

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**



**“PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INVERSIÓN  
EN UNA PLANTACIÓN DE CAFÉ UBICADA EN LA ALDEA  
LOS PLANES, MUNICIPIO DE PALENCIA, DEPARTAMENTO  
DE GUATEMALA”**

**ANA SILVIA ALVIZURES VELÁSQUEZ**

**ADMINISTRADORA DE EMPRESAS**

**GUATEMALA, FEBRERO DE 2019**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



**“PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INVERSIÓN  
EN UNA PLANTACIÓN DE CAFÉ UBICADA EN LA ALDEA  
LOS PLANES, MUNICIPIO DE PALENCIA, DEPARTAMENTO  
DE GUATEMALA”**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

POR

**ANA SILVIA ALVIZURES VELÁSQUEZ**

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**ADMINISTRADORA DE EMPRESAS**

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

**LICENCIADA**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA**

<b>DECANO:</b>	Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
<b>SECRETARIO:</b>	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
<b>VOCAL I:</b>	Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
<b>VOCAL II:</b>	Msc. Byron Giovanni Mejía Victorio
<b>VOCAL III:</b>	Vacante
<b>VOCAL IV:</b>	P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla
<b>VOCAL V:</b>	P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

**EXONERACIÓN DE EXAMEN DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS**

Exonerada de Examen de Áreas Prácticas Básicas según el punto QUINTO, inciso 5.9, subinciso 5.9.4, del Acta 21-2015, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 11 de septiembre de 2015.

**PROFESIONALES QUE PRACTICARON**

**EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS**

<b>PRESIDENTE:</b>	Licda. Mónica Soledad Casia Cárcamo
<b>SECRETARIA:</b>	Licda. Astrid Violeta Reina Calmo
<b>EXAMINADOR:</b>	Lic. Sergio Eduardo Centeno Martínez

Guatemala, 24 de mayo de 2018

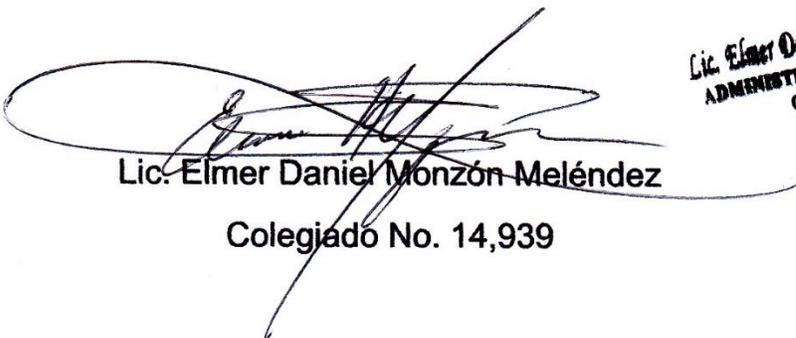
Licenciado  
Luis Antonio Suárez Roldán  
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Su despacho

Señor Decano:

De conformidad con el nombramiento emanado de su decanatura, con fecha 25 de mayo de 2016, procedí a asesorar a la estudiante Ana Silvia Alvizures Velásquez, carné 201012540, con el tema **“PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INVERSIÓN EN UNA PLANTACIÓN DE CAFÉ UBICADA EN LA ALDEA LOS PLANES, MUNICIPIO DE PALENCIA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA”**, me permito informarle que he procedido a revisar el contenido de dicho estudio, encontrando que el mismo cumple con los lineamientos y objetivos planteados en el respectivo plan de investigación.

En virtud de lo anterior y considerando que este trabajo de tesis fue desarrollado de acuerdo con los requisitos reglamentarios de la facultad, me permito recomendarlo para que sea discutido en examen privado de tesis, previo a que la estudiante pueda optar al título de Administradora de Empresas en el grado académico de Licenciada.

Atentamente,



Lic. Elmer Daniel Monzón Meléndez  
Colegiado No. 14,939

Lic. Elmer Daniel Monzón Meléndez  
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS  
COL. 14939

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONÓMICAS

Edificio "s-8"  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamérica

J.D-TG. No. 0339-2018  
Guatemala, 06 Noviembre de 2018

Estudiante  
ANA SILVIA ALVIZURES VELÁSQUEZ  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto Tercero, inciso 3.1, subinciso 3.1.1 del Acta 27-2018, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 29 de octubre de 2018, que en su parte conducente dice:

**"TERCERO: ASUNTOS ESTUDIANTILES**

3.1 Graduaciones

3.1.1 Elaboración y Examen de Tesis

Se tienen a la vista providencias de las Direcciones de Escuela de Contaduría Pública y Auditoría, de Administración de Empresas, de Economía y de Estudios de Postgrado en las que se informa que los estudiantes que se listan a continuación, aprobaron el Examen de Tesis, por lo que se trasladan las Actas de los Jurados Examinadores de Tesis y expedientes académicos.

Junta Directiva acuerda: 1º. Aprobar las Actas de los Jurados Examinadores de Tesis. 2º. Autorizar la impresión de tesis y la graduación a los siguientes estudiantes:

Escuela de Administración de Empresas

Estudiante: Registro Académico: Tema de Tesis:

ANA SILVIA ALVIZURES VELÁSQUEZ	201012540	"PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INVERSIÓN EN UNA PLANTACIÓN DE CAFÉ UBICADA EN LA ALDEA LOS PLANES, MUNICIPIO DE PALENCIA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA"
--------------------------------	-----------	--

3o. Manifestar a los estudiantes que se les fija un plazo no mayor de seis meses para su graduación".

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAN A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



m.ch

## DEDICATORIA

- A mi Dios y Señor:** por sostenerme en los momentos más difíciles, por sus múltiples bendiciones y por permitirme culminar este proceso. A Él sea todo honor y toda gloria.
- A mis padres:** José Luis Alvizures y Herminia Velásquez, por ser la guía que Dios puso en mi vida. Gracias por ese sacrificio constante, ejemplo de lucha y perseverancia, son la inspiración que me ha llevado a culminar esta meta.
- A mi hermano:** Elmer, por sus consejos, por su apoyo incondicional, por alentarme en esos momentos cuando creí no poder más. Este logro también es tuyo.
- A mis hermanos:** Luis, Cecilia y Alva, por su cariño, con ustedes comparto esta alegría.
- A mi asesor de tesis:** Lic. Elmer Monzón, gracias por compartir sus conocimientos, por sus palabras de aliento y por su apoyo sincero.
- A mis amigos:** porque juntos nos apoyamos y aprendimos, porque compartimos desvelos, alegrías, tantas experiencias enriquecedoras y también algunas frustraciones. Porque sé que cuento con ustedes y que nuestra amistad permanecerá a través del tiempo.
- A mi amigo especial:** la vida nos unió y la misma vida nos separó, gracias por esos momentos de felicidad, por fe sé que nos volveremos a encontrar.
- A la tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala:** por abrirme sus puertas y por formarme como profesional.

## ÍNDICE

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Introducción	i
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>MARCO TEÓRICO</b>	
1.1 Municipio de Palencia	1
1.1.1 Ubicación geográfica y extensión territorial	2
1.1.2 Comercio	3
1.1.3 Aldea Los Planes	3
1.2 Café	4
1.2.1 Plantación de café	8
1.2.2 Descripción botánica de la planta del café	9
1.2.3 Establecimiento de la plantación y vida productiva	10
1.2.4 Prácticas culturales y agronómicas de la plantación de café	12
1.2.5 Consideraciones en la plantación de café	15
1.2.6 Afecciones del cafeto	17
1.2.7 Clasificación de los cafetos por su resistencia a la roya	26
1.3 Proyecto	30
1.3.1 Estudio de mercado	34
1.3.2 Estudio técnico	38
1.3.3 Estudio administrativo e implicaciones legales	41
1.3.4 Estudio financiero	41
1.3.5 Evaluación financiera y económica	47
1.4 Análisis de sensibilidad	51
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	
2.1 Metodología de la investigación	52

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
2.2 Diagnóstico del mercado de café	54
2.2.1 Análisis de la oferta	58
2.2.2 Análisis de la demanda	61
2.2.3 Análisis del precio	66
2.2.4 Análisis de la comercialización	68
2.3 Diagnóstico técnico	70
2.3.1 Pasos para el establecimiento de una plantación de café	71
2.3.2 Estado general de las plantaciones de cafetos en el municipio de Palencia	73
2.3.3 Densidad de siembra y producción a obtener	81
2.3.4 Materia prima e insumos	84
2.3.5 Mano de obra	85
2.3.6 Herramientas utilizadas	90
2.4 Diagnóstico financiero	90

### **CAPÍTULO III**

#### **PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INVERSIÓN EN UNA PLANTACIÓN DE CAFÉ UBICADA EN LA ALDEA LOS PLANES, MUNICIPIO DE PALENCIA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

3.1 Estudio de mercado	93
3.1.1 Determinación de la demanda insatisfecha	93
3.1.2 Determinación de la oferta	94
3.1.3 Determinación del precio	96
3.1.4 Determinación de la comercialización	97
3.2 Estudio técnico	100
3.2.1 Descripción del producto	100

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
3.2.2 Determinación de la localización del proyecto	101
3.2.3 Tamaño del proyecto y capacidad instalada	103
3.2.4 Especificaciones técnicas y costos de establecimiento de la plantación de café	103
3.2.5 Especificaciones técnicas y costos de mantenimiento para la plantación de café	129
3.2.6 Integración de los costos según etapa de la plantación	135
3.3 Estudio administrativo e implicaciones legales	142
3.3.1 Estructura organizacional propuesta	142
3.3.2 Selección de personal	146
3.3.3 Desembolsos por asesoría profesional	147
3.3.4 Mobiliario y equipo	148
3.3.5 Gastos de oficina	148
3.3.6 Gastos por pago de servicios	159
3.3.7 Integración de los desembolsos estudio administrativo	150
3.3.8 Aspectos legales	150
3.4 Estudio financiero	152
3.4.1 Integración de la inversión inicial	152
3.4.2 Forma de financiamiento	153
3.4.3 Determinación de los ingresos del proyecto	154
3.4.4 Determinación de los costos y gastos del proyecto	154
3.4.5 Estados financieros del proyecto	160
3.4.6 Determinación de los flujos de efectivo	162
3.4.7 Punto de equilibrio	166
3.5 Evaluación financiera	169
3.5.1 Tasa promedio de rentabilidad	169
3.5.2 Plazo de recuperación de la inversión	170

3.6	Evaluación económica	171
3.6.1	Conformación de la TREMA	171
3.6.2	Valor actual neto	172
3.6.3	Tasa interna de retorno	173
3.6.4	Período de recuperación de la inversión descontado	175
3.6.5	Relación beneficio costo	176
3.7	Análisis de sensibilidad	177
3.7.1	Análisis del primer escenario	179
3.7.2	Análisis del segundo escenario	183
3.7.3	Análisis del tercer escenario	189
3.7.4	Resumen de la evaluación financiera, económica y análisis de sensibilidad para el proyecto de prefactibilidad para la inversión en una plantación de café ubicada en la aldea los planes, municipio de Palencia, departamento de Guatemala	196
	Conclusiones	199
	Recomendaciones	200
	Glosario de términos utilizados	201
	Bibliografía	210
	Anexos	215

## ÍNDICE DE TABLAS

No.	Título	Página
1	Distribución del municipio de Palencia	3
2	Elementos absorbidos por los cafetos	13
3	Fórmula del método mínimos cuadrados	36
4	Estructura del estado de resultados	44
5	Estructura del balance general	45
6	Fórmula para el punto de equilibrio	45
7	Estructura del flujo de efectivo	46
8	Fórmula para la tasa promedio de retorno	47
9	Estructura de la tasa de retorno esperada mínima aceptada	49
10	Fórmula valor actual neto	49
11	Fórmula tasa interna de retorno	50
12	Fórmula relación beneficio costo	51
13	Producción de café cereza variedad tradicional	83
14	Producción café cereza variedad resistente a la roya	83
15	Insumos para el establecimiento y mantenimiento de cafetos	85
16	Salario mínimo para la actividad agrícola año 2016	88
17	Base para determinar el tiempo a emplear en el establecimiento de una plantación de café	89
18	Costo y cantidad de semilla requerida para el proyecto	105
19	Costo limpia y preparación del terreno para el semillero	107
20	Costos de construcción de camas o arriates	108
21	Costos preparación del sustrato para el semillero	109
22	Costos desinfección del semillero	109
23	Costos siembra de la semilla	110

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
24	Costo cobertura del semillero	111
25	Costos riego del semillero	112
26	Costos preparación del terreno para el almácigo	113
27	Costos extracción y mezclas de sustrato	114
28	Costos de llenado de bolsas	116
29	Costos de desinfección del sustrato para almácigo	117
30	Costos de trasplante a almácigo	118
31	Costos de riego en almácigo	119
32	Costos fertilización para almácigo	120
33	Costo de control de malezas	121
34	Costos para habilitación del terreno para plantación	122
35	Costos de trazado y marcado	124
36	Costo de ahoyado	125
37	Fertilización en ahoyado	125
38	Costos de siembra de pilones	126
39	Costos de fertilización en adaptación	127
40	Costos de resiembra para 1,250 plantas	128
41	Costos de fertilizantes	130
42	Costo para la actividad de fertilización	131
43	Costos de fertilización foliar	131
44	Costos de control fitosanitario	132
45	Costo de control de malezas	133
46	Costo de poda	134
47	Equipo para aspersión en la plantación	135
48	Integración de costos fase de semillero	136
49	Integración de costos fase de almácigo	137
50	Integración de costos fase de cafetal	138

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
51	Integración de los costos etapa de establecimiento	138
52	Programa de desembolsos etapa de establecimiento	139
53	Programa de desembolsos para etapa de mantenimiento	140-141
54	Desembolsos por asesoría	147
55	Mobiliario y equipo para administración	148
56	Gastos de oficina	149
57	Gastos de servicio por gestiones administrativas	149
58	Integración de los desembolsos anuales estudio administrativo	150
59	Integración de la inversión inicial	153
60	Costos fijos sin efecto inflacionario	157
61	Costos fijos proyectados	158
62	Gastos administrativos sin efecto inflacionario	159
63	Balance general de apertura	160
64	Estado de resultados proyectado año uno	161
65	Proyección de los flujos netos de efectivo para la plantación de café	164-165
66	Datos para el cálculo del punto de equilibrio año tres	166
67	Datos para el cálculo del punto de equilibrio año cuatro	168
68	Período de recuperación de la inversión	170
69	Datos para la integración de la tasa de retorno esperada mínima aceptada	171
70	TREMA del proyecto para la inversión en la plantación de café	172
71	Tasa interna de retorno para la plantación de café	175
72	Período de recuperación de la inversión descontado	176

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
73	Flujos de efectivo operativos para la plantación de café escenario uno	180-181
74	Tasa interna de retorno escenario uno	183
75	Flujos de efectivo operativos para la plantación de café escenario dos	185-186
76	Tasa interna de retorno escenario dos	188
77	Flujos de efectivo operativos para la plantación de café escenario tres	191-192
78	Tasa interna de retorno escenario tres	194
79	Comparativo del análisis de sensibilidad	197

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Área con plantaciones de café a nivel nacional período 2011-2015	54
2	Distribución de la oferta de café a nivel nacional	55
3	Oferta de café en cereza municipio de Palencia, período 2011-2015	59
4	Oferta de café pergamino municipio de Palencia período 2012-2015	60
5	Demandantes de café cereza en el municipio de Palencia	62
6	Volumen faltante de café cereza período 2012 - 2015	65
7	Precio promedio quintal de café cereza	68
8	Puntos de venta del café cereza en el municipio de Palencia	69
9	Variedades de cafetos cultivadas en el municipio de Palencia	74
10	Edad de las plantaciones de cafetos en el municipio de Palencia	75
11	Hongos que afectan las plantaciones de cafetos	76
12	Plagas que afectan los cafetos	77
13	Productores con cafetos resistentes a la roya en el Municipio de Palencia	78
14	Razones por las que no se trabaja con cafetos resistentes a la roya	79
15	Estado de los cafetos resistentes a la roya	81
16	Densidad de siembra utilizada por los productores	82
17	Costo por quintal de café cereza cortado	86
18	Efectos de los escenarios planteados sobre la TIR	195

## ÍNDICE DE CUADROS

No.	Título	Página
1	Exportaciones de café a nivel nacional período 2011-2015	56
2	Importaciones de café a nivel nacional período 2011-2015	57
3	Oferta total de café en cereza municipio de Palencia período 2011-2015	61
4	Volumen de café no cubierto en el municipio de Palencia período 2011-2015	64
5	Precios de café en cereza por quintal período 2011-2015	67
6	Costo histórico por corte de un quintal de café cereza a nivel nacional	87
7	Conformación del costo histórico por corte de un quintal de café maduro período 2011-2015	87
8	Demanda insatisfecha histórica de café cereza	93
9	Promedio demanda insatisfecha proyectada período 2018-2027	94
10	Oferta con cafetos resistentes a la roya 2018-2027	95
11	Precio promedio para un quintal de café maduro período 2018-2027	97
12	Desembolsos de establecimiento y mantenimiento de la plantación	142
13	Proyección de ingresos brutos	154
14	Base para la proyección de costos variables	155
15	Costo variable unitario proyectado	156
16	Costos variables totales	156
17	Gastos administrativos proyectados	159
18	Impuesto sobre la renta aplicado a ingresos brutos	162

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
19	Resultado de los lujos netos de efectivo	169
20	Valor actual neto para el proyecto	173
21	Valor actual neto negativo	174
22	Actualización de los ingresos y costos para el proyecto	176
23	Nivel de producción en ingresos escenario uno	178
24	Costo variable escenario uno	179
25	Impuesto sobre la renta escenario uno	179
26	Valor actual neto escenario uno	182
27	Valor actual neto negativo escenario uno	182
28	Nivel de producción en ingresos escenario dos	183
29	Costos variables escenario dos	184
30	Impuesto sobre la renta escenario dos	184
31	Valor actual neto escenario dos	187
32	Valor actual neto positivo escenario dos	188
33	Ingresos esperados escenario tres	189
34	Impuesto sobre la renta escenario tres	190
35	Valor actual neto escenario tres	193
36	Base para el cálculo de la tasa interna de retorno	194

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Transformación del café a punto comercial	8
2	Infección inicial de la roya	22
3	Fruto del cafeto	100
4	Macrolocalización del proyecto	102
5	Microlocalización del proyecto	103
6	Posición y medidas para el semillero	106
7	Estructura del semillero	107
8	Colocación de las semillas	111
9	Alineamiento de bolsas	115
10	Momento de trasplante del semillero al almácigo	117
11	Diseño para realizar marcado y trazado	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Variedades de cafetos derivadas del híbrido de timor	29
2	Canales de comercialización	38
3	Canales de comercialización de café utilizados por los productores del municipio de Palencia	70
4	Pasos para el establecimiento de una plantación de café	72
5	Tiempo de espera para la primera cosecha en una plantación de café	80
6	Canal de comercialización propuesto	98
7	Estructura organizacional propuesta	143

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Dictamen de aval para el proyecto por un ingeniero agrónomo	216
2	Resumen del análisis de adaptabilidad de la variedad resistente a la roya en la aldea Los Planes, municipio de Palencia	217
3	Boleta de encuesta a caficultores	221
4	Entrevista dirigida al inversionista	231
5	Entrevista dirigida a acopiadores	235
6	Entrevista dirigida al presidente de la cooperativa de caficultores del municipio de Palencia	239
7	Entrevista dirigida a un ingeniero agrónomo	248
8	Países destino de exportación del café guatemalteco	252
9	Comunicado emitido por la Asociación Nacional del Café en 2016	253
10	Resultados del método de promedios móviles para la proyección del precio de un quintal de café maduro	254
11	Salario mínimo para actividades agrícolas año 2016	256
12	Cotización de insumos utilizados para las etapas de establecimiento y mantenimiento en la plantación	257
13	Cotización de materiales utilizados en el establecimiento de la plantación	258
14	Cotización de equipo utilizado para la plantación	259
15	Cotización de mobiliario y equipo para gestiones administrativas	260
16	Cotización de papelería y útiles de oficina	262
17	Gastos de servicios por gestiones administrativas	264

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
18	Gasto por análisis de suelo	265
19	Tasa de interés líder de la política monetaria al 30 de junio de 2016	266
20	Ritmo inflacionario a junio de 2016	267
21	Tasa de interés activa año 2016	268
22	Tasa de interés de bonos del tesoro del Estado de Guatemala a junio de 2016	269
23	Tasa impositiva en el régimen opcional simplificado sobre ingresos de actividades lucrativas	270
24	Ingredientes para mezcla foliar	271
25	Inflación interanual años 2011-2015	272
26	Aplicación de promedio móvil a la inflación interanual	273
27	Aplicación de la inflación promedio a los costos fijos de producción	274
28	Proyección de la demanda con el método de regresión lineal	276
29	Proyección de precios con el método de regresión lineal	280

## INTRODUCCIÓN

El café es uno de los principales cultivos en Guatemala, apreciado por su excelente calidad de taza en mercados internacionales, sin embargo, la crisis cafetalera a partir del año 2012, provocada por el hongo de la roya y la baja en los precios dio como resultado que muchos productores migraran de cultivo. Bajo este panorama crítico se realizó el presente proyecto de prefactibilidad para determinar la viabilidad para la inversión en una plantación de café ubicada en la aldea Los Planes, municipio de Palencia, departamento de Guatemala.

Para la comprensión del lector este estudio fue dividido en tres capítulos: el primero corresponde al marco teórico, el segundo contiene el análisis correspondiente a la investigación de campo en el municipio de Palencia al año 2016 y en el tercero se desarrolló una propuesta como base para el inversionista en la toma de decisiones.

El marco teórico incluye todos los temas relevantes involucrados con el proyecto de prefactibilidad, que son la base para la comprensión de los capítulos dos y tres, se utilizaron tanto definiciones operacionales como conceptuales, por lo que se hace referencia a varios autores expertos en: generalidades del municipio de Palencia, cultivo de café y formulación y evaluación de proyectos.

El capítulo dos desglosa el análisis de la situación actual como resultado de la investigación de campo y detalla los siguientes puntos: metodología de la investigación, diagnóstico del mercado de café a nivel nacional, diagnóstico del mercado de café a nivel municipio, diagnóstico técnico y diagnóstico financiero, los resultados de este capítulo fueron tabulados y se presentan en forma de cuadros, tablas y gráficas que fueron ampliadas con su respectivo análisis. Este capítulo es la base para el capítulo tres y permitió disponer de los antecedentes y la información necesaria para desarrollar la propuesta de solución.

El capítulo tres presenta la propuesta que da respuesta al planteamiento de un problema, en este caso particular si es conveniente o no invertir recursos

económicos para la inversión en una plantación de café, con el fin de reducir a un menor grado la incertidumbre del inversionista. La propuesta se divide en: estudio de mercado, técnico, administrativo y legal, estudio financiero, evaluación financiera y económica.

En el estudio de mercado se determinó la demanda insatisfecha, así como el porcentaje de participación que abarca el proyecto, el precio al que puede ser vendido el producto de la plantación; en este caso, el café en cereza y, cuál es el medio o el canal por el que puede ser vendido.

En el estudio técnico se hace una descripción del producto, se determinó la localización de la plantación, el tamaño y la capacidad instalada, se incluyeron las especificaciones técnicas y la estimación de costos futuros en el proceso divididos en dos etapas: la primera involucra el establecimiento en las fases de semillero, almácigo y traslado al campo definitivo y contempla un tiempo de adaptación de las plantas. La segunda etapa integra los costos de mantenimiento, es decir todos los desembolsos necesarios en el horizonte de vida del proyecto.

En el estudio administrativo e implicaciones legales se elaboró la estructura organizacional propuesta, con la descripción de cada uno de los puestos y los gastos por desembolsos. Se incluye al final los aspectos legales relevantes para este proyecto de inversión. Se desarrolló el estudio financiero y evaluación financiera y económica cuyo contenido aportará peso para la toma de decisiones ya que se calculó la magnitud de la inversión, costos y beneficios percibidos según las proyecciones realizadas. Para agregar valor al panorama proyectado se realizó un análisis de sensibilidad por escenarios que cierra el contenido del capítulo tres.

Este estudio se sustenta en la investigación por lo que se incluyen las conclusiones y recomendaciones, así como la bibliografía correspondiente a los autores citados en el capítulo uno, ordenados alfabéticamente. Así también se integra un glosario de términos técnicos para hacer comprensible la lectura y, finalmente todos los anexos utilizados como referencia en el capítulo tres.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Municipio de Palencia

El territorio que ocupa el municipio de Palencia, en época de la conquista, era solamente una extensión poblada por bosques. “Debe su nombre a Don Mathias de Palencia, quien la adquirió en 1,624”. (19:3) El área comprada era solo una parte del territorio, se desconoce el monto por el que se adquirió; la población era escasa y estaba dispersa.

Pocos son los datos encontrados durante los siguientes años, “en 1848, figura como dueño el general Rafael Carrera”, (19:3) quien decide vender sus tierras al Estado y estas pasan a la orden de los dominicos, bajo la condición de que se reuniera a los pobladores sin violencia alguna y se les educara; la orden religiosa decide utilizar el área para el cultivo de caña de azúcar.

“En 1891 se repartieron las tierras de Palencia a los pobladores en forma de lotes, con la condición de no enajenarlos durante 10 años”, (12:34) esta fue la forma en que los bienes de los dominicos pasaron a manos del pueblo.

Varias haciendas fueron compradas para formar el municipio, un ejemplo de ello es: Sansur, San José y Agua Caliente que fueron anexadas. “Por disposición del gobierno del 13 de enero de 1835, se fijó que Palencia perteneciera al distrito de la corte (Capital) y se mencionó como pueblo por los decretos del 27 de agosto de 1836 y del 9 de septiembre de 1839”. (19:6)

Como resultado de la anexión, dentro de la jurisdicción del municipio se encuentra parte de la cordillera Sierra Madre, debido a esto, gran parte de los suelos son

considerados de vocación forestal, esta puede ser visualizada desde la parte sur (límite con San José Pinula).

### **1.1.1 Ubicación geográfica y extensión territorial**

“Se encuentra a una distancia de 27 kilómetros de la ciudad capital, el acceso a la cabecera municipal es por la carretera Interoceánica CA-9 o ruta al Atlántico, a la altura del kilómetro 18.5”. (12:25)

Según el Instituto Geográfico Nacional, (Diccionario Geográfico Nacional) la extensión territorial del municipio tiene un área aproximada de 256 kilómetros cuadrados. “Limita al norte con los municipios de San José del Golfo, San Pedro Ayampuc (Guatemala) y San Antonio La Paz (El Progreso); al sur con San José Pinula (Guatemala); al este con San Antonio La Paz y Sanarate (El Progreso) y Mataquescuintla (Jalapa); al oeste con San Pedro Ayampuc y Guatemala”. (12:26)

En lo que concierne a la distribución espacial “la información de las oficinas de planificación municipal para el año 2008, identifican 17 comunidades en calidad de aldeas conformadas por 46 caseríos y cantones como comunidades significativas”. (12: 38)

En la tabla uno se muestra un listado de las aldeas del municipio, al mismo tiempo se hace una comparación entre los resultados obtenidos en el último censo poblacional, realizado en el año 2002 y los datos proporcionados por la municipalidad.

**Tabla 1**  
**Distribución del municipio de Palencia**

No.	Distribución	Censo 2002	Municipalidad 2008
1	Palencia	Pueblo	Ídem
2	Azacualpilla	Aldea	Ídem
3	Buena Vista	Aldea	Ídem
4	Concepción	Aldea	Ídem
5	El Fiscal	Aldea	Ídem
6	El Triunfo	Aldea	Ídem
7	El Paraiso	Aldea	Ídem
8	El Manzanote	Caserío	Aldea
9	Los Mixcos	Aldea	Ídem
10	Los Planes	Aldea	Ídem
11	Los Cubes	Aldea	Ídem
12	Lo De Silva	Caserío	Aldea
13	Plan Grande	Aldea	Ídem
14	Sansur	Aldea	Ídem
15	San Guayaba	Aldea	Ídem
16	Los Tecomates	Aldea	Ídem
17	Nombre De Dios	Caserío	Aldea

Fuente: Cortez Archila, I. M. 2010. Plan comprensivo para el municipio de Palencia.  
Tesis Ma. Guatemala, USAC, Fac. de Ingeniería. p. 39

### **1.1.2 Comercio**

Palencia es un municipio eminentemente agrícola, con producción variada, los principales cultivos son: frijol, maíz, zanahoria, papa, chile, tomate, ejote, brócoli, güisquil, perulero y café. La mayoría de estos productos son vendidos en el mercado la terminal, zona 4 y en la Central de Mayoreo –CENMA-, zona 12, ambos ubicados en la capital de Guatemala.

### **1.1.3 Aldea Los Planes**

Está ubicada al oeste del municipio de Palencia, aunque no se puede definir con exactitud su extensión territorial, “se estiman 15 kilómetros cuadrados”. (37: s.p)  
El nombre de Los Planes se debe principalmente a que es la parte menos

montañosa de Palencia, aunque no quiere decir que sea una planicie completa. Según proyecciones de crecimiento Los Planes contaba para el año 2013 con “1,698 habitantes”. (12: 42)

La aldea se encuentra en la parte media de dos áreas boscosas, estas son irrigadas por los ríos, Teocinte y Bijagüe, están formadas en su gran mayoría por pinos, encinos y cipreses “la temperatura mínima es de 15.3, alcanzando un máximo de 25.4 grados centígrados”. (26:3)

Gran parte del suelo es utilizado para la agricultura; consiste en granos y verduras como güisquil, chile jalapeño, tomate, frijol, maíz y café, aunque este último es menos cosechado, existen algunas plantaciones, el producto procedente es el café en cereza o maduro, el cual para ser extraído debe ser sometido a varios procesos, éstos incluyen desde la siembra de la semilla, hasta la extracción manual.

Comercialmente el café ha sido uno de los productos más importantes en la economía nacional, ha permitido crear tanto empleos directos como indirectos; si bien, mucho se ha escuchado hablar del fruto del cafeto, como parte de este estudio se incluyen en las siguientes páginas algunos conceptos que permiten familiarizarse con el tema.

## **1.2 Café**

El término café generalmente se entiende como la bebida que se disfruta según los gustos de los distintos consumidores, sin embargo, en la caficultura, el término hace referencia al grano extraído de las distintas variedades de cafetos, pocos conocen la forma primaria del café, sin la dependencia de su calidad de taza, ya que la apariencia es siempre la misma, un fruto rojo, redondo, cargado de una sustancia gelatinosa, con superficie lisa al contacto y listo para ser cortado.

Comercialmente y según el grado del proceso en el que se encuentre recibe el nombre de: café en cereza, café pergamino y café oro, estos se describen a continuación:

### **a) Café en cereza**

También llamado café uva o café maduro, científicamente se conoce con el nombre de drupa, es de forma ovalada, color verde en el inicio que pasa gradualmente a vino tinto. Constituye la materia prima de las bebidas elaboradas a base de este grano. El grado de proceso utilizado consiste solamente en la extracción manual de los arbustos de café.

El Centro de Investigaciones en Café -CEDICAFÉ-, en su documento: buenas prácticas de cosecha y recolección del fruto, recomienda el cuidado que se debe tener durante el proceso del corte de café maduro, “la recolección del fruto por su fenología se refiere a la etapa de maduración óptima para recolectar el grano”. (21: s.p)

A continuación, se describen algunos consejos de recolección proporcionados por El Centro de Investigaciones en Café:

- Recolección de frutos maduros y sanos.
- Evitar los granos con ataque de plaga o enfermedad.
- Evitar maduraciones disparejas en la planta.
- No quebrar las ramas principales o secundarias de las plantas.
- Realizar el corte del grano solamente y no ordeñar la bandola para no cortar hojas y dañar la parte productora de las plantas.

Una vez cortado el fruto, el siguiente paso en la transformación es su paso a pergamino.

### **b) Café pergamino y beneficiado húmedo**

Se conoce como café pergamino al grano que queda después de que el café maduro es sometido a una serie de etapas, el producto que queda al final del

proceso está envuelto en una capa amarillenta opaca, llamada comercialmente pergamino.

Para llegar a este punto, el café maduro debe pasar por un proceso llamado beneficiado húmedo. Según el autor Besora Magem, las etapas de este son las siguientes:

- **Clasificación del fruto:** “se realizan en diferentes canales de agua. Se eliminan las impurezas y los frutos poco o demasiado maduros, por flotación. Posteriormente, se clasifican por su tamaño, pasando por una serie de cribas y compuertas. Esta clasificación es necesaria para un mejor rendimiento en el despulpado”. (6:3)
- **Despulpado:** es la separación de la cáscara del fruto, para dejar solo la semilla, con la utilización de agua. Se recomienda realizarlo a la brevedad posible para evitar la fermentación.
- **Desmucilaginado:** “el grano de café recién despulpado está cubierto de una capa mucilaginosa (mesocarpio), que es 15.55 a 22% del peso del fruto maduro con relación al contenido de humedad. El mucílago es una estructura rica en azúcares y pectina que cubre el endospermo de la semilla y mide aproximadamente 0.4 milímetros de espesor”. (30:s.p)

El desprendimiento de este contenido es necesario para acelerar el proceso de secado, evitar la fermentación no deseada y pegado de los granos entre sí.

- **Lavado:** se utiliza para quitar todo rastro de miel que pueda quedar adherido al pergamino, puede realizarse en forma manual o mecánica.
- **Secado:** aún con el proceso de lavado, el grano puede seguir fermentándose, para evitar este problema, se debe poner a secar de forma

natural o artificial, para eliminar el porcentaje de humedad no deseada y posteriormente almacenarlo a temperaturas adecuadas.

### **c) Café oro y beneficiado seco**

El café oro también es conocido como café verde, es el grano expuesto, sin ninguna envoltura; el proceso al que es sometido es conocido como beneficiado seco, esta es la principal forma de exportación en Guatemala. En este estado, el producto es comprado por los grandes tostadores y posteriormente llevado al consumidor final.

“El beneficio seco es el segundo proceso de transformación al que son sometidos todos los cafés lavados. En esta fase, la materia prima lo constituye el café pergamino proveniente del beneficio húmedo para obtener el café oro que será utilizado por los tostadores como materia prima. En el beneficiado seco es eliminado el pergamino o cascarilla (endocarpio) el cual constituye aproximadamente el 20% en peso del café pergamino seco procedente del beneficio húmedo”. (31: s.p)

Este proceso no solamente es utilizado para desprender la cáscara pergamino, también se hace la separación de los granos defectuosos, que por normas de calidad deben ser eliminados “En Guatemala, el beneficio seco desempeña un papel muy importante ya que es el proceso que se encarga de adecuar el producto a las cláusulas de contrato que el comprador (importador o tostador) exige. En este se utiliza maquinaria especial que requiere de operarios capacitados para su manejo correcto, lo que supone inversiones grandes que a menudo el productor no está dispuesto a hacer solo para uso específico de su finca, como en el beneficiado húmedo”. (31: s.p)

En los beneficios secos se utiliza maquinaria especializada como básculas, montacargas, sacadoras de muestras y otros necesarios, sin embargo, en dónde

se adquiere la forma a oro es en la trilladora, en esta, la cascarilla es removida totalmente.

La siguiente imagen se agrega para mostrar en forma clara, los tres tipos de café detallados anteriormente, según el grado de transformación al que fueron sometidos.

**Imagen 1**  
**Transformación del café a punto comercial**



Fuente: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 2016.

Como puede observarse, primero se efectúa el corte del fruto en cereza, posteriormente es llevado al beneficio húmedo para procesarlo a pergamino, este es trasladado al beneficio seco para convertirlo en oro, en esta forma está listo para exportación, los países importadores adquieren el grano para tostarlo, molerlo y trasladarlo al consumidor final.

### **1.2.1 Plantación de café**

Una plantación de café es un área destinada para la siembra de cafetos, con las condiciones adecuadas para lograr un óptimo desarrollo. Algunos de los factores determinantes para lograr una alta productividad son: la nutrición proporcionada, cantidad de sombra, la distancia de siembra, consistencia del suelo y el clima. La

plantación en conjunto recibe el nombre de cafetal, término muy conocido por los caficultores.

### **1.2.2 Descripción botánica de la planta de café**

El cafeto pertenece al género *coffea*, originario de África, de este se derivan varias especies; solo dos de ellas son importantes comercialmente, la primera denominada arábica, es la más cultivada a nivel mundial y también la más antigua, la segunda llamada *canephora* o más conocida como robusta, tiene ventajas sobresalientes sobre arábica, ya que es más tolerante a las lluvias intensas y varias enfermedades.

Independientemente a que variedad pertenezcan los arbustos, necesitan de cierta cantidad de sombra para desarrollarse, en estado silvestre pueden llegar a medir hasta 6 metros de altura, las hojas son ovaladas, de textura lisa y brillantes; la floración es marcada con la aparición de las lluvias, con un período corto de duración, es de color blanco y olor perfumado, asemejándose al olor del jazmín, se forma en pequeñas agrupaciones. “Cada una de las flores está sujeta por un corto pedúnculo y un cáliz compuesto de cinco pequeñas brácteas, recubriendo el ovario. Un largo tubo que se ensancha en cinco lóbulos forma la corola”. (4:6)

La drupa, comúnmente denominada café en cereza, contiene dos semillas, aparece al principio con un color verde que en condiciones sanas se torna gradualmente en rojo oscuro. Está compuesta por varias capas o envolturas, cada una de ellas cumple con diferentes funciones: el pericarpio es la cáscara o envoltura externa que protege y aísla de las inclemencias del clima el contenido en su interior, sus dimensiones cambian según las variedades, las condiciones del entorno y la forma de cultivo; el exocarpio, es la pulpa, es decir el tejido carnoso que se encuentra por debajo de la cáscara; el mesocarpio, es una sustancia dulce y pegajosa parecida a la miel, contenida en el endocarpio; el pergamino o endocarpio es la envoltura individual que contiene cada grano de café.

### **1.2.3 Establecimiento de la plantación y vida productiva**

Todo ser vivo sufre diferentes transformaciones, el cafeto al ser considerado una planta perenne no es la excepción. Durante el proceso, se evidencia el potencial productivo, este depende de las condiciones del entorno, aspectos genéticos de la variedad, así como del cuidado que se le proporcione.

El establecimiento de una plantación de café pasa por tres etapas: semillero, almácigo y cafetal o plantación definitiva, se describen a continuación:

#### **a) Semillero**

Comienza con la búsqueda de la semilla que en su base genética contenga las características necesarias que, al convertirse en cafeto e interactuar con el entorno, más los cuidados proporcionados por el caficultor, proporcione excelentes resultados de productividad y la menor cantidad de afecciones posibles.

En esta etapa la interacción suelo-planta inicia cuando las semillas son depositadas en el sustrato previamente seleccionado (mezcla adecuada de tierra para el semillero), con un riego adecuado y drenaje, las futuras plantas irán progresando gradualmente en la formación de estructuras no reproductivas, (desarrollo vegetativo) la primera de ellas en aparecer es la raíz, que progresa paulatinamente y se ramifica para dotar al cafeto de un anclaje resistente, además de ello, proporciona los nutrientes necesarios que extrae del suelo para el alimento.

