de material/insumos	Capacidad/características
6	Cucharas de acero	
30	Bandejas plásticas	30x20x5cm
1	Cronómetro digital	
6	Indumentaria de trabajo	
4	Paletas de madera	1 m de largo
55	Pallets	1x1.2m
1047	Sacos de yute	0.6x1m, fibra natural de cabuya
10,47	Conos de hilo	Polyester, blanco, 200gr/cu

Fuente: Investigación de campo 2012

7.2.9 CONSUMO DE ENERGÍA

El cálculo de consumo de energía se lo realizó de acuerdo al equipo utilizado, las horas de funcionamiento diarias y el consumo mensual que realiza dicho equipo, considerando las tarifas actuales de consumo de energía.

Tabla 31 Consumo de energía eléctrica

NOMBRE DEL EQUIPO	N° EQUIPOS DISPONIBLES	Potencia (vatios)	Consumo KWH/mes	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
				Tiempo de funcionamiento (horas/día)					consumo mensual (KWH/mes)				
EQUIPOS DE LABORATORIO													
Tostadora portátil de café (laboratorio)	1	1300	39	1	1	1	1	1	39	39	39	39	39
Molino para café (laboratorio)	1	600	18	1	1	1	1	1	18	18	18	18	18
Medidor de humedad electrónico (laboratorio)	1	80	2,5	1	1	1	1	1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Balanza digital de presión	1	80	2,5	1	1	1	1	1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Trilladora (laboratorio)	1	80	2,5	1	1	1	1	1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Hervidor de agua	1	600	18	1	1	1	1	1	18	18	18	18	18
EQUIPOS DE PRODUCCIÓN													
Trilladora 20 hp	1	14914	447,42	0,58	1,30	1,93	3,01	3,66	258,17	582,27	862,55	1346,77	1635,86
Zaranda mecánica 6HP	1	4474,2	134,23	0,58	1,30	1,93	3,01	3,66	77,45	174,68	258,77	404,04	490,77
Secadora de café	1	2237,1	67,11	0,96	1,84	3,20	5,00	6,07	64,31	123,29	214,87	335,49	407,51
Báscula	2	80	2,5	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5
Cosedora	1	100	3	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3
ILUMINACIÓN													
Focos fluorescentes 75W	10	75	2,3	4	4	4	4	4	92	92	92	92	92
OFICINA													
computadora	2	500	15	8	8	8	8	8	240	240	240	240	240
TOTAL KWH/mes									822,44	1302,74	1758,69	2508,80	2956,64

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 32 Consumo Anual de Energía

AÑO	Consumo Mensual KWH	Valor Unitario kWh (USD)	Sub-total	valor de comercialización (USD)	Extras (USD)	TOTAL MENSUAL (USD)	Meses de consumo	TOTAL ANUAL (USD)
1	822,44	\$ 0,08	\$ 64,97	\$ 1,41	\$ 2,02	\$ 68,40	12	\$ 820,83
2	1302,74	\$ 0,08	\$ 102,92	\$ 1,41	\$ 2,02	\$ 106,35	12	\$ 1.276,16
3	1758,69	\$ 0,08	\$ 138,94	\$ 1,41	\$ 2,02	\$ 142,37	12	\$ 1.708,40
4	2508,80	\$ 0,08	\$ 198,19	\$ 1,41	\$ 2,02	\$ 201,62	12	\$ 2.419,50
5	2956,64	\$ 0,08	\$ 233,57	\$ 1,41	\$ 2,02	\$ 237,00	12	\$ 2.844,06

Fuente: Investigación de campo 2012

7.2.10 CONSUMO DE GAS

Para calcular el consumo de gas, se consideró que 8Kg de gas secan eliminan 2,5% de humedad de un grano de café, partiendo de 35% de humedad, hasta llegar al 12% de humedad, según las especificaciones del fabricante.

Tabla 33 Cálculo de tiempo de secado

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción anual perg. Presecado (Kg)	1874,87	3594,22	6263,97	9780,42	11879,88
N° de tandadas en el secador (75kg/tandada)	25,00	47,92	83,52	130,41	158,40
Horas de secado anual	229,98	440,89	768,38	1199,73	1457,26
Horas de secado diario	0,96	1,84	3,20	5,00	6,07

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 34 Cálculo de costos de secado

Año	Materia prima a secar (Kg)	kg. De gas necesario	Valor Kg/gas (USD)	TOTAL
1	1874,87	1839,87	\$ 1,30	\$ 2.391,84
2	3594,22	3527,13	\$ 1,30	\$ 4.585,27
3	6263,97	6147,04	\$ 1,30	\$ 7.991,15
4	9780,42	9597,85	\$ 1,30	\$ 12.477,20
5	11879,88	11658,12	\$ 1,30	\$ 15.155,55

Fuente: Investigación de campo 2012

7.2.11 DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA

Observando las proyecciones de la oferta realizadas a cinco años a partir del año cafetalero 2012-2013, que se encuentran detalladas en el estudio de mercado (**Tabla 8**), se determinó que para el año 2017 las asociaciones de café en la zona estarán en capacidad de abastecer al centro de acopio con una producción aproximada de 8774,9 quintales de café pergamino seco producida en 184,3 hectáreas cultivadas.

De la misma manera en el estudio de mercado se pudo observar, que el café en la actualidad es un producto de altísima demanda a nivel nacional e internacional, tomando en cuenta la demanda actual y la tendencia de crecimiento anual de las empresas procesadoras encuestadas (**Tabla 10**), se determinó que la demanda del producto por parte de dichas empresas proyectadas a cinco años a partir del año 2012 (**Gráfico 14**), será de aproximadamente 1341032,485 kilogramos de café (6084,54quintales) en el quinto año.

Bajo estos dos parámetros se observa que el tamaño del centro de acopio, deberá ir en función de la disponibilidad neta, ya que esta es mucho menor a la demanda. Por lo que el centro de acopio se dimensionó tomando como referencia las proyecciones de producción calculada en el tema de disponibilidad neta de materia prima en el estudio de mercado para el 2017, considerando que el proyecto deberá tener una vida útil de cinco años.

El centro de acopio deberá ser construido en un área de 823,65 m² y su infraestructura estará conformado por un área de tendales para secado y un galpón el que contendrá las siguientes áreas: bodega de almacenamiento de café, bodega de insumos, área de trillado, área de clasificado, clasificación manual, área de catación, área de control de calidad, oficinas, entre otras.

Tabla 35 Distribución por áreas de la planta

Área de la planta		Superficie m ²	
Terreno 823,65 m ²	Construcción 262 m ²	Bodega de producto terminado	124,8
		Bodega de insumos y materiales	10,14
		Bodega de materia prima	30,61
		Trillado y criba	18
		Oficinas	8,4
		Área de catación	8,4
		Laboratorio de control de calidad	10,6
		Pasillos, vestidores, baños	24,85
		Guardianía	4
		Bodega de combustibles	6
		Selección manual y empaque	16,2
	Patios 561,65 m ²	Patio de marquesinas y Guardiola	376,56
		Zona de de vehículos parra recepción e ingreso	27,03
		Espacio verde	55,02
		Estacionamiento	103,04

Fuente: Investigación de campo 2012

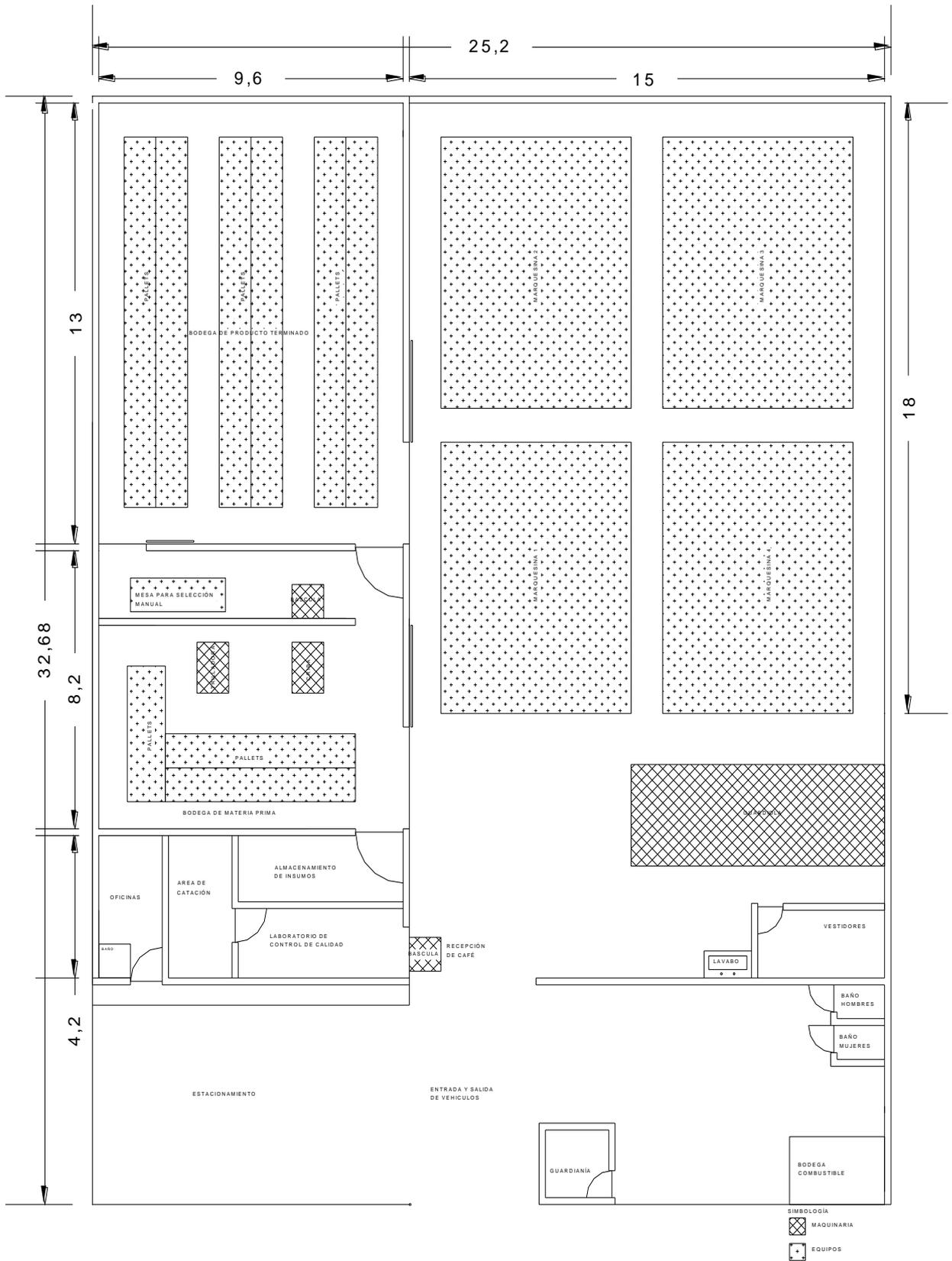


Figura 12 Lay out del centro de acopio

7.2.12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

De acuerdo al Decreto Ejecutivo 3253 y Registro Oficial 696 (Reglamento de Buenas Prácticas para alimentos procesados), con relación a la construcción e instalaciones indica que:

Condiciones mínimas básicas de las instalaciones

Los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos serán diseñados y construidos en armonía con la naturaleza de las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento, de manera que puedan cumplir con los siguientes requisitos:

- Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo.
- Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada que minimice las contaminaciones.
- Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.
- Que facilite un control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas.

Emplazamiento

Según el Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados dice, que los establecimientos donde se procesen, envasen y/o distribuyan alimentos, serán responsables que su funcionamiento esté protegido de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación.

Diseño y construcción de la planta

Según el Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados señala que la edificación debe diseñarse y construirse de manera que:

- Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias.
- La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación; operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos.
- Brinde facilidades para la higiene personal.

- Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos.

Condiciones específicas de las aéreas y estructuras internas

Según el Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados dice que estas deben cumplir los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción:

Distribución de Áreas.

- Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones.
- Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfestación y minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal.
- En caso de utilizarse elementos inflamables, éstos estarán ubicados en una área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpia, en buen estado y de uso exclusivo para estos alimentos.

Pisos, Paredes, Techos y Drenajes:

- Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones.
- Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias.
- Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza.
- En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar su limpieza.
- Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo.
- Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñadas y contruidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.

Ventanas, Puertas y Otras Aberturas.

- En áreas donde el producto esté expuesto y exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad. Las repisas internas de las ventanas (alféizares), si las hay, deben ser en pendiente para evitar que sean utilizadas como estantes.
- En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura.
- En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección. De preferencia los marcos no deben ser de madera.
- En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales.
- Las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario se utilizarán sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos y sistemas de protección a prueba de insectos y roedores.

Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua.

- La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. En las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza.
- En caso de no ser posible que esta instalación sea abierta, en la medida de lo posible, se evitará la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos.
- Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros) se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, de acuerdo a las normas INEN correspondientes y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles:

Iluminación.

- Las áreas tendrán una adecuada iluminación, con luz natural siempre que fuera posible, y cuando se necesite luz artificial, ésta será lo más semejante a la luz natural para que garantice que el trabajo se lleve a cabo eficientemente.

- Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de elaboración, envasado y almacenamiento de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura.

Instalaciones Sanitarias.

Deben existir instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos. Estas deben incluir:

- Instalaciones sanitarias tales como servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidad suficiente e independiente para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes.
- Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, pueden tener acceso directo a las áreas de producción.
- Los servicios sanitarios deben estar dotados de todas las facilidades necesarias, como dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y recipientes preferiblemente cerrados para depósito de material usado.
- En las zonas de acceso a las áreas críticas de elaboración deben instalarse unidades dosificadoras de soluciones desinfectantes cuyo principio activo no afecte a la salud del personal y no constituya un riesgo para la manipulación del alimento.
- Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales.
- En las proximidades de los lavamanos deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción.

7.2.13 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE PROCESO

Área de recepción de materia prima

Esta contará con una báscula exclusivamente para el pesado a la llegada de la materia prima, y un espacio de 27,03 m² que permitirá el estacionamiento de los vehículos para el descargue; a lado se encuentra el laboratorio de control de calidad de materia prima el cual cuenta con 10,6 m² y con los equipos y material necesarios para el control inicial.

Área de secado (marquesinas y guardiola)

Esta contará con un área total de 376.56 m², distribuidos en 192 m² para cuatro marquesinas (secadores solares) ,24 m² para una guardiola (secadora mecánica) y 160,56 m² para espacio de operación del personal.

Área de procesamiento

Esta contará con un espacio para trillado, clasificación manual y mecánica, envasado, pesado, almacenamiento de materia prima, y espacios de operación del personal en una superficie total de 64,8m².

Bodega de producto terminado: esta área estará destinada exclusivamente para el almacenamiento del producto final, contando con una superficie total de 124,8m² con pallets dispuestos en tres columnas dobles para la ubicación de los sacos.

Área de catación: estará ubicada en medio de las oficinas y el laboratorio de control, en una superficie de 8,4m², donde se realizarán los respectivos análisis organolépticos del producto final.

Oficinas: esta área que será destinada para las labores administrativas, de gerencia del centro de acopio y recepción de los clientes contará con un solo cuarto de una superficie de 8,4m².

Sanitarios y vestidores: los vestidores estarán ubicados en un cuarto a un costado de la planta, dentro del área de secado junto con el lavabo, ocupando una superficie de 10,44m²; mientras que los sanitarios estarán dispuestos uno para mujeres y otro para hombres , cerca del área de estacionamiento para evitar que los olores lleguen al producto.

Estacionamiento y espacio verde: este espacio estará dispuesto en la parte frontal del centro de acopio con una superficie de 158,06m². Disponible para los vehículos de los clientes y el personal que labore en el establecimiento.

7.2.14 PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El presupuesto para la construcción de las diferentes instalaciones se determinó de acuerdo a la superficie total de construcción que será de 262m², y un valor unitario de \$80 por metro cuadrado; este valor se considerado así

porque el material del piso será solo de cemento y la mano de obra en la zona rural es muy baja en comparación con la de la ciudad según el Arq. Darwin Real del Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca.

Área de construcción (m ²)	Precio unitario (USD/ m ²)	Total (USD)
262	80	20960

7.2.15 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Una vez que el proyecto se ha planificado, desarrollado y obtenido el financiamiento, para poder iniciar con las actividades de producción este tiene dos fases una de implementación y otra de operación; como se muestra en el siguiente cronograma.

Tabla 36 Cronograma de implementación y puesta en marcha

Actividades	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6
Implementación						
Trámites legales para el funcionamiento	■					
Elaboración del plano arquitectónico y especificaciones	■					
Construcción de infraestructura		■	■	■		
Capacitación y selección del personal				■		
Instalación de maquinaria y equipos				■		
Convenios y contratos para adquisición de materia prima				■	■	
Operación						
Prueba inicial de producción					■	
Producción continua					■	■
Oferta y venta del producto						■
Reportes de producción y ventas						■
Auditoría						■

Elaborado por: los Autores

CAPÍTULO VIII

ANÁLISIS FINANCIERO

8.1 INVERSIONES

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de las inversiones que se deberán realizar para el funcionamiento del centro de acopio

Tabla 37 Resumen de inversiones totales

DESCRIPCIÓN	VALOR (USD)
INVERSIÓN FIJA	75555,64
INVERSIÓN DIFERIDA	2543,00
CAPITAL DE TRABAJO	86227,74
TOTAL	164326,38

Fuente: Investigación de campo 2012

8.1.1 INVERSIÓN FIJA

A continuación se presenta el resumen y detalle de cada una de las inversiones fijas.

Tabla 38 Inversiones Fijas

DESCRIPCIÓN	VALOR (USD)
MAQUINARIA Y EQUIPO	51331,36
TERRENO	288,28
CONSTRUCCIONES	20960
INSTALACIÓN DE SERVICIOS	508
EQUIPOS DE OFICINA	178
MUEBLES Y ENCERES	830
EQUIPOS DE COMPUTO	1460
TOTAL	75555,64

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 39 Detalle equipo y maquinaria

LABORATORIO				
DETALLE	CAPACIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO (USD)	VALOR TOTAL (USD)
Tostadora portátil de café (laboratorio)	150 gr/bach	1	2400	2400
Molino para café (laboratorio)	2 lb	1	1300	1300
Medidor de humedad electrónico (laboratorio)		1	1250	1250
Balanza digital de precisión	500gr.	1	90	90
Juego de zarandas (laboratorio)		1	1300	1300
Trilladora (laboratorio)		1	1700	1700
Hervidor de agua	20 lt	1	1700	1700
Pyrex de porcelana	222 ml	24	5	120
Cucharas de acero		6	14,1	84,6
Bandejas plásticas		30	2,7	81
Cronometro digital		1	26,5	26,5
SUBTOTAL				10052,1
PROCESO				
Marquesinas		4	200	800
Secadora horizontal (Guardiola)	75 qq/parada	1	5850	5850
Mesa metálica para secado de producto	76 qq/parada	1	4640	4640
Trilladora	10 qq/h	1	12000	12000
Zaranda mecánica	10 qq/h	1	6000	6000
Mesas para clasificación		1	300	300
SUBTOTAL				29590
AUXILIARES				
Indumentaria de trabajo		6	91,6	549,6
Báscula	300 Kg	2	250	500
Coche transportador	3000 kg	1	353,5	353,5
Cosedora		1	158	158
Paletas de madera		4	4	16
Pallets		55	6,16	338,8
SUBTOTAL				1915,9
SUBTOTAL				41558
IVA 12%				4986,96
TOTAL				46544,96
IMPREVISTOS 2%				930,8992
GASTOS DE IMPORTACION				3855,5
GRAN TOTAL				51331,36

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 40 Detalle terreno

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (m2)	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Terreno	823,65	0,35	288,28
TOTAL			288,28

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 41 Detalle construcción

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (m2)	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Construcción	262	80	20960
TOTAL			20960

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 42 Detalle equipos de oficina

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Telefax	1	40	40
Papelera	2	9	18
Impresora multifunción	1	70	70
Sumadora	1	50	50
TOTAL			178

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 43 Detalle muebles y encerados

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Escritorio ejecutivo	2	150	300
Archivadores	2	150	300
Sillas	10	23	230
TOTAL			830

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 44 Detalle equipo de computo

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Computador de escritorio	2	500	1000
Computador portátil	1	460	460
TOTAL			1460

Fuente: Investigación de campo 2012

8.1.2 INVERSIONES DIFERIDAS

A continuación se detallan los valores de los activos diferidos.