La parte aérea, representa en su fase inicial, la aparición de un débil tallo, con dos hojas redondas que se asemejan a las alas de una mariposa, posteriormente las pequeñas ramas progresarán gradualmente.

## **b) Almácigo**

El almácigo (conjunto de plántulas de café en bolsas de polietileno negro o tubete) es el lugar en donde se produce la segunda etapa del cafeto; el número de hojas aumenta, éstas, al contacto tienen la superficie lisa y apariencia ovalada, el tallo se hace más grueso, y comienzan a aparecer pequeñas ramas. El lugar destinado para esta etapa debe reunir varias características: contar con fácil acceso, estar resguardado de ataques de animales o humanos (niños) y estar expuesto a períodos de riego; las bolsas se colocan de preferencia en una superficie plana con la base enterrada con la finalidad de facilitar el desarrollo del cafeto.

## **c) Cafetal o plantación definitiva**

Esta fase se lleva a cabo en el cafetal, cuando la planta ha sido sembrada en el lugar destinado para la cosecha anual, después de la época de lluvia, transcurrido el tiempo, comienza la aparición de pequeñas flores blancas y perfumadas, las cuales forman un aspecto de nudos en las ramas, tras la espera de algunos meses se convierten en cerezas de café. El desarrollo del fruto depende de la región y del clima, pasa a través de varios estados, en su inicio el tamaño se asemeja a la cabeza de un fósforo, de color verde, con el tiempo adquiere una consistencia gelatinosa en su interior, gana tamaño y peso y se torna de color rojo oscuro, esta es la señal que está listo para ser cortado. Año con año (durante la vida del cafeto) el proceso vuelve a repetirse, aunque para algunas variedades la producción es bienal.

## **d) Desarrollo de la planta del café**

Gonzáles explica que el cafeto es un arbusto perenne que a partir de los tres años de vida entra en plena producción y que “el número de años del ciclo de vida depende esencialmente del sistema de cultivo, pero por norma general se puede aceptar que los cafetos permanecen entre 15 y 20 años en la plantación, y su

máxima producción o cosecha se consigue entre los seis y ocho años de vida de la planta". (15:55)

#### **e) Agotamiento del cafeto**

Llega un momento en que la planta de café ya no rinde igual, la cosecha disminuye y el fruto ya no tiene la misma calidad. Se hace necesario cortar el tejido productivo, es decir ramas y hojas, para que vuelvan a crecer y recupere las condiciones que solía tener (La altura recomendada por Anacafé, es de 25 a 35 centímetros del nivel del suelo, según el tipo de poda a utilizar). Con el tiempo aparecerán brotes nuevos que reemplazarán al tallo cortado. A este tipo de corte se le conoce como poda.

#### **1.2.4 Prácticas culturales y agronómicas de la plantación de café**

Hay algunas actividades que surgen del cuidado que necesitan los cafetos, como la fertilización, el uso de enmiendas, el control fitosanitario, manejo de malezas y la poda, a continuación, se describen cada una de ellas:

##### **a) Fertilización**

El fertilizante es todo aquel compuesto de origen químico u orgánico que puede proporcionar nutrientes que las plantas necesitan para desarrollarse adecuadamente.

Según los técnicos de ANACAFE, los cafetos extraen elementos como el nitrógeno, fósforo y potasio y deben ser repuestos por medio de la fertilización, con la advertencia de que esta actividad no puede llevarse a cabo en cafetos viejos ya que no se obtienen los resultados deseados. Existen dos formas en las que son nutridas estas plantas:

- **Fertilización al suelo:** también es conocida como edáfica, según la técnica empleada por el caficultor, el cafeto recoge los nutrientes por medio del sistema radicular y los incorpora a todo el tejido vegetal.

- **Fertilización foliar:** el término foliar hace referencia a las hojas, es decir que este tipo de fertilizantes son rociados directamente sobre ellas, para su aplicación se utiliza una fumigadora manual (bomba de mochila).

Existen 16 elementos esenciales para la nutrición en plantas, divididos en cuatro grupos:

**Tabla 2**  
**Elementos absorbidos por los cafetos**

Grupo	Elemento	Símbolo	Tipo
1	Carbono	C	Agua y aire
	Oxígeno	O <sub>2</sub>	
	Hidrógeno	H <sub>2</sub>	
2	Nitrógeno	N	Macronutrientes
	Fósforo	P	
	Potasio	K	
3	Calcio	Ca	Elemento secundario
	Magnesio	Mg	
	Azufre	S	
4	Boro	B	Micronutrientes
	Cobre	Cu	
	Hierro	Fe	
	Manganeso	Mn	
	Molibdeno	Mo	
	Cinc	Zn	
	Cloro	Cl	

Fuente: elaborado con datos de la Asociación Nacional del Café, 2016.

Los cafetos extraen los nutrientes disponibles en el suelo, cosecha, tras cosecha, para ello deben ser repuestos en las cantidades adecuadas, las deficiencias deben ser suplidas y para medir los niveles de cada uno de los elementos, se hacen dos tipos de análisis:

- **Análisis de suelo:** consiste en la extracción de varias muestras de suelo del terreno destinado para la plantación o con cafetos previamente establecidos, estas son llevadas a un laboratorio para medir el nivel de

disponibilidad encontrado, con base a estos resultados se determina si hay deficiencias o excesos que pueden perjudicar el cultivo.

- **Análisis foliar:** es un complemento del análisis de suelo y consiste en la extracción de hojas en diferentes partes del área cultivada para determinar las deficiencias nutricionales, sin embargo, solo se puede utilizar en plantaciones establecidas.

A través del resultado de los análisis anteriores se puede diseñar un programa de fertilización eficiente, con el objetivo principal de ahorrar costos y mejorar la producción.

#### **b) Enmiendas agrícolas**

“Cuando en los análisis de suelos se encuentran elementos en rangos tóxicos, como el aluminio y pH abajo del rango adecuado, entonces se corrige con materiales llamados enmiendas. Principalmente las enmiendas van dirigidas a neutralizar el exceso con el porcentaje de saturación del aluminio, el cual es altamente tóxico para la planta.” (16:10)

#### **c) Control fitosanitario**

No es más que el método o las técnicas empleadas para mantener sanos los cafetos, libres de plagas u hongos que puedan afectarlos, incluso ocasionar la muerte de estos. Los productos más utilizados para el control preventivo y correctivo son los de origen químico, sin embargo, actualmente las empresas proveedoras de agro insumos están desarrollando líneas amigables con el medio ambiente.

#### **d) Manejo de malezas**

Las malezas o malas hierbas son aquellas que no poseen ningún valor comercial y crecen según la región y época del año, se les denomina así, debido a que sin

un manejo adecuado crean competencia con las plantas de café, ya que necesitan, agua, oxígeno y nutrientes disponibles en el suelo.

Hay algunos métodos que, combinados con la extracción manual, facilitan esta labor en el cafetal: por ejemplo, las hojas que caen de los árboles de sombra, además de proporcionar materia orgánica, cubren el suelo y esta situación permite que crezca menor cantidad de plantas herbáceas. Los caficultores utilizan para su extracción el control manual, mecanizado y químico.

#### **e) Poda**

“El manejo del follaje o también conocido como manejo de tejido productivo; en la caficultura, es una práctica agronómica que implica el uso de podas para mantener la cantidad adecuada de tallos y ramas, con el objetivo de optimizar la producción del fruto en la planta de café, aprovechando las características morfológicas especiales en el crecimiento de los tallos y ramas”. (11:s.p)

Esta actividad se realiza a partir de los siete u ocho años (edad del cafeto), con el objetivo de generar brotes nuevos en las plantas y mantener los niveles de productividad deseados.

### **1.2.5 Consideraciones en la plantación de café**

Hay algunas consideraciones importantes a tomar en cuenta para el establecimiento de una plantación de café, como la densidad de siembra, el efecto de la bianualidad productiva y la calidad de taza.

#### **a) Densidad de siembra**

“La densidad de siembra de cultivos se define como el número de plantas por unidad de área de terreno; tiene un marcado efecto sobre la capacidad de producción y es tan importante, que se le considera como un insumo más en el proceso de producción; de la misma importancia que un fertilizante, por ejemplo”. (18:8)

En este aspecto no solamente se considera el número de cafetos en determinado espacio, sino también los efectos que la cercanía pueda tener entre cada uno, como se mencionó en el tema de la fertilización, las plantas extraen los nutrientes que necesitan del suelo, al carecer de estos o no estar disponibles en los niveles adecuados, surgen problemas que se ven reflejados en los niveles de producción. Pero no solamente se ve afectada la raíz, la parte foliar carece de suficiente luz por la proximidad de las ramas y el espacio se reduce, esto impide el desarrollo normal de los arbustos.

El número de la plantación depende de factores como la variedad elegida, la altura (porte alto o bajo) y condiciones ambientales.

#### **b) Bianualidad productiva**

“La bianualidad en el cultivo de café es el fenómeno que ocurre en las plantas, con relación a su comportamiento. En un año desarrolla alta producción y en el siguiente presenta un descenso” (35.s.p)

La alta y baja producción se repite indefinidamente en la vida del cafeto, a esto se le llama efecto de bianualidad, al respecto el Centro de Investigaciones de Café explica: “En las plantas de café, la producción de frutos se origina únicamente en tejido nuevo. Por ello, los nudos que fructificaron durante una cosecha no volverán a producir fruto en el siguiente; en consecuencia, cada año el crecimiento se va desplazando hacia arriba del tallo y hacia las puntas de las ramas, hasta que la planta llegue al tope de su desarrollo, que sucede de los siete u ocho años después del establecimiento de la plantación de café”. (18:9)

Para atenuar los efectos descritos se practica la poda, con el objeto de estimular nuevos brotes y mantener el nivel de producción deseable.

### 1.2.6 Afecciones del cafeto

El cafeto requiere de un control adecuado para poder sobrevivir, para ello necesita medidas preventivas y correctivas ya que existen ciertas enfermedades que pueden afectar su sano crecimiento, estas dañan la raíz y la parte aérea (ramas, hojas, fruto y tejido leñoso).

#### a) Enfermedades de la raíz

Este tipo de afecciones pueden estar presentes desde el inicio de vida de la planta, dependen de condiciones climáticas y otros factores.

Entre las enfermedades más conocidas de la parte inferior del cafeto están:

- **Pudrición negra:** esta enfermedad se presenta en forma de hongo, necesita de suficiente humedad para comenzar con la infección, ataca cafetos rodeados de ramas, troncos podridos y ubicados en áreas sombreadas, utiliza como aliada la capa de materia orgánica que se forma lentamente en la superficie y penetra hasta llegar a la raíz, adquiere el color del tizne y comienza con la pudrición; en la parte aérea las hojas tienen un aspecto marchito y se desprenden, al carecer el cafeto de anclaje, cae y muere.
- **Pudrición vascular:** se conoce poco sobre el agente causal de esta enfermedad, avanza destruyendo raíces primarias y secundarias. El principal síntoma en la parte aérea es marchitez en las hojas que progresa a lo largo de varias semanas, hasta conseguir la defoliación del cafeto y su muerte.
- **Mal del talluelo:** este hongo ataca directamente el semillero, es frecuente cuando el drenaje proporcionado es insuficiente y no hay tratamiento del suelo, es fácil reconocer la enfermedad ya que destruye las pequeñas plantas por grupos, dándoles un color oscuro.

## **b) Enfermedades de la parte aérea**

Estas afecciones dependen de varios factores como altitud, clima, heridas en el cafeto y excreciones de insectos chupadores; atacan las hojas, tronco y fruto, provocan bajo rendimiento en la cosecha, y en casos extremos la muerte de la planta, en su gran mayoría son hongos que se presentan en forma de manchas, varían en sus diferentes tonalidades. Entre las más conocidas están:

- **Mancha de hierro:** la mala nutrición del suelo, aumento de temperatura, reducción de la humedad y debilitamiento después de la cosecha son los factores causantes de la aparición del hongo que adquiere la apariencia de manchas formadas de los colores ceniza oscura en el centro, seguido de un anillo café rojizo y una orilla amarilla. El cafeto presenta defoliación y pérdida del fruto.
- **Kolegora:** también conocido como mal de hilachas, debido a que las hojas al secarse mueren y cuelgan, provoca daño en ramas, frutos y frena el desarrollo normal del cafeto.
- **Ojo de gallo:** el hongo se desarrolla en condiciones de sombra muy densa, alta humedad y abundante maleza. Adquiere la forma de manchas color gris ceniciento que varían de tamaño según el grado de infección, causa perforación en las hojas y caída del fruto.
- **Antracnosis:** la enfermedad inicia en la terminación de las ramas y se extiende gradualmente hacia el tallo, el hongo tiene la apariencia de manchas concéntricas en hojas, en el fruto pueden observarse puntos negros que detienen su crecimiento y provocan que se seque. Los períodos prolongados de lluvia, la falta de sombra y desnutrición de los suelos aumentan el riesgo de la aparición de la afección.
- **Phoma:** esta enfermedad ataca el tejido joven, se presenta en zonas altas, con aparición de días nublados, temperaturas bajas y alta humedad. Inicia

con manchas de color negro mate que impiden el sano crecimiento del cafeto.

- **Mal rosado:** el hongo aparece con una coloración rosada, antes de finalizar el invierno, ataca hojas, tejido leñoso y fruto, detiene el crecimiento de este último; para su desarrollo necesita de lluvias frecuentes y mañanas soleadas.
- **Cáncer de tronco:** es una enfermedad que avanza lentamente y mata el cafeto en el transcurso de dos a tres años, puede hospedarse en el suelo durante la época seca y resistirla, ataca principalmente el tronco, aunque también pueden aparecer síntomas en las ramas, penetra a través de una herida y rodea el tallo hasta alcanzar una mancha oscura, la corteza cede y comienza a agrietarse hasta reventar, se evidencian hojas amarillas y el arbusto se comienza a marchitar, sin un tratamiento adecuado la planta muere.
- **Fumagina:** esta enfermedad presenta la apariencia de manchas en forma de tizne, aparece cuando algunos insectos como las cochinillas y pulgones depositan sus excreciones sobre el cafeto, ataca hojas, fruto y brotes, debilita la planta.
- **Pudrición del fruto:** el hongo provoca la pudrición del fruto, necesita de suficiente sombra, poca ventilación en el cafetal y alta humedad, por ello es necesario considerar la densidad de siembra al momento de plantar los cafetos.
- **Mancha circular de la hoja:** se presenta en forma de manchas café que después se tornan casi negras, destruye las hojas y predispone al cafeto a la defoliación.
- **Ahorcamiento del tallo:** los síntomas pueden presentarse en hojas y tallo, se tiene muy poca información sobre los hábitos del agente causal, sin

embargo, en la parte foliar adquiere la forma de manchas café que al desprenderse dejan perforaciones, el tallo se quiebra con facilidad y la planta cae, su aparición está asociada con excesiva humedad en el suelo y recubrimiento de tierra por encima del cuello de la raíz.

- **Bacteriosis del café:** se trata de una bacteria que por sí misma no puede afectar a los cafetos, necesita de la ayuda de los insectos conocidos como salta hojas para llevar a cabo la infección, esta enfermedad también ataca a cítricos dulces, a diferencia de estos, los arbustos de café reciben un grado mayor de daño. Ataca las hojas, tallo y raíces desde los tejidos conductores internos; uno de los síntomas más notables de la bacteriosis es la segregación de gomas.

El sector cafetalero fue castigado por el ataque de un hongo que amenazó la producción y cobró auge en los años 2012 y 2013, alcanzando un alto porcentaje de infección a nivel nacional, destruyendo cafetos jóvenes y viejos, su nombre técnico es “*Hemileia vastatrix*”, (7: s.p) mejor conocido como la roya del cafeto, este tipo de afección se describe a continuación:

### **c) La roya del cafeto**

De todas las afecciones de la parte aérea, este hongo ha dado mucho de qué hablar en los últimos años y ha provocado grandes pérdidas en la caficultura guatemalteca. “El Centro de Investigaciones de las Royas del Cafeto – CIFIC – que funciona en la estación agronómica nacional de Oeiras en Portugal, recolectó muestras del hongo provenientes de 38 países, indican la presencia de 32 razas diferentes, de las cuales la raza II (58.2%), I (14.4%), III (8.9%) y la IV (3.6%) tienen los mayores porcentajes de prevalencia, las restantes 26 razas constituyen aproximadamente el 15% del total. En Guatemala está reportada la raza II”. (38:s.p) Esta es la más prevaleciente en la mayoría de países productores de café y ataca todas las variedades de la especie *coffea arábica*.

El Centro de Investigaciones en Café que funciona en la Asociación Nacional del Café - ANACAFÉ - emitió un boletín de emergencia en diciembre de 2015, en este documento indicó que la roya estaba presente en todas las regiones cafetaleras debido a las condiciones climáticas que favorecieron su propagación.

Este hongo provoca una excesiva caída de las hojas y pérdida considerable en la producción. No tiene un patrón definido de ataque, según el grado de severidad puede ser contrarrestado con fungicidas sistémicos.

“La etapa de reproducción ocurre después de 30 días”, (7.s.p) el hongo ataca el cafeto y tiene la capacidad para propagarse, la infección comienza en la parte inferior de la hoja, en este lugar aparecen las esporas en forma de manchas amarillas, con el tiempo estas se hacen más grandes y producen una especie de polvillo color anaranjado, que provoca su caída, “se puede notar en las hojas, (lugar donde aparece la formación de estructuras llamadas soros) después de 4 a 5 meses comienza un nueva etapa de infección” (7: s.p). El ciclo de vida del hongo se hace presente en un cafeto incluso durante un mismo período de cosecha, debido a esto, la roya es considerada como una enfermedad policíclica.

La siguiente imagen presenta el ataque inicial de la roya; puede notarse en el frente y envés de las hojas, aunque parece inofensivo, el hongo es capaz de atacar grandes cantidades de cafetos y lograr un alto grado de infección.

## Imagen 2

### Infección inicial de la roya



Infección inicial vista por el haz



Infección inicial vista por el envés

Fuente: Campos Almengor, O. G. 2015. Manejo integrado roya anaranjada, *Emileia vastatrix* Berk et Br. Guatemala, s.p

La roya es considerada una epidemia desde el momento de su rápida propagación entre los cafetos, identifica tres fases:

- **Fase lenta:** los síntomas pasan desapercibidos hasta el momento que el hongo es incubado, coincide con la llegada de la época lluviosa.
- **Fase rápida o explosiva:** la roya se dispersa de manera acelerada, el período en que da inicio esta fase es en los meses de junio a diciembre, se manifiestan varios ciclos infectivos.
- **Fase terminal o máxima:** se presenta en los meses de noviembre y diciembre, alcanza su máximo desarrollo, es claro el desprendimiento de las hojas, se evidencia agotamiento en el cafeto, “alcanza el nivel más bajo entre mayo y junio”. (7: s.p)

De todos los hongos que han afectado los cafetos en el territorio nacional, la roya ha sido uno de los más temibles, sin embargo, no todas las variedades son atacadas con la misma severidad, hay algunas que son más susceptibles que otras, para abarcar este tema, se incluye una explicación sobre las variedades

derivadas de *coffea arábica* y *coffea canephora*, cada una de ellas con características específicas. (Punto 1.2.7, página 26)

### c) Plagas

Los insectos irrumpen en los cultivos y atacan en forma multitudinaria, esto provoca daño económico, a través del daño físico en la plantación. Las plagas que afectan el sector cafetalero de Guatemala son:

- **Broca del café;** “la broca del café es la plaga de mayor importancia económica para la caficultura guatemalteca. Se encuentra en todas las zonas cafetaleras, afectando el rendimiento (conversión) y la calidad del café”. (32:s.p)

Se trata de un insecto pequeño de color negro brillante que se propaga por medio de la perforación del fruto, provocan caída y pérdida de peso.

- **Cochinilla:** “las cochinillas son insectos polívoros, propias de las regiones tropicales, que viven generalmente fijos sobre la raíz del cafeto, formando colonias muy abundantes”. (32: s.p)

Este tipo de plaga trabaja en asociación con las hormigas, ya que produce una especie de melaza que las atrae, debe ser tratada, ya que puede llevar a la planta afectada a un estado marchito y posterior muerte.

- **Minador de la hoja:** el minador de la hoja daña directamente la parte foliar de los cafetos, en su forma adulta posee alas de color plateado, pero son las larvas las que afectan el tejido vegetal.

“El minador es considerado como una plaga de zonas bajas, con mayor presencia en la época de verano, sin embargo, en la última década, se ha reportado su presencia en las zonas media y alta, fenómeno atribuible a la viabilidad climática. Durante el desarrollo de su fase larvaria, una sola larva puede devorar entre 1.0 y 2.0 cm<sup>2</sup> de área foliar, causando necrosamiento

de más del 80% de las hojas cuando varias minas se juntan, provocando defoliación severa, reduciendo la capacidad fotosintética de la planta” (8:s.p)

- **Gallina ciega:** es una plaga que puede llegar a alcanzar altos niveles de infestación y provoca daño radicular, su forma más conocida en el suelo es una larva gigante, con cabeza café, pero en su forma adulta aparecen en los inicios de lluvia y son conocidos como ronrones de mayo, las hembras se entierran y depositan sus huevos para mantener la especie.

“Una zona cafetalera infestada por larvas de gallina ciega a diferentes densidades se caracteriza por: plantas decaídas o marchitas, amarillentas, paloteo, poco crecimiento vegetativo, poco productivas, raíces primarias descortezadas o mutiladas, raíces secundarias cortadas, plantas que se recuperan al caer la lluvia y vuelven a manifestar síntomas en períodos secos”. (33:s.p)

- **Araña roja:** “este ácaro habita tanto por el haz como por el envés de las hojas y son protegidos por una delicada telaraña tejida por los propios ácaros, donde adhieren detritos, polvo y las exuvias” (14:s.p)

En la tela formada, las hembras depositan sus huevos que posteriormente se convertirán en larvas; el viento ayuda con la propagación de esta plaga, el ataque es evidente por la coloración rojiza de las hojas del cafeto.

- **Escamas:** se trata de pequeños insectos, algunos con caparazón duro y otros suave, que se pegan en tallos, ramas, hojas y fruto del cafeto. “Succionan considerables cantidades de sabia a la planta y en poblaciones numerosas, la desnutrición es notoria, la secreción azucarada que producen constituye una mielecilla apetecida por las hormigas, siendo un medio ideal para el desarrollo de hongos” (32:s.p)

- **Chacuatete:** se parecen a los grillos y son llamados en algunas ocasiones por ese nombre. Se alimenta de brotes tiernos y cerezas, en infestaciones graves producen defoliación y caída del fruto, la cáscara es devorada y dejan al descubierto la envoltura del pergamino.
- **Barrenador del tallo:** consiste en un escarabajo con antenas más largas que su cuerpo, color café claro, con mandíbulas fuertes para atravesar el tejido leñoso. “Un ataque de barrenador puede provocar la muerte del cafeto; lo que revela su infestación es la presencia de un volcancito de aserrín al pie del cafeto, que cae por el agujero que el insecto barrenador va haciendo dentro del tronco”. (32:s.p)
- **Tortuguillas:** “posiblemente más de un género ataca el cafeto; las más frecuentes son crisomélidos de 6 a 8 mm de largo, con alas de color café o verde metálico, las larvas tienen de 8 a 12 mm y están cubiertas de pelos erectos esparcidos”. (32: s.p)

El ataque se nota en hojas, brotes tiernos y frutos, en estos últimos, en estado verde penetra el interior y lo convierte en vano, en estado de madurez, el pergamino queda intacto, pero la cáscara es devorada.

- **Grillo del cafeto:** “el grillo adulto mide de 20 a 25 mm de largo con antenas largas, el doble de su cuerpo. Este es más o menos cilíndrico; de color negro al igual que las patas, las alas son membranosas. Las ninfas son parecidas a los adultos, pero más pequeñas y sin alas”. (32:s.p)

Los grillos son de hábitos nocturnos, es en la noche cuando dañan los cafetos, al comer las hojas y hacer agujeros en la corteza para sus huevos. En el día permanecen inactivos.

- **Babosas:** presentan forma aplanada, su longitud se extiende cuando están en actividad; a su paso dejan una huella continua de apariencia brillante. La

humedad de cafetos y materia orgánica del suelo las favorece. Al igual que los grillos inician su actividad por la noche, destruyen ramas y fruto.

- **Pulgones:** son insectos muy pequeños, de apariencia semi aplanada, capaces de propagarse en poco tiempo y de formar grandes poblaciones. Extraen la sabia de los cafetos y retrasan el crecimiento de los brotes.

### 1.2.7 Clasificación de los cafetos por su resistencia a la roya

De la especie *coffea* se derivan muchas variedades, pero las más conocidas comercialmente son: arábica y robusta.

La especie arábica es dominante sobre robusta, debido a que la calidad de la bebida que se obtiene de sus frutos es más apreciada por los consumidores, sin embargo, los brotes de roya en variedades de robusta son menos comunes. A continuación, se amplía la información sobre las variedades de estas dos especies:

#### a) Variedades de cafetos tradicionales

Las variedades de cafeto tradicionales tienen dos características en común: la primera es que son derivadas de la especie *coffea* arábica y la segunda es que son susceptibles a los ataques de la roya. “El rango de altura está comprendido entre los 4 y 6 metros, en excelentes condiciones tienen la primera floración entre los 12 y 15 meses, producen la primera cosecha entre los dos y tres años posteriores a la siembra” (3: s.p). El fruto necesita de varios meses para alcanzar su estado óptimo de madurez.

A partir de las variedades de típica y borbón (derivadas de arábica) se han llevado a cabo hibridaciones naturales y mutaciones dentro de las cuales surgieron:

- **Típica:** “esta variedad fue la primera comercializada en Guatemala” (3: s.p), sin embargo, la producción presentaba un comportamiento bienal aunado a una baja productividad, por lo que fue sustituida gradualmente por el borbón, aunque la calidad de taza es excelente.

- **Borbón:** esta variedad es cultivada en diferentes alturas, se obtienen mejores resultados entre “3,500 a 6,500 pies sobre el nivel del mar”, (3:s.p) el riesgo de desprendimiento del fruto se presenta sobre todo en épocas de lluvia. Debido a su porte alto es susceptible a vientos fuertes.
- **Caturra:** se adapta en todas las regiones del país en diferentes alturas, es considerada una mutación de la variedad borbón, los cafetos tienen alta producción, pero requieren de una buena nutrición, para ello deben ser fertilizados adecuadamente.
- **Catuaí:** esta variedad es de alta producción y buena calidad de taza, requiere de un excelente manejo y fertilización, a diferencia de otras, el fruto está mejor adherido a la rama. Se consideran apropiados los rangos de “2,000 a 4,500 pies sobre el nivel del mar en la costa sur y entre 3,500 a 5,500 pies en la región central, oriente y norte de Guatemala”. (3:s.p)
- **Pache común:** es una derivación de típica, por lo que el resultado en la cosecha es bienal, el porte es bajo, las raíces son abundantes y brindan al café un buen anclaje.
- **Maragogipe:** “fue descubierta en 1,870 en Brasil”, (3:s.p) en la provincia de Maragogipe el porte es superior a las variedades típica y borbón, los frutos y semillas son de gran tamaño pero la producción es baja.
- **Pacamara:** es resultado del cruce entre pacas (mutación de la variedad borbón) y maragogipe, adopta un porte bajo, ramas abundantes, el tamaño del fruto no es uniforme, sin embargo, la producción es alta.
- **Maracaturra:** se originó del cruce entre caturra y maragogipe, llevado a cabo en Nicaragua, la altitud considerada favorable para el crecimiento y cosecha está entre “3,000 a 4,500 pies sobre el nivel del mar”. (3:s.p)
- **Pache colis:** se cree que es el resultado de una hibridación natural entre pache común y caturra, son cafetos de porte bajo, “muestran cierta

resistencia a la enfermedad de la phoma, con resultados favorables a una altitud entre 3,000 y 6,000 metros sobre el nivel del mar”, (3:s.p) requieren de clima fresco, según los expertos de ANACAFÉ, no se recomienda cultivarlo sin previa experiencia.

- **Mundo novo:** es el resultado de la hibridación natural entre típica y borbón, de porte alto, excelente vigor vegetativo, buena producción y ramas abundantes, el fruto tiene un período de maduración más lento que la variedad borbon, “es cultivado entre 3,500 a 5,000 pies de altura”. (3:s.p)
- **Geisha:** esta variedad ha sido objeto de diversos estudios debido a cierta resistencia ante la roya, sin embargo según los “resultados obtenidos en los países centroamericanos de Costa Rica y Panamá”, (3:s.p) presenta variabilidad en cuanto a la susceptibilidad del ataque. Su fruto se considera de mucha calidad.

#### **b) Variedades de cafetos resistentes a la roya**

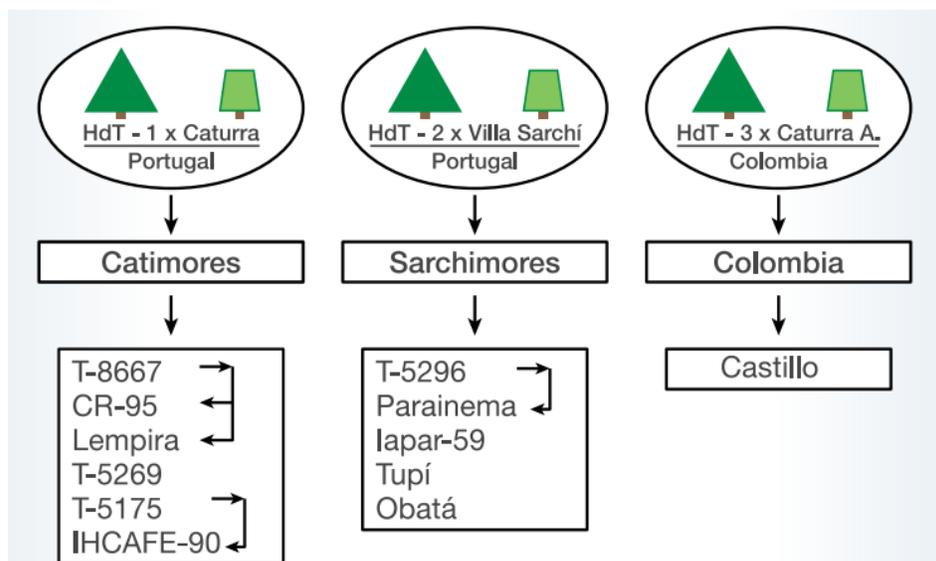
Las variaciones de coffea arábica son conocidas por su estrecha base genética, lo que las hace vulnerables a ataques de diferentes hongos, entre ellos la roya anaranjada del cafeto, sin embargo, existen, variedades que han demostrado resistencia y surgieron por distintos cruzamientos e hibridación natural, las cuales se detallan a continuación:

- **Variedades derivadas del híbrido de timor:** el híbrido de timor debe su nombre a que fue identificada en la isla de Timor Oriental, se obtuvo del cruzamiento de dos especies de cafetos: coffea arábica y coffea canephora (robusta), a partir de este descubrimiento se llevaron a cabo tres cruzamientos de tres diferentes cafetos (derivados del híbrido de timor), siendo estos: caturra, villa sarchi y caturra amarilla.

“A la descendencia del cruzamiento de caturra por el híbrido de timor se le conoce genéricamente como catimores, y a las del cruzamiento de villa sarchi por el híbrido de timor como sarchimores. Del cruzamiento de caturra amarillo por el híbrido de timor y su selección, se origina la variedad multilínea Colombia, y luego con ciclos complementarios las variedades castillo regionales”. (2:5) A continuación se ilustra en la figura uno.

**Figura 1**

**Variedades de cafetos derivadas del híbrido de timor**



Fuente: Arzueto, F. 2013. Variedades de café resistentes a la roya. Revista El Cafetal No. (35):4.

- **Híbridos F-1:** “son plantas que surgen del cruce inducido y material seleccionado de las variedades de América Central. Estos cruces se desarrollaron hace más de 20 años, de los 98 cruzamientos evaluados por PROMECAFE, CIRAD y el CATIE tan solo tres de ellos fueron recomendados por su alta producción, denominados: centroamericano (L13A44), milenio (L12A28) y casiopea (L4A34)”. (10:s.p), con características de follaje denso, hojas grandes de color verde intenso, brotes característicos verde claro, alta tolerancia a la roya y nematodos, sin

embargo son susceptibles a las enfermedades ojo de gallo y mancha de hierro.

- **Anacafé 14:** existe una variedad de café originaria de Guatemala que ha sido estudiada por nueve años y ha demostrado valiosas características que la hacen una buena opción para el cultivo de café “como la resistencia a la roya, la tolerancia a la sequía, un excelente vigor vegetativo y una alta productividad”. (25: 5)

Esta nueva variedad fue nombrada Anacafé 14, concebida por hibridación natural del catimor brote marrón y pacamara. La planta presenta un fruto grande de apariencia ovalada y es considerada altamente productiva.

Con esta variedad se concluye con el tema relacionado a los cafetos y se da paso a los conceptos y definiciones involucrados con el área de proyectos.

### **1.3 Proyecto**

La inversión en una plantación de café, (depende de su magnitud) no puede simplemente dejarse al azar para observar los resultados, es necesario contar con las herramientas que impidan enfrentarse con una posible pérdida tanto de recursos económicos como de tiempo, el inversionista puede asegurarse de estar tomando la ruta correcta si la información involucrada es evaluada. En este caso, el término proyecto cobra importancia, debido a que por medio de un análisis de la información proveniente del mercado y el detalle de aspectos técnicos, administrativos, legales y financieros es posible determinar la viabilidad de la inversión.

Al darle vida a una idea emprendedora es necesario pensar cuáles serán los medios utilizados para llevarla a cabo, los riesgos latentes, así como la solución más viable; para ello se hace referencia al termino proyecto el cual “es ni más ni menos, la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantos, una necesidad humana”. (27.1)

Puede ser realizado en un período finito de tiempo, con el establecimiento de un inicio y un final, su duración puede ser en semanas, meses e incluso años, dependerá de la complejidad, los recursos y las características que presente el proyecto, aunque su ejecución es temporal, los resultados y el impacto pueden durar años.

El esfuerzo de las personas que participan se enfoca en el cumplimiento de las fechas en un cronograma previamente establecido, con la finalidad de que sea terminado en el tiempo planificado. Las actividades y los recursos asignados son llevados a la acción mediante la puesta en marcha del plan del proyecto.

#### **a) Tipos de proyectos**

Según las necesidades que los distintos proyectos atienden, estos se detallan a continuación:

- **Proyectos privados:** en este tipo de proyecto, se esperan beneficios económicos, como resultado del valor del producto o servicio que genera el mismo, “son proyectos preparados y ejecutados por personas naturales o jurídicas con recursos privados y de crédito, buscando siempre las mejores oportunidades de inversión y la mejor rentabilidad”. (1:11)
- **Proyectos públicos:** buscan satisfacer una necesidad colectiva y son gestionados por los diferentes gobiernos de cada país donde se originan; por lo regular son enfocados en un plan de desarrollo. “Normalmente apuntan al mejoramiento de la salud, la educación, la recreación, la vivienda, el transporte, etc., y son formulados con base en los planes y programas de desarrollo económico-social que preparan los diferentes niveles de la administración pública”. (1:11)
- **Proyectos mixtos:** son ejecutados por el sector público y privado, buscan resolver diferentes necesidades que surgen entre ambos interesados.

## **b) Clasificación de los proyectos**

Casia Cárcamo, clasifica los proyectos en: de servicios, comerciales, productivos (industriales) y agrícolas. Respecto a este último la autora indica: “son proyectos que se caracterizan por cultivar, cosechar y en algunos casos hasta procesar los productos. Ejemplo de ello son las plantaciones de banano, las cafetaleras, los ingenios de azúcar, etc.” (9:3)

## **c) Ciclo de vida de los proyectos**

Según los autores Arboleda, Sapag & Sapag el ciclo de vida del proyecto está integrado por tres fases: preinversión, inversión y operación. Cada una de ellas se divide en diferentes etapas que requieren de un criterio de decisión para pasar a la siguiente, la información utilizada debe ser cada vez más confiable y detallada para asegurar que los recursos financieros serán utilizados con el menor riesgo posible.

### **c.1 Fase de preinversión**

Esta fase contempla cuatro etapas a cumplir, se inicia con la idea de un nuevo proyecto, su objetivo es determinar la viabilidad de la futura inversión.

- **La idea del proyecto:** identifica un problema existente, conlleva la búsqueda de soluciones coherentes con el fin de resolver las necesidades de las personas involucradas. “El proyecto surge como respuesta a una idea que busca la solución de un problema o la manera de aprovechar una oportunidad de negocio”. (27:2)
- **Estudio de perfil:** más que determinar la viabilidad de la inversión, busca examinar si existen razones de peso para abandonar la idea antes de que se destinen recursos e incurrir en pérdida. Se utiliza información existente respecto al tema de interés y depende del juicio y experiencia de las personas que están a cargo pasar a la siguiente etapa, la cual muestra información más detallada.

- **Estudio de prefactibilidad:** se apoya en información de fuentes secundarias para determinar con cierta precisión el futuro del proyecto. “Como resultado surge la recomendación de su aprobación, su continuación a niveles más profundos de estudios, su abandono o su postergación hasta que se cumplan determinadas condiciones mínimas que deberán explicarse”. (27:23)

Define las variables principales del mercado, toma en consideración la producción y cuál es la capacidad financiera de las personas involucradas. “En términos generales se estiman las inversiones probables, los costos de operación y los ingresos que demandará y generará el proyecto”. (28:28)

Los estudios requeridos en orden de realización son los siguientes: de mercado, técnico o de ingeniería, de organización, legal, financiero, evaluación financiera y económica.

- **Estudio de factibilidad:** utiliza fuentes de información más precisas que el estudio anterior, para determinar con mayor exactitud el resultado que se obtendrá al terminar con las diferentes etapas de evaluación requeridas. Su función es dar una orientación definitiva para la toma de decisiones en la evaluación del proyecto, minimiza la incertidumbre y el riesgo de perder la inversión.

## **c.2 Fase de inversión**

En esta etapa se consideran las acciones necesarias para la materialización de la solución conveniente, con un presupuesto debidamente detallado se procede a la construcción si fuese necesario, la compra de equipo e insumos para llevar a cabo el proyecto, se realizan los mayores desembolsos reales de dinero.