Tabla 45 Activos diferidos

DESCRIPCIÓN	VALOR (USD)
REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES (RUC)	55
REGISTRO SANITARIO	1200
ORDENANZA MUNICIPAL	30
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	750
PUESTA EN MARCHA	508
TOTAL	2543

Fuente: Investigación de campo 2012

8.1.3 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo se calculó para el primer semestre de funcionamiento del centro de acopio.

Tabla 46 Resumen capital de trabajo

DESCRIPCIÓN	VALOR (USD)
MATERIA PRIMA	72012,28
MATERIALES INDIRECTOS	2256,23
REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO	2053,25
MANO DE OBRA DIRECTA	3789,24
MANO DE OBRA INDIRECTA	5227,11
INDUMENTARIA	148,00
SERVICIOS BÁSICOS	457,39
IMPREVISTOS 5%	284,23
TOTAL	86227,74

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 47 Detalle materia prima

Años	Producción (qq)	Costo Unitario Usd/qq	Costo total (USD)
1	2343,59	61,45	144024,57
2	4492,78	61,45	276102,39
3	7829,96	61,45	481188,07
4	12225,52	61,45	751315,87
5	14849,85	61,45	912593,01

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 48 Detalle materiales indirectos

AÑO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
1	Sacos de yute	1047	saco	2,0	2094,45
	Hilo	10,47	cono	2,5	26,18
	Combustible	1839,87	Kg	1,3	2391,84
TOTAL					4512,46
2	Sacos de yute	2008	saco	2,00	4015,16
	Hilo	20,08	cono	2,50	50,19
	Combustible	3527,13	Kg	1,30	4585,27
TOTAL					8650,62
3	Sacos de yute	3499	saco	2,00	6997,57
	Hilo	34,99	cono	2,50	87,47
	Combustible	6147,04	Kg	1,30	7991,15
TOTAL					15076,20
4	Sacos de yute	5463	saco	2,00	10925,85
	Hilo	54,63	cono	2,50	136,57
	Combustible	9597,85	Kg	1,30	12477,20
TOTAL					23539,62
5	Sacos de yute	6636	saco	2,00	13271,18
	Hilo	66,36	cono	2,50	165,89
	Combustible	11658,12	Kg	1,30	15155,55
TOTAL					28592,63
TOTAL					80371,52

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 49 Detalle consumo de combustible (gas)

Año	Materia prima a secar (Kg)	kg. De gas necesario	Valor Kg/gas (USD)	TOTAL (USD)
1	1874,87	1839,87	1,3	2391,84
2	3594,22	3527,13	1,3	4585,27
3	6263,97	6147,04	1,3	7991,15
4	9780,42	9597,85	1,3	12477,20
5	11879,88	11658,12	1,3	15155,55

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 50 Detalle mantenimiento y reparación

Año	1	2	3	4	5
Costo(USD)	4106,5	4106,5	4106,5	4106,5	4106,5
TOTAL (USD)	4106,5	4106,5	4106,5	4106,5	4106,5

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 51 Detalle mano de obra directa (USD)

Mano de Obra	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Operario 1	\$ 5.052	\$ 5.371	\$ 5.371	\$ 5.371	\$ 5.371
Operario 2			\$ 5.371	\$ 5.371	\$ 5.371
Op. Temp 1	\$ 2.526	\$ 2.686	\$ 2.686	\$ 2.686	\$ 2.686
Op. Temp 2		\$ 2.686	\$ 2.686	\$ 2.686	\$ 2.686
Op. Temp 3			\$ 2.686	\$ 2.686	\$ 2.686
Op. Temp 4				\$ 2.686	\$ 2.686
Op. Temp 5					\$ 2.686
TOTAL	\$ 7.578	\$ 10.743	\$ 18.800	\$ 21.485	\$ 24.171

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 52 Detalle mano de obra indirecta (USD)

Mano de Obra	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gerente	\$ 5.267	\$ 5.600	\$ 5.600	\$ 5.600	\$ 5.600
Secretaria	\$ 5.188	\$ 5.516	\$ 5.516	\$ 5.516	\$ 5.516
TOTAL	\$ 10.454	\$ 11.116	\$ 11.116	\$ 11.116	\$ 11.116

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 53 Detalle servicios básicos

Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agua (USD)	94,0	94,0	94,0	94,0	94,0
Electricidad (USD)	820,83	1276,16	1708,40	2419,50	2844,06
Teléfono (USD)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
TOTAL (USD)	934,8	1390,1	1822,4	2533,5	2958,0

Fuente: Investigación de campo 2012

8.2 FINANCIAMIENTO

Tabla 54 Condiciones de financiamiento de la Corporación Financiera Nacional

Destino	Activos fijos, capital de trabajo
Monto	Hasta el 70%; para proyectos nuevos. A partir de 100.000 dólares.
Plazo	5 años
Tasa de interés	Capital de trabajo: 10.5%; Activos Fijos: 10.5% hasta 5 años.
Garantía	Igual o mayor al 125% de la obligación garantizada
Período de gracia	Se fijará de acuerdo a las características del proyecto y su flujo de caja proyectado.

Fuente: Investigación de campo 2013

Como principal fuente de financiamiento del proyecto se consideró un crédito de la Corporación Financiera Nacional (CFN) que financia hasta el 70% de proyectos nuevos a partir de 100 mil dólares con una tasa de interés de 10,5% para 5 años y este capital puede ser invertido tanto en activos fijos, así como en capital de trabajo.

Con lo que respecta a la garantía, está será negociada entre la CFN y el cliente; de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero a satisfacción de la Corporación Financiera Nacional. En caso de ser garantías reales no podrán ser inferiores al 125% de la obligación garantizada.

El período de gracia, se fijará de acuerdo a las características del proyecto y su flujo de caja proyectado.

Estos datos fueron consultados el 24 de junio de 2013 de la página web de la CFN.

Tabla 55 Financiamiento de la Corporación Financiera Nacional

DESCRIPCIÓN	VALOR (USD)
CRÉDITO 70%	115028,47
APORTE SOCIOS 30%	49297,91
TOTAL	164326,38

Fuente: Investigación de campo 2013

- **Amortizaciones**

Para este cálculo se trabajó con un interés que trabaja la CFN que es de 10,5% anual. Se determinó un interés mensual fijo de 511,64 dólares y con este valor, se estableció una cuota fija mensual.

N°	Saldo Inicial (USD)	Pago Capital (USD)	Intereses (USD)	Cuota mensual (USD)	Cuota Fija (USD)
1	\$ 115.028,47	\$ 1.917,14	\$ 1.006,50	\$ 2.923,64	\$ 2.428,78
2	\$ 113.111,32	\$ 1.917,14	\$ 989,72	\$ 2.906,87	\$ 2.428,78
3	\$ 111.194,18	\$ 1.917,14	\$ 972,95	\$ 2.890,09	\$ 2.428,78
4	\$ 109.277,04	\$ 1.917,14	\$ 956,17	\$ 2.873,32	\$ 2.428,78
5	\$ 107.359,90	\$ 1.917,14	\$ 939,40	\$ 2.856,54	\$ 2.428,78
6	\$ 105.442,76	\$ 1.917,14	\$ 922,62	\$ 2.839,77	\$ 2.428,78
7	\$ 103.525,62	\$ 1.917,14	\$ 905,85	\$ 2.822,99	\$ 2.428,78
8	\$ 101.608,48	\$ 1.917,14	\$ 889,07	\$ 2.806,22	\$ 2.428,78
9	\$ 99.691,34	\$ 1.917,14	\$ 872,30	\$ 2.789,44	\$ 2.428,78
10	\$ 97.774,20	\$ 1.917,14	\$ 855,52	\$ 2.772,67	\$ 2.428,78
11	\$ 95.857,05	\$ 1.917,14	\$ 838,75	\$ 2.755,89	\$ 2.428,78
12	\$ 93.939,91	\$ 1.917,14	\$ 821,97	\$ 2.739,12	\$ 2.428,78
13	\$ 92.022,77	\$ 1.917,14	\$ 805,20	\$ 2.722,34	\$ 2.428,78
14	\$ 90.105,63	\$ 1.917,14	\$ 788,42	\$ 2.705,57	\$ 2.428,78
15	\$ 88.188,49	\$ 1.917,14	\$ 771,65	\$ 2.688,79	\$ 2.428,78
16	\$ 86.271,35	\$ 1.917,14	\$ 754,87	\$ 2.672,02	\$ 2.428,78
17	\$ 84.354,21	\$ 1.917,14	\$ 738,10	\$ 2.655,24	\$ 2.428,78
18	\$ 82.437,07	\$ 1.917,14	\$ 721,32	\$ 2.638,47	\$ 2.428,78
19	\$ 80.519,93	\$ 1.917,14	\$ 704,55	\$ 2.621,69	\$ 2.428,78
20	\$ 78.602,79	\$ 1.917,14	\$ 687,77	\$ 2.604,92	\$ 2.428,78
21	\$ 76.685,64	\$ 1.917,14	\$ 671,00	\$ 2.588,14	\$ 2.428,78
22	\$ 74.768,50	\$ 1.917,14	\$ 654,22	\$ 2.571,37	\$ 2.428,78
23	\$ 72.851,36	\$ 1.917,14	\$ 637,45	\$ 2.554,59	\$ 2.428,78
24	\$ 70.934,22	\$ 1.917,14	\$ 620,67	\$ 2.537,82	\$ 2.428,78
25	\$ 69.017,08	\$ 1.917,14	\$ 603,90	\$ 2.521,04	\$ 2.428,78
26	\$ 67.099,94	\$ 1.917,14	\$ 587,12	\$ 2.504,27	\$ 2.428,78
27	\$ 65.182,80	\$ 1.917,14	\$ 570,35	\$ 2.487,49	\$ 2.428,78
28	\$ 63.265,66	\$ 1.917,14	\$ 553,57	\$ 2.470,72	\$ 2.428,78
29	\$ 61.348,52	\$ 1.917,14	\$ 536,80	\$ 2.453,94	\$ 2.428,78
30	\$ 59.431,37	\$ 1.917,14	\$ 520,02	\$ 2.437,17	\$ 2.428,78
31	\$ 57.514,23	\$ 1.917,14	\$ 503,25	\$ 2.420,39	\$ 2.428,78
32	\$ 55.597,09	\$ 1.917,14	\$ 486,47	\$ 2.403,62	\$ 2.428,78
33	\$ 53.679,95	\$ 1.917,14	\$ 469,70	\$ 2.386,84	\$ 2.428,78

34	\$ 51.762,81	\$ 1.917,14	\$ 452,92	\$ 2.370,07	\$ 2.428,78
35	\$ 49.845,67	\$ 1.917,14	\$ 436,15	\$ 2.353,29	\$ 2.428,78
36	\$ 47.928,53	\$ 1.917,14	\$ 419,37	\$ 2.336,52	\$ 2.428,78
37	\$ 46.011,39	\$ 1.917,14	\$ 402,60	\$ 2.319,74	\$ 2.428,78
38	\$ 44.094,25	\$ 1.917,14	\$ 385,82	\$ 2.302,97	\$ 2.428,78
39	\$ 42.177,10	\$ 1.917,14	\$ 369,05	\$ 2.286,19	\$ 2.428,78
40	\$ 40.259,96	\$ 1.917,14	\$ 352,27	\$ 2.269,42	\$ 2.428,78
41	\$ 38.342,82	\$ 1.917,14	\$ 335,50	\$ 2.252,64	\$ 2.428,78
42	\$ 36.425,68	\$ 1.917,14	\$ 318,72	\$ 2.235,87	\$ 2.428,78
43	\$ 34.508,54	\$ 1.917,14	\$ 301,95	\$ 2.219,09	\$ 2.428,78
44	\$ 32.591,40	\$ 1.917,14	\$ 285,17	\$ 2.202,32	\$ 2.428,78
45	\$ 30.674,26	\$ 1.917,14	\$ 268,40	\$ 2.185,54	\$ 2.428,78
46	\$ 28.757,12	\$ 1.917,14	\$ 251,62	\$ 2.168,77	\$ 2.428,78
47	\$ 26.839,98	\$ 1.917,14	\$ 234,85	\$ 2.151,99	\$ 2.428,78
48	\$ 24.922,83	\$ 1.917,14	\$ 218,07	\$ 2.135,22	\$ 2.428,78
49	\$ 23.005,69	\$ 1.917,14	\$ 201,30	\$ 2.118,44	\$ 2.428,78
50	\$ 21.088,55	\$ 1.917,14	\$ 184,52	\$ 2.101,67	\$ 2.428,78
51	\$ 19.171,41	\$ 1.917,14	\$ 167,75	\$ 2.084,89	\$ 2.428,78
52	\$ 17.254,27	\$ 1.917,14	\$ 150,97	\$ 2.068,12	\$ 2.428,78
53	\$ 15.337,13	\$ 1.917,14	\$ 134,20	\$ 2.051,34	\$ 2.428,78
54	\$ 13.419,99	\$ 1.917,14	\$ 117,42	\$ 2.034,57	\$ 2.428,78
55	\$ 11.502,85	\$ 1.917,14	\$ 100,65	\$ 2.017,79	\$ 2.428,78
56	\$ 9.585,71	\$ 1.917,14	\$ 83,87	\$ 2.001,02	\$ 2.428,78
57	\$ 7.668,56	\$ 1.917,14	\$ 67,10	\$ 1.984,24	\$ 2.428,78
58	\$ 5.751,42	\$ 1.917,14	\$ 50,32	\$ 1.967,47	\$ 2.428,78
59	\$ 3.834,28	\$ 1.917,14	\$ 33,55	\$ 1.950,69	\$ 2.428,78
60	\$ 1.917,14	\$ 1.917,14	\$ 16,77	\$ 1.933,92	\$ 2.428,78
TOTALES		\$ 115.028,47	\$ 30.698,22	\$ 145.726,69	\$ 145.726,69

Fuente: Investigación de campo 2013

8.3 INGRESOS: VENTAS

Al saber que el precio del producto en la zona de influencia del proyecto está regido por la cotización en la bolsa de valores de Nueva York, se procede a calcular el precio de venta del café, realizando un promedio del precio de los últimos 5 años.

Tabla 56 Precio de venta del café (Sacos de 60Kg.)

AÑOS	2008	2009	2010	2011	2012	PROM
PRECIO (USD)	177,12	165,35	212,31	335,19	234,40	224,87

Fuente: Investigación de campo 2013

Para realizar las proyecciones de ventas se mantuvo fijo el precio de venta del saco de café durante los 5 años de duración del proyecto.

A continuación se muestra el cuadro de costo de producción unitario.

Tabla 57 Costo de producción unitario

AÑO	Costo Total de producción (USD)	Unidades Producidas (sacos)	Costo Unitario (USD)	Utilidad (%)	Precio de venta (USD)
1	182160,63	837,54	217,49	3,3	224,87
2	320020,59	1605,61	199,31	11,4	224,87
3	540021,07	2798,25	192,99	14,2	224,87
4	822009,07	4369,12	188,14	16,3	224,87
5	991449,42	5306,99	186,82	16,9	224,87

Fuente: Investigación de campo 2012

Tabla 58 Proyección del precio de venta del café

Años	Sacos (60Kg. café oro)	Precio de Venta (USD)	Total (USD)
1	837,54	224,87	188339,8
2	1605,61	224,87	361057,0
3	2798,25	224,87	629245,9
4	4369,12	224,87	982490,0
5	5306,99	224,87	1193390,9

Fuente: Investigación de campo 2013

8.4 ESTADO DE RESULTADOS

Tabla 59 Estado de Pérdidas y Ganancias (USD)

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ventas	188339,82	361056,98	629245,93	982489,99	1193390,85
(-)Costos directos de producción	167317,94	307153,42	527153,89	809141,89	978582,24
Materia prima directa	144024,57	276102,39	481188,07	751315,87	912593,01
Mano de obra directa	7578,48	10742,64	18799,63	21485,29	24170,95
Servicios básicos	914,79	1370,12	1802,36	2513,46	2938,02
Materiales directos e indirectos	4512,46	8650,62	15076,20	23539,62	28592,63
Depreciaciones	6181,14	6181,14	6181,14	6181,14	6181,14
Reparación y mantenimiento	4106,51	4106,51	4106,51	4106,51	4106,51
(+)Utilidad (pérdida) ventas	21021,87	53903,56	102092,04	173348,10	214808,61
(-)Gastos de administración	14842,69	12867,18	12867,18	12867,18	12867,18
Mano de obra Indirecta	10454,23	11115,79	11115,79	11115,79	11115,79
Gastos de constitución	2543,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Teléfono	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Depreciaciones	822,67	822,67	822,67	822,67	822,67
Indumentaria	296,00	296,00	296,00	296,00	296,00
SUBTOTAL	14135,89	12254,45	12254,45	12254,45	12254,45
IMPREVISTOS 5%	706,79	612,72	612,72	612,72	612,72
(+)Utilidad (pérdida) operacional	6179,18	41036,38	89224,86	160480,92	201941,43
(-)Gastos financieros	6086,83	6086,83	6086,83	6086,83	6086,83
Intereses pagados (cuota fija anual)	6086,83	6086,83	6086,83	6086,83	6086,83
(+)Utilidad o pérdida de ejercicio	92,36	34949,55	83138,04	154394,10	195854,61
Participacion trabajadores 15%		5242,43	12470,71	23159,11	29378,19
(+)Utilidad antes de impuestos	92,36	29707,12	70667,33	131234,98	166476,42
Impuesto a la renta 23%		6832,64	16253,49	30184,05	38289,58
Utilidad o pérdida neta	92,36	22874,48	54413,84	101050,94	128186,84

Fuente: Investigación de campo 2012

8.5 ANÁLISIS DEL FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

Como se indica (**Tabla 60**) se presenta el flujo de caja para el centro de Acopio de café. Se observa un valor negativo en el primer año, que está dado por la baja producción de café inicial y el pago de créditos; y en las siguientes tablas se muestra todo su detalle.

Tabla 60 Flujo de caja (USD)

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
A. INGRESOS		188339,82	361056,98	629245,93	982489,99	1193390,85
Por ventas		188339,82	361056,98	629245,93	982489,99	1193390,85
B. COSTOS		201280,08	341810,20	561810,67	843798,67	1013239,02
De Producción		161136,81	300972,28	520972,76	802960,75	972401,11
Materia prima directa		144024,57	276102,39	481188,07	751315,87	912593,01
Mano de obra directa		7578,48	10742,64	18799,63	21485,29	24170,95
Servicios básicos		914,79	1370,12	1802,36	2513,46	2938,02
Materiales directos e indirectos		4512,46	8650,62	15076,20	23539,62	28592,63
Reparación y mantenimiento		4106,51	4106,51	4106,51	4106,51	4106,51
De Administración		10997,94	11692,58	11692,58	11692,58	11692,58
Mano de obra Indirecta		10454,23	11115,79	11115,79	11115,79	11115,79
Teléfono		20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Subtotal (de administración)		10474,23	11135,79	11135,79	11135,79	11135,79
IMPREVISTOS 5%		523,71	556,79	556,79	556,79	556,79
Interes+Capital		29145,34	29145,34	29145,34	29145,34	29145,34
C. INVERSIONES	164326,38					
Fijas	75555,64					
Diferidas	2543,00					
Capital de trabajo	86227,74					
FLUJO DE EFECTIVO	-164326,38	-12940,27	19246,78	67435,26	138691,32	180151,83

Fuente: Investigación de campo 2012

Se observa que el índice VAN es mayor a cero, calculado con una tasa de descuento de 7,25%, lo cual respalda la rentabilidad del proyecto y demuestra la factibilidad del mismo.

El indicador TIR calculado es 23% el cual supera al interés bancario actual de la CFN, por lo tanto respalda la viabilidad del proyecto.

Además de ser económicamente rentable, el proyecto beneficiará a los productores ya que este plantea un precio justo por su café evitando la intermediación.