## **c.3 Fase de operación**

Esta etapa es conocida también como montaje o puesta en marcha “La fase operacional comienza cuando por primera vez sale hacia el mercado el bien o se

presta el servicio. Generalmente, esta fase, de producción del bien o prestación del servicio, es la que tiene una mayor duración y corresponde al período en el que se espera que el proyecto genere los flujos de efectivo netos que permitan recuperar el capital invertido, al tiempo que proporcionan un excedente financiero significativo”. (1:72)

Como se mencionó con anterioridad, el estudio de prefactibilidad incluye varios estudios, estos determinan la viabilidad del proyecto de inversión, por lo que son ampliados en los siguientes puntos:

### **1.3.1 Estudio de mercado**

“Un mercado es el sitio físico o no físico (virtual), en donde se encuentran compradores (demandantes y consumidores de bienes y servicios), y vendedores (oferentes, productores de bienes y servicios), que interactúan entre ellos a través de comunicar sus múltiples necesidades y de dar respuestas efectivas para solucionarlas”. (23:43)

Este estudio es la principal fuente de información y constituye la base de los estudios técnico y financiero. Comprende recopilar, analizar e interpretar los resultados; permite conocer a los consumidores, la competencia y los proveedores, pero el aspecto más importante es que determina si existe un mercado viable para el bien que se espera ofrecer.

Es necesario establecer los objetivos que se esperan y contar con fuentes primarias y secundarias que permitan un análisis del pasado, presente y futuro; aunque este último adquiere mayor interés para el proyecto es necesario contar con información histórica y conocer la situación vigente para obtener los resultados de la situación proyectada.

Para conocer la cantidad de unidades a producir se deben considerar en este estudio cuatro aspectos importantes, estos son: demanda, oferta, precio y comercialización.

## **a) Demanda**

Es la cantidad de bienes o servicios que pueden ser adquiridos por los diferentes consumidores, según las necesidades que manifiesten. La demanda está determinada por varios factores, como los hábitos de compra, preferencia, la calidad del bien, el precio y poder adquisitivo (este último se refiere a la capacidad económica que tienen las personas para llevar a cabo la acción de compra).

### **a.1 Clasificación de la demanda**

Arboleda Vélez separa la demanda de acuerdo a la siguiente clasificación:

Según su probabilidad:

- **Demanda efectiva:** es la cantidad de determinado producto que realmente se adquiere por los consumidores.
- **Demanda aparente:** es la demanda esperada para un período establecido.
- **Demanda potencial:** es la demanda probable que puede tener un producto o servicio a futuro, calculada bajo determinados parámetros.

De acuerdo con los consumidores o usuarios inmediatos:

- **Demanda básica:** son todos aquellos productos o servicios utilizados o usados por el consumidor final.
- **Demanda derivada:** se presenta “cuando los usuarios o consumidores son intermediarios”. (1:87)

### **a.2 Proyección de la demanda**

Conocer el comportamiento del mercado consumidor en el horizonte de vida del proyecto es importante para determinar los ingresos probables, para ello es conveniente proyectar la demanda, esto se logra con el uso de datos históricos.

Existen varios modelos de proyección, como los métodos cualitativos, causales y modelos de series de tiempo, para efectos de este estudio, solo se describen dos:

- **Regresión lineal con mínimos cuadrados:** dentro de los métodos utilizados se encuentra la regresión lineal con mínimos cuadrados, el cual por medio de ecuaciones matemáticas permite utilizar la información histórica y conocer los resultados futuros. A continuación, se presentan las fórmulas utilizadas:

**Tabla 3**

**Fórmulas del método mínimos cuadrados**

$$a = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$
$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$
$$Yc = a + bx$$

**En dónde:**  
y= ventas históricas  
x= número de años a proyectar a partir del origen  
n= número de años históricos

Fuente: Baca Urbina, G. 2010. Evaluación de proyectos. 6ª. Ed. México, McGraw-Hill. p. 19.

- **Promedios móviles:** es uno de los modelos de series de tiempo que utiliza datos de períodos pasados para “determinar un patrón en su comportamiento, que posibilite la proyección futura de la variable deseada”. (9:18)

“Cada punto de una media móvil de una serie temporal es la media aritmética de un número de puntos consecutivos de la serie, donde el número de puntos es elegido de tal manera que los efectos estacionales y/o

irregulares sean eliminados, es óptimo para patrones de demanda aleatorias donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos” (39:s.p)

#### **b) Oferta**

Es la cantidad de bienes o servicios que las empresas ofrecen a un mercado bajo condiciones determinadas. Para saber las unidades de un producto o el número de las personas que necesitan un servicio primero se debe entender a los consumidores y sus necesidades.

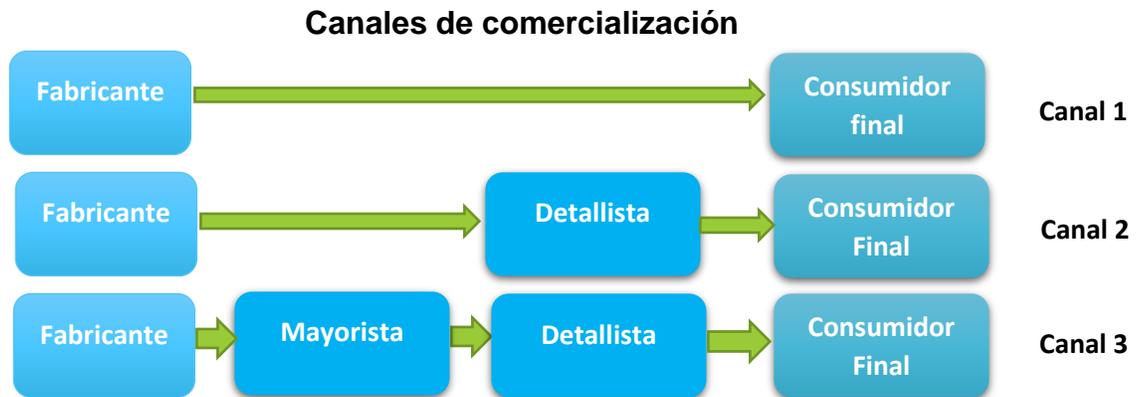
#### **c) Precio**

Las personas necesitan de productos y servicios, mismos que se encuentran disponibles en el mercado, para adquirirlos deben pagar cierta cantidad de dinero. “El precio es el valor, expresado en dinero, de un bien o servicio ofrecido en el mercado. Es uno de los elementos fundamentales de la estrategia comercial en la definición de la rentabilidad del proyecto empresarial, pues es el que define en última instancia el nivel de ingresos”. (27: 88)

#### **d) Comercialización**

Consiste en la fijación del canal de distribución que se utilizará para hacer llegar el producto o servicio al consumidor final y de las estrategias que se implementarán para lograrlo. En la siguiente figura se ilustran los canales de comercialización más conocidos. (Ver figura dos)

**Figura 2**



Fuente: Kotler, P y Armstrong, G. 2008. Fundamentos de Marketing. 8ª. Ed. México, Pearson. p. 333.

Determinar el canal adecuado para la comercialización del producto es importante para evitar costos innecesarios, la longitud de este depende de las necesidades que presente la empresa.

Conocidos los aspectos de mercado, se consideran los recursos involucrados en la producción del bien, para ello, se procede a la elaboración del estudio técnico o mejor conocido como estudio de ingeniería.

### **1.3.2 Estudio técnico**

Este estudio es probablemente el que tiene mayor incidencia en la magnitud de los costos y la inversión, si el proyecto entra en ejecución, ya que se toman en cuenta todos los medios para producir el bien o prestar el servicio. No se realiza de forma aislada, necesita la información proveniente del mercado para ser utilizada en el proceso de producción. Desde esta perspectiva, un proyecto es viable si puede ser comercializado con los recursos disponibles en la cantidad requerida desde la ubicación elegida.

Las variables que entran en juego para conocer la rentabilidad que genera el proyecto son los ingresos y los costos, estos son estimados durante el horizonte de tiempo que se ha planteado. Para conocer los costos se deben tomar varios

aspectos importantes como el tamaño del proyecto, la localización, suministros, descripción del proceso de producción y mano de obra y otros que se requieran según la naturaleza y la complejidad del destino de la inversión.

#### **a) Tamaño del proyecto y capacidad instalada**

Es la capacidad de producción que deberá tener el proyecto en un período determinado de tiempo y en circunstancias consideradas normales.

“La importancia de definir el tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de inversiones y los costos que se calculen y, por tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación” (27:181)

Para un proyecto agrícola que es el caso de una plantación de café, el tamaño del terreno a utilizar determinará el número de plantas sembradas, esta es su capacidad instalada.

#### **b) Localización**

La localización del proyecto es un factor importante que considerar ya que a partir de la ubicación elegida se pueden disminuir algunos costos, con el fin de generar el máximo rendimiento, se deben evaluar dos aspectos: el primero es la macrolocalización y dentro de ella una microlocalización.

- **Macrolocalización:** involucra la propuesta de la región geográfica más ventajosa donde estará ubicado el proyecto, teniendo en consideración aspectos como la distancia de los mercados, el área de terreno y costo, la disponibilidad de mano de obra, estado de las carreteras, entre otros.
- **Microlocalización:** se refiere al lugar elegido dentro de la macrozona. En el caso de un proyecto agrícola en el cual se producirá algún tipo de cultivo deben considerarse aspectos como el clima, precipitación pluvial y condiciones del suelo.

### **c) Descripción técnica del proceso productivo**

“El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos”. (5:89)

En el caso de un proyecto agrícola de cultivo, involucra las especificaciones para el uso de la tierra, el uso de insumos según las carencias nutricionales y las afecciones que se presenten, así como las indicaciones en la administración de estos, el manejo en el proceso de crecimiento de las plantas y la recolección del producto resultante de estas.

### **d) Costos involucrados en el proceso productivo**

Los costos son los desembolsos económicos necesarios para la fabricación de un bien o la prestación de un servicio. “Los costos de producción no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico” (5:140).

En el estudio técnico es necesario conocer cada una de las etapas del proceso productivo con el fin de cuantificar la materia prima, mano de obra e insumos en cantidades precisas y determinar los costos involucrados.

Generalmente en un proyecto agrícola que involucra el proceso de siembra según el tipo de cultivo están inmersas dos etapas, la primera de establecimiento y la segunda de mantenimiento, por lo que se hace la división de los costos a partir de estas:

- **Costos de establecimiento:** corresponde a todos los costos involucrados a la etapa previa de traslado de las plantas al campo definitivo, un ejemplo de ello es la siembra de las semillas, la preparación del terreno, entre otros.
- **Costos de mantenimiento:** se consideran todos aquellos costos generados por el mantenimiento de la plantación, entre ellos la extracción de malezas, el manejo de tejido productivo y la incorporación de nutrientes al suelo.

### **1.3.3 Estudio administrativo e implicaciones legales**

Los recursos disponibles deben ser cuidadosamente asignados y las actividades deberán ejecutarse en el tiempo establecido, esto permitirá cumplir con los objetivos trazados, para ello es necesario aplicar el proceso administrativo (planificación, organización, integración, dirección y control).

No todos los proyectos presentan las mismas necesidades, por lo que se trata de definir con claridad quién administra, qué procesos se implementan en esta área, las gestiones necesarias, así como el número de colaboradores involucrados. “En cada proyecto de inversión se presentan características específicas y normalmente únicas, que obligan a definir una estructura organizativa acorde con los requerimientos propios que exija su ejecución”. (27:226)

Un proyecto puede ofrecer muchos beneficios, sin embargo, debe cumplir con las regulaciones que permitan su puesta en marcha como son las licencias, permisos, decretos y sus reformas, así como todas las gestiones que están involucradas en las diferentes etapas y que puedan generar desembolsos monetarios.

### **1.3.4 Estudio financiero**

El estudio financiero comprende tanto el monto de los recursos económicos que son necesarios para llevar a cabo el proyecto, así como el establecimiento del costo total previo a la puesta en marcha. Para lograr lo anterior, es indispensable determinar el monto de la inversión, cuáles serán las fuentes de financiamiento, costos del proyecto, punto de equilibrio en unidades y en valores y la aplicación de estados financieros. “Este estudio es también conocido como estudio de costos, ya que es una de las etapas centrales de la evaluación de proyectos por el impacto que estos tienen sobre la rentabilidad en conjunto y por la diversidad de estos”. (9: 56)

### **a) Inversión**

Es el uso de capital propio o de un tercero con el fin de obtener beneficios a futuro. “Cuando se habla de la inversión de un proyecto, se hace referencia a la cuantificación monetaria de todos los recursos que van a permitir la realización del proyecto”. (9: 49)

El monto de la inversión se sintetiza en tres segmentos: inversión fija, diferida y capital de trabajo. La primera incluye todos los activos tangibles que serán utilizados para la puesta en marcha del proyecto tales como terrenos, obras físicas, mobiliario y equipo, vehículos. La inversión diferida se conforma por derechos adquiridos para la puesta en marcha, como es el caso de estudios de preinversión y el registro de marca. El capital de trabajo “constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados”. (27:262) La estructura debe considerar que los gastos puedan ser soportables mientras no se generan ingresos; la cantidad de materia prima para la venta del bien y las deudas adquiridas por la compra al crédito.

### **b) Financiamiento del proyecto**

El financiamiento es el medio por el cual un inversionista particular o empresa dispone de fuentes monetarias para un proyecto específico, depende de las condiciones en las que se encuentre decidir si utiliza financiamiento interno o externo.

- **Financiamiento interno:** es el uso de recursos propios, sin necesidad de la intervención de terceros, en el caso de una empresa se pueden mencionar el aporte de los socios, las utilidades no repartidas y ventas de activos.
- **Financiamiento externo:** es el uso de capital ajeno utilizado para cubrir necesidades que presente el proyecto. “Una empresa está financiada

cuando ha pedido capital en préstamo para cubrir cualquiera de sus necesidades económicas. Si logra conseguir dinero barato en sus operaciones es posible demostrar que esto le ayudará a elevar considerablemente el rendimiento sobre la inversión. Debe entenderse por dinero barato los capitales pedidos en préstamo a tasas de interés mucho más bajas que las vigentes en las instituciones bancarias”. (5: 59)

### c) Costos financieros de un proyecto

Los costos surgen como consecuencia de las operaciones tanto en el pasado, presente y futuro, pueden comprenderse como desembolsos de efectivo, su cuantificación es de suma importancia para la toma de decisiones, por lo que se incluyen algunas definiciones:

- **Costos fijos:** son erogaciones que se mantienen constantes, independientemente de los cambios en la producción.
- **Costos variables:** son egresos que fluctúan en relación directa al volumen de producción, dentro de ellos se puede mencionar la mano de obra y materia prima directa.
- **Costos hundidos:** son todos aquellos costos en los que ya se ha incurrido, independientemente si se realiza el proyecto o no, por tanto, no producen ningún efecto sobre los flujos de efectivo y no deben incluirse en ellos.
- **Costos de oportunidad:** “se define como la totalidad de los beneficios que se dejan de percibir cuando se selecciona una de entre dos o varias alternativas de inversión”. (23: 301) Todos los proyectos presentan este tipo de costos, aunque en algunos casos no son considerados por las personas que hacen inversiones sin estudios que respalden su decisión.

#### d) Estados financieros

Dentro de los estados financieros se encuentran el balance general y el estado de resultados, utilizados por las empresas como medios para reportar cambios económicos y financieros, experimentados en un período de tiempo determinado.

- **Estado de resultados:** conocido como estado de pérdidas y ganancias, constituye un resumen financiero del resultado de la operación de una empresa durante un período determinado, por lo regular un año. Para su realización se toman en cuenta como primer punto los ingresos, seguidos por los costos y gastos.

**Tabla 4**

#### **Estructura del estado de resultados**

+	Ingresos por ventas
-	<u>Costos de producción</u>
=	Utilidad bruta
-	<u>Gastos operacionales</u>
=	Utilidad operacional
-	<u>Gastos financieros</u>
=	Utilidad antes de impuestos
-	<u>Impuestos</u>
=	Utilidad neta del ejercicio

Fuente: Casia Cárcamo, M. S. Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo. 6ª. Ed. p. 68.

- **Balance general:** revela la situación de los activos y pasivos a modo de fotografía en un período determinado. “Muestra un resumen de la posición financiera de la empresa en un punto determinado de tiempo, presentado en forma clara el valor de sus propiedades y derechos, sus obligaciones y su capital”. (9:65)

**Tabla 5**  
**Estructura del balance general**

<b>Activo</b>	
<b>Activo corriente</b>	Caja y Bancos Cuentas por cobrar Inventarios
<b>Activo no corriente</b>	Terrenos Vehículos Herramientas
<b>Total, activo</b>	
<b>Pasivo</b>	Pasivo a corto plazo Deuda a largo plazo
<b>Total, Pasivo</b>	
<b>Capital</b>	
<b>Total, Pasivo y Capital</b>	

Fuente: Casia Cárcamo, M. S. Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo. 6ª. Ed. p. 79.

**e) Punto de equilibrio**

También conocido como el “análisis del costo-volumen-utilidad”, (27:129) representa el punto exacto donde los ingresos por venta son iguales a la suma de los costos fijos y variables. Para determinarlo es necesario utilizar la siguiente operación financiera:

**Tabla 6**  
**Fórmula para el punto de equilibrio**

<b>En unidades:</b>
$\frac{\text{Costo fijo total}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario}}$
<b>Monetario:</b>
$\frac{\text{Costo fijo total}}{(1 - (\text{Costo variable total} / \text{Ventas totales}))}$

Fuente: Casia Cárcamo, M. S. Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo. 8ª. Ed. p. 59.

## f) Flujos de efectivo

“Para poder efectuar la evaluación financiera de un proyecto es conveniente definir su flujo de efectivo, el cual se sintetiza mediante un cuadro que indica la manera como el dinero fluye hacia el inversionista. Las cifras que aparecen en la última fila de un cuadro de flujo de efectivo corresponden al flujo de efectivo neto”. (1: 340)

El propósito de su aplicación es informar sobre las entradas y salidas que se generan en el horizonte de tiempo, en otras palabras, muestra la relación de la utilidad neta con los cambios en el efectivo. El horizonte de tiempo destinado depende del tipo del proyecto que se esté evaluando, si es de corta o larga duración. Los costos contenidos en el flujo de efectivo son extraídos de los estudios previos. En la tabla siguiente se muestran los rubros que lo conforman:

**Tabla 7**

### **Estructura del flujo de efectivo**

+	Ingresos afectos a impuestos (por ventas)
-	Egresos afectos a impuestos (costos y gastos operativos)
-	Gastos no desembolsables (depreciaciones y amortizaciones)
=	Utilidad antes de impuestos
-	Impuesto
=	Utilidad después de impuesto
+	Ajuste por gastos no desembolsables
=	Flujo de efectivo

Fuente: Casia Cárcamo, M. S. Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo. 8ª. Ed. p. 70.

Llega un momento en que se hace necesario considerar ciertas técnicas para determinar la aprobación o rechazo del proyecto, estas forman parte de la evaluación financiera y económica. Este punto se presenta a continuación:

### 1.3.5 Evaluación financiera y económica

El momento de decidir si la oportunidad de inversión es viable es determinado por ciertos criterios de evaluación, en función de los beneficios percibidos. Estos criterios forman parte de técnicas, las cuales se dividen en dos grupos:

#### a) Técnicas que no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo

Estas técnicas forman parte de la evaluación financiera, “son aplicables sobre los flujos de efectivo que se proyecten”. (9: 72) Se calculan con el valor nominal del dinero y permiten conocer, cual es el tiempo en que la inversión será recuperada y un porcentaje promedio que se obtendrá por la misma. Entre otras, se mencionan:

- **Tasa de rentabilidad o promedio de retorno:** la tasa de rentabilidad o promedio de retorno relaciona el flujo promedio anual de efectivo y la inversión inicial, como resultado se obtiene una tasa de rendimiento promedio que generará el proyecto, la operación a realizar es la siguiente:

**Tabla 8**

#### **Fórmula para la tasa promedio de retorno**

$$TRP = \frac{FNP}{I} * 100$$

**En dónde:**

TRP = Tasa promedio de retorno

FNP = Flujo neto promedio

I = Inversión

Fuente: Casia Cárcamo, M. S. Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo. 8ª. Ed. p. 72.

- **Período de recuperación de la inversión:** esta técnica financiera responde a la pregunta ¿en cuánto tiempo se recuperará el capital invertido?, cuando los ingresos son constantes se divide la inversión dentro del flujo de efectivo neto.

En la mayoría de los casos, los ingresos varían, por lo que en este caso se procede a restar de la inversión inicial los flujos de efectivo.

El monto total de la inversión debe ser recuperado en un período conveniente, sin embargo, si esta no es recuperada durante ese lapso y los ingresos no generan un excedente financiero significativo, el proyecto puede ser rechazado.

## **b) Técnicas que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo**

La evaluación económica utiliza técnicas que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, es decir que consideran los cambios inflacionarios.

Para todo inversionista que pone en riesgo su capital, lo importante al involucrarse en un proyecto es recuperar una tasa mínima de ganancia y si es posible más de lo esperado, pues de lo contrario, al menor riesgo de pérdida, mejor le sería mantener el dinero ocioso.

Pero ¿qué es una tasa mínima de ganancia?, en la evaluación económica existe un término para llamarla: tasa de retorno esperada mínima aceptada, mejor conocida como TREMA. Técnicamente, como se puede observar en la tabla nueve, está conformada por la tasa libre de riesgo, (integrada por la tasa líder más la tasa de inflación interanual); la tasa ponderada activa del sistema financiero nacional (costo de capital) y, por último, la estimación de riesgo, para esto se toma como referencia la tasa de interés de bonos del tesoro del Estado de Guatemala.

**Tabla 9**

**Estructura de la tasa de retorno esperada mínima aceptada**

TREMA= Tasa libre de riesgo + Costo de capital + Estimación de riesgo	
<b>En dónde:</b>	
Tasa libre de riesgo=	Tasa líder + Tasa de inflación interanual
Costo de capital=	Tasa ponderada activa del sistema financiero nacional
Estimación de riesgo=	Tasa de interés de bonos del tesoro del Estado de Guatemala

Fuente: Casia Cárcamo, M. S. Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo. 8ª. Ed. p. 83.

A continuación, se detallan las técnicas que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo:

- **Valor actual neto o valor presente neto:** “es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. El VAN utiliza una tasa de descuento, llamado así porque descuenta el valor de dinero en el futuro a su equivalente en el presente. A los flujos traídos al tiempo cero se les llama flujos descontados”. (9: 86)

El criterio de decisión plantea que el proyecto debe aceptarse si el resultado es mayor a cero, queda a criterio del evaluador si es igual a cero, y es rechazado si es menor. Para realizar el cálculo se necesita contar con un factor de actualización o descuento. La operación por realizar es la siguiente:

**Tabla 10**

**Fórmula Valor actual neto**

$VAN = \sum FNEA (-) \text{ Inversión}$
<b>En dónde:</b>
FNEA = flujos netos de efectivo actualizados

Fuente: Casia Cárcamo, M. S. Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo. 8ª. Ed. p. 86.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):** es considerada la medida más adecuada de la rentabilidad de un proyecto. “El criterio de la tasa interna de retorno evalúa en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual”. (27:323)

El criterio de decisión utilizado es que, esta debe ser mayor que la tasa de retorno esperada mínima aceptada, cuando es igual queda a criterio del evaluador. Para el cálculo se utiliza la fórmula siguiente:

**Tabla 11**  
**Fórmula tasa interna de retorno**

$TIR = R + (R_2 - R_1) \frac{VAN (+)}{(VAN+) - (VAN -)}$ <p><b>En dónde:</b></p> <p>R = Tasa inicial de descuento  R<sub>1</sub> = Tasa de descuento que origina el VAN (+)  R<sub>2</sub> = Tasa de descuento que origina el VAN (-)  VAN (+) = Valor actual neto positivo  VAN (-) = Valor actual neto negativo</p>
---

Fuente: Casia Cárcamo, M. S. Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo. 8ª. Ed. p. 89.

- **Relación Beneficio Costo (RB/C):** resulta de la división de los ingresos del proyecto dentro de los costos, a una tasa de actualización igual a la tasa de retorno esperada mínima aceptada. Si el resultado es superior a la unidad es considerada aceptable. La RB/C se calcula de la forma siguiente:

**Tabla 12**  
**Fórmula relación beneficio costo**

$\text{RBC} = \frac{\text{VA Ingresos brutos}}{\text{VA Costos/Gastos brutos}}$ <p><b>En dónde:</b> VA Ingresos brutos: valor actual de los ingresos brutos VA Costos/gastos brutos: valor actual de los costos/gastos</p>
--

Fuente: Casia Cárcamo, M. S Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo. 8ª. Ed.  
p. 93.

#### **1.4 Análisis de Sensibilidad**

Una vez realizados los estudios y evaluaciones correspondientes que permitieron determinar qué tan viable es la inversión, es necesario someter los resultados a un análisis de sensibilidad que permita determinar cuáles son las variaciones presentadas en otros parámetros de decisión, es decir, visualizar otra u otras perspectivas del proyecto. “El análisis de sensibilidad, por medio de los diferentes modelos, revela el efecto que tienen las variaciones sobre la rentabilidad en los pronósticos de las variables relevantes”. (27:399). Este análisis se clasifica en unidimensional y multidimensional, detallados a continuación:

- **Análisis unidimensional:** permite centrar la atención en la rentabilidad del proyecto al modificar una sola de sus variables, manteniendo las otras en sus valores constantes, para que el inversionista pueda saber que sucede si, por ejemplo, baja o sube el precio del producto o servicio.
- **Análisis multidimensional o por escenarios:** utiliza dos o más variables a la vez que permitirán determinar cómo se ve afectada la rentabilidad, para saber cuáles modificar, estas deben obedecer a posibles escenarios optimistas o pesimistas que tengan probabilidad de presentarse en el horizonte de tiempo del proyecto.

## CAPÍTULO II

### ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Este capítulo describe los resultados obtenidos a través de la investigación de campo, para determinar las condiciones de la siembra y producción de café cereza en el municipio de Palencia, departamento de Guatemala.

La estructura está compuesta por la situación actual de mercado (esta información se recopiló entre los meses de mayo y junio de 2016), dividida en cuatro factores determinantes: oferta, demanda, precio y comercialización de café cereza; se incluyen aspectos técnicos y financieros relevantes; esta información fue tabulada y se presenta estadísticamente en forma de gráficas, cuadros y tablas.

#### 2.1 Metodología de la investigación

La investigación se complementó con datos de entidades como la Asociación Nacional del Café, -ANACAFE-, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, el Banco de Guatemala -BANGUAT-, el Ministerio de Trabajo, el Instituto Nacional de Bosques y la Cooperativa de Caficultores del Municipio de Palencia; la información primaria fue recolectada directamente del inversionista (para conocer a fondo la problemática), los productores, acopiadores y expertos en el tema de la caficultura por medio de boleta de encuesta y guías de entrevista<sup>1</sup> las cuales se describen a continuación:

- **Boleta de encuesta a caficultores:** se diseñó una boleta de encuesta dirigida a 40<sup>2</sup> grandes, medianos y pequeños productores de café. No fue necesario realizar el cálculo de la muestra, debido al tamaño de la población, se llevó a cabo un censo para proporcionar confiabilidad a los resultados en el proceso de investigación.

---

<sup>1</sup> Todos los formatos de guías de entrevista y la boleta de encuesta utilizadas para la presente investigación se encuentran en el apartado de anexos (Ver anexos 3,4,5, 6 y 7).

<sup>2</sup> Número de productores registrado por la cooperativa de caficultores del municipio de Palencia al año 2016.

- **Entrevista a acopiadores:** en el trabajo de campo se determinó la existencia de tres personas que se dedican a la labor de acopio de café cereza, se entrevistó a cada una para determinar aspectos de comercialización, volumen de café por cosecha, requisitos de compra y otras generalidades.
- **Entrevista al presidente de la cooperativa de caficultores:** se elaboró una guía de entrevista dirigida al presidente de la cooperativa de caficultores para contar con un panorama amplio sobre la producción de café en el municipio, forma de comercialización, precios, costos, impuestos, situación de la roya y otras afecciones de los cafetales. En esta entrevista también se pudo establecer comunicación con el administrador y contador, quienes ampliaron datos de la cantidad producida y forma de venta del producto.
- **Entrevista dirigida a un ingeniero agrónomo:** durante las visitas realizadas a los caficultores se tuvo contacto con un profesional que trabajó en el municipio y conoce a fondo la situación del cultivo, por lo que se realizó una entrevista para ampliar la situación de los cafetales locales y la aplicación de insumos agrícolas (fungicidas, insecticidas, fertilizantes, entre otros), así también, de la situación de las plantaciones con resistencia a los ataques de la roya y las variedades empleadas, formas de cultivo y algunas recomendaciones durante el proceso de siembra.

Los datos recabados fueron ordenados de acuerdo con las necesidades propias de este estudio, la información primaria y secundaria fue analizada para dar sentido a la lectura de este trabajo y hacerlo comprensible al lector.

Debido a que el sector cafetalero sufrió bajas considerables que afectaron fuertemente la economía y dado que el municipio en estudio no fue ajeno a esta situación; se incluye el comportamiento del mercado de café a nivel nacional y se

concluye con información relevante de Palencia, con el fin de contar con un panorama más amplio para este estudio, a continuación, se presenta la información:

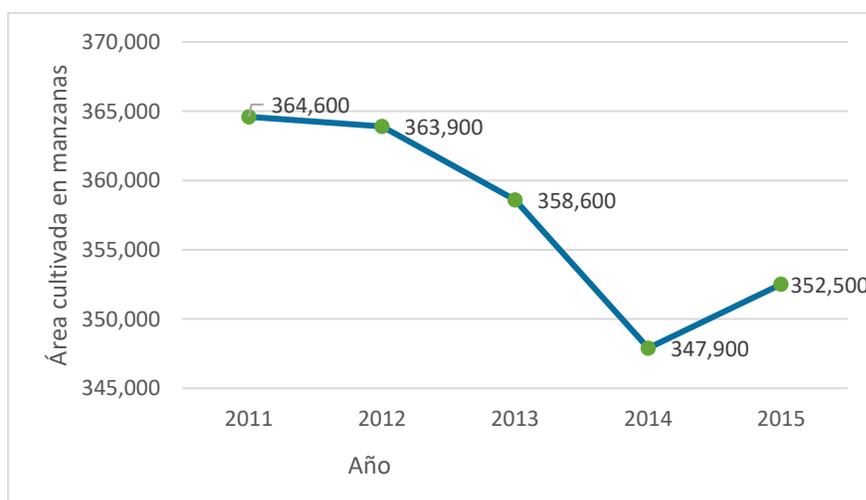
## 2.2 Diagnóstico del mercado de café

El sector cafetalero nacional presentó cambios drásticos tanto en los precios<sup>3</sup> como en los niveles de producción<sup>4</sup> anuales, debido al auge a partir del año 2012 de la roya del cafeto. El cambio climático fue un factor determinante para que en los siguientes años (2013, 2014 y 2015) se presentaran repuntes del hongo en todo el territorio nacional, esta situación obligó a muchos productores a migrar de cultivo.

Los resultados publicados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-, (El agro en cifras 2015) y presentados en la gráfica uno, muestran la disminución de las plantaciones de café a nivel nacional.

**Gráfica 1**

### **Área con plantaciones de café a nivel nacional período 2011-2015**



Fuente: elaborado con datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación 2016.

<sup>3</sup> Ver cuadro cinco, página 67.

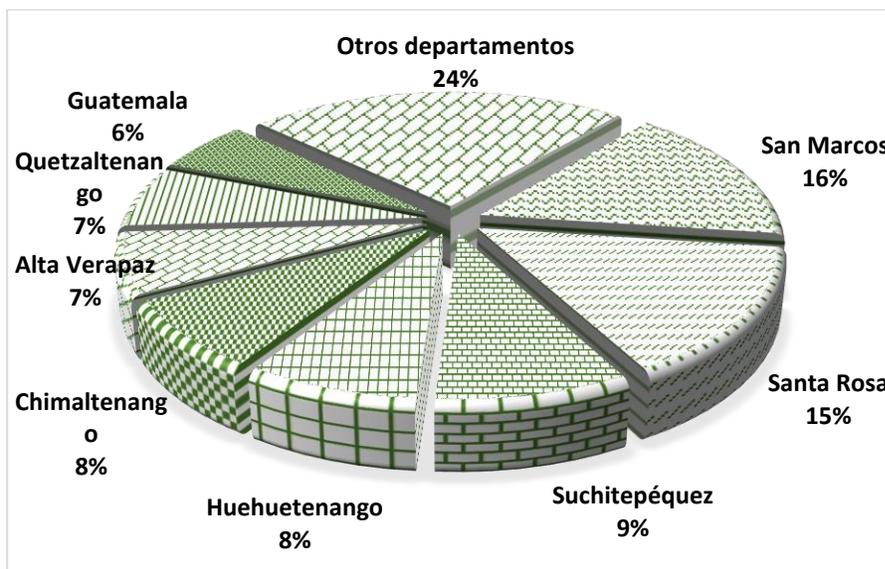
<sup>4</sup> Ver cuadro uno, página 56.

Según la información presentada entre los años 2011 y 2014 se utilizaron 16,700 manzanas para otros fines que no incluyen la producción de café, aunque para el 2015 el área destinada a la siembra de cafetos presentó aumento, no igualó las 364,600 manzanas que los productores trabajaban en el 2011, antes del ataque de la roya. Sin embargo, algunas fincas cafetaleras continuaron en busca de soluciones técnicas y estratégicas para permanecer en el mercado del café.

Según datos de la Asociación Nacional del Café, las plantaciones se encontraban en 20 de los 22 departamentos y fueron cultivadas por más de 125,000 caficultores, los cafetos en su gran mayoría pertenecían a la especie arábica, por lo que el hongo emileia vastatrix fue una de las afecciones más comunes en el parque cafetalero.

El MAGA, en la publicación El Agro en Cifras 2015, presentó los departamentos con mayor producción.

**Gráfica 2**  
**Distribución de la oferta de café a nivel nacional**



Fuente: elaborado con datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación 2016.

Fueron seis los departamentos con mayor producción: San Marcos, Santa Rosa, Suchitepéquez, Huehuetenango, Chimaltenango, Alta Verapaz y Quetzaltenango, ya que estos alcanzaron mayor área en plantaciones. Guatemala aportó el 6% del total.

Durante los años 2011-2015 la producción del aromático disminuyó en todo el territorio nacional, sin duda, durante este período, el año 2011 fue el de mayor auge productivo; cabe resaltar, que la mayor parte de la producción es destinada a la exportación; la tendencia en mención se mantuvo hasta la última cosecha como lo muestra el cuadro uno.

**Cuadro 1**  
**Exportaciones de café a nivel nacional período 2011-2015**  
**(Cifras expresadas en quintales)**

<b>Año</b>	<b>Café en cereza</b>	<b>Café pergamino</b>	<b>Café oro</b>	<b>Total exportado equivalente a café oro</b>
2011		80	6,346,016	6,346,096
2012		113	4,988,148	4,988,260
2013	64	418	4,764,895	4,765,377
2014		273	4,036,523	4,036,796
2015		204	3,942,947	3,943,150

Fuente: elaborado con datos del Banco de Guatemala, partidas arancelarias 0901.11.10, 0901.11.20 y 0901.11.30. 2016.

Según la gremial de caficultores, uno de los factores sumamente influyentes en la pérdida progresiva del fruto es el constante ataque del hongo de la roya, además de la permanencia de precios bajos.

La caída de la producción se reflejó en las exportaciones, aun así, el grano permaneció entre los primeros cinco productos nacionales vendidos en el mercado externo.

Para el año 2011 se registró la mayor cantidad de quintales exportados, según los datos totales del equivalente en oro, los principales destinos fueron: Estados

Unidos, Japón, Canadá, Alemania, Bélgica, Italia, países nórdicos (Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia), Países Bajos, Corea del Sur y Taiwan<sup>5</sup>.

Para el 2015 las exportaciones disminuyeron 38% con relación al 2011, equivalente a 2,402,946 quintales oro.

El café en cereza, como se puede evidenciar (cuadro uno), no es común su exportación y solo egresaron 64 quintales para el año 2013, el motivo según los productores es que, en este estado, el fruto debe ser procesado a la brevedad posible después de la extracción del cafeto, ya que, si transcurre mucho tiempo entre el corte y el maquilado (proceso de beneficiado), el fruto puede entrar en estado de fermentación y perder su calidad. Debido a esto es el que menos movimiento presentó en el período expuesto.

Según el dato obtenido de las importaciones, la poca necesidad del producto es marcada, como se muestra en el cuadro dos:

**Cuadro 2**  
**Importaciones de café a nivel nacional período 2011-2015**  
**(Cifras expresadas en quintales)**

Año	Café en cereza	Café pergamino	Café oro
2011	0	0.95	1,730.52
2012	0	8.01	854.85
2013	0	73.37	0
2014	0	55.53	0
2015	0	83.05	0.02

Fuente: elaborado con datos del Banco de Guatemala, partidas arancelarias 0901.11.10, 0901.11.20 y 0901.11.30. 2016.

El volumen importado fue mínimo, para el año 2011 ingresaron al país 1,730.52 quintales de café oro y el 2015 no supera la unidad, esta, es la principal forma de comercialización del grano; mientras que entre los años 2013 y 2014 no se registran movimientos, solo se trabajó con café pergamino, para este último; el año

<sup>5</sup> Ver anexo ocho. Principales destinos de exportación, ejercicio cafetero 2015/2016

con mayor movimiento fue el 2015 con 83.05 quintales, y la existencia de café cereza es nula en todo el período.

Los datos proporcionados con anterioridad muestran la crisis cafetalera en el territorio nacional, esta fue evidente desde el 2012, con una marcada tendencia bajista, tanto en el terreno de las plantaciones como en las importaciones y exportaciones.

Después del análisis a nivel nacional, se procede a mostrar los resultados obtenidos en el municipio de Palencia, a través de encuestas y guías de entrevista.

### **2.2.1 Análisis de la oferta**

El presidente de la cooperativa de caficultores indicó que la cosecha inicia en el mes de diciembre y termina en abril, las primeras ventas se realizan en las aldeas de baja altura (1,300 msnm) y terminan en las más altas (1,700 a 1,900 msnm) ya que este es el comportamiento de las plantaciones. El mercado oferente está compuesto por el 60% de pequeños productores, 25% de medianos y los grandes suman el 15% restante.

Palencia cuenta en promedio con un área aproximada de 2,700 manzanas, utilizadas para las plantaciones<sup>6</sup>. Se ofrece café maduro y pergamino, este último es sometido a proceso de beneficiado húmedo.