Tabla 61 Indicadores de rentabilidad

VAN (USD)	\$ 118.213,01
TIR	23%
B/C (USD)	1,10
PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES (sacos 60Kg)	836
PUNTO DE EQUILIBRIO EN VENTAS (USD)	187902,80

Fuente: Investigación de campo 2012

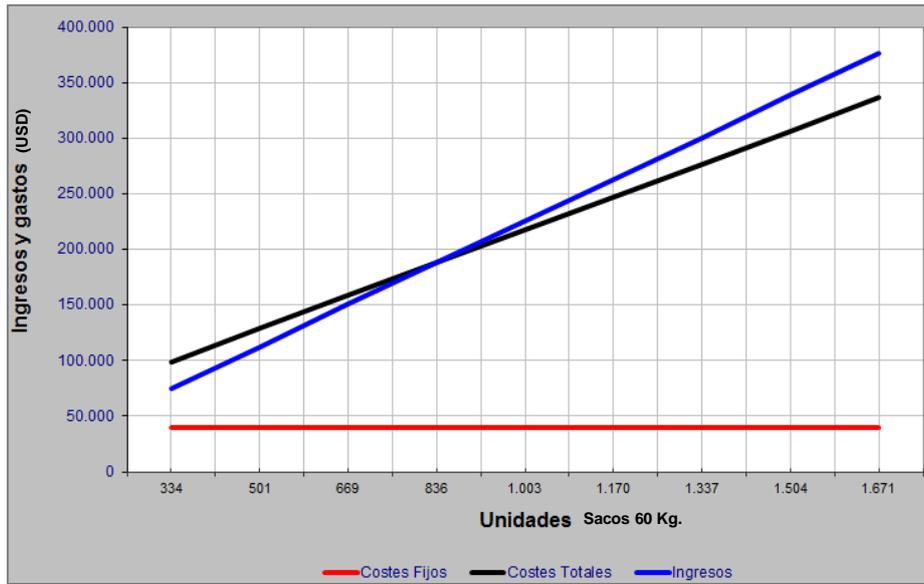


Gráfico 17 Punto de Equilibrio

CAPÍTULO IX

ASPECTOS ORGANIZATIVOS

9.1 ASPECTOS LEGALES

Al iniciar un proyecto de inversión es muy importante comenzar por elegir una forma de sociedad mercantil que regirá a los asociados para que todos conozcan las reglas de juego en las cuales basarán sus relaciones ante la sociedad conformada y ante terceros. (Murcia, 2009)

Tomando en cuenta que en la zona de influencia del proyecto existen tres asociaciones cafetaleras con un total de 205 socios productores, se propone que el centro de acopio se constituya como una sociedad anónima, ya que analizando varios criterios se determinó que es una de las formas de empresa más compatibles con las características del proyecto, permitiéndole tanto el ingreso de nuevos socios como sean necesarios, así como la participación en la toma de decisiones y acceso a la información a cada uno de los accionistas

Este modelo inicialmente repartirá equitativamente las acciones sobre la nueva empresa a todos y cada uno de los socios productores, permitiéndoles igualdad y pleno gozo de derechos y obligaciones sobre la nueva empresa, evitando de esta manera conflictos internos en las organizaciones

Todos los trámites y conformación se realizarán de acuerdo con lo estipulado por la súper intendencia de compañías. (H. Congreso Nacional, 1999) La compañía se constituirá mediante escritura pública que, previo mandato de la Superintendencia de Compañías, será inscrita en el Registro

Mercantil. La compañía se tendrá como existente y con personería jurídica desde el momento de dicha inscripción. Todo pacto social que se mantenga reservado será nulo.

9.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

(Murcia, 2009) Se entiende por estructura organizacional la forma como se divide el trabajo, las interrelaciones entre las áreas funcionales y el equipo del proyecto y las tendencias de evolución que presenten.

Para la organización de la empresa se seleccionó un modelo lineal o de corte militar que según Estrada (2009), es aquella en que la autoridad y responsabilidad se transmite en forma vertical o por una sola línea. Cada individuo obedece a un jefe y a este reporta sobre sus actividades, por lo tanto el jefe asume todas las responsabilidades del mando.

Accionistas. Todos los socios productores serán accionistas del centro de acopio y conformaran la junta general de accionistas, esta junta está encargada de aprobar o desaprobado las acciones y propuestas de la junta directiva, así como también, por derecho, están encargadas de verificar el cumplimiento de las actividades y propuestas aprobadas en la asamblea.

La junta directiva. Estará conformada por representantes de las asociaciones y estará encargada del control de las actividades del centro de acopio, del direccionamiento, planeación y control del desarrollo de actividades previa aprobación de la junta general de accionistas.

Gerente-Jefe técnico. Estará encargado de coordinar, organizar y supervisar las actividades dentro de la empresa, así como el poner en marcha las políticas y decisiones tomadas por la junta directiva, además propondrá también acciones en beneficio de la empresa que serán evaluadas por la junta directiva para su implementación, cabe aclarar que por ser una empresa pequeña, este también estará encargado de la negociación y comercialización del producto, el jefe técnico, estará

encargado también del laboratorio de control de calidad y eventualmente será el encargado de buscar catadores para evaluaciones sensoriales.

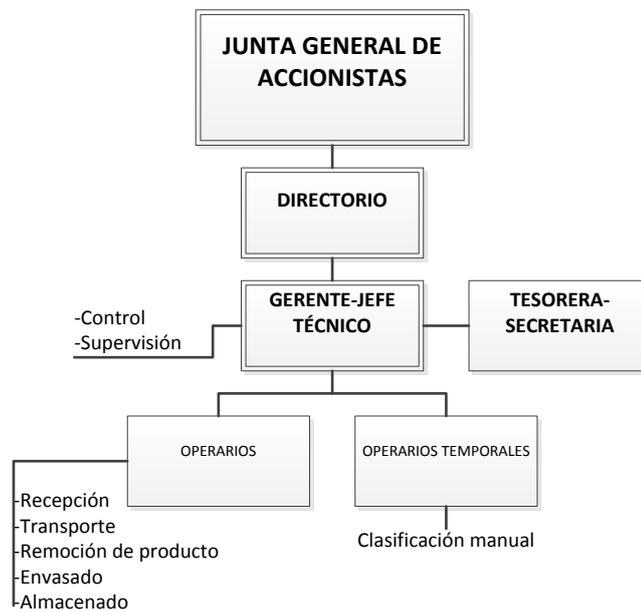
La secretaria-tesorera. Estará encargada de llevar toda la documentación contable y junto con el jefe técnico se encargarán de la comercialización.

Los operarios. Bajo la supervisión del jefe técnico estarán encargados de las áreas de procesamiento (recepción, secadores, trillado, zarandeo, empacado, almacenado)

Los operarios temporales. Serán contratados por un tiempo aproximado de 6 meses al año, específicamente para clasificación manual de granos, y eventualmente para cumplir funciones múltiples relacionadas con los procesos si se los requiere.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, se propone el siguiente diagrama administrativo.

Figura 13 Diagrama administrativo para el centro de acopio



Fuente: Investigación de campo 2012

9.3 MATRIZ DE PERFILES Y COMPETENCIAS

Para definir el perfil profesional se tomó como referencia la matriz planteada por Bolaños y Torres (2012) y se realizaron variaciones de acuerdo a las necesidades del proyecto.

JEFE TÉCNICO

Perfil:

Título: Ingeniero Agroindustrial, Agrónomo, Administración de empresas o afines.

Experiencia: 2 años.

Conocimientos amplios en caficultura, procesamiento y control de calidad de café.

Competencias:

- Coordinar el trabajo de los trabajadores de la empresa.
- Convencer a los demás relacionando ideas y acciones propias e intereses de ellos.
- Ampliar responsabilidades propias para lograr la realización de una actividad.

Funciones:

- Será encargado de la gestión administrativa y decisoria de la empresa.
- Establecerá que los movimientos administrativos, financieros y productivos se adecúen a un modelo organizado, eficiente y eficaz.
- Se encargará del seguimiento de todas las actividades.
- Velará por el cumplimiento eficiente de los procesos.
- Llevar registros de ingresos y salidas de los productos, materias prima e insumos, que deberá cruzar información con el secretario tesorero.
- Encargado del control de calidad de la materia prima y producto terminado.

- Establecerá especificaciones concretas para las operaciones en el laboratorio.
- Determinará de acuerdo a parámetros de calidad y rendimiento el precio a pagar a los agricultores por su café
- Será encargado de la promoción, exposición y venta de los productos.

Responsabilidad:

- Será el representante legal de la empresa.
- Responderá la gestión administrativa, operativa, y financiera de la empresa.

TESORERA-SECRETARIA

Perfil:

Título, licenciado o ingeniero en contabilidad.

Experiencia: 2 años

Competencias:

- Manejar sistemas y programas informáticos disponibles.
- Realizar sus actividades buscando los mayores niveles de calidad.
- Crear un ambiente de trabajo favorable hacia la formación y el desarrollo continuo propio del profesional.
- Utilizar conocimientos técnicos y la experiencia para mejorar su efectividad.

Funciones:

- Archivar copias de comprobantes de compras, recibos de honorarios en forma correlativa, según número de secuencia.
- Entregar facturas por ventas, y realizar depósitos.
- Provisionar las ventas diarias y preparar el registro de ventas.
- Pago a proveedores después del control previo y documentación de sustento.

- Colaborará junto con el jefe técnico a la promoción, exposición y venta de los productos.

Responsabilidad:

- Responsable de la administración financiera y del manejo presupuestario.
- Agente de retención ante el SRI

OPERARIOS:

Perfil:

Instrucción: primaria, secundaria o egresados universitarios:

Experiencia: en manejo del cultivo del café y beneficio húmedo y seco de café.

Competencias:

- Poner en práctica y ampliar los conocimientos técnicos e instrumentos utilizados en su trabajo.
- Utilizar los conocimientos técnicos y la experiencia para mejorar su efectividad.
- Adquirir conocimientos y destrezas a partir de instrucciones, estudio o experiencia.

Funciones:

- Encargado de recepción, actividades en secadores, trillado, zarandeo, empacado, almacenado y despacho del café.
- Responsabilidad:
- Encargado del procesamiento del café pergamino a oro.

OPERARIOS TEMPORALES:

Perfil:

Instrucción: primaria, secundaria

Experiencia: en manejo del cultivo del café, clasificación, beneficio húmedo y seco de café,

Competencias:

- Poner en práctica y ampliar los conocimientos técnicos e instrumentos utilizados en su trabajo.
- Utilizar los conocimientos técnicos y la experiencia para mejorar su efectividad.
- Adquirir conocimientos y destrezas a partir de instrucciones, estudio o experiencia.

Funciones:

- Encargado de la clasificación de café y colaborar en las actividades requeridas en épocas cosecha.

CAPÍTULO X

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

De la evaluación de impactos se obtuvieron los siguientes resultados.

10.1 ACCIONES

Para este análisis se identificaron las acciones que pueden generar impacto, por medio del diagrama de procesos del estudio ingenieril. **(Tabla 62)**

- Recepción
- Control de Calidad
- Secado Solar
- Secado mecánico
- Trillado
- Zarandeo
- Clasificación Manual
- Empaque
- Almacenado

Además de las actividades propias del funcionamiento del centro de acopio, se identificaron acciones que generaran impactos de la fase de construcción del proyecto y estas fueron:

- Remoción de capa vegetal
- Movimiento de tierra
- Transporte de materiales de construcción
- Construcción de la infraestructura

10.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para identificar los posibles impactos se analizó cada uno de los procesos, con los diferentes aspectos ambientales.

En el siguiente cuadro se detallan los impactos identificados en cada proceso.

Tabla 62 Identificación de impactos

Acciones	aspectos negativos	aspectos positivos
Remoción de Capa Vegetal	perdida de flora	generación de empleo temporal
	expulsión de fauna nativa	
Movimiento de Tierra	producción de polvo y gases	generación de empleo temporal
	producción de ruido	
Trans. de mat. de constr.	producción de gases	generación de empleo temporal
	producción de ruido	
Const. De infraestructura	producción de gases	generación de empleo temporal
	producción de ruido	generación de actividades comerciales
Recepción	generación de gases	generación de empleo
	ruido por el transporte	
	riesgo de accidentes	
Control de Calidad	consumo de energía	generación de empleo
Secado Solar	emisión de vapores	generación de empleo
Secado mecánico	consumo de energía	generación de empleo
	derrame de combustible	
	producción de ruido	
	emisión de vapores y gases de combustión	
	posibles quemaduras al personal	
Trillado	generación de polvo	generación de empleo
	consumo de energía	
	generación de ruido	
	desechos sólido	
Zarandeo	desechos sólido	generación de empleo
Clasificación manual	desechos sólidos	generación de empleo
Empaque	desechos sólidos	generación de empleo
Almacenado	posibles accidentes	generación de empleo

Fuente: Investigación de campo 2012

10.3 MATRIZ DE LEOPOLD

A continuación se detallan los resultados de la evaluación de impactos.

Tabla 63 Matriz de Leopold

Factores \ Acciones	Acciones														sumatoria	Promedio (%)
	Remoción de Capa Vegetal	Movimiento de Tierra	Trans. de mat. de constr.	Const. De infraestructura	Recepción	Control de Calidad	Secado Solar	Secado mecánico	Trillado	Zarandeo	Clasificación manual	Empaque	Almacenado			
Calidad del aire(gases de combustión,MP, olores)	0	-25	-25	-4	0	0	-2,5	-20	-42	0	0	0	0	-118,5	-19,75	
Nivel de ruido Y vibraciones	0	-35	-35	-8	-36	0	0	-12	-56	-63	0	0	0	-245	-35	
Calidad de Agua (generación de efluentes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Calidad de suelo	0	0	0	0	0	0	0	-0,4	0	0	0	0	0	-0,4	-0,4	
Generación de desechos sólidos	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	-10	0	32	16	
Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Geomorfología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Inestabilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Flora	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24	
Fauna	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24	
Ecosistemas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades Comerciales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Empleo	72	72	72	72	90	100	90	81	90	72	90	63	80	1044	80,31	
Aspectos Paisagísticos	0	0	0	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	-21	
Riesgos a la Población	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Servicios Básicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Calidad de Vías de Comunicación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Salud Ocupacional y Seguridad Laboral	0	0	0	0	-1,5	0	0	-2	0	0	0	0	0	-3,5	-1,75	
TOTAL	24	12	12	39	53	100	88	47	34	9	90	53	80	639,6	49,20	

Fuente: Investigación de campo 2012

Si se examinan los resultados de la Matriz por columnas, se observará el impacto de una acción o actividad en particular. A su vez, la observación de una línea horizontal mostrará los efectos sobre un determinado factor o componente ambiental (Oyarzun, 2008).

En este caso se puede observar que el impacto total de cada una de las acciones tiene un valor superior a cero, lo que nos indica en que los impactos positivos predominan sobre los aspectos negativos.

En la sumatoria de los efectos de cada uno de los factores, se pueden observar resultados positivos y negativos, pero al sumar todos estos resultados nos da un valor de 639,6 lo que nos indica nuevamente que los impactos positivos imperan sobre los negativos.

De los porcentajes promedio obtenidos (**Tabla 63**) se realizó la siguiente distribución gráfica donde se puede apreciar de mejor manera la valoración de impactos para determinar su significancia.

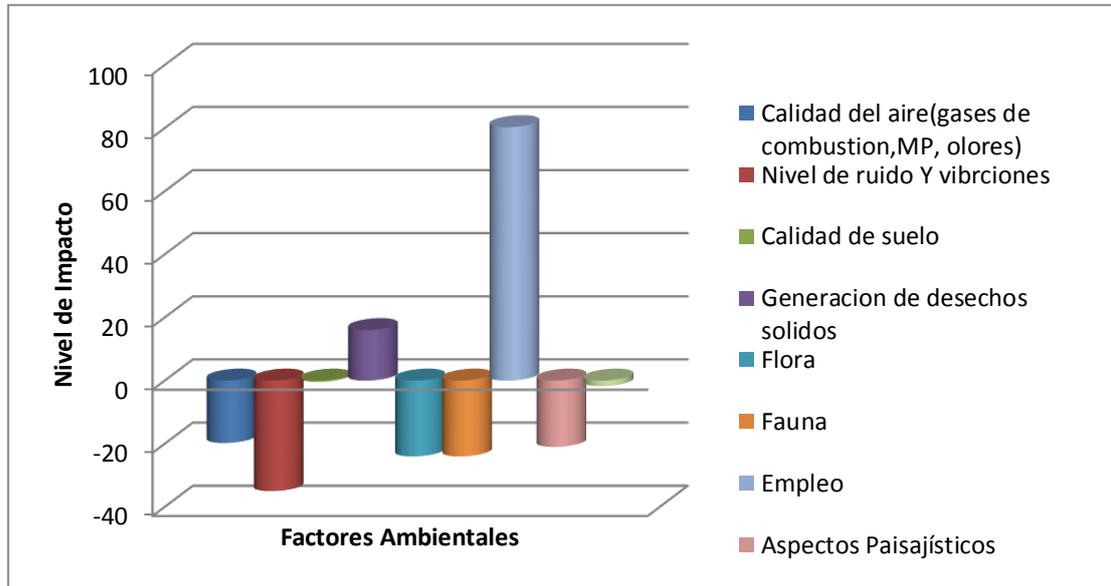


Gráfico 18 Valoración de impacto por factor

10.4 ANÁLISIS DE IMPACTOS

Para poder observar de mejor manera el impacto que tiene el proyecto se dividió en dos grupos, (impactos sociales e impactos ambientales), y el nivel significancia está dada la tabla de rangos del método utilizado, y que está replicada a continuación.

Tabla 64 Rango porcentual y nivel de significancia de los Impactos

RANGO	SIGNIFICANCIA
81 – 100	Muy significativo
61 – 80	Significativo
41 – 60	Medianamente significativo
21 – 40	Poco significativo
0 – 20	No significativo
(-) 0 – (-) 20	(-) No significativo
(-) 21 – (-) 40	(-) Poco significativo
(-) 41 – (-) 60	(-) Medianamente significativo
(-) 61 – (-) 80	(-) Significativo
(-) 81 – (-) 100	(-) Muy significativo

Fuente: Anexo 4

10.4.1 IMPACTOS SOCIALES

- **Generación de Empleo**

Esta se dará desde la etapa de construcción, y continuara a lo largo de la vida operativa del centro de acopio, y como se puede observar en el **Gráfico 18** es altamente significativa. Además que la implementación de una empresa propiciará de forma indirecta la creación de negocios alrededor de la misma lo que resultará en un incremento en la calidad de vida de la población cercana.

Mucho del café de la zona es vendida a intermediarios, y vale acotar que según datos extraoficiales de los productores, el precio del café que se paga al productor en la zona, está en un rango de 50 a 100 dólares el quintal de café dependiendo del comprador, y en todos los casos sin realizar un análisis de calidad, muchas veces el productor se ve obligado a vender el producto a estos valores y a competir en precios con sus vecinos.

Las empresas que compran el producto en la zona trabajan con los precios de la bolsa de valores de Nueva York, previo a un análisis de calidad y rendimiento, lo que crea un conflictos cuando una de las partes no está de acuerdo con los resultados arrojados por estos análisis.

Por lo que al plantear un mejor precio al productor, estimulará al incremento del cultivo de café, y por ende generará empleo en la zona, además que el valor cobrado por los análisis y servicios será para beneficio de las asociaciones.

- **Aspectos Paisajísticos**

Tiene una valoración negativa pero es poco significativa y afectará únicamente a la localidad donde se implemente el centro de acopio.

- **Salud ocupacional y seguridad laboral**

Este factor tiene un valor negativo dado que pueden ocasionarse accidentes en el área de trabajo. Como se puede ver es no significativa y estos pueden ser evitados usando los equipos necesarios de protección.

10.4.2 IMPACTOS AMBIENTALES

- **Aire**

Se puede observar que el recurso aire es el que mayor impacto ambiental tendrá, en primer lugar con una contaminación en el nivel de ruido con un valor de -245 y el de calidad de aire con un valor de -118,5 (**Tabla 63**) ambos están dados por la el funcionamiento de los equipos y maquinaria, pero como se puede observar en la **Gráfico 18**, son poco significativos y su extensión es muy puntual ya que está limitada al área de funcionamiento del proyecto.

- **Flora y Fauna**

Los impactos que se darán tanto en la flora y la fauna, se darán en la etapa de construcción y son impactos puntuales que se limitan al área de construcción del proyecto

- **Generación de desechos sólidos**

La generación de desechos tiene un valor de 42 (**Tabla 63**), pero este factor es positivo puesto a que la gran mayoría de desechos sólidos, son aprovechados como abono en la zona y no se desechan como residuo al ambiente.

Entre los desechos no aprovechables son sacos de yute y residuos de hilo que son generados en el proceso de empaque, pero como se puede observar en la valoración de impactos, estos son poco significativos.

- **Suelo**

El principal impacto al suelo se dará con derrames de combustible que puedan generarse, pero como se observa en la valoración de impactos es poco significativa, ya que el impacto sería puntual y limitado al área de almacenamiento de los mismos.

Por estas razones se puede concluir que la construcción y funcionamiento del centro de acopio tendrá un impacto positivo para la población local con un impacto bajo al ambiente con una extensión puntual limitada al sitio de ejecución del proyecto.

CAPÍTULO XI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 CONCLUSIONES

Luego de realizar el “Estudio de prefactibilidad para la implementación de un centro para acopio de café en la Cuenca baja del Río Mira” se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- En la Cuenca baja del Río Mira se identificaron tres asociaciones agrícolas productoras de café arábigo, las cuales están prácticamente incursionando en el cultivo de café con un 58% de productores que tienen cafetales establecidos con un total de 93,5 hectáreas y de este total tan solo el 7% tiene cafetales establecidos en cosecha con un total de 10 hectáreas.
- Los productores que tienen experiencia en el cultivo de café realizan el beneficio húmedo en sus fincas pero no poseen equipos ni tecnología para el beneficio seco de café.
- Se pudo estimar que la cuenca baja del río Mira para el año cafetalero 2017 existirán 270,05 hectáreas en cosecha con promedio de 4400 plantas por hectárea y con una producción en cosecha estable de 38,9 qq. por hectárea.
- Se estableció que el mercado potencial para la comercialización de café en la zona lo abarcan cinco empresas y que la producción de la

zona llegará a cubrir un 52,72% de su demanda insatisfecha para el 2017.

- Se determinó que la mejor ubicación del proyecto es la localidad de Cuajara, para su instalación necesita un área de 813,96 m² y un equipamiento para procesar 9,14 quintales de café pergamino por hora.
- Para la ejecución del proyecto se requiere una inversión inicial de 162912,77 dólares los cuales serán financiados un 70% con la Corporación Financiera Nacional CFN y un 30% con aporte de los socios.
- El estudio técnico del análisis financiero permitió determinar que el proyecto es económicamente factible, ya que arroja un TIR de 23% y un VAN positivo de 118.213,01 dólares.
- El estudio de impactos muestra que los impactos positivos tanto sociales y ambientales prevalecen sobre los impactos negativos.
- Para el programa de abastecimiento se trabajó con una producción promedio ya que no existen registros de producción diaria por parte de las asociaciones y productores de café, además de que en la cuenca baja del río mira existen varios microclimas, que hacen variar el comportamiento del tiempo de la cosecha en cada uno de estos.

11.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las asociaciones identificadas en la zona establezcan convenios estratégicos entre ellas para evitar especulaciones de precios, mantener un abastecimiento uniforme de la producción y evitar inversiones por separado.
- Trabajar en capacitaciones en cuanto a buenas prácticas agrícolas, desde la selección de semillas hasta la cosecha del café para evitar que la calidad del producto se vea afectada.
- Capacitar a los productores en el tema del proceso de beneficio húmedo, a fin de que todos realicen este proceso en sus fincas, para evitar pérdidas de la calidad por malas prácticas en la poscosecha y en el transporte.
- Realizar un estudio de medición de las condiciones ambientales y climáticas, direccionadas al secado de café en la zona de Cuajara puesto a que no existen intervención de estaciones climatológicas que provean dicha información.
- Incentivar a los productores el cultivo de diferentes variedades de café arábico para no saturar el mercado con un solo producto y así apuntar a diferentes nichos de mercado.
- Realizar un estudio de trazabilidad de la cadena del café en la cuenca baja del río Mira.
- Encargar a los productores y asociaciones que se lleve un registro diario de cosecha de café, a fin de elaborar un programa de abastecimiento ajustado para el centro de acopio ya que por la

inexistencia de registros y diversidad de microclimas existentes en la zona hay variaciones en el tiempo de cosecha.

BIBLIOGRAFÍA

- Araujo, D. (2012). *Proyectos de inversión: Análisis, Formulación y Evaluación*. México: Trillas.
- Carbonel, J. (2011). *Proyectos Agroindustriales y Agronegocios* (Primera ed.). Lima, Perú: Macro EIRL.
- Carrera, N., Chuquín Peña, N., & Puetate Ortiz, F. (1992). *Uso Mayor y Zonificación Forestal Integrados Estudio Piloto: Carta de Ibarra, Escala 1:50000*. Universidad Técnica del Norte. Ibarra: UTN.
- COFENAC. (2012). *El Sector Cafetalero Ecuatoriano Diagnóstico: Diagnóstico Situacional*. Consejo Cafetalero Nacional, Departamento técnico, Portoviejo.
- Duicela, L. A. (2011). *Manejo Sostenible de Fincas Cafetaleras: Buenas Prácticas en la Producción de Café Arábigo y Gestión de la Calidad en las Organizaciones de Productores* (Primera Edición ed.). Portoviejo, Ecuador: FCPB-COFENAC.
- Duicela, L., Corral, R., & Farfán, D. (2006). *Defectos físicos del Café* (PRIMERA ed.). (COFENAC, Ed.) Manta, Ecuador: COFENAC.
- Estrada, A. (2009). *Elaboración de proyectos, libro de trabajo*. Ibarra, Ecuador: UTN.
- Flórez, J. A. (2010). *Proyecto de Inersión Para PYME* (Segunda edición ed.). Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Gobierno Provincial del Carchi. (2012). *Guía para el Caficultor del Carchi*. Tulcán, Ecuador: Gobierno Provincial del Carchi.
- H. Congreso Nacional. (5 de Noviembre de 1999). *Codificación de la Ley de Compañías. En Seccion VI. de la Compañía Anónima*. Quito, Ecuador.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Administración de operaciones* (Séptima edición ed.). (P. M. Rosas, Ed.) México, México: Pearson Educación.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación (Quinta edición ed.)*. Perú: McGraw Hill.
- IICA. (2010). *Guía Técnica para el Beneficiario de Café Protegido Bajo una Indicación Geográfica o Denominación de Origen*. Guatemala, Guatemala: Litografía Impresa.
- INEN. (Enero del 2006). *NORMA INEN 285 Café verde en grano clasificación y requisitos*. Quito, Ecuador.
- Jácome, W. (2005). *Bases teóricas y prácticas para el diseño y evaluación de proyectos productivos y de inversión*. Loja, Ecuador: Universitaria.
- Lara, J. (28 de Agosto de 2011). *Módulo III: Finanzas de Mercadeo. 106. Sangolquí*, Pichincha, Ecuador: Escuela Politecnica del Ejercito.
- Moreta, J. E. (2008). *Diseño de Bodega de Almacenamiento de Café Arábigo para una Industria Ecuatoriana*. Tesis de Grado Ingeniería en Alimentos, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Guayaquil.
- Murcia, J. D. (2009). *Proyectos, Formulación y Criterios de Evaluación (Primera ed.)*. México, México: Alfa Omega.
- Ortega, A. (2006). *Proyectos de Inversión (Primera Edición ed.)*. México: Compañía Editorial Continental.
- Puentes, G. A. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios (Primera ed.)*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Simbaña, M. A., Vacas, M. M., & Ruiz, L. C. (2011). *Informe final de la consultoría para el análisis de la estrategia de fortalecimiento provincial a la cadena productiva del café en Imbabura. Consultoría, Gobierno Provincial de Imbabura, Cooperación Técnica Belga en el Ecuador, Programa de desarrollo rural del norte del Ecuador, Ibarra*.
- Bolaños, D. Torres, L. *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una empresa procesadora de fresa en la asociación agrícola Huaycopungo cantón Otavalo*. Tesis de Grado

Ingeniería Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. 2013, Ibarra, Ecuador.

LINKOGRAFÍA

- ABC-Economía. (9 de Marzo de 2012). ABC-Economía. Recuperado el 2013 de Junio de 27, de abc-economia.com/: <http://abc-economia.com/tema/ano-cafetero/>
- ANECAFE. (4 de Junio de 2013). ANECAFE. Recuperado el 18 de Junio de 2013, de www.anecafe.org.ec:
<http://www.anecafe.org.ec/wp-content/uploads/2013/04/Resumen-de-Exportaci%C3%B3n-Seg%C3%BAAn-Variedad-1992-20132.pdf>
- Arcilla, J. (22 de Septiembre de 2008). CENICAFE. Recuperado el 23 de Julio de 2012, de <http://www.cenicafe.org/>:
<http://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo2.pdf>
- COFENAC. (31 de Enero de 2013). COFENAC. Recuperado el 9 de Junio de 2013, de www.cofenac.org: <http://www.cofenac.org/wp-content/uploads/2010/09/situacion-sector-cafe-ecu-2013.pdf>
- COFENAC. (31 de Enero de 2013). www.cofenac.org. Recuperado el 9 de Junio de 2013, de <http://www.cofenac.org/wp-content/uploads/2010/09/situacion-sector-cafe-ecu-2013.pdf>
- Coopcoffee. (4 de Junio de 2007). COOPCOFFEE. Recuperado el 4 de Septiembre de 2013, de www.coopcoffees.com:
<http://www.coopcoffees.com/for-producers/extra-information/calidad-y-catacion.pdf>
- Empresa Consultora CONSULSANTOS S.R.L. (mayo de 2010). Ministerio de Agricultura y Ganadería Costa Rica. Recuperado el 7 de Abril de 2013, de www.mag.go.cr:
<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00207.pdf>

- efxto. 2013. efxto Comunidad Forex. *www.efxto.com*. [En línea] 2013. [Citado el: 20 de noviembre de 2013.]
<http://www.efxto.com/diccionario/i/3613-indicador-economico>.
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (24 de Agosto de 2006). Institución Universitaria de Envigado. Recuperado el 22 de Enero de 2013, de www.iue.edu.co:
[http://www.iue.edu.co/portal/images/negocios_internacionales/cafe/LA CALIDADENLAINDUSTRIADELCAFE.pdf](http://www.iue.edu.co/portal/images/negocios_internacionales/cafe/LA_CALIDADENLAINDUSTRIADELCAFE.pdf)
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2010). Cafe de Colombia. Recuperado el 26 de 06 de 2013, de www.cafedecolombia.com:
http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/el_arbol_y_el_entorno/
- Infocafés. (15 de Junio de 2009). INFOCAFÉS. Recuperado el 4 de Septiembre de 2013, de [www.infocafés.com](http://www.infocafes.com):
<http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/24.pdf>
- Infocafés. (s.f.). [www.infocafés.com](http://www.infocafes.com). Recuperado el 4 de Septiembre de 2013, de <http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/24.pdf>
- Oyarzun, J. (2008). Evaluacion de Impactos Ambientales. Recuperado el 5 de Abril de 2013, de http://www.aulados.net/Temas_ambientales/EIA/EIA_Jorge_Oyarzun.pdf

ANEXOS

ANEXO 1

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

LÍNEA BASE PARA PRODUCTORES DE CAFÉ EN LA CUENCA BAJA DEL RIO MIRA

Objetivo: conocer la situación actual en la producción y beneficio del café

DATOS GENERALES:

Provincia: _____

ENCUESTA A PRODUCTORES

FECHA: _____

Encuestador: _____

Cód. Productor:

PRESENTACIÓN - FICHA FAMILIAR

Nombre: _____ N° Cédula: _____ Sector: _____
Comunidad: _____ Parroquia: _____ Cantón: _____

1.- PRODUCCIÓN ACTUAL DE CAFÉ

Área destinada a la producción: Ha _____ m² _____

Variedad	# de plantas	Superficie (Has ó m2)	estado o edad (vivero, trasplante, crecimiento, floración, pepiteo - cosecha)

2.- COSECHA Y BENEFICIO**COSECHA**

Variedad	Cantidad por ha. (qq)

POSCOSECHABeneficia su producto SI NO Qué método de beneficio utiliza: Húmedo Semi-húmedo Seco Otros: _____

Equipos que dispone para el beneficio

Equipo	Rendimiento x kg/hora

ANEXO 2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ENTREVISTA A EMPRESAS PROCESADORAS DE CAFÉ

Objetivo: conocer la situación del mercado de café

¿Cuál es el nombre de su empresa donde se ubica y a que se dedica?

¿Qué tipo de materia prima reciben y productos obtiene con la misma?

¿Qué factores toma en cuenta al momento de pagar la materia prima?

¿Qué tipo de controles realiza a la materia prima? ¿Posee tabla técnica de requerimientos?

¿Qué capacidad de producción diaria posee su planta procesadora?

¿Cuál es su demanda insatisfecha en la actualidad (cantidad kg) y cuáles son sus planes de crecimiento o ampliación de su empresa en los próximos 5 años?

¿Háblenos de su mercado actual y del mercado en el Ecuador?

¿Qué maquinaria o equipos posee en su planta procesadora?

¿Háblenos de sus principales competidores a nivel nacional?

¿Conoce usted cual es la demanda insatisfecha de café arábigo en el Ecuador?
¿Cuál es?

ANEXO 3

CDU: 663.93
ICS: 67.140.20



CIU: 63.10
AL 02.06-401

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	CAFÉ VERDE. GUÍA PARA ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE (IDT)	NTE INEN-ISO 8455:2012 2012-07
<p>1 Objeto</p> <p>Esta norma nacional proporciona directrices para las condiciones destinadas a minimizar el riesgo de infestación, contaminación y deterioro de la calidad del café verde (también conocido como café crudo) en sacos y "big bags" (ver nota), a granel y en silos, desde el momento de su empaque para exportación hasta el momento de su llegada al país importador.</p> <p>NOTA: El término "big -bags" se refiere a los modernos contenedores flexibles de fibra de tejido de plástico, capaz de contener alrededor de 1000 l de granos sueltos de café.</p> <p>2 Referencias normativas</p> <p>Los siguientes documentos normativos son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias no fechadas, aplica la última edición del documento referenciado.</p> <p>ISO 1446 <i>Café verde - Determinación del contenido de humedad</i></p> <p>ISO 3509 <i>Café verde y sus derivados - Vocabulario</i></p> <p>ISO 4072 <i>Café verde en sacos - Muestreo</i></p> <p>ISO 4149 <i>Café verde - Examen olfativo, visual y determinación de materias extrañas y defectos</i></p> <p>ISO 6666 <i>Café verde - Muestreador</i></p> <p>ISO 6667 <i>Café verde - Determinación de la proporción de daños causados por insectos en los granos</i></p> <p>ISO 6673 <i>Café verde - Determinación de pérdida de masa a 105°C</i></p> <p>3 Términos y definiciones</p> <p>Para los propósitos de esta norma nacional se aplican los términos y definiciones dadas en ISO 3509.</p> <p>4 Condiciones de almacenamiento</p> <p>4.1 Características de la calidad de almacenamiento</p> <p>4.1.1 Antes de almacenar el café verde debe verificarse que se encuentre libre de infestación de insectos, contaminación por roedores, hongos y otra contaminación (determinado de acuerdo con la ISO 4149 e ISO 6667, si es necesario). Los granos de café deben estar suficientemente secos para que no sean vulnerables al enmohecimiento, pero no tan secos que puedan causar innecesaria rotura en los granos. Si es necesario, se determina el contenido de humedad de acuerdo con la ISO 1446 e ISO 6673. El método utilizado debe ser indicado.</p> <p>Los límites aceptables superior e inferior de humedad dependen del método y del equipo utilizado para la medición, deben ser establecidos por la experiencia práctica de manera explícita en las especificaciones y contratos.</p> <p>4.1.2 Los sacos, "big-bags", contenedores o silos en los cuales el café verde es almacenado deben ser inspeccionados antes de ser usados para asegurarse que estén completamente libres de olores extraños y en buenas condiciones, libres de signos de infestación por insectos, contaminación por roedores u otros contaminantes, además de ser físicamente sanos.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Productos agrícolas, café, almacenamiento, transporte</p>		

4.2 Colocación del café verde ensacado para el almacenamiento

4.2.1 El café verde destinado para el almacenamiento, después de ser empacado para la exportación, debe ser trasladado en el menor tiempo posible, sometido a buena ventilación, buen mantenimiento de las áreas de almacenamiento y/o facilidades para efectuarlas. La temperatura del aire y la humedad relativa alrededor de los sacos de café en el almacén deben ser suficientemente bajas y constantes, para asegurar que la calidad original del café se preserve durante el período de almacenamiento.

4.2.2 Todo transporte terrestre debe ser inspeccionado por una persona autorizada antes de la carga de café verde, para garantizar que cumplan con las condiciones sanitarias establecidas, específicamente: ausencia de impurezas (restos de insectos, pelos de roedores, etc.) moho, contaminación química u otra contaminación.

4.2.3 Durante el transporte terrestre y para facilitar el almacenamiento, los sacos de café verde deben estar adecuadamente protegidos con una cubierta para prevenir la contaminación y aislarlos de daños climáticos. El café verde debe ser especialmente protegido del humedecimiento. Los envases que tienen un sellado hermético pueden conducir a la condensación y debe ser evitado.

5 Condiciones de almacenamiento

5.1 Ubicación de los almacenes

Los almacenes no deben construirse en lugares donde la acumulación de aire frío puede ocurrir, por lo tanto, las áreas bajas y húmedas deben ser evitadas. Deben ser construidos en una planta baja elevada, y la pared y los cimientos deben ser aislados a prueba de agua, con el fin de excluir la humedad externa.

El almacén debe estar orientado en dirección este-oeste, norte-sur, con la pared más corta hacia el lado soleado, con el fin de ahorrar en el aislamiento y, en consecuencia, es preferible que la pared más larga de este a oeste. Las puertas del almacén nunca deben estar en una dirección desde la cual los vientos podrían ser perjudiciales para la calidad esperada del café.

NOTA INEN. La pared más corta está orientada en dirección norte-sur y la pared más larga está orientada en dirección este-oeste.

5.2 Alrededores de las instalaciones de almacenamiento

5.2.1 Los granos derramados deben ser recogidos rápidamente.

5.2.2 Los desperdicios y desechos deben ser eliminados rápidamente.

5.2.3 Los equipos deben estar almacenados de tal manera que no refugien a roedores, insectos, aves, etc.

5.2.4 No deben existir áreas con drenaje deficiente, las cuales puedan proveer un lugar de proliferación de insectos u otras plagas.

5.2.5 Debe existir un programa de control de plagas en los alrededores del ambiente de almacenamiento e inspecciones regulares en el área de almacenamiento. Se debe contar con los servicios de una empresa eficaz en el control de las plagas.

5.2.6 Las áreas de acceso deben mantenerse en buenas condiciones higiénicas.

(Continúa)

5.3 Construcciones e interiores de las instalaciones de almacenamiento

5.3.1 Para controlar los efectos de la irradiación solar, la cubierta del almacén deberá estar provista de aislamiento térmico. Para proteger la calidad de las pilas más altas, se debe permitir una distancia mínima de 2 m entre la última fila superior de los sacos y la altura de la cresta del almacén.

NOTA INEN. El término pila es también conocido como ruma.

5.3.2 Las construcciones deben ser estructuralmente seguras, sin grietas o filtraciones, a prueba de roedores y aves.

5.3.3 Todas las tuberías que son materia de condensación, deben estar aisladas adecuadamente.

5.3.4 Las instalaciones deben mantenerse en buenas condiciones higiénicas, debe existir un programa de limpieza tanto para derrames como para limpieza de rutina, con el fin de evitar la acumulación de polvo y residuos en el piso.

5.3.5 Los granos derramados durante el transporte deben ser recogidos inmediatamente.

5.3.6 La basura debe ser recogida y eliminada apropiadamente.

5.3.7 Se debe mantener un adecuado programa para el control de aves, roedores, insectos u otras plagas, el cual debe estar supervisado por una empresa calificada en el control de plagas.

5.3.8 Una persona calificada debe realizar inspecciones regulares en las instalaciones para verificar el programa de limpieza.

5.3.9 Los sanitarios deben estar alejados del área de almacenamiento de café, además deben estar totalmente cerrados y mantenidos en perfectas condiciones higiénicas.

5.4 Manipulación y almacenamiento

5.4.1 Los sacos de café verde deben estar almacenados y alejados de las paredes exteriores, separados por al menos una distancia que permita inspeccionar y dar mantenimiento sanitario de los pisos entre el café y las paredes. La distancia recomendada entre el café en sacos y las paredes es mayor que 0,8 m.

5.4.2 Tanto la temperatura del aire y la humedad son elementos importantes y fundamentales para la conservación de café, y deben someterse a control apropiado. Son recomendables, una temperatura de aproximadamente 22 °C y una humedad relativa del aire de no más del 60%. La humedad del producto debe ser monitoreada, a fin de no exceder los límites de conservación recomendado en el punto 4.1.1.

5.4.3 Se debe evitar el almacenamiento cerca de aberturas (ventanas, puertas, etc.) sujetas a los efectos del clima.

5.4.4 El control de iluminación, tanto natural como artificial, es fundamental para la calidad y conservación del café, la luz es uno de los factores de degradación de color y calidad. El almacén no debe tener iluminación natural, y la iluminación artificial debe estar encendida por periodos tan cortos como sea posible. El café se mantendrá la mayoría de las veces completamente en la oscuridad, si las condiciones son compatibles con los de un ambiente de trabajo seguro. La iluminación artificial debe ser colocada en los pasillos y corredores solamente, no en la parte superior de los sacos, y se conecta por secciones con el fin de no perjudicar la calidad de los granos de café.

(Continúa)

5.4.5 Ningún saco de café debe estar en contacto directo con el piso, los pallets u otros dispositivos de separación, deben estar limpios y secos; se recomienda la impermeabilización del piso. Si se usan pallets de madera, para proteger de las astillas se puede colocar láminas de cartón reforzadas entre el saco que contiene el café y el pallet.