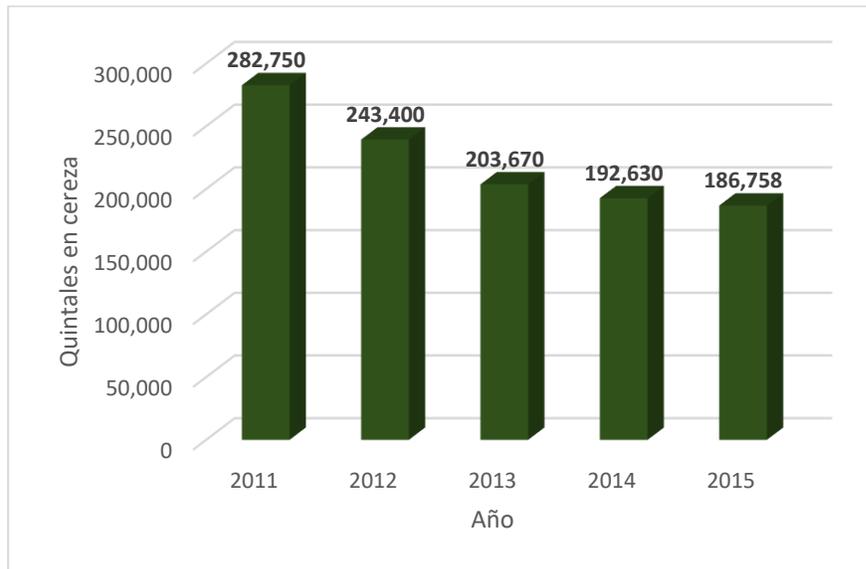
Según datos obtenidos, la oferta de café cereza para el período 2011 – 2015 fue la siguiente:

---

<sup>6</sup> Este dato fue proporcionado por el personal técnico de ANACAFÉ

### Gráfica 3

#### Oferta de café en cereza municipio de Palencia, período 2011-2015



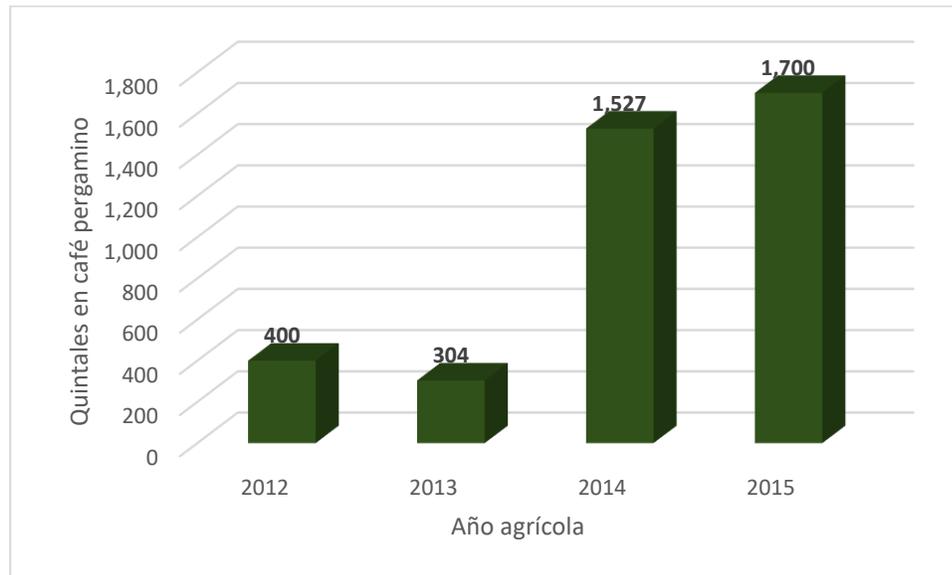
Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

La oferta por cosecha para el café en cereza presentada en medida de quintales, denota una baja desde el 2012 al 2015 (con referencia al año 2011), el motivo según los productores fue la migración de cultivo debido a la crisis provocada por la roya, otra de las causas de la baja en las plantaciones fue el impacto negativo en los precios, esta situación disminuyó los insumos utilizados, como consecuencia la fructificación se vio afectada, esto provocó que algunas plantaciones fueran insostenibles y otras no alcanzaron su máxima capacidad productiva.

Por otra parte, el café pergamino no tuvo el mismo comportamiento del cereza, ya que, el incremento o descenso de la producción depende de las negociaciones con el mercado, respecto a este punto los destinos de exportación fueron Estados Unidos, Japón, Brasil y Taiwan.

**Gráfica 4**

**Oferta de café pergamino municipio de Palencia período 2012-2015**



Fuente: elaborado con datos de la cooperativa de caficultores de Palencia, junio 2016.

Contrario al café maduro la oferta de pergamino fue creciente, esto quiere decir que más caficultores agregaron valor a su producto al someterlo al proceso de beneficiado, con el objetivo de obtener mayores ingresos, debido a que esta forma del aromático es mejor pagada.

El presidente de la cooperativa expresó que la cantidad requerida en cereza para el proceso en el beneficio húmedo es susceptible de variación, ya que depende de factores como la variedad del cafeto, clima y altura, sin embargo, indicó que en sus años de experiencia la media utilizada en la conversión de un quintal de café pergamino es de cinco quintales de café maduro. Por lo tanto, para establecer la oferta total del fruto maduro en el municipio de Palencia, se multiplicó la cantidad de pergamino por cinco en cada año y se determinó de esta forma el total ofertado por los productores.

### Cuadro 3

#### Oferta total de café en cereza municipio de Palencia período 2011-2015

Año	Café cereza	Café pergamino	Equivalente de pergamino a cereza	Oferta total de café en cereza
2011	282,750	0	0	282,750
2012	243,400	400	2,000	245,400
2013	203,670	304	1,520	205,190
2014	192,630	1,527	7,635	200,265
2015	186,758	1,700	8,500	195,258

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

En el período la oferta disminuyó en un 30.94% (2011-2015), con una faltante de 87,492 quintales para el 2015, este es el resultado de los problemas que afrontaron los caficultores debido a la crisis cafetalera.

Analizado el punto de la oferta es conveniente determinar los aspectos relevantes para la demanda:

#### 2.2.2 Análisis de la demanda

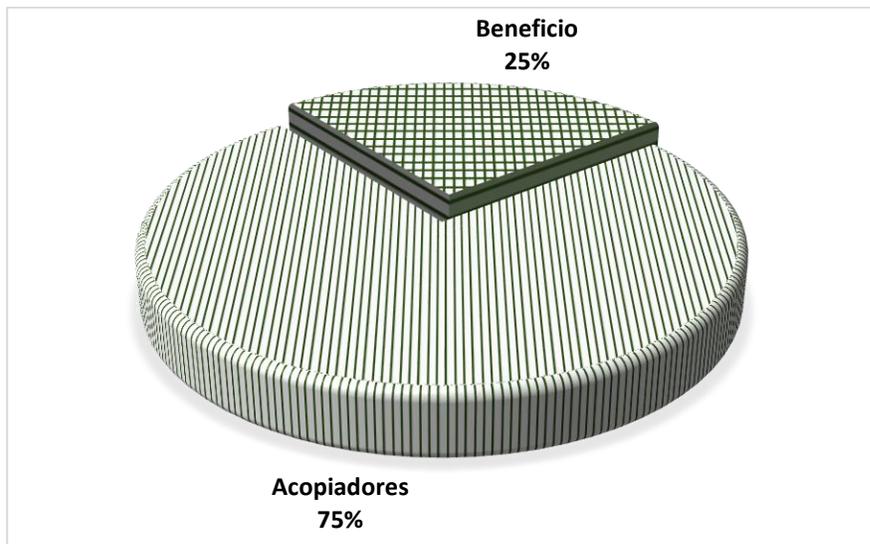
El café en cereza no es un producto terminado, para llegar a las manos del consumidor final debe pasar por un proceso de transformación previo, se establece en este caso que se trata de una demanda derivada, es decir, que los demandantes son un eslabón en la cadena de comercialización del café.

Según la investigación realizada la principal demanda está compuesta por acopiadores y un beneficio húmedo ubicado en el municipio, estos obtienen el producto y utilizan como medida el quintal y las unidades incompletas son compradas en libras.

En la gráfica cinco se presentan los resultados del porcentaje de mercado que los demandantes obtuvieron del sector cafetalero de Palencia:

**Gráfica 5**

**Demandantes de café cereza en el municipio de Palencia**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

Los acopiadores trabajaron con el 75% de los productores en el municipio, obtuvieron el fruto para su posterior traslado y venta hasta los beneficios húmedos. Los caficultores manifestaron que prefieren utilizar este medio de venta por dos razones: la primera es que la distancia que deben recorrer para llevar su producto es larga y, con esta medida evitan los costos de transporte, la segunda es que, al llevar el producto hasta el beneficio, este es sometido a un proceso de evaluación para verificar que el contenido de los quintales se encuentre en condiciones para ser procesado; mientras que la ventaja que obtienen con el acopiador es que les asegura los ingresos de toda la cosecha, este verifica al momento de la compra: que el café no contenga hojas y pedazos de tronco o tejido leñoso; que el grado de madurez sea el adecuado y por último, que el corte sea reciente y cuente con el tiempo suficiente para transportar el contenido sin que entre en estado de fermentación.

Los productores que someten las cerezas al proceso de beneficiado húmedo deben esperar para la entrega del grano en pergamino, con el objetivo de obtener

un precio más alto que aquellos que venden en cereza, este es el motivo por el que solo el 25% de los encuestados utilizaron el proceso de maquilado, aunado a esto, debido a que la principal forma de comercialización es el café en cereza, se deben buscar compradores de pergamino fuera del municipio y concretar la venta.

Por su parte, los acopiadores llevan varios años de trabajo en Palencia y coincidieron en que la cantidad de café cereza con la que han trabajado se redujo y manifestaron que en el transcurso del período 2011 a 2015, el año 2011 les representó más ganancias, debido a que la cantidad de la cosecha fue más elevada.

Los acopiadores indicaron que la oferta disminuyó drásticamente y a causa de esta situación obtuvieron menor cantidad de café en los últimos cuatro años del período histórico (2011-2015), también explicaron que compran el 100% de la cosecha que los productores les ofrecen. En este caso se comprende que la demanda está en función de la oferta.

Los acopiadores no tienen un límite establecido de compra, la elevación o disminución en la producción no les impide vender el total de quintales transportados hasta los beneficios, aunque la falta del producto disminuyó considerablemente sus ingresos.

Debido a la falta de oferta dentro del municipio, los acopiadores buscan el producto en las aldeas cercanas, pero cada uno de ellos tiene su área de trabajo y clientes establecidos dentro de Palencia. (la cantidad que los acopiadores adquieren fuera del ámbito geográfico de este estudio no se amplía debido a que el área de interés abarca solamente el municipio de Palencia).

En el siguiente cuadro se muestran los registros de los tres acopiadores, que permiten cuantificar el volumen en quintales no cubierto por los productores a partir del año 2012.

#### Cuadro 4

### Volumen de café no cubierto en el municipio de Palencia período 2011-2015 (Cifras en quintales)

Año	Acopiador A	Acopiador B	Acopiador C	Beneficio	TOTAL
2011	0	0	0	0	0
2012	15,000	15,000	9,350	9,000	48,350
2013	29,930	35,000	14,150	9,480	88,560
2014	33,470	39,500	17,150	3,365	93,485
2015	35,532	42,860	17,600	2,500	98,492

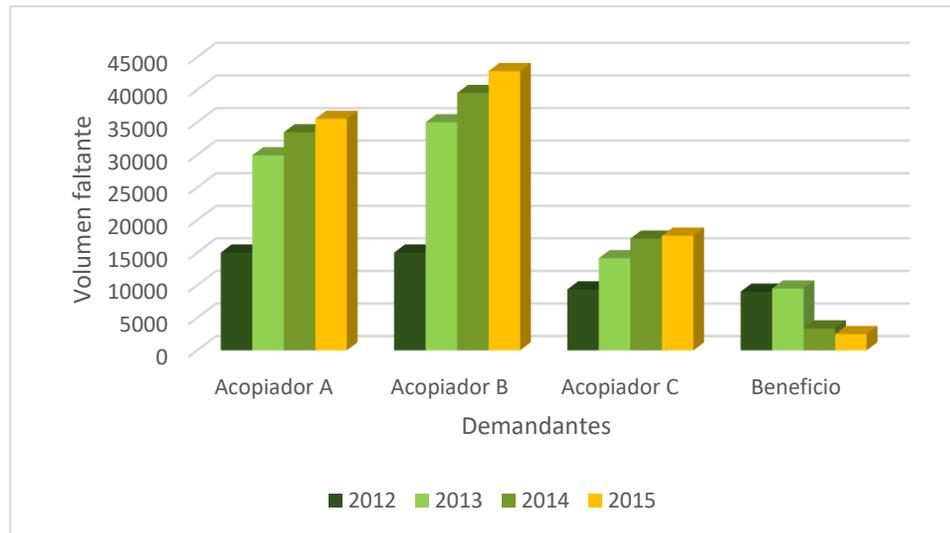
Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

Para el cálculo de la cantidad en quintales faltantes se tomó como base el año 2011 por dos razones, la primera es que a nivel nacional y de municipio fue el año de auge productivo según el período histórico, esta información es respaldada con los datos mostrados en la gráfica uno, respecto al área plantada (pág. 54); también fue reflejado en las cantidades exportadas (cuadro uno, página 56) y en la oferta a nivel municipio (cuadro tres, página 61). La segunda razón es que este año permitió conocer la capacidad máxima con la que han trabajado los acopiadores.

Con respecto al beneficio, este comenzó a funcionar en el 2012, por lo que no hay datos para el 2011, no obstante, las instalaciones permiten trabajar con una capacidad máxima de 11,000 quintales de café maduro, a la fecha de la investigación, esta no había sido utilizada en su totalidad. En la última cosecha se procesaron 1,700 quintales pergamino (8,500 en maduro).

La gráfica seis permite visualizar la escasez del producto, misma que se mantuvo en forma creciente durante cuatro años para los tres acopiadores, por el contrario, el beneficio pudo elevar el número de sus proveedores y reducir la cantidad de café que requerían, pero no fue satisfecha en su totalidad.

**Gráfica 6**  
**Volumen faltante de café cereza período 2012 – 2015**  
**(Volumen en quintales)**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

Mientras que los datos de los acopiadores son más elevados para el año 2011, no sucede lo mismo con el beneficio, debido a que la última cosecha (2015) representó la cantidad más alta procesada; según el encargado de comercialización, se han buscado nuevos clientes en el mercado de café y esta situación les demandó mayor cantidad del producto. Este es un dato que no tomaron en cuenta los acopiadores cuando indicaron que el volumen faltante es solamente por escasez del producto, ya que algunos productores migraron al beneficio en busca de mejores oportunidades de venta.

### 2.2.3 Análisis del precio

Este ha sido un factor determinante para los productores del municipio, los propietarios de pequeñas plantaciones indicaron que no pueden negociar el precio de su producto, ya que son los acopiadores quienes lo imponen, estos últimos explicaron que los precios son establecidos por el mercado y que ellos utilizan la información diaria de los beneficios húmedos para establecer el pago por quintal ya que la variabilidad del café es alta.

Respecto a los precios en el mercado, el presidente de la cooperativa indicó que dependen de la bolsa de valores de Nueva York, debido a que es allí donde se conoce realmente cual es la oferta y la demanda ya que, si se toma en cuenta el cash market<sup>7</sup>, este no se mueve tan rápido y puede afectar al vendedor y comprador. Esto quiere decir que los precios del café se rigen por el mercado internacional, esta situación imposibilita la negociación de los productores.

Según los resultados de la investigación, no existen registros formales que puedan ser tomados como referencia para el café maduro, ya que toda la información disponible es para café oro, este último es afectado por un valor diferencial, gastos fijos de exportación, tipo de cambio, costos de maquilado, rendimiento de pergamino a oro, rendimiento de café cereza a pergamino y por último un porcentaje de ganancia establecido por los compradores a los productores.

Para conocer el precio para un quintal de café en cereza, se contó con el apoyo de una empresa<sup>8</sup> que produce, procesa y comercializa el café en las formas de oro y tostado, la base para el cálculo de los precios de café en cereza fue la información de la OIC<sup>9</sup> para café oro.

---

<sup>7</sup> Mercado físico.

<sup>8</sup> A petición del representante legal se omite el nombre.

<sup>9</sup> La Organización Internacional del Café o mejor conocida como International Coffee Organization es la principal organización intergubernamental que se ocupa de los asuntos cafeteros, utiliza un precio general o compuesto que refleja en forma confiable los movimientos en el mercado de café. Está integrada por 42 países exportadores de los cuales Guatemala forma parte. Los precios son publicados en [www.ico.org](http://www.ico.org)

Según los datos proporcionados, el cuadro cinco contiene el precio mensual del fruto durante el período 2011 – 2015:

**Cuadro 5**  
**Precios de café en cereza por quintal período 2011-2015**

Mes	Año				
	2011	2012	2013	2014	2015
Enero	Q236.25	Q228.07	Q161.59	Q127.29	Q171.90
Febrero	Q257.81	Q220.00	Q156.92	Q159.47	Q163.60
Marzo	Q267.79	Q202.35	Q156.83	Q190.72	Q147.09
Abril	Q275.08	Q193.45	Q154.55	Q197.22	Q149.41
Mayo	Q272.21	Q190.07	Q151.74	Q189.73	Q142.92
Junio	Q257.27	Q175.03	Q140.11	Q175.37	Q144.65
Julio	Q250.98	Q191.76	Q141.74	Q176.09	Q138.65
Agosto	Q253.09	Q178.91	Q138.75	Q188.45	Q140.24
Septiembre	Q254.19	Q182.29	Q133.17	Q186.95	Q130.79
Octubre	Q230.63	Q177.23	Q127.39	Q199.92	Q136.98
Noviembre	Q230.93	Q164.13	Q120.10	Q187.39	Q132.99
Diciembre	Q226.39	Q157.78	Q126.69	Q173.94	Q132.47
<b>Promedio</b>	<b>Q251.05</b>	<b>Q188.42</b>	<b>Q142.47</b>	<b>Q179.38</b>	<b>Q144.31</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

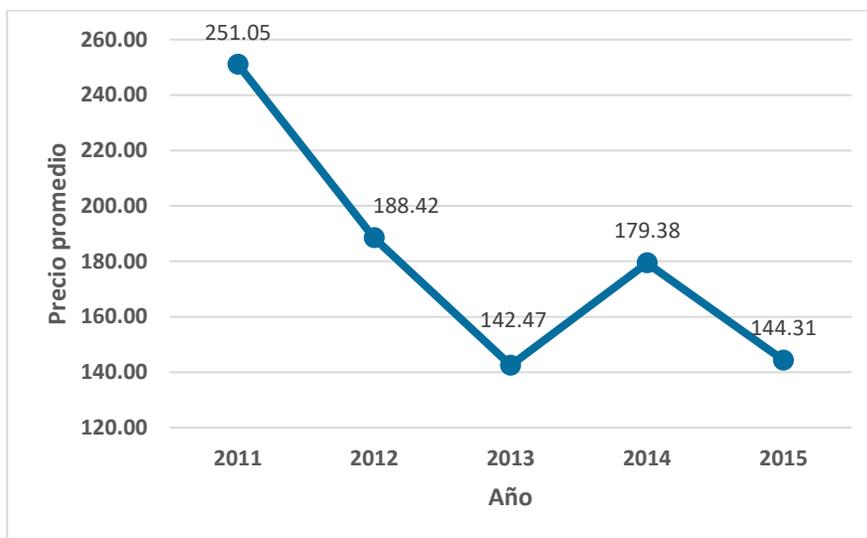
El cuadro anterior presenta el promedio anual, obtenido a partir de los datos promedio mensuales de enero a diciembre, en dónde se observa que el precio del café no se mantuvo, al contrario, fue muy variable. Esta situación se debió a varios factores de índole externo que provocaron una tendencia bajista para la materia prima en el mercado de café. Este escenario tuvo un impacto directo en los ingresos de los caficultores, quienes tuvieron que establecer un balance entre los insumos suministrados a sus plantaciones y los ingresos obtenidos por su producto con o sin proceso de beneficiado.

Aunque los encuestados manifestaron que los ingresos no estuvieron por abajo de sus costos, la cantidad obtenida no es suficiente para sostener económicamente a sus familias.

Para mostrar con más claridad el período histórico, la gráfica siete contiene los resultados obtenidos:

**Gráfica 7**

**Precio promedio para un quintal de café cereza**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

Respecto al 2011, el precio para el 2012 cayó en un 25%, la crisis aumentó en el 2013 con un 43%, fue este el precio más bajo en todo el período, aunque sufrió un ligero incremento en el 2013, la tendencia bajista continuó en el siguiente año.

#### **2.2.4 Análisis de la comercialización**

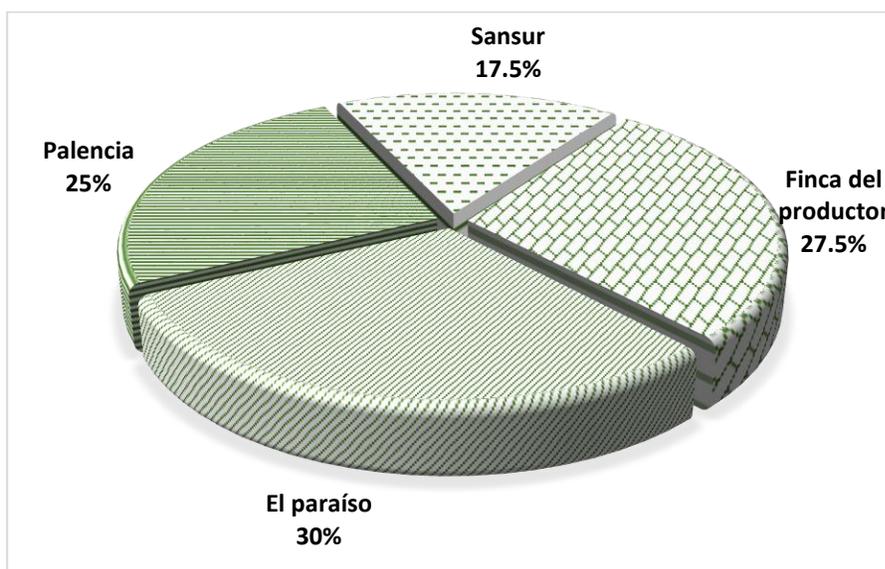
En el análisis de la demanda se estableció que el principal cliente del productor en el municipio de Palencia es el acopiador<sup>10</sup>, este recibe el café y lo traslada para ser procesado hasta los beneficios cercanos. Es así como se inicia con el proceso, en dónde el productor individual es el primer eslabón en la comercialización del café.

<sup>10</sup> Ver gráfica cinco, página 62

Los caficultores eligen a quién vender su producto según sus necesidades; llevan directamente el café hasta los puntos de venta o establecen contacto con el acopiador quien lo recoge directamente en la finca, los sacos de café son pesados en el mismo lugar y la paga por el producto es inmediata. Sin embargo, uno de los grandes problemas de vender al acopiador es que no toma en cuenta la calidad del café y, por ende, esta no es reflejada en el ingreso. Respecto a los puntos de venta, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Gráfica 8**

**Puntos de venta del café cereza en el municipio de Palencia**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

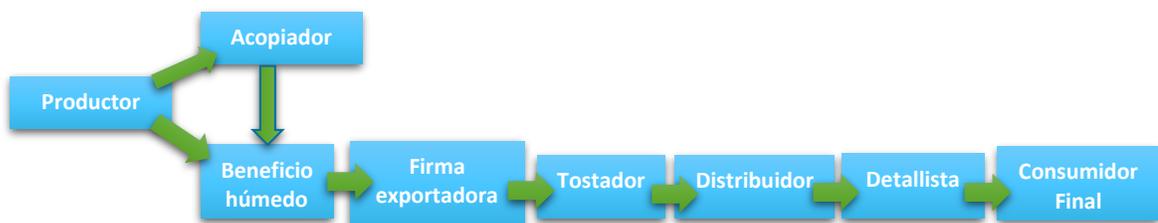
Los productores trasladan el café hasta las aldeas de El Paraíso y Sansur, según la ubicación de la plantación, mientras que otros deciden contactar al acopiador para que se traslade hasta su finca y efectuar en ese lugar la venta, estos puntos son establecidos por los acopiadores, mientras que el 25% de los caficultores maquilan el café, este punto se identifica como Palencia por la ubicación de las instalaciones del beneficio.

El acopiador reúne los volúmenes dispersos y los transporta a los beneficios de tipo húmedo ubicados en San Juan Sacatepéquez y Santa Rosa, en estos lugares

es transformado a café pergamino, después del proceso el grano es comprado por una firma exportadora que contrata los servicios de un beneficio seco para convertirlo en café oro, una vez terminado el beneficiado y cumplidos todos los requisitos para la exportación, un agente coloca el producto en la bolsa de valores de Nueva York, donde es comprado por tostadores quienes terminan el proceso para que el café pueda ser consumido como bebida, el producto es puesto en las manos de los distribuidores quienes lo trasladan a los detallistas para que pueda ser adquirido por el consumidor final.

**Figura 3**

**Canales de comercialización de café utilizados por los productores de Palencia**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

Cuando los caficultores no trasladan el producto a los acopiadores, este pasa directamente al beneficio húmedo y el procedimiento posterior para llegar a las manos del consumidor final es el mismo.

Con el análisis de la comercialización se concluye el diagnóstico de mercado, se procede a realizar el diagnóstico técnico, el cual incluye la información relevante para el proceso de producción de café cereza.

### **2.3 Diagnóstico técnico**

Para el diagnóstico técnico se contó con información de la Asociación Nacional del Café, caficultores, un profesional en agronomía y el presidente de la cooperativa de caficultores del municipio.

En el capítulo uno se desglosaron las variedades de cafetos cultivadas en Guatemala; sin embargo, algunas obtienen mejores resultados según factores ambientales que favorecen la adaptabilidad de la planta y el cultivo.

Para el establecimiento de una plantación de café, la decisión sobre cuál variedad sembrar no es producto del azar, se debe contar con información previa o el asesoramiento de un profesional para determinar con menor grado de riesgo los resultados futuros. Por este motivo, en el diagnóstico técnico, se incluye además del proceso de siembra, datos importantes sobre el estado de las plantaciones del municipio de Palencia: principales afecciones de las plantas, variedades de cafetos cultivadas y estado en el que se encuentran.

### **2.3.1 Pasos para el establecimiento de una plantación de café**

Para el establecimiento de una plantación de café es importante el conocimiento previo, aunque muchos caficultores lo hacen de manera empírica (50% de los encuestados), omiten prácticas agronómicas necesarias y recomendables que pueden crear una situación insostenible en el cafetal y repercuten directamente en los niveles de producción.

La formación de cafetales pasa por tres etapas: semillero, almácigo y el trasplante al campo, esta última requiere de cuidados que permitan el menor número de bajas en la plantación, pero siempre se considera un porcentaje adicional de resiembra.

Para la creación del semillero se debe contar con la fiabilidad del proveedor, quien debe garantizar que la semilla elegida cuenta con el tiempo de beneficiado necesario para ser sometida a la germinación, debido a que, si transcurre más de tres meses después del paso a pergamino, disminuye el porcentaje efectivo de plántulas para trasplante.

La figura cuatro desglosa los pasos a seguir para establecer una plantación de café:

Figura 4

Pasos para el establecimiento de una plantación de café



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

La etapa del semillero termina alrededor de 60 días, en este tiempo se puede realizar el trasplante al almácigo, en donde las plántulas permanecerán en crecimiento por 24 semanas, en este lapso desarrollan hojas reales y fortalecen su sistema radicular. Después del traslado al campo, se efectúan prácticas preventivas, como son el control de malezas, aspersiones para eliminar hongos e insectos, control de los niveles de nutrientes presentes en el suelo por medio de fertilización y poda para evitar el agotamiento de los cafetos.

Pero no solamente se requiere conocer el proceso, hay algunos aspectos a considerar, como: la densidad de siembra y la producción a obtener según esta, así como las afecciones que padecen los arbustos, según período (verano e invierno) y determinar con esta información los productos a utilizar para el control fitosanitario; es importante verificar las condiciones del parque cafetalero de Palencia para conocer a fondo el campo en el que puede incursionar un inversionista; más importante aún, la cantidad de mano de obra para establecer y mantener la plantación. Todos estos aspectos tienen prioridad ya que, sin su cuantificación es imposible cumplir correctamente con cada una de las actividades que puedan llegar a planificarse en cada paso del proceso.

### **2.3.2 Estado general de las plantaciones de cafetos en el municipio de Palencia**

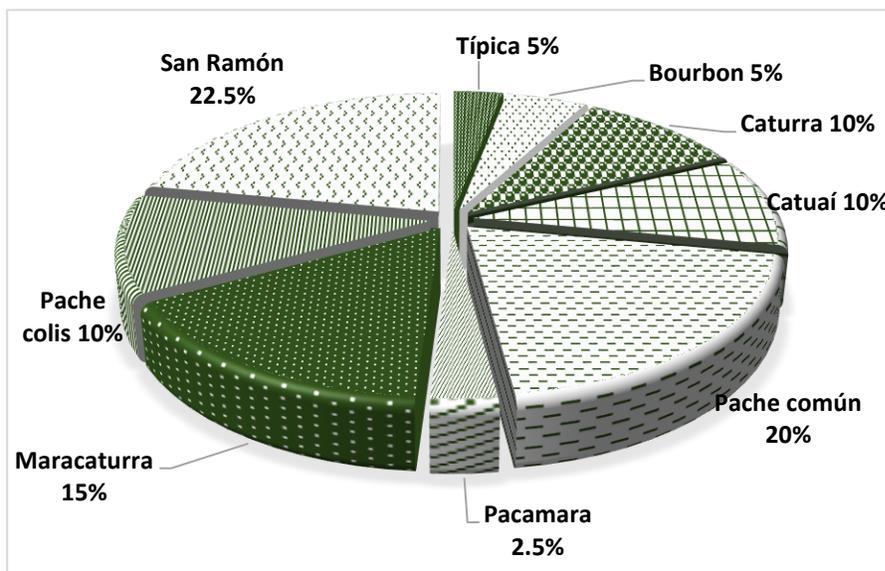
Según la información recolectada, la mayoría de los cafetos son cultivados en un rango de altura entre 1,300 y 1,700 metros sobre el nivel del mar (entre 3,900 y 5,580 psnm), aunque hay pocos productores que alcanzan los 1,900 metros según la ubicación de las plantaciones, estos últimos producen en suelo volcánico debido a la cercanía de la cordillera Sierra Madre.

La temperatura<sup>11</sup> es de 17 grados centígrados en época fría, media de 22.5 y máxima de 28, se adaptan a la superficie plana como a pendientes (de no más de 21.80 grados), en las que desarrollan un excelente anclaje.

En el municipio de Palencia, los cafetos plantados pertenecen en su mayoría a las variedades san Ramón, pache común y maracaturra, seguidas en pequeños porcentajes por el pache colis, caturra, catuaí, borbón y típica.

**Gráfica 9**

**Variedades de cafetos cultivadas en el municipio de Palencia**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

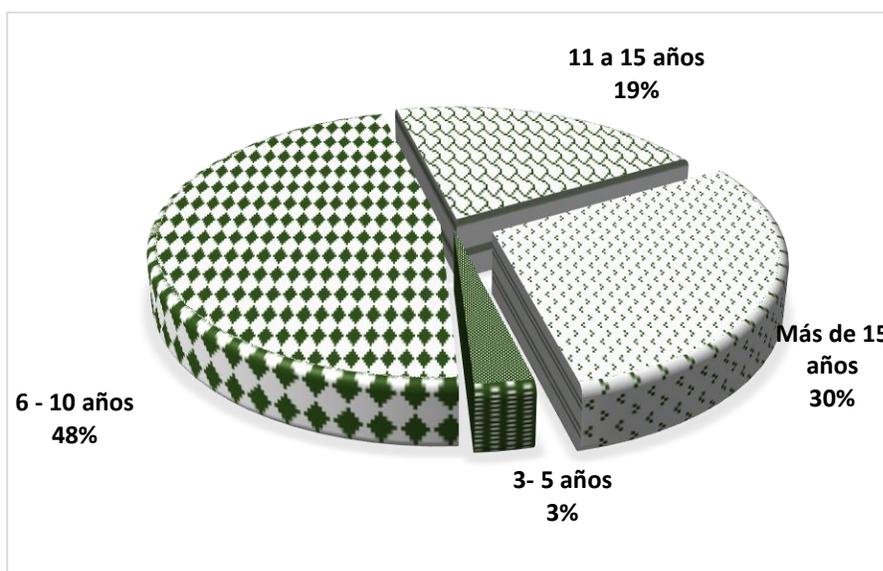
Las variedades presentadas en la gráfica diez, contribuyeron en el año agrícola 2015. Según los resultados, la producción es de cafetos tradicionales, algunas de estas variedades presentan baja productividad, desprendimiento del fruto y porte bajo.

<sup>11</sup> Las mediciones del clima fueron realizadas en el municipio.

El parque cafetalero de Palencia está compuesto por cafetos jóvenes, adultos y viejos, que mejoran o disminuyen la producción según las circunstancias en las que se encuentren. La gráfica diez presenta las edades de las plantaciones:

**Gráfica 10**

**Edad de las plantaciones de cafetos en el municipio de Palencia**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

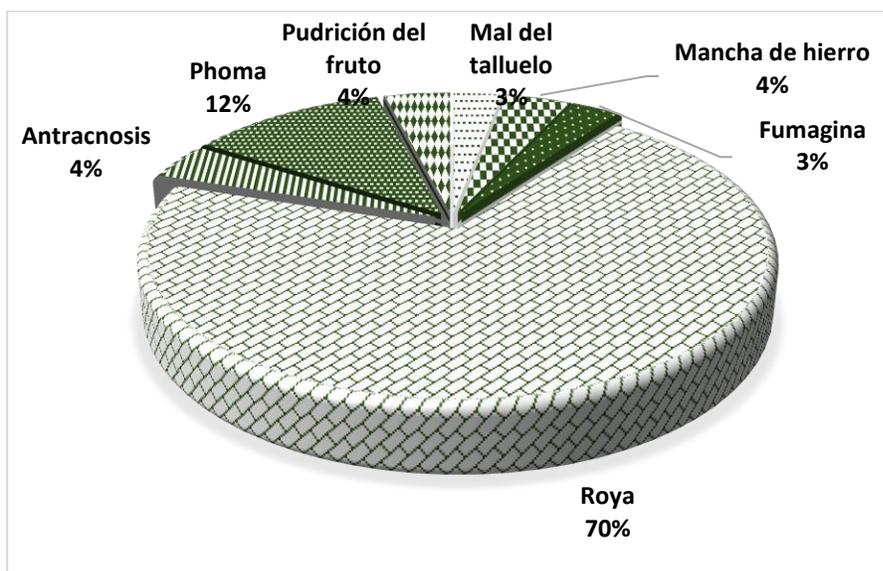
Para algunos productores, la caficultura no constituye su principal fuente de ingresos y sus plantaciones pasan a un segundo plano, esta situación afecta negativamente los resultados de las cosechas ya que hay arbustos con más de 15 años que han crecido libremente sin poda, con poca fertilización y con ataques de hongos e insectos. Contrario a esta situación, hay caficultores que dependen de los ingresos generados por el café, estos se preocupan del estado de las plantas y de su renovación y representan el 51% del total, (cafetos comprendidos entre los tres a diez años) el 19% tiene plantaciones entre los 11 y 15 años que con prácticas de manejo de tejido pueden seguir con niveles aceptables de producción.

### a) Principales afecciones

Dentro de las estadísticas es importante tomar en cuenta cuales son los factores que pueden perjudicar este tipo de arbusto, ya que no está exento de ataques de insectos, hongos o condiciones climáticas desfavorables, al igual que el resto del país el mal que causó merma en los cafetos de Palencia es la roya según los siguientes resultados:

**Gráfica 11**

#### **Hongos que afectan las plantaciones de cafetos**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

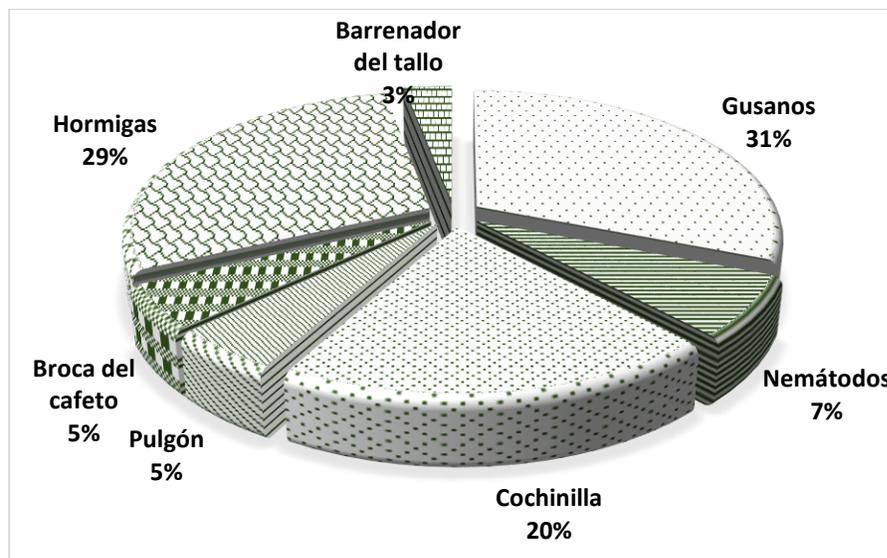
En el momento de la investigación realizada en el trabajo de campo, el 70% de los productores expresó que las plantaciones fueron afectadas por el hongo de la roya, este es un problema que se presenta año con año y fue controlado por medio de medidas preventivas como el uso de fungicidas y muestreos continuos, con especial cuidado en la época lluviosa.

El 12% indicó que tiene problemas con la phoma, se debió a que este hongo ataca los cafetos del municipio a más de 4,000 psnm, en momentos de humedad y días

nublados, mientras que la pudrición del fruto, antracnosis y mancha de hierro, causaron pérdida directa en la producción, con una afección del 4% cada una.

Durante la aplicación de fertilizantes, podas y limpia de malezas se encontraron insectos que causan daño en el fruto, tronco y hojas, para combatirlos es necesario determinar a qué tipo pertenecen. Según los caficultores, las plagas más comunes son:

**Gráfica 12**  
**Plagas que afectan los cafetos**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

Según los resultados de la gráfica 12, los cafetos de Palencia son atacados por gusanos, hormigas, cochinillas, nematodos y en un bajo porcentaje se encontraron en las plantaciones la broca del café, el pulgón y el barrenador del tallo.