5.4.6 Debe evitarse el almacenamiento de café verde cercano o en el área de carga potencialmente contaminada (por ejemplo, sustancias químicas, materiales olorosos o polvorientos, desperdicios de café verde, otras materias primas que podrían ser infestadas).

5.4.7 Los cafés de diferentes calidades deben mantenerse en lugares distintos dentro del almacén para evitar la posible contaminación de café de buena calidad por los granos de café malo. Se recomienda almacenar en un lugar diferente el café orgánico, para evitar una posible contaminación cruzada con los cafés que requieren algún tipo de fumigación.

5.4.8 Se debe limitar la entrada de vehículos en el almacén, a fin de evitar cambios en la temperatura, humedad, y niveles de luz, así como gases de combustión peligrosos. Si la entrada de vehículos en el almacén es inevitable, debe haber un sistema para evitar que los gases de escape contaminen el producto. Hay varios métodos posibles, uno de ellos es la antesala para la carga y descarga con dos puertas, donde solamente la puerta exterior se abre para el vehículo que entra. Otro método es utilizar espacios cubiertos situados en las afueras de las puertas del almacén.

5.4.9 Carga dispersa, sacos o pilas caídos deben quitarse inmediatamente, los accidentes de este tipo son muy poco frecuentes cuando las condiciones de almacenamiento del café son correctos.

5.4.10 En el interior del almacén se debe evitar el uso de máquinas o cualquier otra actividad que pueda interferir con el proceso de almacenamiento del producto. Si hay maquinaria para procesar o reprocesar el café, o cualquier otra maquinaria, se debe garantizar que estén debidamente aislados de los lugares donde se almacena el café.

5.4.11 Los sacos de café y pallets de reserva deben mantenerse en buenas condiciones de limpieza y en casos excepcionales con una cubierta protectora (si es necesario). Se debe evitar las prácticas de protección y materiales de cubierta que restrinjan la ventilación de los sacos de café o que afectan negativamente a la calidad del café.

5.4.12 Los sacos de café almacenados deben ser muestreados (de acuerdo con ISO 4072 e ISO 6666) e inspeccionados periódicamente para detectar cualquier evidencia de daño o deterioro de la calidad (determinado de acuerdo con las normas ISO 4149 e ISO 6667, según el caso).

5.4.13 Los sacos de café deben ser protegidos siempre de la lluvia y salpicaduras de agua con una cubierta durante el transporte y almacenamiento.

6 Condiciones de tránsito marítimo

6.1 Puertos de embarque y desembarque

6.1.1 El tiempo de espera para el embarque de café verde en los vehículos o en los contenedores de carga para ser trasladado al barco debe ser mínimo. Los vehículos de carga o los contenedores deben estar ubicados en lo posible bajo sombra, además, se deben usar cubiertas de colores claros para reducir al mínimo el aumento de la temperatura de los granos de café.

6.1.2 El café verde no debe ser cargado en contenedores resquebrajados, olorosos, antihigiénicos, ni en contenedores cuyos techos, paredes o pisos estén húmedos o muestren señas de humedad. Estos deben ser inspeccionados por una persona calificada antes de ser cargados.

Los contenedores usados para llevar el café verde de zonas tropicales a otras zonas templadas deben tener un tipo de ventilación, de preferencia diseñado para este propósito.

(Continúa)

6.1.3 Durante la carga y descarga del café verde, este debe ser protegido de potencial contaminación.

6.1.4 Los sacos de café verde no deben ser colocados en lugares sucios y muelles de superficie contaminada.

6.2 Transporte marítimo

6.2.1 Las bodegas de los barcos deben estar limpias antes de ser cargadas.

6.2.2 Si la carga es amarrada, solamente se debe utilizar pallets secas y cabos marítimos limpios.

6.2.3 La carga de café verde debe estar protegida de los daños que puedan ocasionar el agua salada y la humedad del barco. Se debe evitar la estiba del café verde cerca o en un área de carga con potencial contaminación (por ejemplo, materiales químicos, olorosos o polvorientos, desperdicios de café verde u otros productos que puedan contaminar).

6.2.4 Se debe mantener un adecuado programa de control de plagas.

6.2.5 El café verde ensacado que se encuentre o no en los contenedores debe ser estibado bajo la cubierta, en bodegas ventiladas y alejadas de las áreas con altas o bajas temperaturas.

6.2.6 Las muestras de la carga junto a las paredes del contenedor deben ser recogidas al azar, se recomienda hacer al menos una medición de la humedad antes de la carga y otra en los mismos sacos a la llegada.

(Continúa)

APÉNDICE Z**Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Norma ISO 1446	<i>Café verde - Determinación del contenido de humedad</i>
Norma ISO 3509	<i>Café verde y sus derivados - Vocabulario</i>
Norma ISO 4072	<i>Café verde en sacos - Muestreo</i>
Norma ISO 4149	<i>Café verde - Examen olfativo, visual y determinación de materias extrañas y defectos</i>
Norma ISO 6666	<i>Café verde - Muestreador</i>
Norma ISO 6667	<i>Café verde - Determinación de la proporción de daños causados por insectos en los granos</i>
Norma ISO 6673	<i>Café verde - Determinación de pérdida de masa a 105°C</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Internacional ISO 8455 *Green coffee – Guidelines for storage and transport*, International Organization for Standardization. Geneva. 2011.

ANEXO 4

2.2 Metodología de evaluación de impactos ambientales

La metodología aplicada para la evaluación de los impactos ambientales fue desarrollada en base a la "Matriz Causa - Efecto", tomando como referencia la investigación científica desarrollada por la Escuela Politécnica Nacional⁵.

Para la identificación de los impactos se utilizó una matriz de interrelación factor-acción donde se valora la importancia de los factores versus la magnitud del impacto asociado a dicha interacción. Los impactos se generan en diferentes factores ambientales, los cuales se encuentran agrupados por componentes.

2.2.1 Detalle de los componentes ambientales evaluados

Para la identificación de los impactos ambientales de las diferentes actividades productivas contempladas en el presente documento, se han considerado diferentes aspectos medioambientales, a los cuales los denominamos "componentes".

Para la determinación del impacto a través de la relación causa-efecto de la actividad versus el medio ambiente, se han determinado siete componentes medioambientales, que se subdividen en 18 factores ambientales (Tabla 2.2) que pueden ser alterados por las actividades analizadas.

Tabla 2.2. Componentes y factores ambientales analizados en la evaluación.

Componentes	Factores
Recurso aire	Calidad de aire (gases de combustión, MP, olores)
	Nivel de ruido y vibraciones
Recurso agua	Calidad de agua (generación de efluentes)
Recurso suelo	Calidad de suelo
Desechos	Generación de desechos sólidos
Proceso geomorfológico	Erosión
	Geomorfología
	Inestabilidad
Medio biótico	Flora
	Fauna
	Ecosistemas
Socioeconómico	Actividades comerciales
	Empleo
	Aspectos Paisajísticos
	Riesgos a la población
	Servicios básicos
	Calidad de vida de las comunidades
	Salud Ocupacional y seguridad laboral

A continuación se describe detalladamente, cada uno de los componentes y sus factores:

- **Recurso aire.** En este caso se han considerado los siguientes factores ambientales que podrían ser afectados durante el desarrollo de las diferentes actividades industriales:

⁵ León-Aguirre, 2000

- **Calidad de aire.** Asociado al deterioro de la calidad del aire ambiente, debido a la presencia de agentes contaminantes gaseosos y partículas sedimentables, producto de la combustión de combustibles fósiles (hollín). Además se encuentran también los olores ofensivos y el material particulado (polvo) como entes de deterioro de la calidad de este factor.
- **Nivel de ruido y vibraciones.** Asociados a las vibraciones y el nivel de presión sonora generados por el funcionamiento de los equipos y maquinarias de las industrias
- **Recurso agua.** Se considera la calidad de esta por el desarrollo de las actividades industriales.
 - **Calidad de agua.** Se evalúa el potencial deterioro de la calidad del agua (superficial o subterránea) debido a presencia de agentes contaminantes sólidos, líquidos o gaseosos que hayan sido generados en cualquier fase de un proceso industrial.
- **Recurso suelo.** Se considera la calidad del suelo influenciada por las actividades industriales.
 - **Calidad de suelo.** Afectación del suelo por la fuga, emisión o derrame de productos peligrosos, según la cantidad y las características del contaminante (agentes inflamables, tóxicos, explosivos corrosivos, patógenos, radioactivos).
- **Desechos.** Referente a la producción de desechos sólidos por efecto de las actividades industriales.
 - **Generación de desechos sólidos.** Factor que estará relacionado con el nivel de producción de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos durante las actividades industriales, así como su nivel de peligrosidad a la salud humana, el ambiente o los ecosistemas.
- **Proceso geomorfodinámico.** En este componente se toman en cuenta tres factores, los cuales se describen a continuación.
 - **Erosión.** Referente a la destrucción o desgaste de la capa superficial del suelo, pérdida de las propiedades edafo-geológicas que impiden que el suelo sea cultivable, debido a las actividades industriales realizadas.
 - **Geomorfología.** Relacionada con la transformación morfológica de los estratos geológicos, debido a la intervención de las actividades industriales.
 - **Inestabilidad.** Modificación de la resistencia física del terreno, debido a la intrusión de las actividades industriales en el suelo.
- **Medio biótico.** Componente que involucra toda la parte del medio que posee vida (flora, la fauna y ecosistemas de una determinada región) que puede verse afectada por las actividades industriales.
 - **Flora.** Relacionado con el nivel de intervención que se puede generar en la vegetación acuática o terrestre del sector donde se desarrolla la actividad industrial, disminuyendo el nivel de especies por introducción de las mismas o deforestación.

- **Fauna.** Referente al nivel de estrés que pueden provocar las actividades industriales, en las especies faunísticas de determinado sector, provocando su desplazamiento o afectación.
 - **Ecosistemas.** Alteración de los sistemas ecológicos por causa de las actividades industriales, donde pudieran interrumpirse o desequilibrarse las corrientes energéticas básicas del sistema.
- **Medio socioeconómico**
 - **Actividades comerciales.** Referente a la influencia en los ingresos por persona, modificación (positiva o negativa) de las condiciones en el comercio de la zona de influencia por la presencia de las actividades industriales.
 - **Empleo.** Modificación en la tasa de empleo, generación de nuevos puestos laborales directos e indirectos por el desarrollo de las actividades industriales.
 - **Aspectos paisajísticos.** Aporte o modificaciones de la expresión propia del entorno natural, especialmente en el área de influencia directa de la actividad.
 - **Riesgos a la población.** Tales como incendios, explosiones, intoxicaciones masivas u otros riesgos que pudiesen generarse por el uso de sustancias químicas peligrosas en las actividades industriales.
 - **Servicios básicos.** Se consideran las modificaciones que pudiesen sufrir los servicios básicos (agua potable, energía eléctrica, alcantarillado pluvial, alcantarillado sanitario, telefonía, recolección de desechos sólidos) por efecto de la actividad industrial o la dotación de los mismos en caso de no existir.
 - **Calidad de vida de las comunidades.** Referente a la influencia de las actividades industriales en la calidad de vida (salud, infraestructura, servicios, etc.) de las comunidades asentadas en las proximidades donde se ejecute dicha actividad.
 - **Salud ocupacional y seguridad laboral.** Riesgos de accidentes dentro o fuera de las instalaciones del proyecto, riesgos de afectaciones a la salud del personal que labora en las instalaciones y/o la población que habita en el área de influencia.

2.2.2. Parámetros y metodología de evaluación

Toda evaluación de impactos ambientales comprende dos puntos de análisis. Por una parte se analiza la magnitud del impacto, que es conocido como la escala o extensión del mismo, considerándose como la parte cuantitativa de la evaluación y por otra parte, se evalúa la importancia del impacto, la cual establece el orden de jerarquía que se asigna a los impactos, de acuerdo a su riesgo, ubicación, etc., esta es conocida como la parte cualitativa de la evaluación. Finalmente estos dos datos son correlacionados dándonos como resultado el valor del impacto en cada uno de los factores analizados.

Para poder evaluar estas interacciones se consideran seis parámetros para valorar la magnitud (carácter, intensidad, extensión, reversibilidad, probabilidad, persistencia)

del impacto y un parámetro de importancia. Estos valores permiten determinar el valor del impacto total de la actividad. En la Tabla 2.3 se presentan los parámetros y sus correspondientes valores.

Tabla 2.3. Definición y valoración de la magnitud de los impactos

Parámetro	Escala	Definición
Carácter	Benéfico (1)	Impacto es positivo
	Detrimente (-1)	Impacto es negativo o adverso
Intensidad	Baja (1)	Si el efecto es sutil o casi imperceptible
	Media (2)	Si el efecto es notable pero difícil de medirse o de monitorear.
	Alta (3)	Si el efecto es obvio o notable.
Extensión	Puntual (1)	Si el efecto está limitado a la "huella" del impacto
	Local (2)	Si el efecto se concentra en los límites de área de influencia del proyecto
	Regional (3)	Si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto.
Reversibilidad	A corto plazo (1)	Cuando un impacto puede ser asimilado por el propio entorno en el tiempo.
	A largo plazo (2).	Cuando el efecto no es asimilado por el entorno o si es asimilado toma un tiempo considerable
Mitigabilidad	Fácilmente Mitigable (1), Mitigable (2), No Mitigable (3)	Medidas de intervención dirigidas a reducir o atenuar el riesgo
Probabilidad	Poco probable (0.1),	El impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia
	Probable (0.5)	El impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia.
	Cierto (1)	El impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia
Persistencia	Temporal (1)	El tiempo requerido para la fase de construcción.
	Permanente (2)	El tiempo requerido para la fase de operación

Los parámetros considerados para evaluar la magnitud del impacto ambiental se los define de la manera siguiente:

- a. **Carácter.** Se refiere a que el impacto ambiental evaluado puede tener un efecto benéfico/positivo o detrimente/negativo para el entorno.
- b. **Intensidad.** Representa el grado de destrucción a la que ha sido

sometido el entorno, por efectos del impacto. Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que pueda o produzca repercusiones apreciables en los mismos. La valoración puede ser de intensidad alta, media o baja.

- c. **Extensión.** Se refiere al área de influencia teórica del impacto evaluado en relación con el entorno. Puede ser puntual, local o regional.
- d. **Reversibilidad.** Tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción. Se habla de impactos reversibles a corto plazo o irreversibles largo plazo.
- e. **Probabilidad.** Se refiere al grado de posibilidad de ocurrencia del impacto, el cual puede ser poco probable, probable o cierto.
- f. **Persistencia.** Refleja el tiempo en que supuestamente permanecería el efecto del impacto desde su aparición (temporal o permanente).

Una vez asignados los valores, se aplica la siguiente fórmula para la obtención de la magnitud del impacto.

$$M = \text{Carácter} * \text{Probabilidad} * (\text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Intensidad} + \text{Extensión})$$

Tanto la valoración de magnitud como la valoración de importancia de los impactos más altos, tendrán un valor de 10, cuando se trate de un impacto permanente, alto, local, reversible a largo plazo. El signo que llevará (+/-) dependerá del carácter (naturaleza) de este impacto.

El valor de importancia es subjetivo y se deriva del criterio y experiencia del equipo de profesionales a cargo de la elaboración del estudio, razón por la cual, para cada evaluación se tomaron en cuenta los criterios de cuatro diferentes profesionales.

De esta manera, el valor total de la afectación se dará en un rango de 1 a 100 ó de -1 a -100, como resultado de la multiplicación del valor de importancia del factor por el valor de magnitud del impacto, permitiendo así, una jerarquización de los impactos de forma completa, siendo su sumatoria, el impacto residual que se generará por la ejecución de un proceso industrial, determinando si es positiva o negativa su actividad.

En la Tabla 2.4 se muestran los diferentes rangos y sus significados de interpretación del impacto.

Tabla 2.4. Rango porcentual y nivel de significancia de los impactos

RANGO	SIGNIFICANCIA
81 - 100	Muy significativo
61 - 80	Significativo
41 - 60	Medianamente significativo
21 - 40	Poco significativo
0 - 20	No significativo
(-) 1 - 20	(-) No significativo
(-) 21 - 40	(-) Poco significativo
(-) 41 - 60	(-) Medianamente significativo
(-) 61 - 80	(-)Significativo
(-) 81 - 100	(-) Muy significativo

Para una mayor comprensión, los datos serán presentados en una imagen de barras.

ANEXO 5



Central telefónica : (506) 2258-5353
Email : info@desacafe.com

CLIENTE : CORPORACIÓN CUENCA DEL RIO MIRA

Referencia No. 126-2012

Referencia: Lic. William Vallejo
Dirección : ECUADOR
Email : welshyw@hotmail.com
Teléfono : 063016937

Fecha: 03 de diciembre 2012

Estimado Lic.

Reciba de nuestra parte un caluroso saludo y a su vez un agradecimiento por la confianza que depositan en nosotros al ofertar nuestros equipos y maquinaria para sus proyectos. A una solicitud de su parte a continuación nuestra oferta.

LÍNEA DE ALISTADO 8-10 QQ POR HORA

Cantidad	Detalle	Precio Unitario US\$	Total Precio US\$
1	Despergaminadora para procesar el café pergamino seco con capacidad para 10 qq / hr. cada uno , Incluye tolva de alimentación, cámara de pelado, carcasa en cedazo de hueco chino para limpieza del café pelado de la cascarilla suelta, ventilador para limpieza del café, y sistema de transmisión con poleas, base estructural y motor trifásico de 10 HP.	\$12,000.00	\$12,000.00
1	Clasificador por tamaños, con capacidad de 10 qq por hora, para clasificar café y limpiarlo de vainas, palos, terrones grandes, piedras grandes, sistema de transmisión con motores trifásicos de 1,0 HP, especiales para clasificar granos. Además sistema de mallas intercambiables dependiendo del tipo de grano a procesar. No incluye sistema de extracción de polvo.	\$6,000.00	\$6,000.00
GASTOS DE EXPORTACION, EMPAQUE Y SEGUROS			\$1,500.00
TRANSPORTE MARITIMO SAN JOSÉ COSTA RICA A ADUANA CENTRAL QUITO ECUADOR			\$3,500.00

Términos de la oferta

- Los equipos son fabricados bajo estrictos estándares de calidad y servicio
- Todos los equipos poseen un acabado final de calidad, incluye base anticorrosiva y en poliuretano de primera calidad.
- No incluye ninguna obra civil
- No se incluye el transporte de los equipos de aduana central de Quito Ecuador al sitio del proyecto
- No se incluye los gastos de nacionalización y desalmacenaje de los equipos
- El cliente se encargará de brindarle los pasajes aéreos, traslados internos, hospedaje y alimentación a nuestros técnicos encargados de la instalación, sin costo para DESA CAFÉ
- DESA CAFÉ proporcionará como apoyo al proyecto los planos y diagramas sin costo adicional en caso de aprobación de la oferta
- Los precios arriba indicados son precios netos, no se incluye ningún canon de impuesto imprevisto.

CONDICIONES GENERALES:

Forma de pago	50% de anticipo, 20% la sexta semana del anticipo, 20% contra entrega en planta y el 10% contra instalación y prueba de los equipos
Garantía:	Un año contra defectos de fabricación
Tiempo de entrega:	De acuerdo a necesidades del cliente.
Validez de la oferta:	30 días, por motivo de variación en el precio de los materiales

Ing. Donald Castillo
Gerente Comercial

CAPAMACO TRADING

ROBERTO JIMENEZ LOZANO
RUC: 1102598008001
Servicios Especializados en Café
Maquinarias y Equipos

Fecha: 6 de diciembre 2012

No. 063-2012

PROFORMA

Cliente: CORPORACIÓN CUENCA DEL RÍO MIRA
Dirección: Km 63 VÍA SAN LORENZO
RUC: 1091729047001 Telf: 063016937

Cant	Descripción	V. Unitario	V. Total
1	Tostadora portátil de café de un tambor, capacidad de 150 gr por bach, 10-12 min/bach, funcionamiento con energía eléctrica de 110 V		
1	Molino para café, marca BUNN modelo G2, capacidad para 2 lb	2.400,00	2.400,00
1	Medidor de Humedad de precisión, Marca Gehaka para café pergamino y en verde, 43 escalas, precisión 0,5%, funcionamiento con adaptador y energía eléctrica 110 V	1.300,00	1.300,00
1	Balanza Digital de precisión 0,1 g capacidad de 500 gr.	1.250,00	1.250,00
1	Juego de Zarandas para café, criba 10 – 20 y fondo	90,00	90,00
1	Trilladora de laboratorio, marca Fimar de Colombia, 110 V.	1.300,00	1.300,00
1	Hervidor de Agua para 20 litros, marca FETCO, temperatura regulable..	1.700,00	1.700,00
24	Pirex de porcelana de 222 ml	\$5,00	\$120,00
6	Cucharas de acero inox	\$14,10	\$84,60
30	Bandejas plásticas	\$2,70	\$81,00
1	Cronómetro digital	\$26,50	\$26,50
		Subtotal	10.052,10
		12% IVA	1.206,25
		Total	11.258,35

Total: Once mil doscientos cincuenta y ocho con 35/100 dólares americanos.

Forma de Pago: 60% contra confirmación de compra, 40% contra entrega del equipo.

Exhibición y ventas: Calle Lauro Guerrero 11-25 y Azuay
Telf: (07) 2584539 - 0996735707 / email: rjcoffee07@gmail.com
Loja - Ecuador

CAPAMACO TRADING

ROBERTO JIMENEZ LOZANO
RUC: 1102598008001
Servicios Especializados en Café
Maquinarias y Equipos

Entrega: 30 días después del pago del anticipo.

<p>Tostadora de laboratorio Marca QUEST M3 Roaster</p> 	<p>Molino BUNN G2</p> 
<p>Medidor de Humedad GEHAKA G-600</p> 	<p>Balanza digital</p> 
<p>Juego de Zarandas</p> 	<p>Trilladora de laboratorio FIMAR</p> 

Exhibición y ventas: Calle Lauro Guerrero 11-25 y Azuay
Telf: (07) 2584539 - 0996735707 / email: rjcoffee07@gmail.com
Loja - Ecuador

CAPAMACO TRADING

ROBERTO JIMENEZ LOZANO

RUC: 1102598008001

Servicios Especializados en Café
Maquinarias y Equipos

**Hervidor de Agua para 20 litros, marca
FETCO**



Pirex de Porcelana de 222 ml



Cucharas de acero inox



Bandejas plásticas



Cronómetro digital



Validez de la Proforma: 8 días



Roberto Jiménez

**Capamaco
Trading**

RUC: 1102598008001

Dir: Calle Macará 11-25 y Azuay
Loja - Ecuador

SECADORAS SIRCA

Guayaquil, 7 de Diciembre del 2012

Sr.
William Vallejo
Teléfono: 062600503
E-mail: welshyw@hotmail.com
Ibarra.-

PROFORMA

POR LO SIGUIENTE **DEBE**

A.- Una SECADORA de CAFÉ, marca SIRCA, Mod. SR-40-SI

Capacidad: 75 qq./parada (húmedo)

Incluye:

- Cámara de fuego marca SIRCA.
- Sistema de ventilación accionado por un motor eléctrico de 3 HP.
- Quemador de Gas marca SIRCA.
- Pulmón de gas para 6 tanques.
- Controles para encendido de Quemador, Presión y Temperatura.
- Instalaciones eléctricas de la Secadora
- Instalación de sistema de Gas a Quemador
- Instalación, Montaje y Arranque de la Unidad de Secado

PRECIO A)..... \$ 5.850,00

B.- Una MESA METALICA PARA SECADO DEL PRODUCTO

De 3 mts. x 8 mts.

- Estructura metálica, construida de tubo galvanizado y varilla.
- Malla metálica construida de alambre galvanizado
- Plancha perforada de aluminio de 1.5 mm. de espesor y 5 mm. de diámetro de perforación.
- Montaje de mesa de secado.

PRECIO B)..... \$ 4.640,00

PRECIO TOTAL	\$ 10.490,00
	+ IVA

Observaciones:

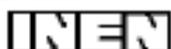
- No se incluye transporte.
- No se incluyen tanques de gas.
- No se incluyen trabajos de albañilería.
- Forma de Pago: 60% a la firma del contrato y 40% a la entrega de la secadora funcionando.
- Validez de la pro forma: 8 días.
- Garantía: 1 año

Att.

ING. JORGE RUIZ CÁRDENAS
GERENTE COMERCIAL

Dirección Oficina: Urb. Ciudad Colón, Mz. 271 villa 13. Celular: 098419918 - 098859529
Sitio web: www.sircaecuador.com E-mail: contactos@sircaecuador.com Guayaquil - Ecuador

ANEXO 6



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 285:2006

Primera revisión

CAFÉ VERDE EN GRANO. CLASIFICACIÓN Y REQUISITOS

Primera Edición

GREEN COFFEE BEANS. CLASSIFICATION AND SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Café, producto vegetal, producto agrícola, café verde, cosecha nueva, cosecha vieja.
AL 02.06-401
CDU.663.93
CIU.83.10
ICS.87.140.20

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</p>	<p>CAFÉ VERDE EN GRANO. CLASIFICACIÓN Y REQUISITOS</p>	<p>NTE INEN 285:2006 Primera revisión 2006-01</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer la clasificación y los requisitos del café verde en grano.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.2 Esta norma se aplica al café verde de las especies arábica y robusta para su comercialización.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 283 y las que a continuación se detallan:</p> <p>3.1.1 <i>Terminología general</i></p> <p>3.1.1.1 <i>Año cafetero.</i> Es el periodo de un año, desde el 1º de octubre hasta el 30 de septiembre.</p> <p>3.1.1.2 <i>Beneficio por la vía húmeda.</i> Es el procedimiento por el cual se obtiene el llamado café pergamino, a partir de las cerezas maduras, involucrando las actividades de despulpado, fermentado, lavado y secado.</p> <p>3.1.1.3 <i>Beneficio por vía seca.</i> Tratamiento que se da al café cereza y consiste en deshidratarlo, por medios naturales o artificiales, hasta un nivel en que puede ser llevado a la piladora para la eliminación física de las envolturas del almendro.</p> <p>3.1.1.4 <i>Café.</i> Es el término empleado para el fruto y/o granos provenientes de las plantas del género <i>Coffea</i>; así como, de los productos del procesamiento del grano destinados al consumo humano.</p> <p>3.1.1.5 <i>Café Especial.</i> Es aquel producto que se distingue de los demás por sus particulares características de taza, por las zonas donde se cultiva, por la tecnología de producción y procesamiento que se emplea, por su aporte en la conservación de la biodiversidad, por los principios solidarios que lo sustentan o por la preferencia de la demanda especializada.</p> <p>3.1.1.6 <i>Cosecha actual.</i> Periodo que no excede los 6 meses de iniciada la época de cosecha.</p> <p>3.1.1.7 <i>Cosecha vieja.</i> Periodo que excede los 6 meses de iniciada la época de cosecha.</p> <p>3.1.1.8 <i>Café bola seca.</i> Cerezas de café secadas con todas sus envolturas, al sol o mediante métodos artificiales.</p> <p>3.1.1.9 <i>Café cereza.</i> Es el fruto de los cafetos en su estado maduro. Las variedades arábicas Typica, Bourbon rojo, Caturra rojo, Catuai rojo, Pacas, Pache, Catimor, Sarchimor y Cavimor tienen cerezas de color rojo. Los frutos de las variedades Bourbon amarillo, Caturra amarillo y Catuai amarillo, en su estado maduro, tienen la referida coloración.</p> <p>3.1.1.10 <i>Café de estricta altura.</i> Café que se produce en las zonas de cultivo ubicadas arriba de los 1 200 metros sobre el nivel del mar.</p> <p>3.1.1.11 <i>Café de altura.</i> Café que se produce en las zonas de cultivo entre 800 y 1 200 metros sobre el nivel del mar.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Café, producto vegetal, producto agrícola, café verde, cosecha nueva, cosecha vieja.</p>		

3.1.1.12 *Café estándar*. Café que se produce en las zonas de cultivo ubicadas abajo de los 800 metros sobre el nivel del mar.

3.1.1.13 *Café lavado*. Es el café pergamino obtenido luego del proceso de beneficio por la vía húmeda.

3.1.1.14 *Café pergamino orado*. Es el grano de café cubierto por su pergamino luego del escumamiento del agua superficial del lavado y que tiene una humedad superior al 20 por ciento.

3.1.1.15 *Café pergamino seco*. Es el grano de café cubierto por su endocarpio denominado pergamino y la película plateada, con un porcentaje de humedad óptimo de 11 a 12,5 por ciento.

3.1.1.16 *Café verde en grano o café oro*. Es el grano de café sin las envolturas, obtenido a través de un proceso agroindustrial.

3.1.2 Características organolépticas

3.1.2.1 *Acidez*. Es una característica que describe la impresión gustativa causada por soluciones diluidas de la mayoría de los ácidos (cítrico, tartárico, etc.) presentes en la bebida. Aquellos cafés arábigos que muestran una alta acidez son considerados de calidad superior. Esta característica de taza no es considerada en la catación del café robusta.

3.1.2.2 *Aroma*. Es una característica que describe la impresión olfativa general de las sustancias volátiles de un café. Esta cualidad se relaciona con la fragancia que desprende la bebida. Un aroma delicadamente fino, fragante y penetrante es la manifestación de una calidad superior.

3.1.2.3 *Cuerpo*. Es una característica determinada por el contenido de sólidos solubles en la bebida y resulta de la combinación de varias percepciones captadas durante la catación como la sensación de plenitud y consistencia. En el café arábica el mediano cuerpo le da una sensación más apetecible a la bebida. El café robusta por su naturaleza tiende a mostrar un mayor cuerpo.

3.1.2.4 *Sabor*. Es una característica que describe la combinación compleja de los atributos gustativos y olfativos percibidos en la bebida durante la catación.

3.1.3 Defectos de taza

3.1.3.1 *Contaminación*. Denotan la presencia de sabores desagradables, ajenos a una bebida limpia que no pueden definirse claramente. Los contaminantes del café pueden ser físicos, químicos y biológicos.

3.1.3.2 *Defectos de taza*. Describe cualquier impresión sensorial notada durante la catación y que es atípico comparado con un café debidamente preparado y bien procesado. Los defectos de taza o "sabores extraños" son normalmente asociados con el deterioro o la contaminación del producto.

3.1.3.3 *Sabor agrio*. Un sabor no placentero que destaca un gusto agrio diferente de acidez. Se debe a una fermentación inadecuada, a una cereza pasada, a la demora en el secado o a un exceso de la fermentación. Puede originarse también debido a un mal lavado y sobrecalentamiento en las secadoras.

3.1.3.4 *Sabor a madera*. Sabor tosco peculiar de una cosecha vieja, producido por el almacenamiento con cambios de temperatura y humedad.

3.1.4 Defectos físicos del grano (ver Anexo A)

3.1.4.1 *Grano opaco*. Grano sin su característica de color verde grisáceo, debido a un defectuoso beneficiado y al envejecimiento (defecto secundario).

3.1.4.2 *Grano partido*. Grano que tiene una abertura en sentido longitudinal o transversal, en uno o en ambos extremos, como efecto de la trilla de granos húmedos o defectuosa calibración de los equipos (defecto secundario).

(Continúa)

3.1.4.3 *Grano vano*. Es el grano de café muy pequeño, de forma rugosa y baja densidad, debido a una deficiente nutrición de la planta (defecto secundario).

3.1.4.4 *Grano ámbar*. Grano de tamaño y forma normal, de una coloración ámbar (amarillento manteguiloso) y apariencia cerosa, debido a deficiencias minerales en el suelo. Es un indicio de falta de hierro en el cafetal (defecto primario).

3.1.4.5 *Grano aplastado*. Grano aplanado cuyo surco medio está ampliamente abierto, que se produce durante el despulpado, debido a una deficiente calibración de la despulpadora (defecto secundario).

3.1.4.6 *Grano cristalizado o vidrioso*. Grano parcial o totalmente descolorido, debido al sobrecalentamiento o secado irregular. Los granos vidriosos proceden de un secado natural o artificial a temperaturas demasiado elevadas (defecto secundario).

3.1.4.7 *Grano brocado o picado*. Grano que presenta evidencia del ataque del insecto conocido como la broca del café (defecto secundario).

3.1.4.8 *Grano con pergamino*. Grano defectuosamente descascarado que conserva parte del pergamino (defecto secundario).

3.1.4.9 *Grano deforme o anormal*. Grano sano que resulta con forma distinta a la plano-convexa considerada como normal. Entre éstos están los llamados caracoles, triángulos y elefantes (defecto secundario).

3.1.4.10 *Grano fermentado o pestilente (stinker)*. Grano que al cortarlo desprende un olor pútrido que contamina la bebida, produciendo sabores ácidos y picantes. Se debe a una sobre fermentación en el beneficio húmedo, por un almacenamiento húmedo o al empleo de agua contaminada (defecto primario).

3.1.4.11 *Grano inmaduro*. Es el grano de color ligeramente verde o gris claro. La película plateada que envuelve al grano frecuentemente no se desprende en el trillado. Este defecto se encuentra cuando el café ha sido cosechado antes de su estado de madurez (defecto secundario).

3.1.4.12 *Grano manchado*. Granos de tamaño y forma normal pero que muestra manchas o parches de diferentes coloraciones en su superficie, debido a una fermentación y lavado inadecuados (defecto secundario).

3.1.4.13 *Grano mohoso*. Grano que ha sufrido el ataque de hongos, durante el proceso de postcosecha que muestran una coloración verde intensa en los pliegues cuando existe exceso de humedad (defecto primario).

3.1.4.14 *Grano mordido*. Grano con roturas y alteraciones generalmente oscuras, producidas por acciones mecánicas, principalmente durante el despulpado (defecto secundario).

3.1.4.15 *Grano negro o parcialmente negro*. Grano con coloración negra, tanto en el interior como exteriormente, que provoca un sabor picante, desabrido y desagradable, debido a causas fisiológicas, ataque de enfermedades o exceso de humedad en el almacenamiento (defecto primario).

3.1.4.16 *Grano pálido o semipálido*. Grano blanquecino que procede de un defectuoso secado o de una plantación afectada por la sequía (defecto secundario).

3.1.4.17 *Grano quebrado*. Es un pedazo del grano de café que tiene sus causas en fallas mecánicas o mal ajuste de la trilladora (defecto secundario).

3.1.4.18 *Grano vetado*. Grano con vetas blancas en su superficie a causa del rehumedecimiento del café en el proceso de secado (defecto secundario).

3.1.4.19 *Orejas o Conchas*. Partes de un grano anormal conocido como elefante (defecto secundario).

(Continúa)

3.1.4.20 *Bola seca (coraza seca)*. Grano de café seco con todas sus envolturas. (defecto secundario).

3.1.4.21 *Cáscara*. Es la envoltura del grano de café verde (defecto secundario).

3.1.4.22 *Pergamino*. Son fragmentos de endocarpio presentes en una muestra de café verde (defecto secundario).

3.1.4.23 *Materias Extrañas*. Cualquier elemento ajeno, presente en una muestra de café verde en grano como: piedras, palos y otros (defecto primario).

- a) *Piedra grande*. Encontrada en una muestra de café verde en grano, cuyo diámetro es superior a 8 milímetros.
- b) *Piedra mediana*. Encontrada en una muestra de café verde en grano, cuyo diámetro es de 4 a 8 milímetros.
- c) *Piedra pequeña*. Encontrada en una muestra de café verde en grano, cuyo diámetro es inferior a 4 milímetros.
- d) *Palo grande*. Encontrado en una muestra de café verde en grano, con una longitud superior a los 2 centímetros.
- e) *Palo mediano*. Encontrado en una muestra de café verde en grano, con una longitud de 0,5 a 2 centímetros.
- f) *Palo pequeño*. Encontrado en una muestra de café verde en grano, con una longitud inferior a 0,5 centímetros.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 De acuerdo a la especie, el café verde en grano se clasifica en:

- a) *Café arábica*, si pertenece a la especie *Coffea arábica*.
- b) *Café robusta*, si pertenece a la especie *Coffea canephora*.

4.2 De acuerdo al método de beneficio empleado, las especies indicadas en 4.1., se clasifican en:

- a) *Lavado*, si el beneficio es realizado por la vía húmeda.
- b) *Natural*, si el beneficio es realizado por la vía seca.

4.3 *Clasificación del café arábica*. De acuerdo con las características físicas y organolépticas, los cafés de la especie arábica, se clasifican en los siguientes grados:

4.3.1 *Café Grado 1 (Special Grade)*. Granos de café arábica lavado de la cosecha actual, con proceso de beneficio húmedo óptimo (ausencia de frutos verdes), de tamaño uniforme, cafés de altura y estricta altura, de olor intensamente fresco, de color homogéneo y con una calidad organoléptica de medio alto a alto. Se subdivide en dos subcategorías:

4.3.1.1 *Café de estricta altura* (arriba de 1 200 msnm)

4.3.1.2 *Café de altura* (de 800 a 1 200 msnm)

4.3.2 *Café Grado 2 (Premium Grade)*. Granos de café arábica lavado de la cosecha actual, bien beneficiado, que pueden provenir de zona alta o baja altura, de olor fresco, de tamaño y color homogéneos, con una calidad organoléptica superior a la media. El café grado 2, se conoce también como café supremo donde prevalece el tamaño de grano que queda sobre la zaranda # 16 (ver Norma ISO 4150).

(Continúa)

4.3.3 **Café Grado 3 (Exchange Grade).** Granos de café arábica lavado de la cosecha actual, bien preparados, de olor fresco, de tamaño y color homogéneos y de taza sin defectos.

4.3.4 **Café Grado 4 (Arábica Natural).** Granos de café arábica beneficiados por la vía seca, de la cosecha actual, de taza limpia y libre de sabores extraños.

4.4 **Clasificación del café robusta.** De acuerdo con las características físicas y organolépticas, los cafés de la especie robusta, se clasifican en los siguientes grados:

4.4.1 **Café Grado 1 (Robusta lavado).** Grano de café robusta beneficiado por la vía húmeda, de cosecha actual, tamaño grande (prevalece el grano que queda sobre la zaranda # 17 (ver Norma ISO 4150)), taza limpia y libre de sabores extraños.

4.4.2 **Café Grado 2 (Robusta Natural A).** Grano de café robusta beneficiado por la vía seca, de cosecha actual, tamaño grande (prevalece el grano que queda sobre la zaranda # 17 (ver Norma ISO 4150)), taza limpia y libre de sabores extraños.

4.4.3 **Café Grado 3 (Robusta Natural B).** Grano de café robusta beneficiado por la vía seca, de cosecha actual, tamaño de pequeño a mediano, taza limpia y libre de sabores extraños.

4.5 **Identificación del lote de café:** Para designar la clase a la que pertenece un lote de café verde se usará la notación establecida en 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4; Indicándose la especie, la forma del beneficio y el grado de café.

Ejemplos: "Café arábica lavado grado 1", "Café arábica natural grado 4", "Café robusta natural A grado 2".

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 El café verde en grano debe estar constituido por la semilla madura del café arábica y/o del café robusta y estar libre de toda infestación producida por insectos, roedores y mohos.

5.2 El café verde en grano debe estar libre de materias extrañas como: fibras, maderas, piedras, vidrios, piezas metálicas, etc.

5.3 El café verde en grano debe ser sometido a un tratamiento adecuado para dejar los granos completamente limpios, secos y despojados de sus envolturas.

5.4 El café verde en grano debe ser ensacado y apilado sobre pallets de madera o plástico, conservado en ambiente ventilado y con una humedad adecuada.

5.5 El local debe ser destinado exclusivamente al almacenamiento de café y ser limpio, libre de todo olor extraño a productos contaminantes (físicos, químicos y biológicos)

5.6 Los cafés especiales como: café orgánico, café bajo sombra (Bird Friendly), café de comercio justo, café de conservación, café de origen y café gourmet, deben registrarse por los estándares internacionales y normativas específicas aceptados por los países consumidores y/o empresas importadoras. Deben tener las certificaciones pertinentes, según cada caso, otorgadas por las agencias certificadoras internacionalmente acreditadas, en los países consumidores.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Requisitos específicos para café arábica

6.1.1.1 El café arábica debe cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

(Continúa)

TABLA 1. Requisitos del café arábica.