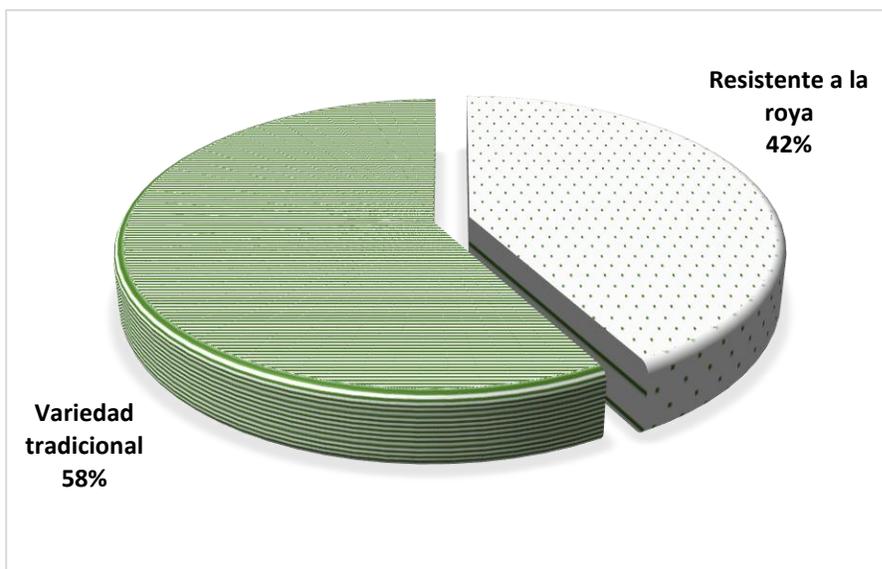
#### **b) Variedades resistentes a la roya**

En el año 2015, los frutos fueron aportados por cafetos susceptibles a los ataques de la roya, sin embargo, fue necesario establecer si existían nuevas variedades y determinar en qué grado de crecimiento se encontraban. Al respecto, la Asociación Nacional del Café indicó que, derivado de la disminución en la

producción causada por la roya, se requirió de inversión financiera para la plantación de nuevos cafetos con resistencia genética al hongo que empezarían a dar sus frutos en cuatro años, esto significa que no hubo producción de estos arbustos<sup>12</sup>.

**Gráfica 13**

**Productores con cafetos resistentes a la roya en el Municipio de Palencia**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

Ante la problemática de la roya y las pérdidas que el hongo ocasionó desde el año 2012 a 2015, varios productores decidieron hacer un cambio en las plantaciones para erradicar la enfermedad y aumentar la producción, sin embargo, solo el 42% de los encuestados tenían cafetos resistentes a la roya<sup>13</sup>, mientras que el restante 58% prefirió mantener la variedad tradicional. No obstante, este resultado (42%) no quiere decir que los productores están interesados en trabajar con el 100% del terreno con estos arbustos, algunos solo tienen una pequeña cantidad como método de adaptación.

<sup>12</sup> Ver anexo 8, comunicado emitido por ANACAFE en 2016.

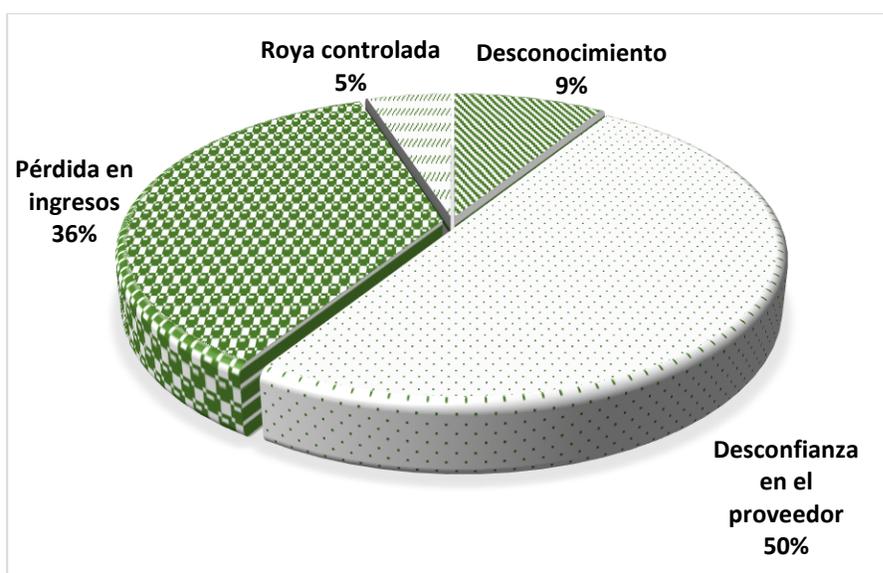
<sup>13</sup> Estos cafetos no están en edad de producir, el dato se muestra en la gráfica 16, página 82.

En la entrevista realizada el presidente de la cooperativa explicó que, las variedades predominantes de los arbustos resistentes a la roya más utilizadas son los catimores, entre ellos la línea T-5175, (la cual contiene el Catisic, preferido por los caficultores en el municipio) y los sarchimores de la línea T-5296.

Para establecer a fondo los motivos por los que el 58% de los encuestados mantuvo la preferencia por los cafetos tradicionales, se presenta la siguiente gráfica:

**Gráfica 14**

**Razones por las que no se trabaja con cafetos resistentes a la roya**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

El 5% de los encuestados mantuvo el control de la roya sobre las plantaciones, este porcentaje es muy bajo debido a los altos costos de los fungicidas y el constante muestreo a que deben ser sometidas los arbustos para detectar el hongo.

La existencia de una variedad que en condiciones climáticas desfavorables pueda inhibir el ataque frente a otros arbustos infectados es desconocida por el 9% de los encuestados. Mientras que el 50% indicó que la adquisición de los pilones y

semillas es complicada, ya que no se cuenta con la veracidad de la variedad que se compra, si no es después de transcurridos meses o años, es decir que personas inescrupulosas ofrecen plantas o semillas de la variedad resistente a la roya cuando en realidad no lo son.

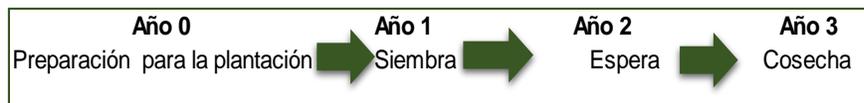
El 36% prefirió trabajar bajo las mismas circunstancias de aparición de la roya y no arriesgarse en la pérdida de los ingresos anuales, ya que el cambio por nuevas plantas implica deshacerse de las que cuentan con el tiempo suficiente para aportar en la cosecha y esperar tres años para que las nuevas comiencen a dar sus frutos.

Según la gráfica nueve, (página 75), los arbustos utilizados en el municipio son de la variedad arábica, esto quiere decir que los cafetos resistentes a la roya no estaban en condiciones de producir.

Los productores indicaron que, en las variedades resistentes a la roya, la disponibilidad de pilones en el mercado es escasa (a la fecha del estudio) y se opta por la compra de semilla, esta necesita un tiempo prudencial para que las plántulas emerjan del sustrato, de esta forma se necesita un año más para que los cafetos comiencen a producir, como se muestra en la figura cinco:

**Figura 5**

**Tiempo de espera para la primera cosecha en una plantación de café**

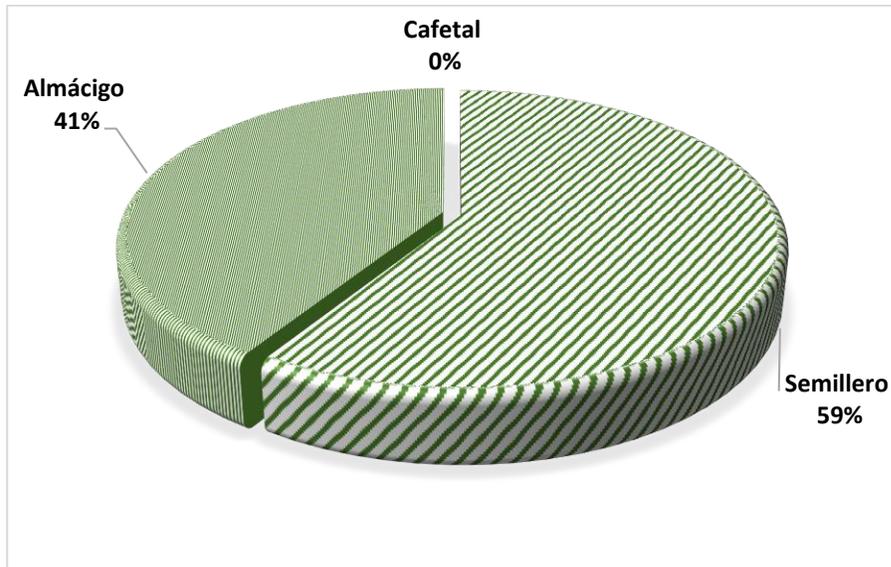


Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

La gráfica 15 muestra el estado de los cafetos resistentes a la roya en el municipio de Palencia para junio de 2016.

**Gráfica 15**

**Estado de los cafetos resistentes a la roya**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

La explicación anterior es el motivo por el que las plantas estaban en semillero y almacigo, ya que desde los ataques de la roya en el 2012 y 2013 (a nivel nacional) las medidas para controlar la enfermedad fueron la aplicación de fungicidas y posteriormente la adquisición de plantas con cierta resistencia al hongo.

A falta de área disponible para siembra de nuevos cafetos, la práctica adoptada por los caficultores es la siembra gradual de las plantaciones, para disminuir el impacto de la baja en los ingresos y observar los resultados que se puedan presentar en la nueva variedad.

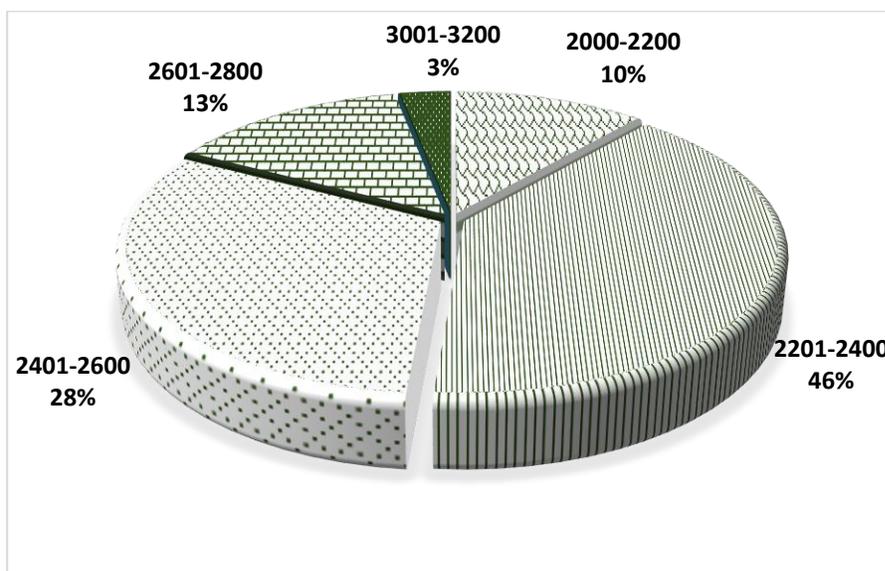
### **2.3.3 Densidad de siembra y producción a obtener**

El caficultor considera la cantidad de cafetos a sembrar según el terreno disponible y el porte de la variedad elegida. El número de plantas por unidad (en este caso manzanas), es importante porque incide directamente en la producción; debe ser calculado en forma correcta, ya que la cercanía ocasiona que los nutrientes disponibles en el suelo sean insuficientes.

Los productores indicaron que es recomendable sembrar entre 2,201 y 2,400 plantas por manzana, hasta un límite de 2,600 ya que, si se siembran más, los arbustos al crecer forman barreras que impiden que los recolectores del fruto hagan bien su trabajo, el roce de las ramas imposibilita el paso de la luz, también dificulta la fertilización y fumigación en el caso del apareamiento de los hongos. Mientras que al utilizar una menor cantidad (entre 2,000 y 2,200 plantas por manzana) todavía se cuentan con capacidad para nuevos cafetos.

La gráfica 16 muestra los resultados obtenidos:

**Gráfica 16**  
**Densidad de siembra utilizada por los productores**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

Según el resultado anterior, la densidad utilizada para una manzana de cafetos es de 2,400 plantas, aunque los resultados productivos dependen de las condiciones ambientales y las prácticas en el cafetal, los caficultores dentro del rango establecido proporcionaron datos de las cosechas obtenidas durante los primeros diez años de trabajo, indicaron que debido a las actividades previas como la elaboración del semillero, trasplante a almácigo, traslado y siembra al campo, los

primeros dos años son improductivos, es decir, no hay fructificación sino es hasta el tercer año cuando se obtiene la primera cosecha.

La tabla 13 contiene los resultados en la producción (según datos proporcionados por los productores) con un marcado efecto de bianualidad:

**Tabla 13**  
**Producción de café cereza variedad tradicional (por manzana)**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Producción en quintales	0	0	39	175	270	240	205	229	183	155
Producción en libras	0	0	3,900	17,500	27,000	24,000	20,500	22,900	18,300	15,500
Producción por planta (en libras)	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.63</b>	<b>7.29</b>	<b>11.25</b>	<b>10.00</b>	<b>8.54</b>	<b>9.54</b>	<b>7.63</b>	<b>6.46</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

Se conoce la producción anual en medida de quintales, con una densidad de 2,400 plantas para el área de una manzana. A continuación, se muestra los resultados para cafetos con resistencia a la roya:

**Tabla 14**  
**Producción café cereza variedad resistente a la roya (por manzana)**

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Producción en quintales	0	0	78	351	541	481	411	459	367	311
Producción en libras	0	0	7,800	35,100	54,100	48,100	41,100	45,900	36,700	31,100
Producción por planta (en libras)	0	0	<b>3.12</b>	<b>14.04</b>	<b>21.64</b>	<b>19.24</b>	<b>16.44</b>	<b>18.36</b>	<b>14.68</b>	<b>12.44</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

En el municipio no se cuenta con información de la producción de cafetos resistentes a la roya, pero sí existe de fincas cafetaleras ubicadas en el interior del país, el rango de altura está comprendido entre los 700 a 1,400 msnm con

densidad de siembra de 2,500 plantas por manzana. La cantidad obtenida por cosecha es claramente superior al resultado de plantas tradicionales.

Como parte del diagnóstico técnico se investigaron aspectos relacionados con la materia prima, mano de obra, insumos y las herramientas requeridas para el establecimiento y mantenimiento del cafetal en el municipio de Palencia, departamento de Guatemala.

#### **2.3.4 Materia prima e insumos**

La materia prima directa para una plantación de café son las semillas o pilones, que posteriormente son trasladados al campo para ser plantados, a diferencia de otros productos, esta solo se adquiere a inicios del proceso de establecimiento y se considera un porcentaje de resiembra disponible para aquellos cafetos que no logran adaptarse en un tiempo posterior a un año. El costo depende de la variedad a adquirir y del tamaño del área a cultivar.

En cuanto a los insumos como el abono, por ejemplo, que forma parte de las prácticas agronómicas recomendables, no se consideran como materia prima, ya que independientemente de su uso, el cafeto produce, pero en este caso los niveles de nutrientes en el suelo repercuten en la producción. Los fungicidas, insecticidas y fertilizantes varían por decisión del caficultor o de los administradores de las fincas cafetaleras (según la cantidad de aplicaciones anuales y las afecciones en los cafetos) y del presupuesto asignado para ello. Con base en las recomendaciones de un Ingeniero Agrónomo<sup>14</sup>, la tabla 15 contiene la base para el cálculo de los insumos utilizados en el sustrato y plantas.

---

<sup>14</sup> Ver anexo siete. Entrevista dirigida a un ingeniero agrónomo.

**Tabla 15**

**Insumos para el establecimiento y mantenimiento de cafetos**

No.	Actividad	Tipo de insumo	Dato de referencia
<b>Semillero</b>			
1	Desinfección del sustrato	Desinfectante de suelo	Onza por m <sup>2</sup>
2	Agua para desinfección del sustrato	Agua	M <sup>3</sup>
3	Riego	Agua	0.02 M <sup>3</sup> por semillero
<b>Almácigo</b>			
4	Desinfección del sustrato	Desinfectante de suelo	Onza por m <sup>2</sup>
5	Agua para desinfección del sustrato	Agua	M <sup>3</sup>
6	Desinfección de raíz para trasplante a bolsa	Desinfectante de suelo	1 onza por cada 1,000 plántulas
7	Agua para desinfección	Agua	M <sup>3</sup>
8	Riego	Agua	1 m <sup>3</sup> para 4,000 bolsas
9	Fertilización disuelta	Fertilizante granulado	0.12 onzas por planta
10	Agua para fertilización disuelta	Agua	50 litros para 1,000 bolsas (0.05 m <sup>3</sup> )
<b>Plantación</b>			
11	Fertilización en ahoyado	Fertilizante granulado	60 gramos por hoyo
12	Fertilización para los primeros tres meses de la plantación	Fertilizante granulado	1 onza por planta
13	Fertilización en plantas establecidas	Fertilizante granulado	Esta cantidad varía según años de la plantación
14	Preparación de mezcla foliar	Se seguirán las indicaciones de la Asociación Nacional del Café	
15	Desinfección de hongos	Fungicida	0.14 litros por manzana
16	Eliminación de plagas	Insecticida	0.2 litros por manzana
17	Unión de mezcla para control fitosanitario	Adherente	0.2 litros por manzana

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

### 2.3.5 Mano de obra

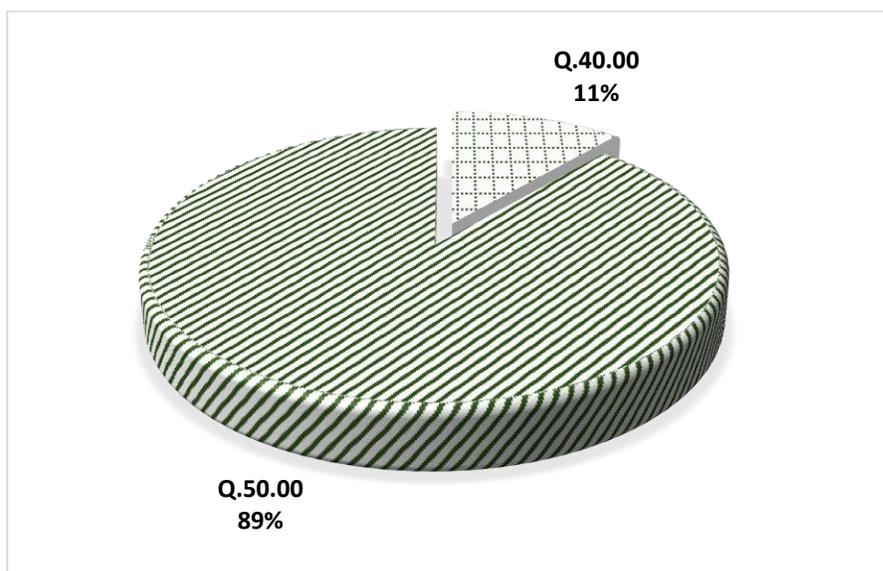
La mano de obra para la recolección del fruto, es contratada por medio de las denominadas cuadrillas o grupos de recolectores (provenientes del interior del país) que se movilizan hasta el lugar de las plantaciones en época de cosecha y extraen el grano maduro, para colocarlo en costales de polipropileno. Por lo regular son personas (en su mayoría mujeres) que con anterioridad han trabajado en las mismas fincas, los productores las contactan por medio de un encargado quien

reúne al grupo (según el tamaño del área a trabajar) y coordina el transporte hasta las fincas.

La mano de obra también proviene de las aldeas locales, el municipio de Palencia es eminentemente agrícola, debido a las actividades de corte de otros cultivos, siempre hay disponibilidad de personas que se unen a la temporada de corte de café, ya que de esta actividad obtienen los mejores ingresos como recolectores.

**Gráfica 17**

**Costo por quintal de café cereza cortado en el municipio de Palencia**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

El costo por corte de un quintal de café en cereza en el municipio oscila entre los Q.40.00 y Q. 50.00, independientemente del precio de venta, según los encuestados el 11% indicó que el acuerdo con las cuadrillas es que se les proporcionen los granos básicos como maíz, frijol, agua y lugar para instalarse mientras dure el tiempo de cosecha, aunque la cantidad es menor, con relación al 89% restante (no proveen alimentación); los productores consideran que la paga es justa debido al complemento que ofrecen en alimentación.

Según información del MAGA, el costo que implica el corte de café cereza por quintal varió en los últimos años, según muestra el cuadro seis.

### Cuadro 6

#### Costo histórico por corte de un quintal de café cereza a nivel nacional

Año	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	Media anual
2005	Q25.00	Q25.00	Q25.00	Q25.00	<b>Q25.00</b>
2006	Q25.00	Q25.00	Q25.00	Q25.00	<b>Q25.00</b>
2007	Q25.00	Q25.00	Q25.00	Q30.00	<b>Q26.25</b>
2008	Q31.67	Q30.00	Q30.00	Q30.00	<b>Q30.42</b>
2009	Q30.00	Q30.00	Q30.00	Q40.00	<b>Q32.50</b>
2010	Q40.00	Q40.00	Q40.00	Q40.00	<b>Q40.00</b>
2011	Q40.00	Q40.00	Q46.67	Q50.00	<b>Q44.17</b>
2012	Q50.00	Q50.00	Q50.00	Q50.00	<b>Q50.00</b>

Fuente: elaborado con registros estadísticos de PROFRUTA/MAGA 2016.

Para los productores del municipio de Palencia, el costo del corte por quintal de café cereza desde el año 2012 se mantuvo para el año 2015. Por lo que con base a la gráfica 17 y el cuadro seis, se obtuvo el dato para el período histórico 2011 - 2015, utilizando para el año 2011 y 2012 el dato del MAGA y para los años 2013, 2014 y 2015 la información proporcionada por los caficultores.

### Cuadro 7

#### Conformación del costo histórico por corte de un quintal de café maduro período 2011-2015

Año	Costo por quintal
2011	Q44.17
2012	Q50.00
2013	Q50.00
2014	Q50.00
2015	Q50.00

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

El manejo del cafetal implica, limpia de malezas, poda, fumigación y fertilización, según el Ministerio de Trabajo el salario para las actividades agrícolas a partir del uno de enero de 2016 fue el siguiente:

**Tabla 16**  
**Salario mínimo para la actividad agrícola año 2016**

Actividad económica	Hora diurna ordinaria	Hora ordinaria jornada mixta	Hora ordinaria nocturna	Salario diario
Agrícolas	Q10.23	Q11.70	Q13.65	Q81.87

Fuente: elaborado con datos del Ministerio de Trabajo 2016.

Las personas que laboran en el campo generalmente son contratadas por medio de jornales o tareas, el número de horas involucradas en el trabajo depende del esfuerzo que conlleva la actividad. Sin el conocimiento del tiempo empleado es imposible el cálculo de los costos.

La información recolectada de los productores<sup>15</sup> permite determinar la cantidad de horas utilizadas para el establecimiento de una plantación de café, independientemente del tamaño del terreno.

Se hace la aclaración que la tabla siguiente (tabla 17), solo contiene la base para calcular la mano de obra en el establecimiento y mantenimiento, sin embargo, no representa el total del tiempo empleado<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Ver anexo tres. Boleta de encuesta a caficultores, pregunta 18.

<sup>16</sup> La tabla 17 contiene la base para el cálculo según las diferentes medidas presentadas, esta información servirá de base para el estudio técnico.

**Tabla 17**

**Base para determinar el tiempo a emplear en el establecimiento de una  
plantación de café**

No.	Actividad	Medida	Tiempo
<b>Semillero</b>			
1	Limpia y preparación del terreno	Espacio por cama	15 minutos
2	Construcción del semillero	Espacio por cama	0.5 horas
3	Colado y llenado de sustrato	Espacio por cama	0.5 horas
4	Desinfección de sustrato	Espacio por cama	20 minutos
5	Siembra de semilla	Espacio por semillero	1.5 horas
6	Cobertura de semillero	Espacio por semillero	6 minutos (0.10 hora)
7	Riego para semillero	Espacio por semillero	6 minutos (0.10 horas)
<b>Almácigo</b>			
8	Preparación del terreno	40 bolsas por m <sup>2</sup>	Según condiciones del terreno
9	Extracción y mezcla de sustrato	500 bolsas por m <sup>2</sup>	2.5 horas
10	Llenado y alineado de bolsas	750 bolsas	8 horas
11	Desinfección de sustrato	1,000 bolsas	20 minutos
12	Clasificación, desinfección y siembra en bolsa	1,000 plántulas	5 horas
13	Riego en almácigo	4,000 bolsas	30 minutos
14	Fertilización en bolsas	1,000 bolsas	2.5 horas
15	Extracción de malezas	500 bolsas	1 hora
<b>Cafetal</b>			
16	Limpia de terreno	2,500 m <sup>2</sup>	8 horas
17	Raleo de sombra	Manzana	4 horas
18	Elaboración de estacas	600 estacas	8 horas
19	Trazado y marcado	Manzana	16 horas
20	Ahoyado	150 hoyos	8 horas
21	Fertilización en ahoyado	500 hoyos	8 horas
22	Traslado y colocación de pilones	1,000 pilones	8 horas
23	Siembra de plantas	300 plantas	8 horas
24	Fertilización	Manzana	4 horas
25	Fertilización foliar	Manzana	6 horas
26	Control fitosanitario	Manzana	6 horas
27	Control de malezas	Manzana	8 horas
28	Poda	Manzana	16 horas

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, junio 2016.

### **2.3.6 Herramientas utilizadas**

Según las actividades del cafetal asignadas, cada jornalero aporta en su momento las herramientas a utilizar (por ejemplo, machete y azadón), sin embargo, los equipos de bombas de mochila (empleados para fumigación) y mangueras para riego son proporcionados por el dueño de la plantación.

Hasta el momento la situación fue enfocada hacia el mercado y los aspectos productivos, sin embargo, es conveniente establecer un diagnóstico financiero que involucre a la unidad objeto de estudio, el conocimiento del inversionista para realizar el proyecto y los recursos disponibles, así como determinar la existencia o no de apoyo financiero. A continuación, se muestra la información obtenida a través del trabajo de campo:

## **2.4 Diagnóstico financiero**

Los pequeños productores del municipio de Palencia desconocen cuál es el costo del establecimiento de una plantación de café, ya que trabajan según el recurso económico disponible, respecto al costo de mantenimiento, este es adaptado para la mano de obra y los insumos para las actividades de limpia, fertilización, manejo de tejido y fumigación según prioridades del cafetal.

Los encuestados han obtenido apoyo técnico y financiero por medio de la gremial de caficultores, sin embargo, para tener acceso a estos beneficios, primero se debe contar con la aprobación de la cooperativa del municipio y ser miembro activo, esto implica un desembolso inicial para lograr la afiliación, sin embargo, esta situación no garantiza obtener el financiamiento esperado.

Una plantación de café conlleva el cultivo del fruto en cereza, y una cosecha anual (según la variedad puede ser bienal), se contemplan dos años iniciales sin ingresos, por este motivo se estima un horizonte de tiempo de 10 años, se desconoce si en este tiempo, el producto procedente del cafeto puede generar los ingresos suficientes que superen los costos que implica la producción.

La inestabilidad en el sector cafetalero desde el año 2012 provocada por el hongo emileia vastatrix, ocasionó una baja considerable en la producción del municipio, poco se sabe sobre los resultados de las plantas resistentes a esta afección y menos de la mitad de los caficultores de Palencia están interesados en la compra y adaptación de la nueva variedad, por lo que la decisión de invertir en un proyecto que involucra la materia prima para el sector cafetalero, se ve drásticamente arriesgada.

La información recolectada directamente de los productores del municipio de Palencia y descrita en este capítulo, expone un panorama poco claro para una futura inversión, esta situación provoca incertidumbre por la falta de estudios específicos que encaminen al interesado en el proyecto de la plantación de café a resultados confiables; la inexistencia de técnicas específicas de evaluación que garanticen la viabilidad de un proyecto agrícola, como es el caso de la siembra y producción de café cereza, implica poner en juego el capital invertido y en el peor de los casos, incurrir en pérdida, en otras palabras, no recuperar la totalidad de los costos.

Es necesario llevar a cabo un proyecto de prefactibilidad que minimice la incertidumbre y determine la aceptación o rechazo para la inversión en una plantación de café en una de las aldeas del municipio de Palencia, en el capítulo tres se presentan los resultados.

### **CAPITULO III**

#### **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INVERSIÓN EN UNA PLANTACIÓN DE CAFÉ UBICADA EN LA ALDEA LOS PLANES, MUNICIPIO DE PALENCIA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

Un inversionista ubicado en el municipio de Palencia desea invertir en una plantación de café, sin embargo, no es suficiente con tener en mente la idea, antes de asignar recursos es necesario una evaluación objetiva que permita determinar si el proyecto es viable o no para tomar una decisión acertada.

Toda inversión implica un riesgo, es entonces indispensable conocer las variables que entran en juego para reducir la incertidumbre, respecto si es conveniente o no llevar a cabo un proyecto de inversión en el campo agropecuario.

Para determinar si es posible el retorno del capital invertido, se consideran en este capítulo los siguientes estudios y evaluaciones:

- La existencia de un mercado potencial que esté en condiciones de aceptar el producto, en este caso, el café en cereza (estudio de mercado).
- Todos los medios que permitan conocer los costos para la producción y venta (estudio técnico).
- El recurso humano requerido e implicaciones legales (estudio administrativo y legal).
- El monto requerido para la inversión, fuente de financiamiento, punto de equilibrio y flujos de efectivo (estudio financiero).
- Por último, determinar desde el punto de vista financiero y económico la viabilidad del proyecto (evaluación financiera y económica).
- Como referencia al final se incluye un análisis de sensibilidad para medir los resultados del proyecto frente a cambios que puedan presentarse.

Es así como en este capítulo se aclara si esta oportunidad puede ser o no viable,

mediante técnicas de evaluación específicas. A continuación, se inicia con el estudio de mercado.

### 3.1 Estudio de mercado

Este estudio tiene como objeto identificar oportunidades reales que permitan colocar el producto en el mercado. En este aspecto, los puntos a desarrollar son: la determinación de la demanda insatisfecha futura, la oferta que el proyecto puede cubrir (en función de la demanda), la determinación del precio y, por último, identificar y desglosar el o los canales de comercialización que pueden ser utilizados específicamente para el proyecto.

A continuación, se presentan los resultados del estudio de mercado:

#### 3.1.1 Determinación de la demanda insatisfecha

La crisis cafetalera impidió que los compradores adquirieran más quintales de café, la razón principal es la escasez del producto. El siguiente cuadro, presenta la cantidad que los demandantes dejaron de percibir en el municipio de Palencia a partir del 2012.

**Cuadro 8**  
**Demanda insatisfecha histórica de café cereza**  
**(Cifras expresadas en quintales)**

Ref.	Año	Demanda insatisfecha
Cuadro 4 Pág. 64	2012	48,350
	2013	88,560
	2014	93,485
	2015	98,492

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se realizó el análisis de los datos y se determinó que la demanda insatisfecha de los últimos cuatro años presenta un aumento significativo del 2012 al 2015 de más del 50%.

Respecto al proyecto, los datos en la última columna del cuadro anterior permiten realizar la proyección para obtener la demanda potencial en un período de diez años, pues lo que interesa en este punto es comprobar que el producto puede ser vendido al ocupar un espacio ocioso en el mercado. Si las condiciones prevalecen, se puede establecer a futuro la cantidad de café que los productores actuales no puedan cubrir, para esto se utilizó el método de promedios móviles.<sup>17</sup>

**Cuadro 9**  
**Promedio demanda insatisfecha período 2018-2027**  
**(Cifras expresadas en quintales)**

Año	Demanda insatisfecha histórica	1er. Grupo de datos	2do. Grupo de datos	Proyección
2012	48,350	68,455	79,738.75	86,622
2013	88,560	91,022.5	93,505.5	
2014	93,485	95,988.5		
2015	98,492			

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se establece según el cuadro nueve que el proyecto puede obtener participación a futuro dentro de una demanda insatisfecha promedio anual de 86,622 quintales, según la capacidad de oferta que se determina en el siguiente apartado:

### **3.1.2 Determinación de la oferta**

Para este proyecto se cuenta con un área de diez manzanas destinadas para la nueva plantación de cafetos, esta, forma parte de la oferta futura, aunque no producirá en los primeros dos años, debido a que los arbustos necesitarán tiempo

<sup>17</sup> Debido a las condiciones del período histórico en el que se realizó la proyección de la demanda no fue posible utilizar un método con tendencia, para ver los resultados que se obtienen con el método de regresión lineal consultar anexo 28.

de crecimiento para dar las primeras cerezas. Para conocer el porcentaje de participación en el mercado se considera necesario contar con los siguientes datos:

- La densidad de siembra (establecida según análisis realizado por Ingeniero Agrónomo) es de 2,500 plantas por manzana.
- Producción de la variedad resistente a la roya (tabla 14, página 83).
- Demanda insatisfecha promedio (cuadro nueve, página 94).

La variedad resistente a la roya tiene prioridad sobre la tradicional para este proyecto, por lo que los cálculos efectuados se consideran sobre estos cafetos. Para determinar la producción total se multiplicó la cantidad en quintales producida por manzana por el total de terreno.

El cuadro diez contiene la información en quintales de café cereza y el porcentaje de participación que el proyecto puede cubrir dentro del municipio de Palencia. El año cinco presenta el momento óptimo para la plantación.

**Cuadro 10**  
**Oferta con cafetos resistentes a la roya 2018-2027**  
**(Producción en quintales)**

Ref.	Año	Producción por mz	Producción total	Participación de mercado
Tabla 14 Página 83	1	0	0	0.00%
	2	0	0	0.00%
	3	78	780	0.90%
	4	351	3,510	4.05%
Cuadro 9 Página 94	5	541	5,410	6.25%
	6	481	4,810	5.55%
	7	411	4,110	4.74%
	8	459	4,590	5.30%
	9	367	3,670	4.24%
	10	311	3,110	3.59%

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Para el cálculo del porcentaje anual por cubrir, se tomó como referencia la producción total por cada uno de los años, dividido entre los 86,622 quintales que

representan la demanda insatisfecha promedio, este resultado se multiplicó por 100, de esta forma se obtuvo la participación de mercado. Esta es la oferta que se puede abarcar según la variedad elegida.

### **3.1.3 Determinación del precio**

Para este proyecto es importante conocer el precio que se obtendrá por el producto en el mercado, esto permite determinar junto con los resultados de la producción los ingresos probables.

Existen algunos factores que determinan la fijación del precio, entre los más importantes están: el cambio climático, la tasa de cambio del dólar en Guatemala, los resultados al cierre diario de la bolsa de valores de Nueva York (principal fuente de consulta de los demandantes) y especulaciones que alteran la oferta y demanda en el mundo cafetero. Lo que da como resultado una alta volatilidad, donde el más afectado es el productor.

Debido a la alta fluctuación que presentan los datos y su comportamiento a la baja en el período histórico, se comprobó que no es posible utilizar un método de proyección con tendencia<sup>18</sup> (como es el caso de la regresión lineal), debido a que los resultados serían a la baja, incluso se llegaría a obtener resultados por abajo de cero cuando el rango de precios en el período estudiado (2011-2015) oscila entre Q.120.10 y Q. 275.05 por quintal.

Para minimizar el error en la predicción de los cambios futuros, se hace uso de un modelo de series de tiempo como es el caso de medias móviles (utilizado con anterioridad para determinar la demanda), que, si bien, el resultado es estático, permite encontrar un patrón de comportamiento que posibilita la proyección del precio.

---

<sup>18</sup> Ver anexo 29. Proyección de precio con regresión lineal

Con base a los datos obtenidos en el trabajo de campo, se determina por medio de fórmula matemática (año anterior + año siguiente/2) el precio que se puede obtener por cada quintal de café maduro para el período futuro.

### Cuadro 11

#### Precio promedio para un quintal de café maduro período 2018-2027

Año	Precio Histórico <sup>19</sup>	1er. Grupo de datos	2do. Grupo de datos	3er. Grupo de datos	Proyección
2011	Q 258.17	Q 221.54	Q 192.71	Q 178.14	Q 170.69
2012	Q 184.91	Q 163.87	Q 163.56	Q 163.24	
2013	Q 142.83	Q 163.25	Q 162.91		
2014	Q 183.67	Q 162.58			
2015	Q 141.48				

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

El precio proyectado según el comportamiento del mercado será de Q. 170.69, mismo que se utilizará para obtener los ingresos en los diez años de vida del proyecto.

#### 3.1.4 Determinación de la comercialización

En este apartado se establece el canal que puede ser utilizado para hacer llegar el producto hasta las manos del consumidor final, aunque solo corresponde específicamente para este proyecto la entrega de la materia prima (café maduro) a un tercero que será responsable de continuar con la cadena de comercialización sin que el productor tenga que intervenir posteriormente.

El productor será el primer involucrado en la cadena y contará únicamente con dos opciones (a menos que sea un productor grande con beneficio húmedo propio): la primera y la más rápida es tratar directamente con el acopiador; la venta se efectúa

<sup>19</sup> Debido a que los datos históricos de cada año se obtuvieron por mes, se utilizó el método de medias móviles para determinar el resultado anual, ver anexo 10

en la finca, pero disminuye un porcentaje por cada quintal. También se puede llevar hasta los puntos de venta (gráfica ocho, página 69) y obtener un poco más de ingresos, pues se obtiene más pero el vendedor cubre el costo del transporte.

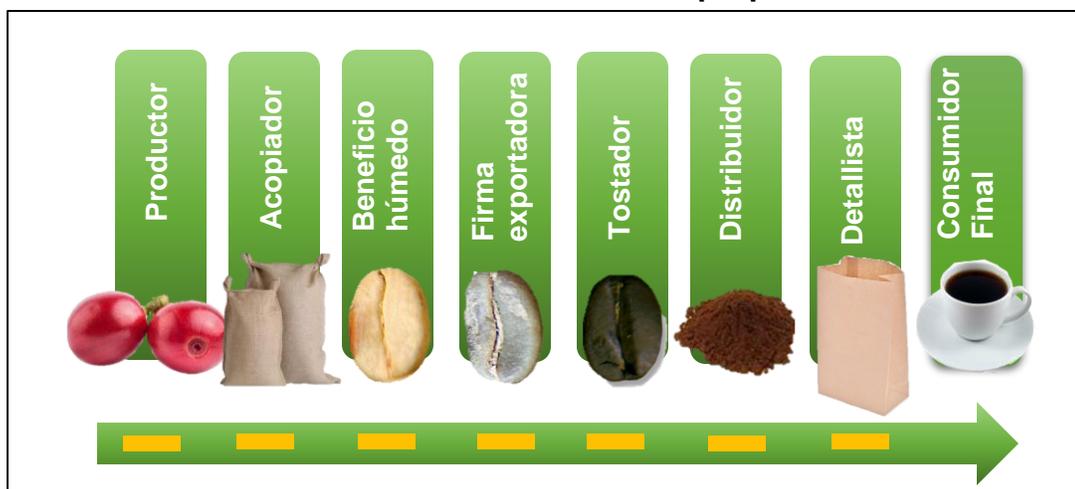
La segunda opción es trasladar el grano hasta un beneficio de tipo húmedo para ser procesado, en ambos casos el producto no sufre alteración, pues lo que interesa es completar la entrega del fruto maduro.

Para el proyecto se evaluaron ambas opciones, sin embargo, se encuentra que, al utilizar el beneficio, se estaría incurriendo en elevados costos de transporte debido a la localización de la finca y a la larga distancia que se recorre para trasladar el producto hasta su destino. Si bien el primer maquilado ubicado en Palencia no está tan distante, no se considera como opción debido a que el inversionista no es socio de la cooperativa de caficultores del municipio, ya que solo de esa forma se puede procesar el café. Al omitir al acopiador, es necesario salir del municipio.

En la figura seis, se propone el canal de comercialización a utilizar:

**Figura 6**

**Canal de comercialización propuesto**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se utilizará como medio el acopiador quien será el encargado de transportar el fruto hasta un beneficio de tipo húmedo, el recorrido siguiente ya no interesa al inversionista, sin embargo, se ilustra para presentar un canal completo.

Con la comercialización se culmina con el estudio de mercado, no sin antes realizar un breve resumen:

El estudio refleja que el mercado demanda más producto debido a la escasez en el período estudiado y que la oferta presentada hasta el año 2015 no es capaz de satisfacer dicha necesidad. El promedio utilizado para calcular la demanda indica que se puede trabajar dentro de un espacio de 86,622 quintales.

Este proyecto es diferente a otros debido a que, al ser una plantación de café, los niveles de producción presentan fluctuaciones anuales, por lo que la participación de mercado (oferta) cambia en la misma proporción.

La variedad de cafetos propuesta es la resistente a la roya, respecto a esta se determinó durante el trabajo de investigación que no existen datos en el municipio sobre la capacidad productiva de estas plantas, por este motivo un profesional en el campo de la agronomía realizó un estudio en el lugar de la plantación y determinó este dato, de esta forma se obtiene que la máxima participación en la oferta es de 6.25% en el año cinco.

Las fluctuaciones constantes en el precio, manejado por un mercado internacional, permitieron obtener un valor promedio de Q.170.69 por medida de peso (quintal); en lo referente a la comercialización, se determinó un canal directo al entregar el producto al acopiador y ahorrar costos de transporte.

Los resultados obtenidos permiten avanzar hacia el siguiente peldaño, debido a que se ha concluido que existe un mercado que demanda más producción y cuyos nuevos oferentes serán bien recibidos, lo concerniente a las condiciones técnicas del proyecto se incluyen en el siguiente estudio.

## **3.2 Estudio técnico**

El estudio tiene por objeto especificar uno de los aspectos centrales de este proyecto, desglosar todos los medios utilizados para la producción y determinar así los costos futuros en los que el inversionista puede incurrir.

### **3.2.1 Descripción del producto**

El café cereza, es el fruto del cafeto, que solo al alcanzar el grado óptimo de madurez puede ser recolectado por las manos de diestros cortadores con experiencia y capacidad para desprenderlo sin dañar el contenido en su interior. Su apariencia es muy parecida a la fruta de la cereza de color vino tinto, de ahí su nombre. Con las primeras lluvias del año, las plantas comienzan con la floración blanca en forma de pequeñas estrellas con antenas, las cuales contienen el polen que atrae a las abejas; al llevarse a cabo la polinización aparecen frutos diminutos del tamaño de la cabeza de un fósforo, de color verde que, con el transcurrir de los meses crecen y adquieren la forma ovalada característica.

#### **Imagen 3**

#### **Fruto del cafeto**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Este fruto es la materia prima para preparar una de las bebidas más demandadas en el mundo. Un café de calidad solo puede contener en su selección semillas tostadas que han estado expuestas a la madurez completa, para mantener así,

todas las propiedades del cultivo y una excelente calidad de taza, también la localización de la plantación juega un papel importante en el desarrollo del fruto.

### **3.2.2 Determinación de la localización del proyecto**

Para el desarrollo adecuado del cafeto, la planta requiere de condiciones óptimas en el ambiente, que le permitan un ordenado y completo crecimiento y una excelente fructificación; algunas de estas condiciones son: la precipitación pluvial, altitud, temperatura, la acidez del suelo o pH, humedad, vientos, entre otras.

Para establecer el nuevo cafetal se ha determinado la siguiente localización:

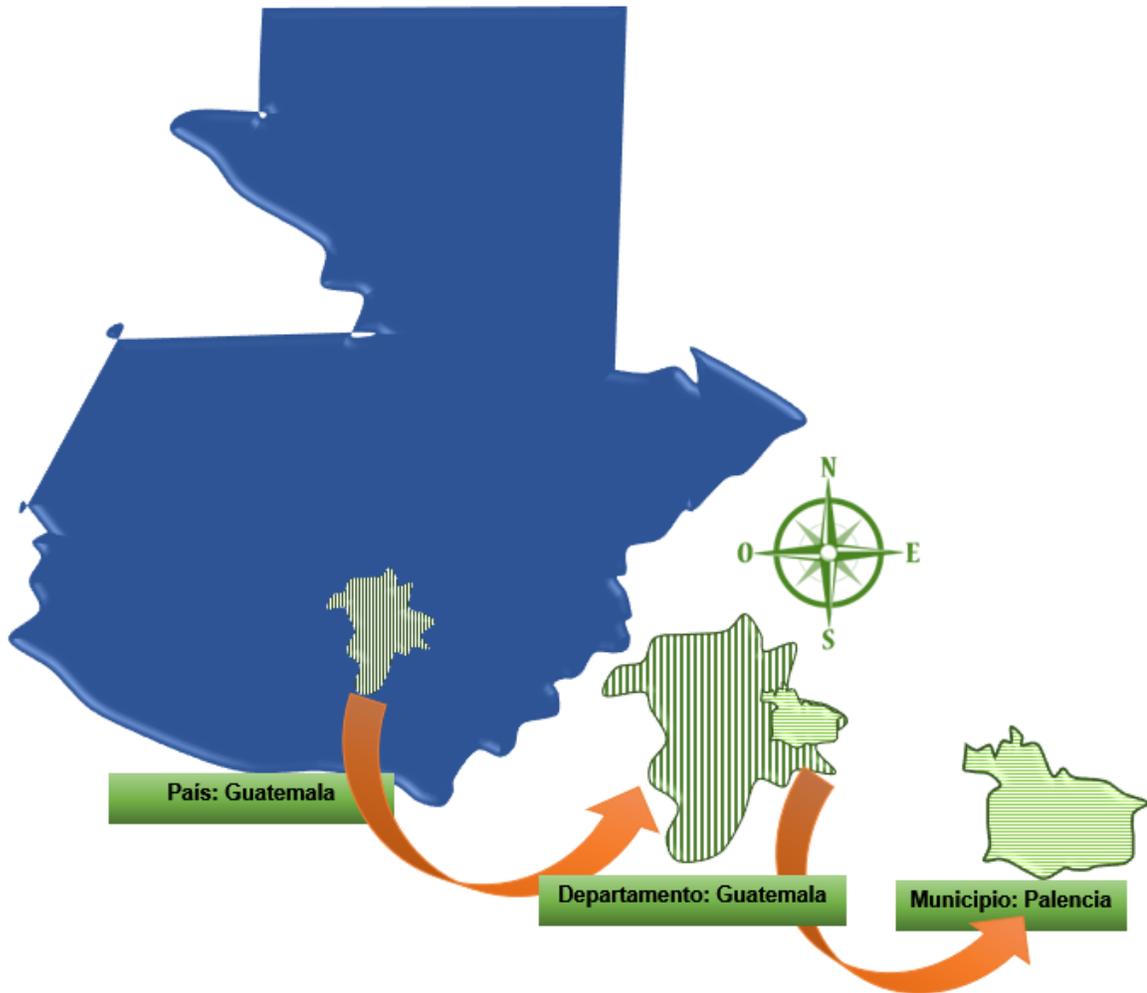
#### **a) Macro y micro localización**

Palencia es el nombre de uno de los 17 municipios del departamento de Guatemala, localizado en la parte este, con distancia de 27 kilómetros de la ciudad capital y un área de 256 kilómetros cuadrados.

Eminentemente agrícola y con un gran porcentaje de suelos de vocación forestal, el clima permite el crecimiento de diferentes cultivos, entre ellos el café, cuyos matices cambian del verde claro al rojo intenso, sus plantaciones están cubiertas de árboles que albergan bajo su sombra un conjunto de cafetos que en condiciones saludables desarrollan innumerables granos.

Para el proyecto, este municipio reúne las condiciones climáticas necesarias, con un rango de producción entre 1,300 a 1,900 msnm que se considera apropiado para la plantación de nuevos cafetos; el comercio creado por los caficultores y acopiadores permite que se efectúe la venta del producto como se explicó anteriormente en el estudio de mercado. La imagen cuatro especifica la ubicación y el área que abarca la ubicación elegida:

**Imagen 4**  
**Macro localización del proyecto**

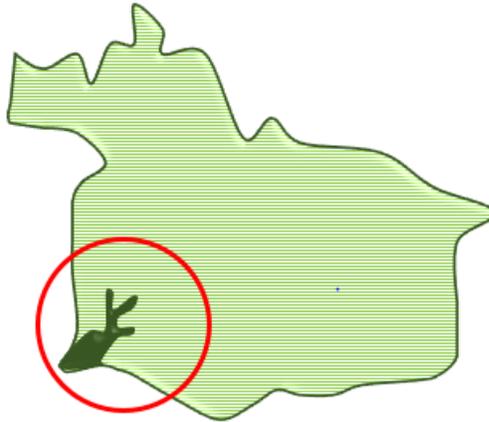


Fuente: Google maps 2016.

La imagen anterior especifica la ubicación del proyecto; debido a que un gran porcentaje de suelo está representado por elevaciones montañosas cubiertas de árboles, la sombra que la plantación necesita debe ser seleccionada para que no altere el correcto desarrollo de los cafetos. Se ha optado en este caso utilizar una semi planicie ubicada en la parte oeste del municipio.

## Imagen 5

### Micro localización del proyecto



Fuente: Google maps 2016.

Marcado con un círculo se encuentra el lugar que puede ser utilizado para la plantación, con suelo franco arenoso y un pH equilibrado, esta parte de Palencia es de baja altura, por lo que la cosecha a obtener comienza en el mes de diciembre, con un período de corte que dura entre dos y tres meses.

### 3.2.3 Tamaño del proyecto y capacidad instalada

Para este proyecto se cuenta con un área de diez manzanas, la capacidad instalada, es decir, el número de cafetos por manzana puede variar, pero según recomendación del ingeniero agrónomo, se opta por la siembra de 2,500 plantas por unidad de medida, 25,000 en total.

### 3.2.4 Especificaciones técnicas y costos de establecimiento de la plantación de café

El conocimiento y la planeación cuidadosa del proceso incide en los costos y repercute directamente en el éxito o fracaso del proyecto, mismo que debe ser manejado con un enfoque empresarial. En este aspecto, la ejecución de cada actividad en la plantación de café implica un desembolso que debe ser retribuido por medio de los ingresos.

Antes de comenzar con el proceso es necesario hacer algunas aclaraciones:

- No se estima el costo de las herramientas a utilizar para el establecimiento y mantenimiento del cafetal, debido a que en el capítulo dos se determinó que las personas contratadas para desempeñar estas tareas contribuyen con la aportación de estas (numeral 2.3.6, página 90, párrafo uno).
- Para este proyecto el jornal equivale a ocho horas diarias.
- Basado en el Acuerdo Gubernativo No. 303-2015, que establece la retribución para las actividades agrícolas a partir del uno de enero de 2016 y, para efectos de cálculo la hora diurna tiene un costo de Q.10.23 y el salario diario será de Q. 81.87 (Ver anexo 11)
- Las fases de semillero, almácigo y plantación definitiva serán cuantificadas para un total de 25,000 plantas y sobre esa base se totalizará la cantidad de jornales e insumos, para estos últimos se aplicará la dosis según recomendaciones del profesional en agronomía.
- Los costos de cada uno de los insumos se calcularon según cotización correspondiente adjunta en el apartado de anexos.
- La base para la cuantificación de cada una de las actividades será tomada de las tablas 15 (página 85), donde se detallan los insumos y las cantidades a emplear, así como la tabla 17 (página 89) para el tiempo en cada actividad.

Se aclara que las actividades que se detallan no consisten en un proceso único para seguir; estas se elaboraron de acuerdo con las necesidades determinadas por medio de análisis realizado y adecuado para las condiciones en las que se desarrollará el proyecto. Este estudio involucra las etapas de establecimiento (dividido en las fases de semillero, almácigo y siembra) y mantenimiento (todas las actividades posteriores a la siembra).

### a) Especificaciones técnicas para la elaboración del semillero

Esta fase involucra la creación de un lugar apropiado para que la semilla elegida germine y permanezca hasta que pueda ser trasladada a la bolsa (almácigo), se considera un período de tres meses.

- **Elección de la variedad de la semilla**

El caficultor puede optar entre comprar el pilón para sembrarlo en campo definitivo o comenzar desde cero, esto involucra conocer el potencial genético de la variedad elegida y los requerimientos ambientales y nutricionales, así como la susceptibilidad a plagas y otras afecciones.

- **Elección del proveedor de la semilla y compra**

Este paso es muy importante debido a que según la gráfica 14 del capítulo dos (página 79), la mitad de los caficultores no emplean una variedad diferente a la usual en sus plantaciones ya que al momento de la compra no se evidencia ningún rasgo que les permita identificarla, por lo que pueden ser engañados. La previa indagación del lugar donde se adquiere la materia prima para el cafetal puede determinar el volumen a producir. Para este proyecto se cuenta con el respaldo de una finca semillerista conocida en el medio.

Según datos de la gremial de caficultores, se estima que una libra de semilla puede proporcionar 1,200 plántulas. La tabla 18 contiene los datos del requerimiento de la materia prima.

**Tabla 18**  
**Costo y cantidad de semilla requerida para el proyecto**

Descripción	Número de plántulas para el área de terreno	Requerido en libras	Costo unitario	Costo total
Compra de semilla	25,000	21	Q80.00	<b>Q1,680.00</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

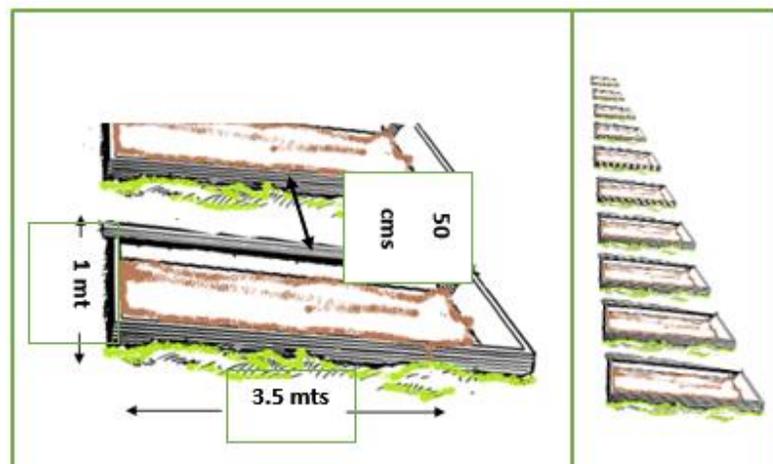
Para el área de diez manzanas son necesarias 21 libras de semilla (25,000/1,200), más adelante se considerará un porcentaje de resiembra, ya que no todas las plantas sobrevivirán el traslado al campo definitivo.

- **Limpia y preparación del terreno para el semillero**

Este paso consiste en la limpia y nivelación del área para la construcción de las camas o arriates donde se depositarán las semillas, en este aspecto solo se considera la cantidad de mano de obra.

La construcción del semillero implica el área de un metro de ancho por tres metros y medio de largo para 2,500 semillas, en este caso se consideran 10 camas con este tamaño (una cama por manzana), la imagen seis indica la posición y medidas para la colocación de cada cama:

**Imagen 6**  
**Posición y medidas para el semillero**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Las camas se colocarán en hilera en un espacio plano, con acceso a riego, sol y libre de invasión de animales que puedan perjudicar el proceso de crecimiento de las plantas. Se calcula un espacio entre ellas de medio metro para facilitar las labores.

Con base a la medida individual de cada semillero y el espacio de 50 centímetros entre cada uno se determinó una medida de 50.75 m<sup>2</sup> en total (14.5 metros de ancho \* 3.5 metros de largo). La tabla 19 contiene el costo para limpia y preparación del terreno para el semillero:

**Tabla 19**  
**Costo limpia y preparación del terreno para el semillero**

Actividad	Unidad de medida	Cantidad por espacio	Número de espacios	Cantidad total	Costo unitario	Costo total
Limpia y preparación del terreno	Hora	0.25	10	2.5	Q10.23	Q25.58

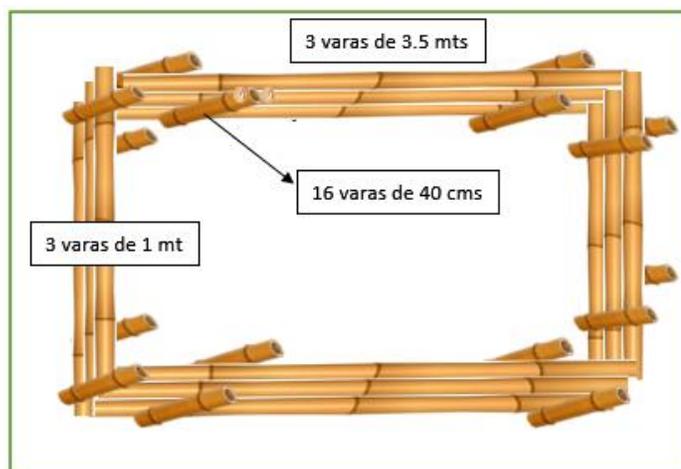
Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Al evaluar las condiciones se determina que puede trabajarse cada espacio en un tiempo de 15 minutos, equivalente en 0.25 de hora (15 min/60min), para un total de 2.5 horas (0.25hrs\*10 espacios).

- **Construcción de la estructura del semillero**

La estructura y medidas de cada cama es la siguiente:

**Imagen 7**  
**Estructura del semillero**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016

El material empleado para la elaboración consiste en dos tipos de varas: de bambú grueso para armar la estructura y brava con un grosor menor para sujetar el apilamiento. Cada arriate necesita 27 metros de bambú y 6.4 de vara brava, con una altura de 30 centímetros para dar soporte al sustrato.

Las medidas y las cantidades de vara para un arriate son las siguientes:

- Ancho: seis varas (tres en cada lado) de un metro de longitud (6 mt).
- Largo: seis varas (tres en cada lado) de tres metros y medio de longitud (21 mt).
- Sujetadores: 16 de 40 centímetros de longitud cada uno (6.4 mt).

A continuación, se incluyen los costos para elaboración:

**Tabla 20**  
**Costos de construcción de camas o arriates**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por cama	Cantidad para 10 camas	Costo unitario	Costo total
Varas de bambú	Metro	27	270	Q 1.00	Q 270.00
Vara brava	Metro	6.4	64	Q 1.00	Q 64.00
Construcción del semillero	Hora	0.5	5	Q 10.23	Q 51.15
<b>TOTAL</b>					Q 385.15

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Los sujetadores serán de vara brava y estarán clavados a la tierra, con una altura de 40 centímetros, diez estarán enterrados para mantener inmóvil toda la cama; el tiempo de elaboración es de 30 minutos, por arriate.

El costo de flete no se incluye debido a que el proveedor lo cubre por cierta cantidad de material adquirido.

• **Llenado de sustrato**

El sustrato donde se depositarán las semillas es importante para la germinación de estas y desarrollo de las plántulas. Las dos características que debe reunir son:

uno, ser de textura suelta y dos, permitir el correcto desarrollo del sistema radicular. La tabla 21 contiene los costos para esta actividad:

**Tabla 21**  
**Costos preparación del sustrato para el semillero**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por cama	Cantidad para 10 camas	Costo unitario	Costo total
Arena de río lavada	M <sup>3</sup>	1	10	Q 80.00	Q 800.00
Colado y llenado de sustrato	Hora	0.5	5	Q 10.23	Q 51.15
<b>TOTAL</b>					Q 851.15

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se utilizará arena de río lavada en cantidad de un metro cúbico por cama (1 m<sup>3</sup>), este material debe ser previamente colado para evitar que ingrese al semillero objetos y terrones. En total se necesitan diez metros cúbicos, el tiempo de colado y llenado para cada espacio es de 30 minutos. El costo de flete por traslado de arena no se incluye debido a que el proveedor lo cubre por cierta cantidad de material comprado.

- **Desinfección del semillero**

El sustrato debe ser desinfectado 12 días antes de la siembra para evitar que albergue insectos, nemátodos y el ataque de hongos en las plantas. Los costos para esta actividad son los siguientes:

**Tabla 22**  
**Costos desinfección del semillero**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por cama	Cantidad para 10 camas	Costo unitario	Costo total
Solución desinfectante	Onza	3.5	35	Q 2.75	Q 96.25
Desinfección	Hora	0.33	3.3	Q 10.23	Q 33.76
Agua	M <sup>3</sup>	0.09	1	Q 3.00	Q 3.00
<b>TOTAL</b>					Q 133.01

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

El ingrediente activo se utiliza en una proporción de una onza por m<sup>2</sup>; se necesitan 3.5 onzas por cama, el tiempo de desinfección para cada cama es de 20 minutos (20/60=0.33). Para efectos de cálculo se considera un metro cúbico de agua para humedecer y efectuar la aplicación.

- **Siembra de la semilla**

Esta actividad consiste en la colocación de la semilla sobre el sustrato. Los costos para esta actividad se incluyen en la tabla 23:

**Tabla 23**  
**Costo siembra de la semilla**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por cama	Cantidad para 10 camas	Cantidad jornales	Costo unitario	Costo total
Siembra de la semilla	Hora	1.5	15	1.875	Q81.87	Q153.51

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Debido a que la colocación de la semilla requiere de cuidado, el tiempo empleado es de 1.5 horas para cada cama, 15 en total que divididas dentro de 8 horas que tiene una jornada de trabajo el resultado es de 1.88 jornales.

Previo a la siembra, se debe regar y nivelar el sustrato; una vez concluidas estas actividades se procede con la siembra manual de la semilla, una a una, a un centímetro de profundidad. La ilustración de la colocación es la siguiente:

## Imagen 8

### Colocación de las semillas



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Los granos se deben depositar con el cuidado suficiente de no sobreponerlos, en bandas de seis centímetros de ancho y un espacio entre ellas de cinco.

- **Cobertura**

Después de la siembra, las semillas se cubrirán directamente con material vegetal inerte, con el objeto de crear mejores condiciones de humedad y evitar la acción directa del riego y el sol, que puede entorpecer el proceso de germinación. Para esta actividad únicamente se considera el costo de mano de obra.

**Tabla 24**

#### Costo cobertura del semillero

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por cama	Cantidad para 10 camas	Tiempo total en horas	Costo unitario	Costo total
Cobertura del semillero	Hora	0.10	10	1	Q10.23	Q10.23

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

El material vegetal no se considera como costo, sin embargo, la colocación de este tiene una duración de seis minutos por cama, que dividido dentro de 60 minutos

da como resultado 0.10 de hora. Con un tiempo total de una hora para todo el semillero.

- **Riego**

El riego es importante para mantener la humedad del sustrato, esta acción creará condiciones favorables para la germinación, se realizará dos veces por semana. La tabla 25 muestra los costos para este paso:

**Tabla 25**  
**Costo riego del semillero**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por riego en cada cama	Número de riegos	Cantidad por cama	Cantidad para 10 camas	Costo unitario	Costo total
Agua	M <sup>3</sup>	0.02	24	0.48	4.80	Q3.00	Q14.40
Riego del semillero	Hora	0.10	24	2.40	24	Q10.23	Q245.52
<b>TOTAL</b>							Q259.92

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se necesitan 0.02 m<sup>3</sup> por cada cama<sup>20</sup>, el riego se realizará por un período de tres meses, dos veces por semana, por lo que en este tiempo se efectuarán 24 riegos. La cantidad de agua suministrada al semillero será de 4.80 m<sup>3</sup>, (0.02 m<sup>2</sup> \* 10 camas \* 24 riegos).

El tiempo empleado es de 0.10 horas para cada cama que al multiplicarlo por 24 riegos da como resultado 2.40 horas, 24 en total para esta actividad. (2.4 horas\*10 camas).

Con esta actividad se concluye el proceso del semillero, los totales fueron calculados con base a la cantidad de material y el tiempo empleado en cada sub proceso.

---

<sup>20</sup> 0.02 m<sup>3</sup> equivale a 20 litros, ya que un metro cúbico tiene 1,000 litros (20/1000)

## **b) Especificaciones técnicas para la elaboración del almácigo**

El café es un cultivo perenne y el principal activo que puede poseer un futuro caficultor, por este motivo debe garantizarse que el mayor número de cafetos pueda sobrevivir. Para esto, la creación de un almácigo es muy importante para el aporte de plantas vigorosas; existen dos formas para su elaboración: la primera es directamente en el suelo y la segunda es en bolsa, esta última permite el trasplante de una forma más segura. Para este proyecto se opta por la utilización de bolsa de polietileno, es decir que cada planta del semillero será trasladada y sembrada en una bolsa con sustrato previamente elaborado, en total serán 25,000 plantas.

El riego, la fertilización y el control de malezas se calcularán para un período de seis meses, en este tiempo la planta se desarrolla lo suficiente para soportar el medio que le ofrece el campo definitivo. El proceso y los costos se detallan a continuación:

- **Preparación del terreno**

En la mayoría de los casos consiste en la remoción de malezas y nivelación del terreno de forma mecánica, para impedir la pérdida de plántulas por caída de las bolsas. La sombra es de origen permanente, procedente de árboles existentes, esto permitirá la protección de los rayos directos del sol. La tabla 26 desglosa el tiempo para esta actividad.

**Tabla 26**

### **Costos preparación del terreno para el almácigo**

<b>Descripción</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad Total</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Preparación del terreno	Jornal	1	Q81.87	Q81.87

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Para la preparación del terreno se considera únicamente la mano de obra. Se conoce que 40 bolsas ocupan un metro cuadrado. El espacio total por utilizar es

de 625 mt (25,000/40). Según las evaluaciones realizadas en el terreno, no es necesario trabajo de nivelación; pero si se debe efectuar limpieza de malezas, que se pueden retirar con ocho horas de trabajo.

- **Preparación del sustrato**

Las plántulas necesitan nutrientes provenientes del sustrato para un óptimo crecimiento, para esto la mezcla que se utilizará estará en proporción de tres a uno, es decir, 75% de suelo colado (textura suelta) y 25% de materia orgánica como fuente de nutrientes naturales. También es importante el enriquecimiento que se obtiene a través de la fertilización, esta puede agregarse al momento de la mezcla o directamente en la bolsa, según un plan de nutrición, en este caso se opta por la segunda opción. Los costos para este paso se detallan en la tabla 27:

**Tabla 27**  
**Costos extracción y mezcla de sustrato**

Descripción	Unidad de medida	Tiempo por m <sup>3</sup>		Total	Costo unitario	Costo total
		Hora	Jornal			
Suelo colado	M <sup>3</sup>			37.5	Q0.00	Q0.00
Materia orgánica	M <sup>3</sup>			12.5	Q0.00	Q0.00
Extracción y mezcla del sustrato	Hora/jornal	2.5	0.3125	15.63	Q81.87	Q1,279.22
<b>TOTAL</b>						<b>Q1,279.22</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016

La medida utilizada para el cálculo es 1 m<sup>3</sup> de mezcla para 500 bolsas de 6x8 pulgadas; se necesitan 50 m<sup>3</sup> (25,000/500) en total distribuidos de la siguiente manera:

- 37.5 m<sup>3</sup> de suelo colado
- 12.5 m<sup>3</sup> de materia orgánica descompuesta.

Para este proyecto los costos del sustrato se omiten debido a que se obtienen directamente del terreno donde se efectuará la siembra en campo definitivo, la razón principal es que, según las mediciones de pH obtenidas por análisis de

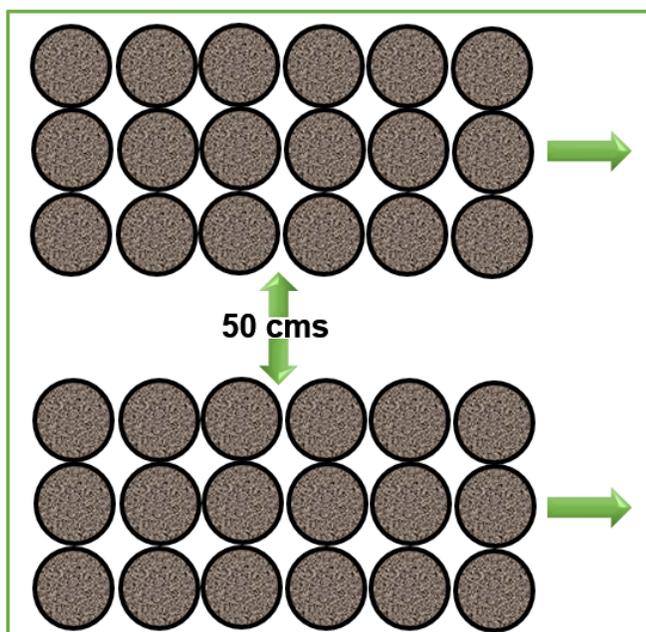
suelo, este no presenta acidez<sup>21</sup>, por lo que no es necesario agregar ningún otro insumo para corregirlo.

Se considera el costo de la mano de obra en 2.5 horas por extracción, colado y mezcla de un metro cúbico de sustrato, esta cantidad convertida a jornal equivale a 0.3125 que multiplicado por los 50 m<sup>3</sup>, da como resultado 15.63 jornales.

- **Llenado de bolsas y alineado**

Terminada la preparación del sustrato, se procede al llenado de las bolsas, estas se colocarán como lo muestra la imagen nueve:

**Imagen 9**  
**Alineamiento de bolsas**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

El llenado debe hacerse en forma compacta, ya que lo que se busca es un buen desarrollo de las raíces, las bolsas se colocarán en alineamiento triple con calles

<sup>21</sup> Para un pH equilibrado el resultado en el análisis de suelo debe ser de 5.5, abajo de este dato se considera un sustrato ácido, es necesario la aplicación de una enmienda agrícola como el caso de la cal dolomítica.

de 50 centímetros entre cada grupo, a semi-sombra, enterradas a  $\frac{1}{4}$  de profundidad para mantener la humedad y un sustrato compacto.

Las bolsas deben cumplir con las siguientes características:

- Material de polietileno negro
- Seis perforaciones para permitir el drenaje del riego
- Tamaño de 6x8 pulgadas
- Grosor de tres milésimas

La tabla 28 desglosa los costos del material y mano de obra para esta actividad:

**Tabla 28**  
**Costos de llenado de bolsas**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad total	Costo unitario	Costo total
Bolsas de polietileno 6x8"	Unidad	25,000	Q 0.05	Q 1.250.00
Llenado y alineado de bolsas	Jornal	33.333	Q 81.87	Q 2,729.00
<b>TOTAL</b>				<b>Q 3,979.00</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

La cantidad de bolsas a emplear fue calculada para el total de la plantación, en cuanto a la mano de obra, según los datos proporcionados una sola persona necesita de un jornal completo para llenar, alinear y enterrar 750 bolsas, por lo que son necesarios 33.3 jornales para completar este paso (25,000/750).

- **Desinfección del sustrato**

Las plántulas pueden sufrir ataques de hongos, nemátodos, insectos y malezas, para ello se efectuará una desinfección directamente en la bolsa, 12 días previo al trasplante, según indicaciones del fabricante la dosis del producto es una onza por metro cuadrado, por lo que se toma como referencia el área de terreno para el almácigo (625 mt).

**Tabla 29**

**Costos de desinfección del sustrato para almácigo**

Material	Unidad de medida	Cantidad total	Costo unitario	Costo total
Ingrediente activo	Onza	625	Q 2.00	Q 1,250.00
Agua	M <sup>3</sup>	1	Q 3.00	Q 3.00
Desinfección	Jornal	1.04	Q 81.87	Q 85.14
<b>TOTAL</b>				<b>Q1,338.14</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se necesitarán 625 onzas para completar la tarea de desinfección, para efectos de cálculo, la cantidad de agua para la aplicación es de 1 m<sup>3</sup> para el total de bolsas. En cuanto a la mano de obra se necesitan 0.33 horas para 1,000 bolsas con bomba de mochila. El total de tiempo requerido es de 8.33 horas  $((20 \cdot 25^{22}) / 60)$ , esta se iguala a 1.04 jornales  $(8.33/8)$

- **Trasplante a bolsas**

El trasplante debe efectuarse cuando la plántula ha desarrollado las dos hojas cotiledonales, este estado es mejor conocido como mariposa; se muestra la imagen diez:

**Imagen 10**

**Momento de trasplante del semillero al almácigo**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

<sup>22</sup> Esta cantidad (25) hace referencia al cálculo  $25,000 / 1,000$

La extracción de los semilleros debe realizarse con la elección de plantas con terminación en raíces rectas, apariencia saludable y en condiciones óptimas. Para esta actividad se toma como base las recomendaciones de los técnicos de la Asociación Nacional del Café:

- Una vez separada del sustrato, la plántula debe estar expuesta al aire el menor tiempo posible
- Revisión de la raíz
- Poda de raíz
- Remojar la raíz en solución desinfectante
- Sembrar en la bolsa
- Al momento de la siembra, enterrar la raíz en forma recta hasta el cuello

Según indicación del fabricante, la solución desinfectante consiste en un fungicida, aplicado con el fin de evitar el ataque de hongos, en dosis de media onza por galón de agua.

**Tabla 30**  
**Costos de trasplante a almácigo**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad total	Costo unitario	Costo total
Ingrediente activo	Onza	25	Q 2.00	Q 50.00
Agua	M <sup>3</sup>	1	Q 3.00	Q 3.00
Clasificación, desinfección y siembra en bolsa	Jornal	15.63	Q 81.87	Q1,279.63
<b>TOTAL</b>				<b>Q1,332.63</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

La medida utilizada es de 1,000 plántulas por onza del ingrediente, en total se necesitan 25 onzas (25,000/1,000).

La medida para la mano de obra es de cinco horas por cada 1,000 plántulas trasplantadas, para un total de 125 ((25,000/1,000) \*5 horas), equivalente en 15.63 jornales (125/8). esta actividad involucra la clasificación, desinfección y siembra.

- **Riego del almácigo**

El almácigo se establecerá en el primer mes de lluvia (mayo) sin embargo, también se cuenta en esta época con la aparición de días secos. En la prevención de sequía y pérdida de plantas se efectuará el riego una vez por semana.

**Tabla 31**  
**Costos riego en almácigo**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por aspersión	Número de riegos	Cantidad Total	Costo unitario	Costo total
Agua	M <sup>3</sup>	6.25	24	150	Q3.00	Q450.00
Riego	Jornal	0.5	24	12	Q81.87	Q982.44
<b>TOTAL</b>						Q1,432.44

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

La medida para el riego es de 4,000 bolsas por m<sup>3</sup> de agua, 6.25 metros para todas las bolsas (25,000/4,000); para seis meses se realizarán 24 riegos (4 semanas \* 6 meses), en total se requieren 150 m<sup>3</sup> (6.25 m<sup>2</sup> \* 24 riegos). La duración de cada riego es de 0.5 jornales, 12 en todo el período. (0.5 jornales \* 24 riegos).

- **Fertilización**

Contar con un plan nutricional es fundamental para desarrollar plantas sanas; se utilizará fertilizante granulado en forma diluida aplicado directamente en las bolsas con bomba de mochila sin boquilla, con intervalos de 30 días a partir del primer mes del trasplante de las plántulas. Se realizarán cinco aplicaciones durante el período de seis meses.

Los costos, cantidades y tiempo para esta actividad se detallan a continuación:

**Tabla 32****Costos fertilización para almácigo**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por aplicación	Número de aplicaciones	Cantidad Total	Costo unitario	Costo total
Fórmula comercial	Libra	187.5	5	937.5	Q2.40	Q2,250
Agua	M <sup>3</sup>	1.25		6.25	Q3.00	Q18.75
Mano de obra	Jornal	7.81		39.05	Q81.87	Q3,197.02
<b>TOTAL</b>						<b>Q5,465.77</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

La cantidad de fertilizante a aplicar es de 0.12 onzas por planta, que multiplicado por el total de plantas da como resultado 3,000 onzas, equivalente a 187.5 libras (3,000 oz /16 oz de lb), para un total de 5 aplicaciones se necesitan 937.5 libras.

La base para el cálculo del agua para fertilización es de 0.05 litros por bolsa, esta cantidad multiplicada por el total de plantas da como resultado 1,250 litros, que dividido dentro de 1,000 litros que tiene un metro cúbico da como resultado 1.25 m<sup>3</sup>, la cantidad de agua utilizada durante el período es de 6.25 m<sup>3</sup>

El tiempo desde la preparación de la mezcla, llenado de bomba y aspersión sobre el sustrato es de 2.5 horas por cada 1,000 bolsas que, dividido por el total de plantas y multiplicado por el tiempo empleado, da como resultado 62.5 horas, equivalente a 7.81 jornales (62.5/8), para un total en los seis meses de 39.05 (7.81 jornales \* 5 aplicaciones).

- **Control de malezas**

La maleza o malas hierbas aparecen en las bolsas algunas semanas, incluso días después de haberse sembrado las plántulas, la limpieza debe hacerse de forma manual para omitir el uso de químicos y evitar el costo de estos. Se realizarán dos limpiezas. Para esta actividad solo se considera la mano de obra.

**Tabla 33**  
**Costo de control de malezas**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por limpia	Número de limpias	Total jornales	Costo unitario	Costo total
Extracción de malezas	Jornal	6.3	2	12.6	Q81.87	Q1,031.56

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016

La base para el cálculo es una hora por cada 500 bolsas, 50 horas por actividad (25,000/500), equivalente en 6.3 jornales (50/8), en total 12.6 (6.3 jornales \*2 extracciones).

Con este paso se concluye con el proceso del semillero y se inicia con el traslado al campo definitivo, donde las plantas se desarrollarán y contribuirán con la producción de café cereza.

### **c) Especificaciones técnicas para la siembra (fase de cafetal)**

La plantación de café es el sitio definitivo en campo abierto donde el proyecto se desarrollará, después de seis meses en el almácigo, los pequeños cafetos pueden ser trasplantados y adaptados a las nuevas condiciones de suelo, con la ventaja que crecerán bajo las mismas condiciones de clima.

Antes de iniciar con la descripción y los costos que involucra cada paso, se hacen las siguientes observaciones:

- El terreno que se utilizará es de 10 manzanas.
- La densidad de siembra para cada manzana es de 2,500 plantas.
- No es necesario el establecimiento de sombra provisional y permanente debido a que ya existen árboles que suplen esta necesidad en el terreno.
- Según los resultados del análisis de suelo, no es necesario el uso de una enmienda agrícola al momento de la siembra. Sin embargo, si se utilizará fertilización y control fitosanitario.

- El período de vida del proyecto es de diez años.
- Este proyecto es eminentemente agrícola por lo que se incluyen costos de mantenimiento.