REQUISITO	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	MÉTODO DE ENSAYO
Altitud	De estricte altura: Arriba de 1 200 manm. De altura: Entre 800 y 1 200 manm.	De zona baja o alta	De zona baja o alta	De zona baja o alta	-----
Humedad	11% mínimo 12.5 % máximo	11% mínimo 12.5 % máximo	11% mínimo 12.5 % máximo	11% mínimo 12.5 % máximo	INEN 288
Estado fitosanitario	Libre de todo insecto vivo y/o muerto, hongos y contaminantes sensoriales perceptibles				INEN 288
Forma	Grano normal	Grano normal	Grano normal	Grano normal	INEN 288
Color	Verde gris azulado	Verde gris azulado	Verde gris azulado	Verde a verde pálido	INEN 288
Número de defectos	Máximo 10 defectos secundarios en una muestra de 300 gramos	Máximo 15 defectos secundarios y sin defectos primarios en una muestra de 300 gramos	Máximo 23 defectos secundarios y sin defectos primarios en una muestra de 300 gramos	Máximo 45 defectos en una muestra de 300 gramos	INEN 289
Tamaño del grano	Mínimo 95% arriba de la zaranda #15. Máximo 5% debajo de la zaranda #15.	Mínimo 85% arriba de la zaranda #15. 0% debajo de la zaranda #15.	Mínimo 95% arriba de la zaranda #15. Máximo 5% debajo de la zaranda #15.	Mínimo 95% arriba de la zaranda #15. Máximo 5% debajo de la zaranda #14.	INEN 290
Calidad de taza*	Acidez, aroma y sabor de medio alto a alto, mediano cuerpo y tueste homogéneo.	Taza limpia y libre de sabores extraños.	Taza limpia y libre de sabores extraños.	Taza limpia y libre de sabores extraños.	ISO 8888

* Ver Anexo B

6.1.2 Requisitos específicos para café robusta

6.1.2.1. El café robusta debe cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos del café robusta.

REQUISITO	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad	11% mínimo 13 % máximo	11% mínimo 13 % máximo	11% mínimo 13 % máximo	INEN 288
Estado fitosanitario	Libre de todo insecto vivo y/o muerto, hongos y contaminantes sensoriales perceptibles			INEN 288
Forma	Grano normal redondeado	Grano normal redondeado	Grano normal redondeado	INEN 288
Color	Verde a verde claro	Verde pálido a marrón	Verde pálido a marrón	INEN 288
Número de defectos	Máximo 10 defectos secundarios en una muestra de 300 gramos	Máximo 45 defectos en una muestra de 300 gramos	Máximo 150 defectos en una muestra de 300 gramos	INEN 289
Tamaño del grano	Mínimo 95% arriba de la zaranda # 17. Máximo 5% debajo de la zaranda # 17.	Mínimo 85% arriba de la zaranda # 17. 0% debajo de la zaranda # 15.	Mínimo 50% arriba de la zaranda # 15. 0% debajo de la zaranda #11.	INEN 290
Calidad de taza	Taza limpia y libre de sabores extraños.	Taza limpia y libre de sabores extraños.	Taza limpia y libre de sabores extraños.	ISO 8888

(Continúa)

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Envasado. El café verde en grano debe transportarse en sacos nuevos y limpios, de materiales apropiados resistentes a la acción del producto, de tal manera que no afecte o altere sus características organolépticas.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 264.

7.2 Aceptación o rechazo

7.2.1 En las muestras extraídas se deben efectuar los ensayos indicados en el numeral 6 de esta norma.

7.2.2 Si el café verde en grano no cumple con uno o más de los requisitos específicos establecidos en los numerales 6.1.1 y 6.1.2 no afectará su autenticidad, quedando su aceptación sujeta a convenio previo entre las partes interesadas.

7.2.3 Para la catación de las muestras de café, se prepararán 6 tazas. Para aceptar una muestra, no debe exceder de una taza defectuosa en café lavado; y de dos tazas defectuosas, en café natural.

7.2.4 El control comercial debe hacerse de acuerdo con los convenios internacionales vigentes.

8. ROTULADO Y ETIQUETADO

8.1 Los rótulos y etiquetas deben ser completamente legibles y en idioma español o inglés, conteniendo la información siguiente:

- a) Nombre del producto,
- b) Grado del café,
- c) Número del lote,
- d) Marca comercial registrada,
- e) Contenido neto nominal, en kilogramos,
- f) Nombre o razón social de la entidad comercial, bajo cuya marca se expende el producto, y
- g) La leyenda "Producto Ecuatoriano".

8.1.1 El embalaje no debe contener leyendas de significado ambiguo ni descripción de características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

8.1.2 En la comercialización de estos productos se debe cumplir con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas, con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

(Continúa)

ANEXO A

VALORACIÓN DE LOS GRANOS DEFECTUOSOS

A.1 Los granos defectuosos y las materias extrañas que se encuentren en la muestra, serán expresados en porcentaje y evaluados según la valoración de los granos defectuosos (adjunta). Se procede de la siguiente forma: Después del conteo de los diferentes defectos, se anota su cantidad, en la columna "cantidad"; luego, se calcula el "valor por defectos" según la columna de "conversión", utilizando el factor de conversión multiplicado por la cantidad de defectos. Una vez anotados todos los valores se procede a sumarlos y colocarlos en el total.

Tipo de efecto	Estimación	Conversión			Cantidad (C) Granos o materias extrañas	Valor por defectos (V/D) (C)
		Defect o (D)	Vale (V)	Factor (V/D)		
Grano negro	Primario	1	1	(1/1)		
Grano parcialmente negro	Primario	2	1	(1/2)		
Grano quebrado	Secundario	5	1	(1/5)		
Grano ámbar	Primario	2	1	(1/2)		
Grano opaco	Secundario	5	1	(1/5)		
Grano veteado	Secundario	5	1	(1/5)		
Grano pálido o semipálido	Secundario	5	1	(1/5)		
Grano manchado	Secundario	10	1	(1/10)		
Grano Inmaduro	Secundario	5	1	(1/5)		
Grano fermentado o pestilente	Primario	1	1	(1/1)		
Grano mohoso	Primario	2	1	(1/2)		
Grano deforme o anormal	Secundario	5	1	(1/5)		
Grano vano	Secundario	5	1	(1/5)		
Bola seca (cereza seca)	Secundario	1	1	(1/1)		
Fragmento grande de cáscara	Secundario	1	1	(1/1)		
Fragmento mediano de cáscara	Secundario	2	1	(1/2)		
Fragmento pequeño de cáscara	Secundario	5	1	(1/5)		
Grano con pergamino	Secundario	2	1	(1/2)		
Fragmento grande de pergamino	Secundario	1	1	(1/1)		
Fragmento mediano de pergamino	Secundario	5	1	(1/5)		
Fragmento pequeño de pergamino	Secundario	10	1	(1/10)		
Grano partido	Secundario	5	1	(1/5)		
Grano mordido	Secundario	5	1	(1/5)		
Grano aplastado	Secundario	5	1	(1/5)		
Grano cristalizado o vídrioso	Secundario	5	1	(1/5)		
Grano brocado o picado	Secundario	5	1	(1/5)		
Orejas y/o conchas	Secundario	5	1	(1/5)		
Palo o piedra grande	Primario	1	5	(5/1)		
Palo o piedra mediana (o)	Primario	1	2	(2/1)		
Palo o piedra pequeña (o)	Primario	1	1	(1/1)		
Total de defectos en la muestra:						

(Continúa)

ANEXO B
ESCALA PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE TAZA DE LOS CAFES

Escala	Descripción
0	Ausencia de carácter
1	Bajo
2	Medio Bajo
3	Medio
4	Medio alto
5	Alto

APÉNDICE Z

Z.1. DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 283:1978	<i>Café. Terminología</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 284:1978	<i>Café en grano. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 286:1978	<i>Café en grano. Determinación de pérdida por calentamiento (método de rutina).</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 287:1978	<i>Café en grano. Determinación de pérdida por calentamiento (método de arbitraje).</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 288:1978	<i>Café en grano. Exámenes olfativo y visual.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 289:1978	<i>Café en grano. Determinación de los defectos del grano y de la materia extraña.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 290:1978	<i>Café en grano. Determinación del tamaño.</i>
Norma Internacional ISO 6668:1991	<i>Green coffee – Preparation of samples for use in sensory analysis</i>

Z.2. BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Peruana NTP 209. 027. *Café verde. Requisitos.* Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas. Lima-Perú, 2001.

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 03 025. *Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad.* Ministerio de Fomento Industrial y Comercio. Nicaragua, 2001.

Calidad Física y Organoléptica de los Cafés Robustas Ecuatorianos. COFENAC-GTZ-ULTRAMARES-EL CAFÉ. Ecuador, 2005.

Caracterización Física y Organoléptica de Cafés Arábigos en los principales agro ecosistemas del Ecuador. COFENAC-NESTLE-ULTRAMARES-EL CAFÉ. Ecuador, 2003.

Café: Guía del exportador. Centro de Comercio Internacional. Desarrollo de productos y mercados. UNCTAD-CNUCED-WTO-OMC. Ginebra, Suiza, 2002.

Consejo Internacional del Café. Resolución Número 420. Londres, Inglaterra, 2004.

Consejo Internacional del Café. Resolución Número 407. Londres, Inglaterra, 2002.

Terminología: Convenio Internacional del Café. Londres, Inglaterra, 2001.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 285 Primera revisión	TÍTULO: CAFÉ VERDE EN GRANO. CLASIFICACIÓN Y REQUISITOS.	Código: AL 02.06-401
---	---	--------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1978-02-23 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. 846 de 1978-08-17 publicado en el Registro Oficial No. 665 de 1978-09-06 Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: Café verde en grano
 Fecha de iniciación: 2005-06-16
 Integrantes del Subcomité Técnico: _____
 Fecha de aprobación: 2005-07-14

NOMBRES: Ing. José García (Presidente) Srta. Mónica Vera Sr. Juan Rosillo Ing. William Childán Lic. Gustavo Delgado Ing. Juan Vera Ing. Luis Duicela Ing. Jorge Guamán Ing. Rubén Corral Ing. Ulbio Alfívar Dr. Joel René Calero Lic. Bolívar Bravo Ing. Fausto Lara (Secretado Técnico)	INSTITUCIÓN REPRESENTADA: ULTRAMARES- EL CAFÉ MICIP DELEGADO CAFICULTORES- AMAZONIA COFENAC MINISTERIO DE AGRICULTURA COFENAC COFENAC SOLIBLES INSTANTÁNEOS COFENAC SESA-MANABÍ UNIV. TÉCNICA DE MANABI CAFICULTORES INDEPENDIENTES INEN
--	--

Otros trámites: _____

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2005-12-14

Oficializada como: Obligatoria
 Registro Oficial No. 195 de 2006-01-25
 Por Acuerdo Ministerial No. 06-023 de 2006-01-12

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno EB-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3399 - Telts: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 557815
Dirección General: [E-Mail:Info@inen.gov.ec](mailto:Info@inen.gov.ec)
Área Técnica de Normalización: [E-Mail:Normalizacion@inen.gov.ec](mailto:Normalizacion@inen.gov.ec)
Área Técnica de Certificación: [E-Mail:Certificacion@inen.gov.ec](mailto:Certificacion@inen.gov.ec)
Área Técnica de Verificación: [E-Mail:Verificacion@inen.gov.ec](mailto:Verificacion@inen.gov.ec)
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: [E-Mail:Servicios@inen.gov.ec](mailto:Servicios@inen.gov.ec)
Regional Guayaquil: [E-Mail:InfoGuayas@inen.gov.ec](mailto:InfoGuayas@inen.gov.ec)
Regional Azuay: [E-Mail:InfoAzuay@inen.gov.ec](mailto:InfoAzuay@inen.gov.ec)
Regional Chimborazo: [E-Mail:InfoChimborazo@inen.gov.ec](mailto:InfoChimborazo@inen.gov.ec)
URL: www.inen.gov.ec

ANEXO 7

FICHA DE CONTROL DE RECEPCIÓN PARA CAFÉ EN EL CENTRO DE ACOPIO

NOMBRE DEL PRODUCTOR:					CÓDIGO PRODUCTOR:					
Fecha	Origen	Variedad	Nº Cosecha	Nº Lote	Peso inicial (Kg)	%Humedad inicial	%Humedad Presecado	%Humedad Secado	Peso (Kg) grano pergamino	Peso (Kg) grano oro

ANEXO 8



CDU: 663.93

AL 02.06-317

Norma Técnica Ecuatoriana	CAFÉ EN GRANO DETERMINACIÓN DE PERDIDA POR CALENTAMIENTO (Método de rutina)	INEN 286 1978-02
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer el método para determinar el contenido de humedad y otras materias volátiles, por calentamiento (pérdida por calentamiento), en el café en grano.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplicará al café en grano, género coffea y muy especialmente a las especies cultivadas y extraídas de sus envolturas externas (exocarpio, mesocarpio y endocarpio).</p> <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGÍA</p> <p>3.1 <i>Pérdida por calentamiento.</i> En el café en grano, y para efectos de esta norma, es la pérdida de una determinada cantidad de masa, dentro de las condiciones del presente método.</p> <p style="text-align: center;">4. FUNDAMENTO</p> <p>4.1 El método se basa en calentar el café en grano a $130^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ en dos periodos de calentamiento, con un reposo intermedio, para rehomogeneizar la repartición uniforme del agua dentro del grano.</p> <p style="text-align: center;">5. INSTRUMENTAL</p> <p>5.1 <i>Estufa de aire</i>, eléctrica, con ventilación y regulador de temperatura, en tal forma que las cápsulas lleguen a $130^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. La estufa debe tener una capacidad calorífica tal, que cuando esté a 130°C se conserve esta temperatura por un tiempo de 30 minutos, después de poner el máximo número de ensayos para ser secados simultáneamente.</p> <p>5.2 <i>Capsula de metal</i>, o de vidrio, provista de tapa, con fondo plano, de 5 cm de diámetro y 3 cm de altura.</p> <p>5.3 <i>Desecador</i>, con anhídrido fosfórico puro, para análisis, u otro deshidratante adecuado.</p> <p>5.4 <i>Pinza</i>, de acero inoxidable, para cápsulas.</p> <p>5.5 <i>Balanza analítica</i>, sensible al 0,1 mg.</p> <p style="text-align: center;">6. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA</p> <p>6.1 Se homogeniza la muestra, invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene.</p> <p>6.2 La cantidad de muestra elemental de café puro en grano, extraída de un solo saco de un lote determinado, será igual a 30 ± 6 g.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3889 - Baquerizo Moreno ES-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

7. PROCEDIMIENTO

7.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

7.2 Sobre la cápsula vacía, previamente pesada y conteniendo la tapa, pesar, con aproximación a 0,2 mg, aproximadamente 5 g de muestra preparada. Esta porción de ensayo debe ser repartida uniformemente en el interior de la cápsula. Si la porción de ensayo contiene impurezas (clavos, piedras, maderas, etc.), rechazar la porción de ensayo y tomar una nueva muestra.

7.3 *Primer período de calentamiento.* Colocar la cápsula tapada junto con su contenido, durante 6 horas \pm 15 minutos, en la estufa a 130°C. A continuación, enfriar hasta temperatura ambiente en el desecador y pesar.

7.4 *Segundo período de calentamiento.* Volver a colocar la cápsula tapada junto con su contenido, durante 4 horas \pm 15 minutos, en la estufa a 130°C. A continuación, enfriar la cápsula y su contenido hasta temperatura ambiente en el desecador y pesar.

8. CÁLCULOS

8.1 La pérdida de masa durante el primer período de calentamiento se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$P_1 = (m_0 - m_1) \times \frac{1}{m_0}$$

Siendo:

P_1 = pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa, en el primer período de calentamiento, en g.

m_0 = masa de la cápsula con la muestra, antes del calentamiento, en g.

m_1 = masa de la cápsula con la muestra, después del calentamiento de seis horas, en g.

8.2 La pérdida de masa durante el segundo período de calentamiento se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$P_2 = (m_0 - m_2) \times \frac{1}{m_0}$$

Siendo:

P_2 = pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa, en el segundo período de calentamiento, en g.

m_0 = masa de la cápsula y la muestra, antes del calentamiento, en g.

m_2 = masa de la cápsula con la muestra, después del calentamiento de cuatro horas, en g.

(Continua)

8.3 La pérdida por calentamiento en la muestra es igual a la pérdida en masa, observada después del primer período de calentamiento, más la mitad de la pérdida de masa complementaria, observada después del segundo período de calentamiento; se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$P = P_1 + \frac{P_2 - P_1}{2}$$

Siendo:

P = pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa, en g.

P_1 = pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa, en el primer período de calentamiento, en g.

P_2 = pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa, en el segundo período de calentamiento, en g.

9. ERRORES DE MÉTODO

9.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,3%; en caso contrario, debe repetirse la determinación, usando el método que se indica en la Norma INEN 287.

9.2 La diferencia entre la pérdida de masa observada después de 6h + 4h a 130°C, o sea la diferencia entre P_1 y P_2 , normalmente deberá ser inferior al 1,0%; en caso contrario, debe repetirse la determinación, usando el método que se indica en la Norma INEN 287.

10. INFORME DE RESULTADOS

10.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los dos resultados de la determinación.

10.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada con o opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

10.3 Deben incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

(Continúa)

APÉNDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

INEN 284 *Café en grano. Muestreo.*

INEN 287 *Café en grano. Determinación de pérdida por calentamiento (método de arbitraje).*

Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

INEN 283 *Café. Terminología.*

INEN 285 *Café verde en grano. Clasificación y requisitos.*

INEN 288 *Café en grano. Exámenes olfativo y visual.*

INEN 289 *Café en grano. Determinación de los defectos del grano y de la materia extraña.*

INEN 290 *Café en grano. Determinación del tamaño.*

Z.3 BASES DE ESTUDIO

Recomendación ISO R 712. *Cereals and cereal products. Determination of moisture content. (Routine method).* International Organization for Standardization. Suiza, 1973.

Recomendación ISO TC 34 337 E. *Green coffee beans. Determination of moisture content (Practical method).* International Organization for Standardization. Suiza, 1967.

Norma Francesa NFV 03-311. *Café veri en grains. Dosage de l' eau (method pratique).* Association Francaise de Normalization AFNOR. París, 1967.

Norma Centroamericana ICAITI 34082 hl. *Café en grano, (verde u oro). Método para determinar la humedad en el café en grano.* Instituto Centroamericano de Investigaciones y Tecnología Industrial. Guatemala, 1967.

Norma Hindú IS 3581. *Indian Standard Grading for Green coffee.* Indian Standards Institution. Nueva Delhi. 1966.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 286	TÍTULO: CAFÉ EN GRANO. DETERMINACIÓN DE PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO (Método de rutina)	Código: AL 02.06-317
-----------------------------------	---	--------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de 1975-07-02 a 1975-08-17

Subcomité Técnico: **Café en grano**
Fecha de iniciación:
Integrantes del Subcomité Técnico:

Fecha de aprobación: 1976-09-29

NOMBRES:

Ing. Ag. Alberto Cedeño

Sr Joel Cevallos Cedeño
Ing. Gustavo Ruiz
Sr. José Aray
Ing. Ag. Gonzalo Romero
Sr. Mauricio Kats

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

PROGRAMA NACIONAL DEL CAFÉ
MINISTERIO DE AGRICULTURA
CAMARA DE COMERCIO DE GUAYAQUIL
IEOS
EXPORTADORES DE CAFÉ
CATADOR DE CAFÉ DE GUAYAQUIL
SECTOR PRIVADO

Otros trámites: ♦ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04, publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1978-02-23

Oficializada como: **OBLIGATORIA**
Registro Oficial No. 665 de 1978-09-06

Por Acuerdo Ministerial No. 845 de 1978-08-17

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec**

ANEXO 9



CDU: 663.93

AL 02.06-319

Norma Técnica Ecuatoriana	CAFÉ EN GRANO EXAMENES OLFATIVO Y VISUAL	INEN 288 1978-02
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los métodos para determinar, mediante el examen olfativo y visual, cómo se presenta el café verde en grano.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica al café verde en grano, género coffea, y muy especialmente a las especies cultivadas, sacadas de sus envolturas externas (exocarpio, mesocarpio y endocarpio).</p> <p>2.2 Esta norma no se aplicará al café en grano que haya sufrido alguna transformación tecnológica previa (café monsson, café descafeinado).</p> <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGÍA</p> <p>3.1 Examen olfativo. Es la sensación producida por la incidencia de los olores sobre la mucosa nasal (olfativa).</p> <p>3.2 Examen visual. Es la sensación producida por la incidencia de los rayos luminosos sobre los objetos y que permite la captación de las imágenes mediante las células fotosensitivas.</p> <p>3.3 Color. Impresión que produce en la vista los rayos de luz reflejados sobre un cuerpo.</p> <p style="text-align: center;">4. CONDICIONES GENERALES</p> <p>4.1 Para determinar el olor, aspecto y color del café verde en grano, podrá usarse cualquiera de los métodos descritos en el capítulo 5.</p> <p>4.2 El instrumental que se use en estos ensayos deberá estar debidamente limpio e inspeccionado.</p> <p style="text-align: center;">5. METODOS DE ENSAYO</p> <p>5.1 Examen olfativo</p> <p>5.1.1 Resumen</p> <p>5.1.1.1 Abrir el recipiente que contiene la muestra y observar si aparece alguna alteración extraña perceptible en el ambiente; en este caso, es impropia para ser usada.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno Es-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

5.1.2 Preparación de la muestra

5.1.2.1 La muestra para el ensayo debe ser representativa del lote, de acuerdo a lo descrito en la Norma INEN 284.

5.1.2.2 Mezclar la muestra mediante agitación suave, invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene, hasta que esté homogénea.