A continuación, se describe el proceso de siembra:

- **Habilitación del terreno**

Es la primera actividad para iniciar con la plantación, consiste en la limpieza a fondo de todo el terreno a utilizar. Según la evaluación para determinar la cantidad de jornales en esta tarea, las condiciones requieren de extracción de maleza, que será cortada por medio de chapeo y dejada en exposición al sol para su posterior deterioro (de esta forma se evita la contaminación que produciría la quema de esta); existen algunos árboles de especie forestal no maderable y otros de condición perenne con ramas muy tupidas, es necesario su regulación (no se deforestará), ya que la sombra densa puede tener efectos negativos sobre la producción de café.

Los costos para esta actividad se detallan a continuación:

**Tabla 34**  
**Costos habilitación de terreno para plantación**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por manzana	Cantidad Total	Costo unitario	Costo total
Limpia de terreno	Jornal	2.79	27.9	Q81.87	Q2,284.17
Raleo de sombra	Jornal	0.5	5	Q81.87	Q409.35
<b>TOTAL</b>					Q2,693.52

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Una persona necesita un jornal para limpiar 2,500 m<sup>2</sup> de terreno, 2.79 por manzana (6,987.39/2,500)<sup>23</sup> para la actividad de limpia y medio jornal para el raleo de sombra para cada manzana.

<sup>23</sup> Escobar Cárdenas en su obra "Derecho agrario y ambiental" indica que una manzana tiene 6,987.39 m<sup>2</sup>

- **Trazado y marcado**

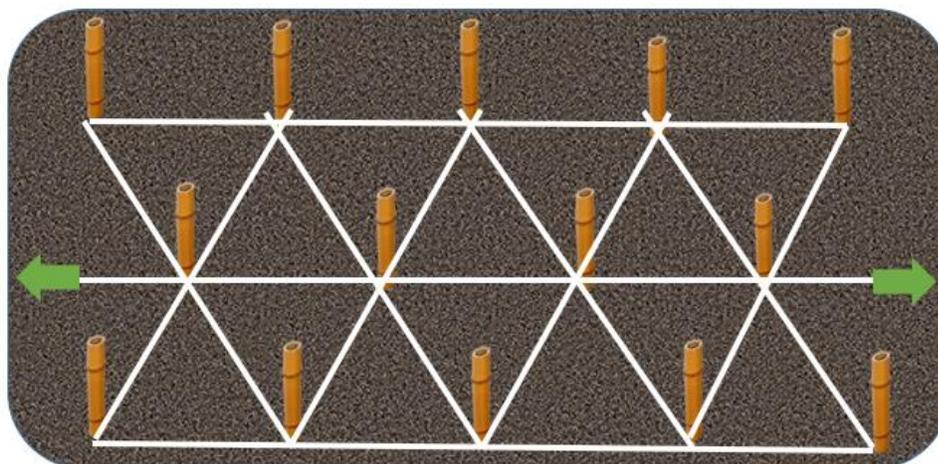
Esta actividad consiste en efectuar la medición para determinar la distancia de cada cafeto y dejar indicado por medio de una estaca enterrada el lugar en el que se sembrará cada planta, de esta forma se separará la población para su posterior siembra. Las especificaciones técnicas son las siguientes:

La densidad de siembra dependerá de la variedad elegida y el porte (alto o bajo), este es un factor vital para obtener una buena productividad; para este proyecto se calculan 2,500 plantas por manzana, ese número equivale a la cantidad de marcado que se necesitará, se realizará en surcos con distanciamiento de 1.40 x 2 metros.

El marcado puede realizarse con una cuerda con las medidas requeridas, la línea blanca indica el orden en el que deben ser colocadas las estacas para luego efectuar el ahoyado. La imagen 11 muestra la forma en que debe realizarse el trazado y marcado.

**Imagen 11**

**Diseño para realizar trazado y marcado**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

La elaboración de las estacas se incluye como jornal, aprovechando las ramas derribadas del raleo y otros materiales encontrados en el terreno como vara brava.

Los costos para esta actividad se detallan en la tabla 35:

**Tabla 35**  
**Costos de trazado y marcado**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por manzana	Cantidad total	Costo unitario	Costo total
Elaboración de estacas	Jornal	4.17	41.7	Q 81.87	Q3,413.98
Trazado y marcado	Jornal	2	20	Q 81.87	Q1,637.40
<b>TOTAL</b>					Q5,051.38

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Una persona puede elaborar 600 estacas en una jornada de ocho horas, para 2,500 se necesitan 4.17 jornales ( $2,500/600$ ), mientras que para la actividad de trazado y marcado se requieren dos jornales por manzana, 20 en total ( $2*10$ ).

- **Ahoyado**

El ahoyado no es más que la perforación del suelo con determinadas medidas para poder sembrar los pilones de café, las dimensiones y el número de jornales a calcular dependen del tipo de material contenido en el terreno (los hay de tipo francos, arenosos y arcillosos o una combinación de estos); en este caso se trata de un suelo franco arenoso, para el cual se utilizarán las medidas de 30\*30\*30, es decir 30 centímetros de ancho por 30 de largo y 30 de profundidad.

Esta labor debe realizarse seis meses antes de la siembra para lograr la descomposición total del fertilizante incorporado (paso siguiente) y que se obtenga un mayor efecto en la nueva plantación.

Los caficultores acuerdan el pago de la mano de obra por hoyo realizado, sin embargo, para efectos de cálculo, se utiliza el jornal.

**Tabla 36**  
**Costo de ahoyado**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por una manzana	Cantidad para 10 manzanas	Costo unitario	Costo total
Ahoyado	Jornal	16.67	166.67	Q 81.87	Q13,645.00

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

La referencia para el cálculo es 150 hoyos por jornal, 16.67 por manzana (2,500/150), en total 166.67 (16.67\*10) para todo el terreno.

- **Fertilización en ahoyado**

Este tipo de fertilización es importante debido a que es el único momento donde se podrá abonar directamente y con libertad el suelo, para que la raíz de las plantas absorba los macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio).

El componente se deposita primero en el hoyo y se incorpora una mezcla de tierra que permanecerá durante seis meses para dar paso a la siembra. Los costos son los siguientes:

**Tabla 37**  
**Costos de fertilización para ahoyado**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad para una manzana	Cantidad para 10 manzanas	Costo unitario	Costo total
Fórmula comercial	Quintal	1.5	15	Q 250.00	Q 3,750.00
Fertilización en ahoyado	Jornal	5	50	Q 81.87	Q 4,093.50
<b>TOTAL</b>					<b>Q7,843.50</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Son requeridos 60 gramos de fertilizante por hoyo, 150,000 para una manzana (60\*2,500), esto equivale a 1.5 quintales por manzana (150,000/100,000)<sup>24</sup>, 15 en total (1.5\*10).

Para esta actividad la mano de obra es de 500 hoyos abonados por jornal, 5 jornales por manzana (2,500/500), 50 en total (5\*10).

- **Siembra**

La siembra se realizará en los meses de lluvia, para que esta pueda proporcionar la humedad que las plantas necesitan y de esta forma se adapten a las nuevas condiciones físicas y químicas del suelo.

Esta actividad se divide en dos tareas: la primera es trasladar los pilones hasta el lugar de siembra y depositarlos en cada agujero, la segunda es la siembra como tal, que involucra cortar entre uno y dos centímetros del asiento del pilón para eliminar de la raíz pivotante la parte doblada que se aloja al final de la bolsa y evitar una torcedura, enanismo o muerte posterior de la planta. Después del corte, se retira la bolsa y la planta se deposita y entierra en el hoyo, esta no debe quedar hundida en el hueco, más bien un poco levantada para que la lluvia no se acumule y cause pudrición. Los costos únicamente son de mano de obra y se detallan en la tabla 38:

**Tabla 38**  
**Costos siembra de pilones**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad para una manzana	Cantidad para 10 manzanas	Costo unitario	Costo total
Traslado y colocación de pilones	Jornal	2.5	25	Q 81.87	Q 2,046.75
Siembra de plantas	Jornal	8.33	83.33	Q 81.87	Q 6,819.77
<b>TOTAL</b>					Q 8,866.52

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

<sup>24</sup> Un quintal es igual a 100,000 gramos

Referente al traslado y colocación, una persona puede cubrir 1,000 plantas en un jornal, 2.5 jornales por manzana (2,500/1,000). La experiencia de las personas elegidas les permite sembrar 300 pilones por jornal, 8.33 para una manzana (2,500/300).

- **Fertilización en adaptación**

Bajo esta descripción (adaptación) se consideran los primeros tres meses después de la siembra de los cafetos, estos deben ser fertilizados para mantener los niveles de nutrientes esenciales en el suelo. La tabla 39 muestra los costos:

**Tabla 39**  
**Costos fertilización en adaptación**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por manzana	Cantidad para 10 manzanas	Número de aplicaciones	Cantidad Total	Costo unitario	Costo total
Formula comercial	Quintal	1.56	15.6	3	46.8	Q240.00	Q11,232.00
Fertilización	Jornal	0.5	5		15	Q81.87	Q1,228.05
<b>TOTAL</b>							Q12,460.05

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se realizarán tres fertilizaciones, la primera se hará a los 22 días después de la siembra, la siguiente pasados 30 días de la primera y la última 30 días posteriores a la segunda, en cantidades de una onza por planta. Para la fertilización edáfica se requiere una onza por planta, 1.56 quintales por manzana (2,500 plantas/1,600 onzas por quintal), la cantidad para toda la plantación es de 15.6 quintales (1.56\*10). Durante este tiempo son necesarias tres aplicaciones, por lo que en total se adquieren 46.8 unidades de fertilizante granulado. La mano de obra para la fertilización es de cuatro horas por manzana, se deben trabajar cinco jornales para toda la plantación, para un total de tres aplicaciones son necesarios 15 jornales.

- **Resiembra**

Los costos para resiembra se incluyen en la tabla 40:

**Tabla 40**

**Costos de resiembra para 1,250 plantas**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad Total	Costo unitario	Costo total
Semilla	Libra	1	Q80.00	Q80.00
Preparación del terreno para semillero	Hora	0.25	Q10.23	Q2.56
Varas de bambú	Metro	27	Q1.00	Q27.00
Vara brava	Metro	6.4	Q1.00	Q6.40
Construcción del semillero	Hora	0.5	Q10.23	Q5.12
Arena de río lavada	M <sup>3</sup>	1	Q80.00	Q80.00
Colado y llenado de sustrato	Hora	0.5	Q10.23	Q5.12
Desinfectante para sustrato	Onza	3.5	Q2.75	Q9.63
Desinfección de sustrato	Hora	0.33	Q10.23	Q3.38
Agua para desinfección	M <sup>3</sup>	0.09	Q3.00	Q0.27
Siembra de semilla	Hora	1.5	Q10.23	Q15.35
Cobertura del semillero	Hora	0.1	Q10.23	Q1.02
Agua para riego	M <sup>3</sup>	0.48	Q3.00	Q1.44
Riego	Hora	2.4	Q10.23	Q24.55
Preparación del terreno para el almácigo	Hora	0.8	Q10.23	Q8.18
Suelo colado	M <sup>3</sup>	5.25	Q0.00	Q0.00
Materia orgánica	M <sup>3</sup>	1.75	Q0.00	Q0.00
Extracción y mezcla	Hora	2.5	Q10.23	Q25.58
Bolsa de polietileno	Unidad	1,250	Q0.05	Q62.50
Llenado y alineado de bolsas	Jornal	1.67	Q81.87	Q136.72
Desinfectante para sustrato de bolsas	Onza	31.25	Q2.00	Q62.50
Agua para desinfección	M <sup>3</sup>	1	Q3.00	Q3.00
Desinfección de bolsas	Hora	0.5	Q10.23	Q5.12
Desinfectante para raíces de plántulas	Onza	1.25	Q2.00	Q2.50
Agua para desinfección de raíces	M <sup>3</sup>	1	Q3.00	Q3.00
Clasificación, desinfección y siembra en bolsa	Jornal	0.78	Q81.87	Q63.86
Agua para riego en almácigo	M <sup>3</sup>	2	Q3.00	Q6.00
Riego en almácigo	Hora	4.08	Q10.23	Q41.74
Fertilizante para almácigo	Libra	9.38	Q1.75	Q22.51
Agua para fertilización	M <sup>3</sup>	1	Q3.00	Q3.00
Aplicación de fertilizante en almácigo	Hora	3.13	Q10.23	Q32.02
Extracción de maleza en almácigo	Hora	2.5	Q10.23	Q25.58
Ahoyado	Jornal	8.33	Q81.87	Q681.98
Fertilizante para ahoyado	Quintal	0.75	Q250.00	Q187.50
Fertilización en ahoyado	Jornal	2.5	Q81.87	Q204.68
Traslado y colocación de pilones	Jornal	1.25	Q81.87	Q102.34
Siembra de plantas	Jornal	4.17	Q81.87	Q341.40
<b>TOTAL</b>				<b>Q2,269.91</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se considera según la investigación que un 5% de los cafetos no sobrevive en el campo después del primer año de permanencia, esta situación produce un faltante de 1,250 plantas ( $25,000 \times 0.05$ ), a falta de estas quedan espacios por reponer. En la tabla anterior se incluyeron las cantidades y costos del semillero y almácigo más el ahoyado, traslado y colocación de pilones y por último la siembra.

Las cantidades de tiempo empleado en cada actividad, insumos y materiales fueron calculados para 1,250 plantas<sup>25</sup>; la resiembra debe realizarse en el segundo año del proyecto y por ende el desembolso de los costos para esta actividad.

Hasta este punto se concluye con el proceso y costos del establecimiento del cafetal, en los siguientes párrafos se incluye todo lo concerniente a los procesos y costos de mantenimiento.

### **3.2.5 Especificaciones técnicas y costos del mantenimiento para la plantación de café**

El mantenimiento de la plantación implica la programación de la fertilización edáfica y foliar, de acuerdo con el período en el que se incorporan los micro y macro nutrientes; el control fitosanitario para la prevención de plagas, hongos y nemátodos y por último, el manejo del cafetal para la extracción de malas hierbas y manejo de tejido productivo.

A partir del establecimiento de la plantación, la actividad de riego ya no se ejecuta debido a que se espera que los meses de lluvia cubran esta necesidad. La variedad de cafeto elegida (resistente a la roya) muestra tolerancia a la sequía, tiene un comportamiento de cosecha anual, en el cual se marca la floración con los primeros meses de lluvia.

Conviene subrayar que las siguientes cuatro actividades fueron calculadas para un año (a excepción del fertilizante al suelo) y no representan la cantidad total del

---

<sup>25</sup> No se incluye el detalle de los cálculos debido a que las bases se encuentran en las tablas anteriores (tablas 19-38, se omiten las actividades de las tablas 34,35 y 39 por considerarse innecesarias)

período de vida del proyecto. Una vez aclarado este punto, se inicia con la actividad de fertilización:

#### a. Fertilización granulada al suelo (edáfica)

Se debe efectuar un análisis de suelo y foliar año con año, para determinar la cantidad y tipo de nutriente a aplicar. Debido a que esta situación es impredecible a futuro, se hacen los cálculos con las medidas recomendadas por el profesional<sup>26</sup>. Sin embargo, fue realizado un análisis inicial que sirvió como base para el proceso del establecimiento de la plantación y los insumos en fertilizante para el tiempo de adaptación.

Los insumos y cantidades requeridas por año según programa de fertilización sugerido para plantaciones con alto rendimiento se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 41**  
**Costos de fertilizantes**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad en onzas		Cantidad en qq	Costo unitario	Costo por aplicación	Costo total
		Planta	25,000 plantas				
Fertilización año 1	Quintal	2	50,000	31.25	Q250.00	Q7,812.50	Q21,562.50
		2	50,000	31.25	Q190.00	Q5,937.50	
		2	50,000	31.25	Q250.00	Q7,812.50	
Fertilización año 2	Quintal	4	125,000	62.5	Q250.00	Q15,625.00	Q43,125.00
		4	125,000	62.5	Q190.00	Q11,875.00	
		4	125,000	62.5	Q250.00	Q15,625.00	
Fertilización año 3	Quintal	5	150,000	78.13	Q250.00	Q19,531.00	Q53,906.00
		5	150,000	78.13	Q190.00	Q14,843.75	
		5	150,000	78.13	Q250.00	Q19,531.25	

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Las cantidades del fertilizante varía según la etapa en la que se encuentren los cafetos, de esta forma se determinaron los costos para cada año de la plantación.

<sup>26</sup> Ver anexo dos, resumen del análisis de adaptabilidad

La mano de obra para esta actividad se detalla en la tabla 42:

**Tabla 42**  
**Costo para la actividad de fertilización**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por mz	Cantidad para 10 mz	No. De aplicaciones	Cantidad total	Costo unitario	Costo total
Fertilización	Jornal	0.5	5	3	15	Q81.87	Q1,228.05

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

La mano de obra para la fertilización es de cuatro horas por manzana, se deben trabajar cinco jornales para toda la plantación (0.5\*10), para un total de tres aplicaciones son necesarios 15 jornales (5\*3). Esta cantidad es anual.

#### **b. Fertilización foliar**

Para esta actividad, se utilizan las mezclas foliares que sugiere la Asociación Nacional del Café<sup>27</sup>. La aplicación se realizará tres veces en el año.

Los costos y cantidades se incluyen en la tabla 43:

**Tabla 43**  
**Costos de fertilización foliar**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por manzana	Cantidad para 10 manzanas	Número de aplicaciones por ingrediente	Cantidad Total	Costo unitario	Costo total
Ingrediente uno	Libra	1	10	3	30	Q 8.73	Q261.90
Ingrediente dos	Libra	2	20	3	60	Q 6.82	Q409.20
Ingrediente tres	Litro	0.2	2	1	2	Q 40.00	Q80.00
Ingrediente cuatro	Litro	1	10	1	10	Q 75.00	Q750.00
Ingrediente cinco	Libra	8	80	1	80	Q 3.30	Q264.00
Ingrediente seis	Libra	6	60	1	60	Q 2.55	Q153.00
Agua	M <sup>3</sup>	0.2	2	1	2	Q 3.00	Q6.00
Aplicación	Jornal	0.75	7.5	3	22.5	Q 81.87	Q 1,842.08
<b>TOTAL</b>							<b>Q3,766.18</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

<sup>27</sup> Ver anexo 24. Ingredientes para mezclas foliares.

Para la aplicación se necesitan seis horas por manzana, esta cantidad equivale a 0.75 jornales, 7.5 para el total de plantas (0.75\*10); 22.5 para tres aplicaciones (7.5\*3).

### c. Control fitosanitario

El control fitosanitario se hará de acuerdo con las enfermedades y plagas expuestas en el capítulo dos de este trabajo. En el caso de las plagas, según la gráfica 12, página 78, se detectan en las plantaciones gusanos, hormigas, cochinillas, nematodos, broca y pulgón. Según gráfica 11, página 77, por ataques de hongos, el más temido es la roya del cafeto, (por la resistencia de la variedad elegida, este hongo queda sin efecto) aunque también se detecta phoma, antracnosis, pudrición del fruto. Para determinar los costos para esta actividad se incluye la tabla 44.

**Tabla 44**  
**Costos de control fitosanitario**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por manzana	Cantidad para 10 mz	Costo unitario	Costo total
Control de hongos	Litro	0.14	1.4	Q500.00	Q700.00
Control de plagas	Litro	0.2	2	Q200.00	Q400.00
Adherente	Litro	0.2	2	Q40.00	Q80.00
Agua	M <sup>3</sup>	0.2	2	Q3.00	Q6.00
Aplicación de fungicida e insecticida	Jornal	0.75	7.5	Q81.87	Q614.03
<b>TOTAL</b>					<b>Q1,800.03</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se aplicará control (fungicida + insecticida + adherente) como medida preventiva y si fuera necesaria curativa para el buen desarrollo de los cafetos.

Para el control de hongos se requieren (según indicaciones del fabricante del producto) 0.14 litros por manzana, 1.40 para diez manzanas (0.14\*10).

El control de plagas se realizará por medio de aplicación directa sobre la planta, en cantidades de 0.2 litros para una manzana, para el total del terreno se requieren 2 litros (0.2\*10). Para mejorar la composición en la mezcla de las sustancias para el control fitosanitario se utilizará adherente en la misma cantidad que el componente para el control de plagas.

Para la composición de la mezcla (fungicida + insecticida + adherente) se necesita agua en cantidades de 200 litros por manzana, esta cantidad equivale a 0.20 centímetros cúbicos<sup>28</sup> (200 lts /1,000 lts). La aplicación de la mezcla con ayuda de bomba de mochila requiere de seis horas por manzana, esta cantidad equivale a 0.75 jornales (6/8).

#### **d. Limpia de malezas**

Se debe mantener el terreno limpio de malas hierbas (aquellas que no tienen nada que ver con el cultivo) ya que pueden crear una competencia por los nutrientes del suelo o en el caso de las enredaderas, provocar daño físico. El tipo de hierba más conocida es la anual; el control se hará mecánico, por medio de chapeada, que consiste en el uso de un machete para extraer la maleza que posteriormente se dejará secar para que aporte materia orgánica al suelo. El terreno cuenta con la ventaja de que posee arboles de sombra, esta situación retarda el crecimiento de este tipo de plantas, al cubrir el suelo con materia vegetal. Por lo que solo se consideran dos podas anuales.

**Tabla 45**

#### **Costo de control de malezas**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por manzana	Cantidad para 10 manzanas	Número de limpieas	Cantidad Total	Costo unitario	Costo total
Chapeada	Jornal	1	10	2	20	Q81.87	Q1,637.40

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

<sup>28</sup> Un centímetro cúbico tiene 1,000 litros

El tiempo para la limpia de malas hierbas para una manzana es de un jornal, por lo que se requieren 20 para esta actividad.

#### **e. Poda**

A partir del año ocho del establecimiento se considera que un cafeto llega al final de su crecimiento, a diferencia de otros cultivos el café solo se forma en tejidos vegetales nuevos. El tope de crecimiento es un indicador que se debe comenzar con la poda para mantener los niveles de productividad estables y atenuar los efectos de la bianualidad. Con esta práctica agronómica se obtienen nuevos brotes.

Depende de las condiciones de la plantación el método de poda a utilizar, sin embargo, los cálculos de los costos incluyen solo la mano de obra, ya que no es necesario otro insumo (la fertilización es importante en este punto, pero para efectos de cálculo anual, se utilizará el dato de las tablas 41 y 43).

**Tabla 46**  
**Costo de poda**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad por manzana	Cantidad Total	Costo unitario	Costo total
Chapeada	Jornal	2	20	Q81.87	Q1,637.40

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Según las condiciones del terreno, la actividad de poda se realizará una vez al año, con una duración de 16 horas por manzana, se necesitan 20 jornales para completar el manejo de los arbustos.

Con el párrafo anterior termina el cálculo de los costos para el establecimiento y mantenimiento en la plantación de café, sin embargo, es necesario considerar el costo del equipo utilizado para las labores en la plantación:

El equipo para aspersión que consiste en metros de manguera para riego y bombas de mochila; ambas son necesarias, para efectos de cálculo se incluyen a continuación:

**Tabla 47**  
**Equipo para aspersión en la plantación**

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Fumigadora manual	Unidad	3	Q499.00	Q1,497.00
Manguera para riego	Metro	15	Q9.99	Q149.85
<b>TOTAL</b>				<b>Q1,646.85</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se necesitan tres bombas de mochila o fumigadoras manuales y 15 metros de manguera para las labores de aplicación de riego y aplicación directa de mezclas en follaje y suelo.

### **3.2.6 Integración de los costos según etapa de la plantación**

En las tablas anteriores se desglosaron los costos según las actividades a realizar en el semillero, almácigo y siembra de la plantación de café; para una mejor comprensión se integra la materia prima, mano de obra representada por los jornales y los insumos requeridos.

#### **a) Integración de los costos de establecimiento**

En las tablas 48, 49 y 50 se totaliza los costos por cada una de las fases de establecimiento, según actividades descritas con anterioridad, se aclara que esta comprende todos los desembolsos previos para la puesta en marcha del proyecto.

**Tabla 48**

**Integración de los costos fase de semillero**

Referencia		Descripción	Costos de establecimiento			Total
Tabla	Pág.		Semilla	Jornales	Insumos	
18	106	Semilla	Q1,680.00			Q1,680.00
19	108	Limpia y preparación del terreno		Q25.58		Q25.58
20	109	Varas de bambú			Q270.00	Q270.00
		Vara brava			Q64.00	Q64.00
		Construcción del semillero		Q51.15		Q51.15
21	110	Arena de río lavada			Q800.00	Q800.00
		Colado y llenado de sustrato		Q51.15		Q51.15
22	110	Desinfectante de suelo			Q96.25	Q96.25
		Desinfección de sustrato		Q33.76		Q33.76
		Agua para desinfección			Q3.00	Q3.00
23	111	Siembra de semilla		Q153.51		Q153.51
24	112	Cobertura del semillero		Q10.23		Q10.23
25	113	Agua para riego			Q14.40	Q14.40
		Riego del semillero		Q245.52		Q245.52
<b>TOTAL</b>			<b>Q1,680.00</b>	<b>Q570.89</b>	<b>Q1,247.65</b>	<b>Q3,498.54</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Todas las labores necesarias para la elaboración y manejo del semillero fueron incluidas y totalizadas en la tabla 48, se hace la observación que las semillas solo es necesario comprarlas una vez a inicios del establecimiento durante el tiempo que dure el proyecto. (a excepción de la actividad de resiembra para el año dos). Esta fase tiene una duración de tres meses.

**Tabla 49**

**Integración de los costos fase de almácigo**

Referencia		Descripción	Costos de establecimiento		Total
Tabla	Pág.		Jornales	Insumos	
26	114	Preparación del terreno	Q81.87		Q81.87
27	115	Suelo colado		Q0.00	Q0.00
		Materia orgánica		Q0.00	Q0.00
		Extracción y mezcla de sustrato	Q1,279.22		Q1,279.22
28	117	Bolsas de polietileno		Q1,250.00	Q1,250.00
		Llenado y alineado de bolsas	Q2,729.00		Q2,729.00
29	118	Desinfectante de sustrato		Q1,250.00	Q1,250.00
		Agua		Q3.00	Q3.00
		Desinfección de sustrato	Q85.14		Q85.14
30	119	Desinfectante para raíz		Q50.00	Q50.00
		Agua para desinfección		Q3.00	Q3.00
		Clasificación, desinfección y siembra en bolsa	Q1,279.63		Q1,279.63
31	120	Agua para riego		Q450.00	Q450.00
		Riego del almácigo	Q982.44		Q982.44
32	121	Fertilizante		Q2,250.00	Q2,250.00
		Agua para fertilización		Q18.75	Q18.75
		Aplicación de fertilizante	Q3,197.02		Q3,197.02
33	122	Extracción de malezas	Q1,031.56		Q1,031.56
<b>TOTAL</b>			<b>Q10,665.89</b>	<b>Q5,274.75</b>	<b>Q15,940.64</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

La fase de almácigo incluye los desembolsos por jornales y los insumos y materiales utilizados para un período de seis meses.

**Tabla 50**

**Integración de los costos establecimiento de plantación**

Referencia		Descripción	Costos de establecimiento		Total
Tabla	Pág.		Jornales	Insumos	
34	123	Limpia de terreno	Q2,284.17		Q2,284.17
		Raleo de sombra	Q409.35		Q409.35
35	125	Elaboración de estacas	Q3,413.98		Q3,413.98
		Trazado y marcado	Q1,637.40		Q1,637.40
36	126	Ahoyado	Q13,645.00		Q13,645.00
37	126	Fertilizante a base de fósforo		Q3,750.00	Q3,750.00
		Aplicación de fertilizante en ahoyado	Q4,093.50		Q4,093.50
38	127	Traslado y colocación de pilones	Q2,046.75		Q2,046.75
		Siembra de plantas	Q6,819.77		Q6,819.77
39	128	Fertilizante granulado		Q11,232.00	Q11,232.00
		Aplicación de fertilizante	Q1,228.05		Q1,228.05
<b>TOTAL</b>			<b>Q35,577.97</b>	<b>Q14,982.00</b>	<b>Q50,559.97</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Esta fase incluye tres meses (el último trimestre del año), y con ella finalizan las labores de establecimiento. En la tabla 51 se realiza la integración de los costos incluidos en las tres fases anteriores:

**Tabla 51**

**Integración de los costos etapa de establecimiento**

Referencia		Fase	Materia prima	Mano de obra	Costos indirectos de fabricación	TOTAL
Tabla	Página					
48	137	Semillero	Q1,680.00	Q570.89	Q1,247.65	Q3,498.57
49	138	Almácigo		Q10,665.89	Q5,274.75	Q15,940.64
50	139	Cafetal		Q35,577.97	Q14,982.00	Q50,559.97
<b>TOTAL</b>			<b>Q1,680.00</b>	<b>Q46,814.75</b>	<b>Q21,504.40</b>	<b>Q69,999.15</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016

Por otra parte, para una mejor comprensión, los desembolsos iniciales para establecimiento se ilustran en la tabla 52:

**Tabla 52**

**Programa de desembolsos etapa de establecimiento**

Referencia		Descripción de la actividad	Costos	Mes											
Tabla	Página			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
47	136	Equipo para aspersión	Q 1,646.85												
<b>Semillero</b>															
18	106	Compra de semilla	Q1,680.00												
19	108	Limpia y preparación del terreno para el semillero	Q25.58												
20	109	Construcción de camas	Q385.15												
21	110	Preparación del sustrato	Q851.15												
22	110	Desinfección del sustrato	Q133.01												
23	111	Siembra de semilla	Q153.51												
24	112	Cobertura del semillero	Q10.26												
25	113	Riego	Q259.92												
<b>Almácigo</b>															
26	114	Preparación del terreno	Q81.87												
27	115	Extracción y mezcla del sustrato	Q1,279.22												
28	117	Llenado de bolsas	Q3,979.00												
29	118	Desinfección del sustrato	Q1,338.14												
30	119	Trasplante a almácigo	Q1,332.63												
31	120	Riego	Q1,432.44												
32	121	Fertilización	Q5,465.77												
33	122	Control de malezas	Q1,031.56												
<b>Cafetal</b>															
34	123	Habilitación del terreno	Q2,693.52												
35	125	Trazado y marcado	Q5,051.38												
36	126	Ahoyado	Q13,645.00												
37	126	Fertilización para ahoyado	Q7,843.50												
38	127	Siembra de pilones	Q8,866.52												
39	128	Fertilización durante adaptación	Q12,460.05												
<b>TOTAL</b>			<b>Q71,646.00</b>												

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

La materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación en conjunto suman Q. 69,999.15, sin embargo, en el programa de desembolsos se considera que para desarrollar las actividades previas a la siembra se necesita la adquisición del equipo para aspersión, por lo que el total de esta última tabla contiene el dato de este costo Q. 1,646.85; la suma en conjunto da como resultado Q. 71,646.00

### **b) integración de los costos de mantenimiento**

De acuerdo con los costos de mantenimiento previamente calculados en este estudio se elaboró el programa de desembolsos anual, del año uno al diez; se hace la observación que la fertilización edáfica contiene integrado el costo de insumos y el tiempo en mano de obra para la aplicación directa en las plantas.

**Tabla 53 A**

#### **Programa de desembolsos por mantenimiento año uno al cinco**

Referencia		Descripción de la actividad	Año				
Tabla	Página		1	2	3	4	5
41,42	131,132	Fertilización edáfica	Q22,790.55	Q44,353.05	Q55,134.10	Q55,134.10	Q55,134.10
43	132	Fertilización foliar	Q3,766.18	Q3,766.18	Q3,766.18	Q3,766.18	Q3,766.18
44	133	Control fitosanitario	Q 1,800.03	Q1,800.03	Q1,800.03	Q1,800.03	Q1,800.03
45	134	Control de maleza	Q1,637.40	Q1,637.40	Q1,637.40	Q1,637.40	Q1,637.40
40	129	Resiembra		2,269.91			
<b>Desembolsos anuales</b>			<b>Q29,994.15</b>	<b>Q53,826.56</b>	<b>Q62,337.90</b>	<b>Q62,337.90</b>	<b>Q62,337.90</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Los costos anuales varían en función de las actividades planificadas para la plantación y la cantidad de insumos requeridos según la capacidad instalada, más no dependen directamente de los niveles de producción. Para el año uno se requiere de Q. 29,994.15, mientras que para el año dos se realizará la actividad de resiembra con un costo adicional de Q. 2,269.91; para los siguientes años los desembolsos suman Q. 62,337.90, esta cantidad se mantiene hasta el año siete.

**Tabla 53 B****Programa de desembolsos por mantenimiento años seis al diez**

Referencia		Descripción de la actividad	Año				
Tabla	Página		6	7	8	9	10
41,42	131,132	Fertilización edáfica	Q55,134.10	Q55,134.10	Q55,134.10	Q55,134.10	Q55,134.10
43	132	Fertilización foliar	Q3,766.18	Q3,766.18	Q3,766.18	Q3,766.18	Q3,766.18
44	133	Control fitosanitario	Q 1,800.03	Q1,800.03	Q1,800.03	Q1,800.03	Q1,800.03
45	134	Control de maleza	Q1,637.40	Q1,637.40	Q1,637.40	Q1,637.40	Q1,637.40
46	135	Poda			Q1,637.40	Q1,637.40	Q1,637.40
<b>Desembolsos anuales</b>			<b>Q62,337.90</b>	<b>Q62,337.90</b>	<b>Q63,975.30</b>	<b>Q63,975.30</b>	<b>Q63,975.30</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

A partir del año ocho se integra la poda con el fin de mantener el nivel de productividad.

Con la integración de los costos de mantenimiento se concluye el estudio técnico por lo que a continuación se incluye un resumen de este:

El proyecto estará ubicado en el municipio de Palencia, parte oeste del departamento de Guatemala, con micro localización en la aldea Los Planes, altura de 1,300 metros sobre el nivel del mar. El tamaño que tendrá la plantación de café será de diez manzanas con capacidad instalada de 25,000 plantas en total.

Los desembolsos de establecimiento comprenden las etapas de semillero, almácigo y cafetal o plantación definitiva.

Los costos de mantenimiento incluyen las actividades posteriores a la siembra y comprenden la extracción de malezas, fertilización, control fitosanitario y poda. A continuación, se incluyen de forma resumida:

## Cuadro 12

### Desembolsos de establecimiento y mantenimiento de la plantación

Años	Establecimiento	Mantenimiento
0	Q71,646.00	
1		Q29,994.15
2		Q53,826.56
3 - 7		Q62,337.90
8 - 10		Q63,975.30

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016

El establecimiento corresponde al año cero, con un monto de Q. 71,646.00. Los desembolsos de mantenimiento se incluyen en los años uno al diez, con un rango entre Q. 29,994.15 y Q63,975.30, esta variación depende de las actividades a desarrollar en cada uno de los años del horizonte de vida del proyecto. (los datos del año uno al diez no incluye aún inflación).

Con este resumen se finaliza el estudio técnico y se inicia con las implicaciones administrativas y legales para el proyecto.

### 3.3 Estudio administrativo e implicaciones legales

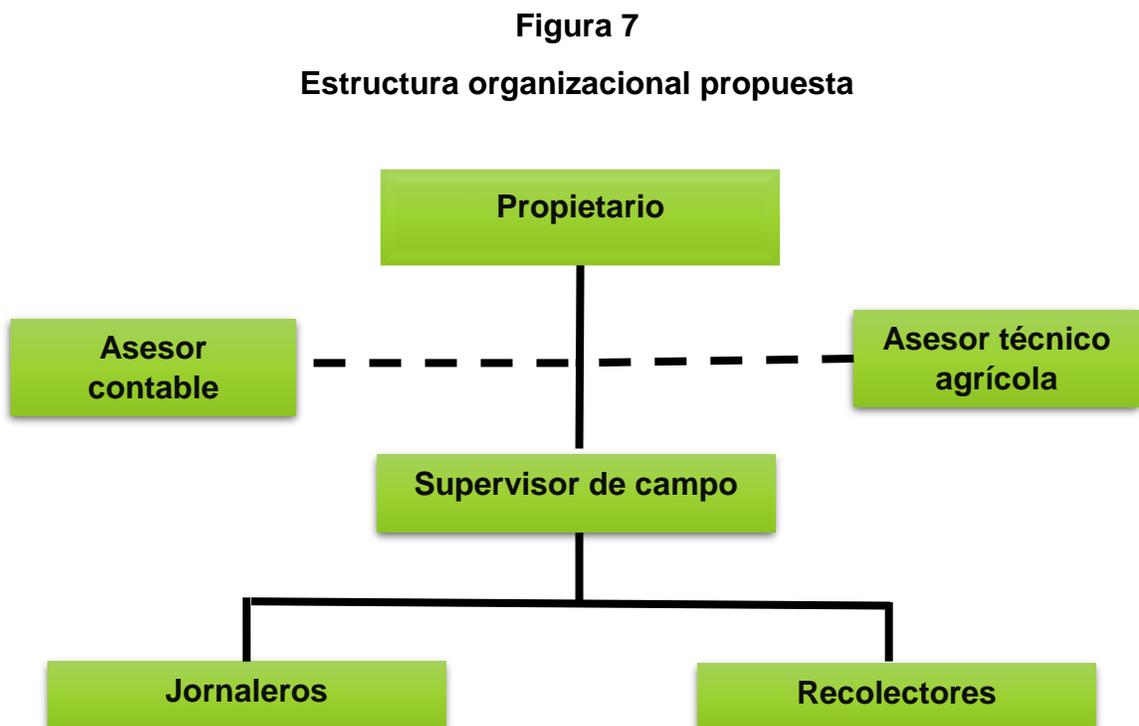
Es indispensable que para la dirección del proyecto se cuente con una estructura organizacional que permita la planificación y toma de decisiones para la posterior ejecución y operación de este (solo si los resultados de la evaluación financiera y económica son favorables, aunque corresponde al inversionista la decisión final de poner o no en marcha el proyecto).

#### 3.3.1 Estructura organizacional propuesta

Una plantación de las proporciones que se explican en este trabajo no necesita de una estructura compleja, sino una eficiente, que permita cubrir los niveles de productividad tanto en la cosecha como en los trabajos para la plantación, sin incurrir en costos extras que debiliten el proyecto.

En este caso el proyecto de inversión al entrar en operaciones pasará a ser una finca cafetalera cuyo objetivo principal es la producción de café maduro. La estructura es simple debido a que no es necesario emplear ningún proceso para la transformación del producto y en términos de tamaño abarca diez manzanas.

La estructura organizacional propuesta es la siguiente:



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

A continuación, se describen cada una de las funciones que involucran los puestos:

**a. Propietario:** representará la máxima autoridad. Tiene a su cargo las siguientes atribuciones:

- La dirección de la plantación.
- Toma de decisiones.
- Ordena y supervisa los trabajos de acuerdo con prioridades previamente establecidas.

- Contacta y hace trato directo con los compradores de café para efectuar la venta.
- Aprueba o desaprueba la contratación de los jornaleros y recolectores según sea el caso.
- Efectúa los pagos al final del cumplimiento de los jornales o fruto recolectado.
- Revisa y toma decisiones respecto al equipo utilizado en la plantación.
- Revisa y aprueba al asesor técnico el programa de fertilización o sugiere modificaciones para su posterior aprobación.
- Revisa y aprueba al asesor técnico el programa de control fitosanitario o sugiere modificaciones para su posterior aprobación.
- Busca la mejora continua en los procesos de producción y productividad.
- Se actualiza en asuntos cafetaleros de acuerdo con las modificaciones en la legislación vigente (SAT, INAB, ANACAFE)
- Asiste a capacitación técnica para el manejo del cultivo.

**b) Asesoría contable:** es un servicio que en este caso se subcontratará para efectos de procedimientos y técnicas contables de la legislación tributaria vigente y presentación de impuestos.

**c) Asesor técnico agrícola:** consiste en asesoría externa para brindar soporte técnico al propietario de la plantación y evitar la baja producción. El asesor técnico agrícola es la persona encargada de:

- Mide el pH en el suelo.
- Mide el nivel de macro y micro nutrientes.
- Mantiene el control preventivo y correctivo sobre plagas y enfermedades a través de la revisión cuidadosa del cultivo con muestreo detallado y su respectivo seguimiento en cada problemática presentada.
- Diseña el programa de fertilización según las necesidades que presente la plantación.

- Diseña el programa de control fitosanitario según las evaluaciones realizadas en suelo, hojas, tejido leñoso, según época del año.
- Trabaja con el propietario para mantener los niveles de productividad y disminuir la bianualidad del café, por medio de manejo de tejido productivo.

**d) Supervisor de campo:** desempeña un nivel de mando medio, El supervisor de campo tendrá un salario de Q. 2,497.04 más Q. 250.00 de bonificación incentivo (según Acuerdo Gubernativo No. 303-2015 que establece el salario mínimo para actividades agrícolas), el salario anual será de Q. 32, 964.48

Las funciones que este puesto requiere son las siguientes:

- Realiza los pedidos de insumos y supervisa la recepción de estos.
- Verificar la aplicación y dosis de los productos recomendados por el asesor técnico agrícola.
- Controla el avance de las cosechas e informa al propietario.
- Supervisa el tiempo de cumplimiento de las actividades asignadas a los jornaleros y presenta información verbal de los avances.
- Durante el período de cosecha, está a cargo del trabajo de los recolectores y del control del peso del fruto para su posterior pago.
- Revisa y pesa la cantidad de café recolectada y la entrega a los acopiadores.
- Recibe y controla el inventario de insumos según plan de aplicación.
- Verifica y controla el estado del equipo utilizado.
- Busca personas para trabajar en la plantación y espera aprobación del propietario para su contratación.

**e) Jornaleros:** son las personas encargadas de trabajar en las labores del cafetal, representan el nivel operativo del proyecto, la retribución se establece según las actividades ejecutadas durante la jornada. Según la actividad asignada desempeñan las siguientes labores:

- Están a cargo de la ejecución de todas las actividades de establecimiento (detalladas en el estudio técnico).
- Ejecutan en labores de mantenimiento la aplicación de fertilizante, fungicidas e insecticidas según dosis recomendada por el asesor técnico agrícola.
- Realizan las labores de manejo de tejido según programación del asesor técnico agrícola y del propietario.
- Limpian el terreno de malezas según indicaciones del supervisor de campo.
- Efectúan cualquier otra tarea necesaria en las labores de mantenimiento.

**f) Recolectores:** son las personas encargadas de cortar el fruto maduro en época de cosecha, al igual que los jornaleros, ocupan el nivel operativo del proyecto. La retribución por su trabajo se realiza según la cantidad de café cortado. El desglose de las actividades para este grupo es el siguiente:

- Seleccionan y cortan el fruto.
- Realizan el corte sin dañar las plantas de café.
- Evitan el corte de frutos verdes, camagües, sobre maduros, secos o enfermos.
- Efectúan la limpieza del recipiente utilizado para el corte al final de cada jornada de recolección.
- Entregan el total del corte al final de cada día de recolección al supervisor de campo.

### **3.3.2 Selección de personal**

El propietario de la finca estará a cargo de elegir a los profesionales que le apoyarán con la asesoría contable y agronómica; elegirá al personal de campo según experiencia previa en plantaciones de café.

En cuanto a los jornaleros y recolectores, será el supervisor de campo el encargado de elaborar una lista con el nombre de los candidatos y presentarla al

propietario para su aprobación. Serán contratados temporalmente de acuerdo con las labores de establecimiento, mantenimiento y recolección del fruto, según la época del año y la fase en la que se encuentre el proyecto.

### 3.3.3 Desembolso por asesoría profesional

De acuerdo con la subcontratación de personal, los desembolsos por asesoría profesional son los siguientes:

**Tabla 54**

#### **Desembolsos por asesoría**

Ocupantes	Nombre de la asesoría	Salario nominal/ servicios	Bonificación	Total mensual	Total anual
1	Asesor contable	Q250.00	-	Q250.00	Q3,000.00
1	Asesor técnico agrícola	Q500.00	-	Q500.00	Q6,000.00
<b>TOTAL SUELDOS ADMINISTRACIÓN</b>					<b>Q9,000.00</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Para el asesor contable y el asesor técnico agrícola se establecen pagos mensuales bajo concepto de servicios profesionales. El total en desembolsos por servicios anuales para el proyecto ascienden a Q. 9,000.00

Es necesario aclarar que al propietario de la finca no se le asigna un salario debido a que los beneficios monetarios que pueden resultar del proyecto le corresponden ya que no hay socios involucrados y por el tamaño de la plantación en manzanas, no se sugiere un administrador, ya que los gastos por salario administrativo solo debilitarían el proyecto.

### 3.3.4 Mobiliario y equipo

De acuerdo con este estudio, será el propietario quien realizará las gestiones correspondientes para la finca cafetalera, por lo que contará con el equipo necesario que consiste en: una computadora de escritorio, una impresora multifuncional, escritorio, silla giratoria, archivador y calculadora científica. El costo se detalla a continuación:

**Tabla 55**  
**Mobiliario y equipo para gestiones administrativas**

Referencia	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Precio total
Anexo 15 Cotización mobiliario y equipo para gestiones administrativas	1	Computadora de escritorio	Q3,499.00	Q3,499.00
	1	Impresora multifuncional	Q179.00	Q179.00
	1	Calculadora	Q59.90	Q59.90
	1	Silla giratoria	Q299.00	Q299.00
	1	Escritorio	Q1,299.00	Q1,299.00
	1	Archivador	Q749.00	Q749.00
<b>TOTAL MOBILIARIO Y EQUIPO</b>				<b>Q6,084.90</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

El mobiliario y equipo para las gestiones para la plantación asciende a Q. 6,084.90 según cotizaciones realizadas.

### 3.3.5 Gastos de oficina

En cuanto a la papelería y útiles, son necesarios, tinta para impresión, resma de papel bond, lapiceros, marcadores permanentes y libreta para anotaciones. Los gastos son los siguientes:

**Tabla 56**  
**Gastos de oficina**

Referencia	Cantidad	Descripción	Precio unitario	Precio total
Anexo 16 Cotización para papelería y útiles de oficina	2	Cartucho para impresión	Q129.00	Q258.00
	1	Resma de papel bond	Q34.40	Q34.40
	4	lapiceros	Q3.23	Q12.90
	4	Marcadores permanentes	Q6.90	Q27.60
	3	Libreta para anotaciones	Q14.90	Q44.70
<b>TOTAL GASTOS DE PAPELERÍA Y ÚTILES</b>				<b>Q377.60</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

De acuerdo con la tabla 56, los gastos de papelería y útiles ascienden a Q. 377.60 esta cantidad es suficiente para cubrir el período de un año.

### 3.3.6 Gastos por pago de servicios

En este aspecto se toman en cuenta todos aquellos servicios necesarios para desempeñar las funciones de la administración y gestiones correspondientes. Los gastos se detallan en la tabla 57.

**Tabla 57**  
**Gastos de servicios por gestiones administrativas**

Referencia	Descripción	Gasto mensual	Gasto anual
Anexo 17 Gastos de servicios por gestiones administrativas	Energía eléctrica	Q50.00	Q600.00
	Teléfono	Q150.00	Q1,800.00
	Internet	Q120.00	Q1,440.00
	Agua potable	Q3.00	Q36.00
<b>TOTAL</b>		<b>Q323.00</b>	<b>Q3,876.00</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Por concepto de energía eléctrica, teléfono, internet y agua potable se tendrán desembolsos mensuales de Q. 323.00 y un monto anual de Q. 3,876.00

### 3.3.7 Integración de los desembolsos del estudio administrativo

Para conocer los desembolsos para este estudio se desglosaron los gastos por asesoría técnica, los útiles de oficina y los servicios para las gestiones correspondientes, estos son reflejados en las cantidades anuales presentados en la tabla 58:

**Tabla 58**

#### **Integración de desembolsos anuales estudio administrativo**

Referencia		Descripción	Desembolso anual
Tabla	Página		
54	147	Desembolso asesoría	Q9,000.00
56	149	Gastos de oficina	Q377.62
57	149	Servicios	Q3,876.00
<b>TOTAL</b>			<b>Q13,253.62</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Los gastos de administración ascienden a Q. 13,253.62 anuales.

### 3.3.8 Aspectos legales

A continuación, se integran las implicaciones legales a las que está sujeto el proyecto y algunas aclaraciones según la legislación vigente:

#### **a. Inscripción en el régimen de actividades lucrativas del Impuesto Sobre la Renta**

De acuerdo con la Ley de actualización Tributaria, en el artículo 14, se utilizará el régimen opcional simplificado sobre ingresos de actividades lucrativas para el pago del Impuesto Sobre la Renta, por lo que este se determinará al aplicar el tipo impositivo de cinco y siete por ciento, de acuerdo con el monto sobre ingresos brutos que se generen en el horizonte de tiempo del proyecto.

## **b) Manejo de sombra**

La actividad de regulación de sombra (raleo), está libre de licencia para aprovechamiento forestal (según Ley Forestal, artículo 53, exenciones de licencia), por lo que no es necesario ningún trámite para ello. Sin embargo, puede realizarse una inscripción en el Instituto Nacional de Bosques -INAB-, específicamente en el Registro Nacional Forestal, bajo el sistema agroforestal “Café-árboles de sombra”, y mantener la actualización por lo menos cada dos años. Si bien la inscripción es voluntaria, a través de esta se pueden facilitar labores posteriores en el cafetal como el transporte de los subproductos, en este caso ramas (regulado en el Reglamento de Transporte de Productos Forestales, en su artículo tres).

El procedimiento para la inscripción es el siguiente:

- Presentar solicitud ante el INAB, indicar en ella la actividad a realizarse (en este caso raleo), el tipo de especie y el volumen a cortar.
- Si la información anterior no es presentada, el INAB puede realizar inspección ocular, en este caso, se debe adjuntar a la solicitud documento de identificación del propietario, fotocopia del registro de la plantación voluntaria y un anexo con el volumen estimado a extraer.

## **c) Inscripción en la gremial de caficultores**

En el Decreto 19-69 del Congreso de la República, en el capítulo III, en su artículo 15 indica que son miembros de la Asociación Nacional del Café, todas las personas individuales y jurídicas productoras de café de la República, a menos que hagan constar su deseo de no pertenecer a la misma. Es decir que los productores no están obligados a la inscripción. Por lo que para efectos de este estudio solo se hace la observación.

Una vez determinados los aspectos administrativos y legales se da paso al estudio financiero.

### **3.4 Estudio financiero**

Este estudio cuantifica la inversión inicial para el proyecto, a través de la clasificación de los costos, que fueron previamente calculados en el estudio técnico y administrativo, además sienta las bases para las evaluaciones financiera y económica que determinarán la viabilidad para la plantación de café.

Se desglosará la inversión fija, diferida y capital de trabajo, el tipo de financiamiento a utilizar según las posibilidades y conveniencias del inversionista, la construcción de los flujos de efectivo y el punto de equilibrio.

#### **3.4.1 Integración de la inversión inicial**

En la siguiente tabla se desglosará la inversión sintetizada en tres segmentos: fija, diferida y capital de trabajo.

##### **a) Inversión fija**

Se incluyen todos los activos tangibles para la puesta en marcha de la plantación de café, tanto los necesarios para la producción como los correspondientes al área administrativa. No se incluye el terreno debido a que ya es propiedad del inversionista y por lo tanto constituye un costo hundido.

##### **b) Inversión diferida**

En la inversión diferida se considera el estudio de suelo previo a la elaboración del programa para fertilización.

##### **c) Capital de trabajo**

Para este proyecto es parte del capital de trabajo todo aquel desembolso a realizar para el establecimiento de la plantación. Con el fin de determinar el monto total de los costos y gastos involucrados para esta clasificación, se recurre al estudio técnico de donde se tomaron los totales de materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación.

La vida económica del cafetal es de diez años, el desembolso de la inversión inicial involucra solamente el año cero o año de establecimiento.

Se ejecutarán todas las actividades previas a la siembra de la plantación, como la inversión fija que comprende el equipo de aspersión y el mobiliario y equipo de oficina para realizar las gestiones correspondientes del proyecto; para la inversión diferida únicamente se tiene un estudio de suelo necesario para cuantificar los nutrientes a administrar en la época de fertilización, el capital de trabajo involucra todos los costos de establecimiento de la plantación.

**Tabla 59**  
**Integración de la inversión inicial**

Referencia		Rubro	Inversión	Total
Tabla	Página			
		<b>Inversión fija</b>		
47	135	Equipo para riego	Q1,646.85	
55	148	Mobiliario y equipo de oficina	Q6,084.90	
		<b>Inversión fija total</b>		<b>Q7,731.75</b>
		<b>Inversión diferida</b>		
		Estudio de suelo (anexo 18)	Q450.00	
		<b>Inversión diferida total</b>		<b>Q450.00</b>
		<b>Capital de trabajo</b>		
51	138	Materia prima	Q1,680.00	
		Mano de obra directa	Q46,814.75	
		Costos indirectos de fabricación	Q21,504.40	
		<b>Capital de trabajo</b>		<b>Q69,999.15</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>				<b>Q78,180.90</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

### 3.4.2 Forma de financiamiento

Se necesita para la inversión inicial Q. 78, 180.90, este es el total necesario para la puesta en marcha del proyecto.

El inversionista prefiere evitar el uso de fuentes externas de financiamiento debido a que conoce a fondo la crisis cafetalera y el pago de interés a entidades

financieras solo afectaría la rentabilidad del proyecto, por lo que ha optado por cubrir con capital propio el monto total.

### 3.4.3 Determinación de los ingresos del proyecto

En el estudio de mercado se determinó el porcentaje de participación que puede tener el inversionista con una óptima producción, esta presenta variación debido al efecto que la bianualidad tiene sobre la plantación, por este motivo las cantidades anuales sufren variaciones significativas, mientras que para el precio se calculó un promedio debido a la alta volatilidad creada por el mercado internacional. Se estableció un precio promedio de Q.170.69 por quintal de café, ya que el 100% de la producción será vendida al acopiador.

Para la cantidad de ingresos a obtener por año se multiplicó el precio por el volumen anual, el resultado de esta operación es el ingreso bruto anual.

**Cuadro 13**

#### Proyección de ingresos brutos

Referencia	Año	Producción total	Precio promedio	Ingresos totales
Cuadro 10, pág. 95 (Columna de producción total)	1	0	Q170.69	<b>Q0.00</b>
	2	0	Q170.69	<b>Q0.00</b>
	3	780	Q170.69	<b>Q133,138.20</b>
	4	3,510	Q170.69	<b>Q599,121.90</b>
	5	5,410	Q170.69	<b>Q923,432.90</b>
Cuadro 11, pág. 97 Precio promedio	6	4,810	Q170.69	<b>Q821,018.90</b>
	7	4,110	Q170.69	<b>Q701,535.90</b>
	8	4,590	Q170.69	<b>Q783,467.10</b>
	9	3,670	Q170.69	<b>Q626,432.30</b>
	10	3,110	Q170.69	<b>Q530,845.90</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

### 3.4.4 Determinación de los costos y gastos del proyecto

A continuación, se presentan los costos tanto fijos como variables y los gastos para el proyecto de inversión en la plantación de café:

### a) Determinación de los costos variables proyectados

El costo variable presentará fluctuaciones con relación al nivel de producción de café anual, en este caso solo se considera la mano de obra directa, que consiste en el costo por corte de cada quintal de café maduro, la materia prima como se explicó en el capítulo dos, sólo se adquiere al inicio del establecimiento de la plantación (año cero) y por lo tanto el costo de esta está inmerso dentro de la inversión inicial. El costo por corte de quintal maduro sufrió variación en el periodo histórico, por lo que con base a los datos obtenidos en el capítulo dos<sup>29</sup>, se realizó una proyección con regresión lineal y se obtuvo la siguiente información:

**Cuadro 14**

#### Base para para la proyección de costos variables

Año	y	X	XY	X <sup>2</sup>
2011	44.17	0	0	0
2012	50	1	50	1
2013	50	2	100	4
2014	50	3	150	9
2015	50	4	200	16
$\Sigma$	<b>244.17</b>	<b>10</b>	<b>500.00</b>	<b>30</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Las fórmulas empleadas son:

$$a = \frac{\Sigma X^2 \Sigma Y - \Sigma X \Sigma XY}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$a = \left( \frac{30 * 244}{5 * 30} \right) - \left( \frac{10 * 500.00}{10^2} \right) = \frac{2325.1}{50} = 46.502$$

$$b = \frac{n \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$b = \left( \frac{5 * 500.00}{5 * 30} \right) - \left( \frac{10 * 244}{10^2} \right) = \frac{58.3}{50} = 1.166$$

<sup>29</sup> Cuadro 7. Costo histórico por corte de un quintal de café maduro período 2011-2015, Página 87

### Cuadro 15

#### Costo variable unitario proyectado

Año por proyectar	a	b	X	Costo variable proyectado
1	46.502	1.166	6	53.50
2	46.502	1.166	7	54.66
3	46.502	1.166	8	55.83
4	46.502	1.166	9	57.00
5	46.502	1.166	10	58.16
6	46.502	1.166	11	59.33
7	46.502	1.166	12	60.49
8	46.502	1.166	13	61.66
9	46.502	1.166	14	62.83
10	46.502	1.166	15	63.99

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

En el cuadro anterior se detallan los resultados de la proyección para los diez años de vida del proyecto por lo que se aplican sobre la producción total en quintales de café maduro. Los resultados se muestran en el cuadro 16:

### Cuadro 16

#### Costos variables totales

Referencia	Año	Producción total en quintales	Costo variable unitario	Costo variable total
Cuadro 10, pág. 95 (Columna producción total)	1	0	Q53.50	Q0.00
	2	0	Q54.66	Q0.00
	3	780	Q55.83	Q43,547.40
	4	3,510	Q57.00	Q200,070.00
	5	5,410	Q58.16	Q314,645.60
Cuadro 15, pág. 156 Costo variable unitario proyectado	6	4,810	Q59.33	Q285,377.30
	7	4,110	Q60.49	Q248,613.90
	8	4,590	Q61.66	Q283,019.40
	9	3,670	Q62.83	Q230,586.10
	10	3,110	Q63.99	Q199,008.90

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

## b) Determinación de los costos fijos de producción

Estos fueron determinados en el estudio técnico, incluyen todos los costos involucrados en el mantenimiento para la plantación, en la tabla 60 se incluyen los costos fijos de producción:

**Tabla 60**  
**Costos fijos (Sin efecto inflacionario)**

Referencia	Descripción	Años			
		1	2	3-7	8-10
Tabla 53, pág. 140 y 141 Programa de desembolsos por mantenimiento	Fertilización edáfica	Q22,790.55	Q44,353.05	Q55,134.30	Q55,134.30
	Fertilización foliar	Q3,766.18	Q3,766.18	Q3,766.18	Q3,766.18
	Control fitosanitario	Q1,800.03	Q1,800.03	Q1,800.03	Q1,800.03
	Control de maleza	Q1,637.40	Q1,637.40	Q1,637.40	Q1,637.40
	Resiembra		Q2,269.91		
	poda				Q1,637.40
	Mano de obra indirecta	Q32,964.48	Q32,964.48	Q32,964.48	Q32,964.48
<b>TOTAL</b>		<b>Q62,958.64</b>	<b>Q86,791.05</b>	<b>Q95,302.38</b>	<b>Q96,939.79</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se consideran fijos porque están en función de la cantidad de plantas sembradas por manzana y no dependen directamente de los niveles de producción, como es el caso del corte del fruto que es netamente variable. Sin embargo, por tratarse de insumos agrícolas y mano de obra, se aplica sobre ellos el efecto inflacionario, (conforme al dato proyectado en el anexo 26, se aplicó una media<sup>30</sup> inflacionaria de 3.83%). Para más detalles en el cálculo de los costos fijos, consultar el anexo 27.

La tabla 61, contiene los costos fijos con efecto inflacionario:

.

<sup>30</sup> Para proyectar la inflación se utilizó el método de promedio móvil debido a que los datos históricos (2011-2015) presentan tendencia a la baja y no fue posible utilizar regresión lineal ya que los resultados de la proyección serían negativos.

**Tabla 61 A**  
**Costos fijos proyectados año 1 al 5**

Referencia	Descripción	Inflación promedio	Años				
			1	2	3	4	5
Tabla 60, pág. 157 Costos fijos sin efecto inflacionario	Fertilización edáfica	3.83%	Q 23,663.43	Q 46,051.77	Q 57,245.94	Q 59,438.46	Q 61,714.96
	Fertilización foliar		Q 3,910.42	Q 4,060.19	Q 4,215.70	Q 4,377.16	Q 4,544.81
	Control fitosanitario		Q 1,868.97	Q 1,940.55	Q 2,014.88	Q 2,092.05	Q 2,172.17
	Control de maleza		Q 1,700.11	Q 1,765.23	Q 1,832.83	Q 1,903.03	Q 1,975.92
Anexo 27 Aplicación de la inflación promedio a los costos fijos de producción	Resiembra			Q 2,356.85			
	Poda						
	Mano de obra indirecta		Q 34,227.02	Q 35,537.91	Q 36,899.02	Q 38,312.25	Q 39,779.61

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

**Tabla 61 B**  
**Costos fijos proyectados año 6 al 10**

Referencia	Descripción	Inflación promedio	Años				
			6	7	8	9	10
Tabla 60, pág. 157 Costos fijos sin efecto inflacionario	Fertilización edáfica	3.83%	Q 64,078.64	Q 66,532.85	Q 69,081.06	Q 71,726.86	Q 74,474.00
	Fertilización foliar		Q 4,718.87	Q 4,899.60	Q 4,899.60	Q 5,282.10	Q 5,484.41
	Control fitosanitario		Q 2,255.37	Q 2,341.75	Q 2,431.43	Q 2,524.56	Q 2,621.25
	Control de maleza		Q 2,051.60	Q 2,130.17	Q 2,211.76	Q 2,296.47	Q 2,384.42
Anexo 27 Aplicación de la inflación promedio a los costos fijos de producción	Resiembra						
	Poda				Q 1,700.11	Q 1,765.23	Q 1,832.83
	Mano de obra indirecta		Q 41,303.17	Q 42,885.08	Q 44,527.58	Q 46,232.98	Q 48,003.71

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016

### c) Determinación de los gastos administrativos

Corresponden a todos los gastos programados en el estudio administrativo, como la remuneración de los servicios por asesoría contable y agrícola, útiles de oficina y servicios para las gestiones administrativas propias del proyecto.

**Tabla 62**

#### **Gastos administrativos (sin efecto inflacionario)**

Referencia	Descripción	Monto anual
Tabla 58, pág. 150. Integración de los desembolsos anuales estudio administrativo	Remuneración por servicios de asesoría	Q 9,000.00
	Gastos de oficina	Q 377.62
	Servicios	Q 3,876.00
<b>TOTAL</b>		<b>Q13,253.62</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

El dato de la tabla anterior es anual, sin embargo, este se obtuvo a la fecha de estudio, por lo que se aplicará la inflación sobre los gastos para determinar el desembolso del proyecto durante los diez años que esté en funcionamiento la plantación de café.

**Cuadro 17**

#### **Gastos administrativos proyectados**

Año	Gastos	Inflación promedio	Total gastos
1	Q 13,253.62	3.83%	Q 13,761.23
2	Q 13,761.23		Q 14,288.29
3	Q 14,288.29		Q 14,835.53
4	Q 14,835.53		Q 15,403.73
5	Q 15,403.73		Q 15,993.69
6	Q 15,993.69		Q 16,606.25
7	Q 16,606.25		Q 17,242.27
8	Q 17,242.27		Q 17,902.65
9	Q 17,902.65		Q 18,588.32
10	Q 18,588.32		Q 19,300.26

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

### 3.4.5 Estados financieros del proyecto

A continuación, se incluyen el balance general de apertura y el estado de resultados proyectado:

#### a) Balance general de apertura

En este estado financiero se presenta la estructura que corresponde a la inversión del proyecto, dividida en el activo corriente que incluye el capital de trabajo, evidenciado en el efectivo disponible para iniciar las operaciones de establecimiento de la plantación; el no corriente donde se reflejan los activos fijos y por último los intangibles que reflejan los gastos organizacionales.

El pasivo y patrimonio representan la forma en que se financiará el total de inversión, se explica entonces que debido a que no existe deuda, no hay pasivos y el total de la inversión será financiada con fondos propios, por ello, el valor para cuadrar el activo está dentro del capital aportado por el inversionista.

**Tabla 63**  
**Balance general de apertura**

Referencia		Activo		
Tabla	Pág.			
51	138	Corriente		
		<b>Efectivo</b>		<b>Q69,999.15</b>
		No corriente		
47	135	Equipo para riego	Q1,646.85	
55	148	Mobiliario y equipo de oficina	Q6,084.90	
		<b>Total activo fijo</b>		<b>Q7,731.75</b>
		Intangibles		
Anexo 18		<b>Gastos de organización</b>		<b>Q450.00</b>
		<b>Activo Total</b>		<b>Q78,180.90</b>
		<b>Pasivo y capital</b>		
59	153	Capital de los socios		Q78,180.90
		<b>Suma igual al activo</b>		<b>Q78,180.90</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

## b) Estado de resultados proyectado

En este estado financiero se muestra la estructura contable para la totalidad de ingresos, costos y gastos para el año uno.

Los cafetos se encuentran en pleno desarrollo, por este motivo no existen ingresos; debido a que no hay producción los desembolsos por corte son nulos, estos representan los costos variables del proyecto, por esta razón en los costos de producción solo se incluye el total fijo, que, al sumarle los gastos operativos el resultado es pérdida del ejercicio. El ISR se calcula directamente sobre los ingresos, en este caso es igual a cero.

El estado de resultados proyectado al año uno presenta pérdida de Q. 79,131.18 esta cantidad al igual que el tiempo que el proyecto no cubra los costos debe ser considerado por el inversionista con el fin de cubrir los desembolsos para que el proyecto se mantenga en pie, debido a que la inversión inicial solo cubre el año de establecimiento o año cero.

**Tabla 64**

### **Estado de resultados proyectado año uno**

<b>Rubro</b>	<b>Referencia</b>	<b>Año 1</b>
Ingresos por ventas		Q0.00
Costo de producción	Tabla 61 (Pág. 158, sumatoria costos fijos año uno)	Q65,369.95
Utilidad bruta		(Q65,369.95)
<b>Gastos operativos</b>		
Gastos administrativos	Cuadro 17 (Pág. 159, año uno)	Q13,761.23
UAI		(Q79,131.18)
ISR		Q0.00
<b>Pérdida del ejercicio</b>		<b>(Q79,131.18)</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

### 3.4.6 Determinación de los flujos de efectivo

Los flujos de efectivo del proyecto constituyen la base para la evaluación financiera y económica para la inversión en la plantación de café. Previo a su construcción se procederá a calcular el impuesto sobre la renta según lo dispuesto en los aspectos legales de este estudio.

#### a) Cálculo del impuesto sobre la renta

Según lo estipulado en el régimen opcional simplificado sobre ingresos de actividades lucrativas se determinó el impuesto calculándolo sobre los ingresos brutos con un tipo impositivo de 5% de Q. 0.01 a Q. 30,000.00 y un importe fijo de Q. 1,500.00 más un tipo impositivo del 7% sobre el excedente de Q. 30,000.00 (Ver anexo 23).

Los ingresos brutos fueron calculados con anterioridad (cuadro 13, página 154) por lo que se procede a calcular el ISR, este dato permitirá determinar la utilidad después de impuesto en los flujos netos de efectivo.

**Cuadro 18**

#### **Impuesto sobre la renta aplicado a ingresos brutos**

Año	Descripción			Impuesto
	Ingreso bruto	ISR 5%	ISR 7%	
1	Q0.00	Q0.00	Q0.00	<b>Q0.00</b>
2	Q0.00	Q0.00	Q0.00	<b>Q0.00</b>
3	Q133,138.20	Q1,500.00	Q7,219.67	<b>Q8,719.67</b>
4	Q599,121.90	Q1,500.00	Q39,838.53	<b>Q41,338.53</b>
5	Q923,432.90	Q1,500.00	Q62,540.30	<b>Q64,040.30</b>
6	Q821,018.90	Q1,500.00	Q55,371.32	<b>Q56,871.32</b>
7	Q701,535.90	Q1,500.00	Q47,007.51	<b>Q48,507.51</b>
8	Q783,467.10	Q1,500.00	Q52,742.70	<b>Q54,242.70</b>
9	Q626,432.30	Q1,500.00	Q41,750.26	<b>Q43,250.26</b>
10	Q530,845.90	Q1,500.00	Q35,059.21	<b>Q36,559.21</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se calcula el 7% sobre el excedente de Q. 30,000.00 más el importe fijo de Q 1,500.00 que equivale al 5% de esta última cantidad, lo que da como resultado el impuesto sobre la renta por pagar.

#### **b) Depreciaciones sobre activos fijos**

Debido a que el ISR se descuenta directamente de los ingresos brutos, la depreciación de activos fijos no representa un escudo fiscal para la reducción del impuesto, por lo que no se incluye en los flujos de efectivo.

#### **c) Flujos netos de efectivo proyectados**

En los flujos netos de efectivo se incluyen los valores que se generan en moneda, después de haber cubierto costos y gastos a lo largo del período que permanecerá en operaciones el proyecto.

En este caso particular, los primeros dos años no se genera ingreso, y la cantidad obtenida en el año tres no es suficiente para cubrir los desembolsos a efectuar. Por lo que el inversionista debe considerar este aspecto a fin de sostener el proyecto hasta que genere los ingresos suficientes para cubrir costos y gastos.

En el año dos se incluye el costo de resiembra. Para el año tres se obtienen los primeros ingresos, sin embargo, por ser la primera cosecha el cafetal solo estará produciendo el 14% de su máxima capacidad<sup>31</sup> los ingresos estarán por abajo de los costos.

La tabla siguiente presenta los flujos netos de efectivo para la plantación de café:

---

<sup>31</sup> Se compararon los resultados del año tres, con el cinco que es el de mayor auge productivo.

**Tabla 65 A**

**Proyección de los flujos netos de efectivo para la plantación de café años 1 al 5**

Rubros	Ref.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>	Cuadro 13		Q0.00	Q0.00	Q133,138.20	Q599,121.90	Q923,432.90
<b>Costos y gastos</b>							
Costo de corte	Cuadro 16		Q0.00	Q0.00	Q43,547.40	Q200,070.00	Q314,645.60
Fertilización edáfica	Tabla 61		Q23,663.43	Q46,051.77	Q57,245.94	Q59,438.46	Q61,714.96
Fertilización foliar	Tabla 61		Q3,910.42	Q4,060.19	Q4,215.70	Q4,377.16	Q4,544.81
Control fitosanitario	Tabla 61		Q1,868.97	Q1,940.55	Q2,014.88	Q2,092.05	Q2,172.17
Control de maleza	Tabla 61		Q1,700.11	Q1,765.23	Q1,832.83	Q1,903.03	Q1,975.32
Resiembra	Tabla 61			Q2,356.85			
Poda	Tabla 61						
Supervisión	Tabla 61		Q34,227.02	Q35,537.91	Q36,899.02	Q38,312.25	Q39,779.61
Gastos administrativos	Cuadro 17		Q13,761.23	Q14,288.29	Q14,835.53	Q15,403.73	Q15,993.69
<b>Total costos y gastos</b>			<b>Q79,131.18</b>	<b>Q106,000.79</b>	<b>Q160,591.30</b>	<b>Q321,596.68</b>	<b>Q440,826.16</b>
UAI			(Q79,131.18)	(Q106,000.79)	(Q27,453.10)	Q277,525.22	Q482,606.74
ISR	Cuadro 18		Q0.00	Q0.00	Q8,719.67	Q41,338.53	Q64,040.30
<b>UDI</b>			<b>(Q79,131.18)</b>	<b>(Q106,000.79)</b>	<b>(Q36,172.77)</b>	<b>Q236,186.69</b>	<b>Q418,565.84</b>
<b>Inversión con fondos propios</b>							
Fija	Tabla 59	(Q7,731.75)					
Diferida		(Q450.00)					
Capital de Trabajo		(Q69,999.15)					
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>		<b>(Q78,180.90)</b>	<b>(Q79,131.18)</b>	<b>(Q106,000.79)</b>	<b>(Q36,172.77)</b>	<b>Q236,186.69</b>	<b>Q418,565.84</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

**Tabla 65 B**

**Proyección de los flujos netos de efectivo para la plantación de café años 6 al 10**

Rubros	Ref.	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos</b>	Cuadro 13	Q821,018.90	Q701,535.90	Q783,467.10	Q626,432.30	Q530,845.90
<b>Costos y gastos</b>						
Costo de corte	Cuadro 16	Q285,377.30	Q248,613.90	Q283,019.40	Q230,586.10	Q199,008.90
Fertilización edáfica	Tabla 61	Q64,078.64	Q66,532.85	Q69,081.06	Q71,726.86	Q74,474.00
Fertilización foliar	Tabla 61	Q4,718.87	Q4,899.60	Q5,087.26	Q5,282.10	Q5,484.41
Control fitosanitario	Tabla 61	Q2,255.37	Q2,341.75	Q2,431.43	Q2,524.56	Q2,621.25
Control de maleza	Tabla 61	Q2,051.60	Q2,130.17	Q2,211.76	Q2,296.47	Q2,384.42
Resiembra	Tabla 61					
Poda	Tabla 61			Q1,700.11	Q1,765.23	Q1,832.83
Supervisión	Tabla 61	Q41,303.17	Q42,885.08	Q44,527.58	Q46,232.98	Q48,003.71
Gastos administrativos	Cuadro 17	Q16,606.25	Q17,242.27	Q17,902.65	Q18,588.32	Q19,300.26
<b>Total costos y gastos</b>		<b>Q416,391.20</b>	<b>Q384,645.62</b>	<b>Q425,961.25</b>	<b>Q379,002.62</b>	<b>Q353,109.78</b>
UAI		Q404,627.70	Q316,890.28	Q357,505.85	Q247,429.68	Q177,736.12
ISR	Cuadro 18	Q56,871.32	Q48,507.51	Q54,242.70	Q43,250.26	Q36,559.21
<b>UDI</b>		<b>Q347,756.38</b>	<b>Q268,382.77</b>	<b>Q303,263.15</b>	<b>Q204,179.42</b>	<b>Q141,176.91</b>
<b>Inversión con fondos propios</b>						
Fija						
Diferida						
Capital de Trabajo						
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>		<b>Q347,756.38</b>	<b>Q268,382.77</b>	<b>Q303,263.15</b>	<b>Q204,179.42</b>	<b>Q141,176.91</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

A partir del año cuatro los ingresos por ventas alcanzan a cubrir los costos y gastos del proyecto; se desglosa en los años cuatro al diez el valor en efectivo que generará el proyecto para recuperar la inversión inicial.

El flujo neto de efectivo es equivalente a las utilidades debido a que por el régimen que se optó de ISR no se incluye el ajuste por depreciaciones y amortizaciones.

### 3.4.7 Punto de equilibrio

A continuación, se realizan los cálculos para determinar el punto de equilibrio en el año tres del proyecto, ya que es en este es donde se obtiene los primeros ingresos de la plantación.

**Tabla 66**

**Datos para el cálculo del punto de equilibrio año tres**

Referencia		Descripción	
Referencia	Página		
		<b>Cálculo de costos fijos</b>	
Tabla 61	158	Costo fijo de producción	Q102,208.37
Cuadro 17	159	Gastos de administración	Q14,835.53
		<b>Total</b>	<b>Q117,043.90</b>
Cuadro 11	97	Precio de venta	Q170.69
Cuadro 16	156	Costo variable unitario año tres	Q55.83

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se procede a calcular el punto donde los ingresos son iguales a los gastos tanto en unidades como en valor monetario:

#### Punto de equilibrio en unidades

$$\text{PE en unidades} = \frac{\text{Costo fijo total}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$\text{PE en unidades} = \frac{Q117,043.90}{Q170.69 - Q55.83}$$

$$\text{PE en unidades} = \frac{\text{Q117,043.90}}{\text{Q114.86}}$$

$$\text{PE en unidades} = \mathbf{1,019 \text{ quintales}}$$

Se determina según la fórmula aplicada para el punto de equilibrio en unidades que se debe vender la cantidad de 1,019 quintales, es este el punto exacto donde los ingresos son iguales a los costos y no existe pérdida o ganancia.

Para obtener el punto de equilibrio monetario únicamente se multiplicará el punto de equilibrio en unidades por el precio de venta:

$$1,019 \text{ quintales} * \text{Q.170.69} = \mathbf{Q 173,935.43}$$

Según la operación anterior se determina que el punto de equilibrio monetario es de Q 173,935.43, sin embargo, la proyección en los flujos de efectivo para el año tres indica que los ingresos que pueden obtenerse ascienden a Q 133, 138.20, esta cantidad es inferior al punto de equilibrio monetario, esto quiere decir que los ingresos generados durante este año no alcanzan el punto de equilibrio en unidades (ver proyección de flujos de efectivo página 164).

El proyecto no generará ingresos en los primeros dos años de operación, los costos y gastos de estos se cargan al año tres, por lo que los ingresos no alcanzan a cubrir los desembolsos. Debido a esta situación se realizó el cálculo para el año cuatro debido a que es el primero donde se tiene una ganancia en operación.

Los datos para determinar el punto de equilibrio son los siguientes:

**Tabla 67**

**Datos para el cálculo del punto de equilibrio año cuatro**

Referencia		Descripción	
Tabla/cuadro	Página		
		<b>Cálculo de costos fijos</b>	
Tabla 61	157	Costo fijo de producción	Q106,122.95
Cuadro 17	158	Gastos de administración	Q15,403.73
		<b>Total</b>	<b>Q121,526.68</b>
Cuadro 11	96	<b>Precio de venta</b>	Q170.69
Cuadro 16	155	<b>Costo variable unitario año cuatro</b>	Q57.00

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se procede a calcular el punto donde los ingresos son iguales a los gastos tanto en unidades como en valor monetario:

**Punto de equilibrio en unidades**

$$\text{PE en unidades} = \frac{\text{