5.1.3 Procedimiento

5.1.3.1 Abrir el recipiente que contiene la muestra tan pronto como sea recibido en el laboratorio y, si sobre la totalidad de la muestra aparece alguna alteración del olor característico del café, perceptible en el ambiente y detectada por inhalaciones rápidas y cortas por la nariz, debe ser anotada como impropia para ser usada.

5.1.3.2 Si las inhalaciones olfativas provocan náusea, por los olores desagradables desprendidos, dando al café un carácter impropio, deberá ser anotado como inaceptable.

5.2 Examen visual

5.2.1 Resumen

5.2.1.1 Abrir el recipiente que contiene la muestra y observar su aspecto: forma, homogeneidad y, si es necesario, comparar con muestras de referencia.

5.2.2 Preparación de la muestra

5.2.2.1 La muestra para el ensayo debe ser representativa del lote, de acuerdo a lo descrito en la Norma INEN 284.

5.2.2.2 Mezclar la muestra mediante agitación suave, invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene, hasta que esté homogénea.

5.2.3 Procedimiento

5.2.3.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

5.2.3.2 Tan pronto como el recipiente que contiene la muestra sea recibido en el laboratorio, debe juzgarse el aspecto general, fijando los daños que ésta presentare de acuerdo a su homogeneidad, uniformidad, si contiene película o no, la forma del grano; si es normal, plano o chato, si tiene forma caracol.

5.2.3.3 Comparar, si es necesario, con muestras de referencia estándares.

5.2.3.4 Anotar las observaciones dadas en 5.2.3.2 e informar.

5.3 Examen del color

5.3.1 Resumen

5.3.1.1 Usar escalas o muestras de referencia estándares, realizar comparaciones y anotar los resultados.

(Continua)

5.3.2 Preparación de la muestra

5.3.2.1 La muestra para el ensayo debe ser preparada como se anota en 5.2.2.

5.3.3 Procedimiento

5.3.3.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

5.3.3.2 El recipiente, con la muestra que llega al laboratorio, debe ser abierto y luego comparado con muestras estándares de referencia.

5.3.3.3 Las escalas de referencia usadas deben ir del verde al azul; del verde al amarillo; del verde oscuro al verde claro; del verde al verde blanco o del verde blanco al negro.

5.3.3.4 Anotar los colores observados e informar.

6. INFORME DE RESULTADOS

6.1 Como resultado final, deben reportarse los resultados obtenidos de las observaciones que se anotaron en el curso de los exámenes.

6.2 Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

6.3 Deben incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

(Continua)

APÉNDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

Esta norma no requiere de otras para su aplicación.

Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

INEN 283 *Café. Terminología.*

INEN 284 *Café en grano. Muestreo.*

INEN 285 *Café verde en grano. Clasificación y requisitos.*

INEN 286 *Café en grano. Determinación de pérdida por calentamiento (método de rutina).*

INEN 287 *Café en grano. Determinación de pérdida por calentamiento (método de arbitraje).*

INEN 289 *Café en grano. Determinación de los defectos del grano y de la materia extraña.*

INEN 290 *Café en grano. Determinación del tamaño.*

Z.3 BASES DE ESTUDIO

Recomendación ISO/TC 34/SC 8/ WG 2. *Task group test methods green coffee. Method for olfactory examination of green coffee.* International Organization for Standardization. Suiza, 1976.

Recomendación ISO. ISO/TC 34. *Green Coffee. Methods of test* International Organization for Standardization. Suiza, 1974.

Norma Francesa V 03-306. *Café vert en grains. Exámenes olfactif et visuel.* Association Francaise de Normalization. AFNOR. París, 1967.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 288	TÍTULO: CAFÉ EN GRANO. EXAMENES OLFATIVO Y VISUAL.	Código: AL 02.06-319
-----------------------------------	---	---------------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de 1975-07-02 a 1975-08-17

Subcomité Técnico: AL 02.06 **Café en Grano**

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación: 1976-09-29

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Ing. Ag. Alberto Cedeño

PROGRAMA NACIONAL DEL CAFÉ

Sr Joel Cevallos Cedeño

MINISTERIO DE AGRICULTURA

Ing. Gustavo Ruiz

CAMARA DE COMERCIO DE GUAYAQUIL

Sr. José Aray

IEOS

Ing. Ag. Gonzalo Romero

EXPORTADORES DE CAFÉ

Sr. Mauricio Kats

CATADOR DE CAFÉ DE GUAYAQUIL

SECTOR PRIVADO

Otros trámites: ♦ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04, publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20. El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1978-02-23

Oficializada como: **OBLIGATORIA**
Registro Oficial No. 663 de 1978-09-04

Por Acuerdo Ministerial No. 843 de 1978-08-17

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec**

ANEXO 10



CDU: 663.93

AL 02.06-320

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	CAFÉ EN GRANO DETERMINACIÓN DE LOS DEFECTOS DEL GRANO Y DE LA MATERIA EXTRAÑA	NTE INEN 289 1978-02
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer el método para determinar el contenido de granos defectuosos y de materia extraña en el café verde en grano.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica al café verde en grano, género coffea, y muy especialmente a las especies cultivadas y sacadas de sus envolturas externas (exocarpio, mesocarpio y endocarpio).</p> <p>2.2 Esta norma no se aplicará al café en grano que haya sufrido alguna transformación tecnológica previa (café monsson, café descafeinado).</p> <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGIA</p> <p>3.1 Grano defectuoso. Es aquel que ha sufrido alguna transformación física o química en su estructura, permitiendo distinguir fácilmente el defecto.</p> <p>3.2 Materia extraña Es todo aquello que no proviene del fruto del café y que puede ser de origen animal, vegetal o mineral.</p> <p>3.3 Otros términos relacionados con esta norma están definidos en la Norma INEN 283. Café. Terminología</p> <p style="text-align: center;">4. RESUMEN</p> <p>4.1 El método se basa en separar, por medios físicos, los granos defectuosos y las materias extrañas que se encuentren en el café verde en grano, contar y anotar el resultado para asignar el puntaje.</p> <p style="text-align: center;">5. INSTRUMENTAL</p> <p>5.1 Vidrios de reloj.</p> <p>5.2 Balanza analítica Sensible al 0,1 g.</p> <p style="text-align: center;">6. PREPARACION DE LA MUESTRA</p> <p>6.1 La muestra para el ensayo debe ser representativa del lote, de acuerdo a lo descrito en la Norma INEN 284. Café en grano. Muestreo.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3899 - Baquerizo Moreno ES-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

6.2 Mezclar la muestra, mediante agitación suave, invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene, hasta que esté homogénea.

6.3 El material de vidrio que se use para este ensayo deberá estar completamente limpio y seco.

7. PROCEDIMIENTO

7.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.

7.2 Sobre el vidrio del reloj previamente pesado, pesar, con aproximación al 0,1 g, 300 g \pm 0,5 g de la muestra preparada.

7.3 Colocar la porción de muestra pesada sobre una superficie limpia y plana, la misma que debe estar cubierta con papel de color blanco o de color naranja.

7.4 Examinar los granos uno por uno, sobre todo observando su superficie a la luz natural directa.

7.5 Separar y agrupar, en diferentes vidrios de reloj, los granos defectuosos y las materias extrañas de origen animal, vegetal o mineral encontradas.

7.6 Contar el número de granos defectuosos y de materia extraña, separados en cada uno de los vidrios, y establecer la equivalencia de defectos y materias extrañas, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 1.

8. CÁLCULOS

8.1 El contenido de granos defectuosos y de materia extraña en el café verde en grano se calcula mediante un estricto conteo del número de unidades de cada grupo de defectuosos, sobre la base de los 300 g de muestra, y su equivalencia se establece de acuerdo a lo indicado en la Tabla 1.

8.2 El puntaje que se asigne al café verde en grano será establecido de acuerdo al número de defectos y de tipos que se establecen en el cuadro de clasificación (ver Tabla 2).

9. INFORME DE RESULTADOS

9.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los dos resultados de la determinación.

9.2 -En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma, o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

9.3 Deben incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra

(Continúa)

ANEXO A

A.1 Si se desea calcular la cantidad de materia extraña, en porcentaje de masa, en el café verde en grano, debe aplicarse la ecuación siguiente:

$$ME = (m1 - m2) \times \frac{100}{m}$$

Siendo:

ME	= materia extraña del producto, en porcentaje de masa.
m	= masa de la muestra del ensayo, en g.
m1	= masa del vidrio de reloj, más la materia extraña, en g.
m2	= masa del vidrio de reloj vacío, en g.

TABLA 1. Equivalencia de defectos y materia extraña en el café verde en grano

Granos defectuosos, restos o materia extraña.	Número de defectos (en 300 g de muestra)
1. Coco	1
1. Grano negro	1
1. Pedazo de madera grande	3
1. Pedazo de madera mediana	2
1. Pedazo de madera chica	1
1. Piedra grande	5
1. Piedra mediana	2
1. Piedra chica	1
1. Terrón grande	5
1. Terrón mediano	2
1. Terrón chico	1
1. Cáscara grande	1
2. Cáscara chica	1
2. Granos fermentados	1
5. Granos manchados	1
5. Granos deformados	1
5. Granos verdes	1
5. Granos quebrados	1
1. Cerezo	1
1. Grano mordido	1
1. Grano picado	1
5. Granos ámbar	1
5. Granos blanqueados o descoloridos	1

(Continúa)

TABLA 2 Cuadro de clasificación.

Defectos	Tipos	Puntos	Defectos	Tipos	Puntos
4	2	+100	46	5	- 50
4	2 - 5	+ 95	49	5 - 5	- 55
5	2-10	+ 90	53	5-10	- 60
6	2-15	+ 85	57	5-15	- 65
7	2-20	+ 80	61	5 - 0	- 70
8	2-25	+ 75	64	5-25	- 75
9	2-30	+ 70	68	5-30	- 80
10	2-35	+ 65	71	5-35	- 5
11	2-40	+ 60	75	5-40	- 90
11	2-45	+ 55	79	5-45	- 5
12	3	+ 50	86	6	-100
13	3 - 5	+ 45	93	6 - 5	- 105
15	3-10	+ 40	100	6-10	-110
17	3-15	+ 35	108	6-15	-115
18	3-20	+ 30	115	6-20	-120
19	3-25	+ 25	123	6-25	-125
20	3-30	+ 20	130	6-30	-130
22	3-35	+ 15	138	6-35	- 135
23	3-40	+ 10	145	6-40	-140
25	3-45	+ 5	153	6-45	-145
26	4	BASE	160	7	-150
28	4 - 5	- 5	180	7 - 5	-155
30	4-10	- 10	200	7-10	-160
32	4-15	- 15	220	7-15	-165
34	4-20	- 20	240	7-20	-170
36	4-25	- 25	260	7-25	-175
38	4-30	- 30	280	7-30	-180
40	4-35	- 35	300	7-35	-185
42	4-40	- 40	320	7-40	-190
44	4-45	- 45	340	7-45	-195
			360	8	-200

El tipo 4 será la base para la comercialización del café verde en grano, en cualquier puerto ecuatoriano.

Ejemplo.- Si en el análisis de la muestra de 300 g se encuentran 13 defectos, según el cuadro, estos defectos corresponderán al tipo 3-5 o sea 45 puntos. Lo que significa que la muestra es 45 puntos mejor que el tipo 4, ó 5 puntos peor que el tipo 3.

Nótese que a partir de la base 4, a menor número de defectos mayor puntaje y a mayor número de defectos el puntaje aumenta negativamente.

APENDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

INEN 283 *Café. Terminología*
INEN 284 *Café verde engrano. Muestreo.*
INEN 285 *Café verde en grano. Clasificación y requisitos.*

Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

INEN 286 *Café en grano. Determinación de pérdida por calentamiento (método de rutina).*
INEN 287 *Café en grano. Determinación de pérdida por calentamiento (método de arbitraje).*
INEN 288 *Café en grano. Exámenes olfativo y visual.* INEN 290 *Café en grano. Determinación del tamaño.*

Z.3 BASES DE ESTUDIO

Recomendación ISO. ISO/TC 34 *Green coffee. Methods of test Determination of defects and foreign matter.* International Organization for Standardization. Suiza, 1976.

Classificação de café. Noções Gerais Ministério de Indústria e do Comércio Instituto Brasileiro do café. Grupo executivo de racionalização da cafeicultura. Departamento de assistência a cafeicultura. Brasil, 1972.

Recomendación ISO. ISO/TC 34 SC-8/WG 2-Coffee. *Green coffee beans Determination des defectuosites* Association Française de Normalization AFNOR. París, 1967.

Proyect de norme internationale. GT 2. *Café vert en grains Determination de la masse de matières étrangères.* Association Française de Normalization AFNOR. París, 1967.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 289	TÍTULO: GAFE EN GRANO. DETERMINACIÓN DE LOS DEFECTOS DEL GRANO Y DE LA MATERIA EXTRAÑA	Código: AL 02.06-320
-----------------------------------	---	--------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de 1975-07-02 a 1975-08-17

Subcomité Técnico: AL 02.06 **Café en grano**

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación: 1976-09-29

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Ing. Ag. Alberto Cedeño

PROGRAMA NACIONAL DEL CAFÉ
MINISTERIO DE AGRICULTURA
CAMARA DE COMERCIO DE GUAYAQUIL
IEOS
EXPORTADORES DE CAFÉ
CATADOR DE CAFÉ DE GUAYAQUIL
SECTOR PRIVADO

Sr Joel Cevallos Cedeño

Ing. Gustavo Ruiz

Sr. José Aray

Ing. Ag. Gonzalo Romero

Sr. Mauricio Kats

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1978-02-23

Oficializada como: **OBLIGATORIA**
Registro Oficial No. 663 de 1978-09-04

Por Acuerdo Ministerial No. 842 de 1978-08-17

ANEXO 11



CDU: 663.93

AL 02.06-321

Norma Técnica Ecuatoriana	CAFÉ EN GRANO DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO	INEN 290 1978-02
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer el método para determinar el tamaño del grano del café por análisis granulométrico.</p> <p style="text-align: center;">2. RESUMEN</p> <p>2.1 Pesar una cantidad determinada del café en grano, ponerla sobre la zaranda, agitar de manera que los granos más pequeños pasen a través de las diferentes aberturas de las cribas y clasificarlos por tamaños.</p> <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGIA</p> <p>3.1 <i>Balanza analítica.</i> Sensible al 0,1 g.</p> <p>3.2 <i>Zaranda, o aparato clasificador de granos.</i> Provisto de una serie de cribas, cada una de las cuales está formada por una plancha metálica cuadrada de 3 ó 4 mm por lado, de metal inoxidable, de preferencia en zinc (de 0,8 mm a 1,00 mm de espesor), con agujeros de igual tamaño, asegurada dentro de un marco de metal o de madera de 25 mm de profundidad. Las monturas en madera deben tener un espesor de 12 mm y permitirán una superficie de tamizaje de 280 mm x 280 mm (76 000 mm²).</p> <p>3.2.1 Los agujeros de la plancha metálica de cada criba son de diferentes tamaños. Las cribas deben ser colocadas una encima de otra, en orden decreciente de tamaños, de arriba hacia abajo; todo este conjunto debe estar provisto de una tapa y de un fondo.</p> <p style="text-align: center;">4. PREPARACION DE LA MUESTRA</p> <p>4.1 La muestra para el ensayo debe ser representativa del lote, de acuerdo a lo descrito en la Norma INEN 284.</p> <p>4.2 Mezclar la muestra mediante agitación, invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene, hasta que esté homogénea.</p> <p>4.3 Para clasificar el café en grano de la variedad arábica, las cribas con aberturas circulares van del No. 20 al No. 14; las cribas con aberturas alargadas van del No. 13 al No. 10. La longitud de la abertura es de 19 mm para cualquiera de estos números.</p> <p>4.4 Para clasificar el café en grano de la variedad robusta y otras, deben usarse las cribas con agujeros circulares, que van del No. 20 al No. 12, y cuando las cribas tienen aberturas alargadas se usarán las que van del No. 11 al No. 10 (ver Anexo A).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3998 - Baquerizo Moreno Es-28 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

5. PROCEDIMIENTO

- 5.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- 5.2 Pesar, con aproximación a 0,1 g, $300 \pm 0,5$ g de muestra preparada y colocarla sobre la criba superior de la zaranda. Generalmente no deben colocarse más de tres cribas, para que pueda manipularse fácilmente.
- 5.3 Agitar durante 3 minutos con movimiento oscilatorio horizontal; después de este tiempo, debe escucharse con atención si caen aún granos de una zaranda a otra; si así sucediera, se vuelve a agitar el clasificador por un minuto más y nuevamente a escuchar con cuidado.
- 5.4 Repetir las operaciones de sacudimiento, en caso de ser necesario, a intervalos sucesivos de un minuto, y de no escuchar golpes de caída del grano se considerará terminada la operación.
- 5.5 Pesar, separadamente, lo que queda sobre cada criba y en el recipiente del fondo, teniendo cuidado de sacar los granos que quedan retenidos en las aberturas de la criba; dichos granos pertenecen a la criba en la cual quedaron retenidos.

6. CÁLCULOS

- 6.1 El porcentaje de granos de café retenido por cada criba se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$GR = \frac{m}{3}$$

Siendo:

GR = granos de café retenidos, en porcentaje de masa,
m = masa de la muestra retenida por cada criba, en g.

- 6.2 El tamaño del grano se establece según la criba sobre la cual quedó el grano, de acuerdo a lo que indica el Anexo A.

7. ERRORES DE MÉTODO

- 7.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,05%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

8. INFORME DE RESULTADOS

- 8.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los dos resultados obtenidos en la determinación, aproximada a centésimas.
- 8.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma, o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.
- 8.3 Deben incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

(Continúa)

ANEXO A

CLASIFICACION DEL GRANO DE CAFÉ SEGUNSU TAMAÑO

Forma del grano	No. De la criba	Diámetro del agujero mm	Tamaño del grano de café
Normal Aplanado	20	8,00	Muy grande
	19	7,50	
	18	7,10	Grande
	17	6,70	
	16	6,30	Mediano
	15	6,00	
	14	5,60	Pequeño
	13	5,00	Muy pequeño
	12	4,75	
	11	4,36	
		Ancho de las aberturas en mm	
Caracol	12	4,75	Mediano
	11	4,36	
	10	3,96	pequeño

(Continua)

APÉNDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

INEN 284 *Café en grano. Muestreo.*

Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

INEN 283 *Café. Terminología.*

INEN 285 *Café verde en grano. Clasificación y requisitos.*

INEN 286 *Café en grano. Determinación de pérdida por calentamiento (método de rutina).*

INEN 287 *Café en grano. Determinación de pérdida por calentamiento (método de arbitraje).*

INEN 288 *Café en grano. Exámenes olfativo y visual.*

INEN 289 *Café en grano. Determinación de los defectos del grano y de la materia extraña.*

Z.3 BASES DE ESTUDIO

Recomendación ISO. ISO TC 34/sc. 266.456 E. *Green coffee. Methods of test Examination for size distribution.* International Organization for Standardization. Suiza, 1976.

Norma Peruana ITINTEC P 209.032. *Café. Métodos de ensayo.* Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas. Lima-Perú, 1969.

Norma Centroamericana ICAITI 34082 h2. *Café en grano, (verde u oro). Método para determinar el tamaño del grano por análisis granulométrico.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1966.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 290	TÍTULO: CAFÉ EN GRANO. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO.	Código: AL 02.06-321
-----------------------------------	---	--------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de 1975-07-02 a 1975-08-17

Subcomité Técnico: AL 02.06, **Café en grano**

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación: 1976-09-29

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Ing. Ag. Alberto Cedeño
Sr Joel Cevallos Cedeño
Ing. Gustavo Ruiz
Sr. José Aray
Ing. Ag. Gonzalo Romero
Sr. Mauricio Kats

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

PROGRAMA NACIONAL DEL CAFÉ
MINISTERIO DE AGRICULTURA
CAMARA DE COMERCIO DE GUAYAQUIL
IEOS
EXPORTADORES DE CAFÉ
CATADOR DE CAFÉ DE GUAYAQUIL
SECTOR PRIVADO

Otros trámites: ♦⁴ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04, publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1978-02-23

Oficializada como: **OBLIGATORIA**
Registro Oficial No. 663 de 1978-09-04

Por Acuerdo Ministerial No. 840 de 1978-08-17

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec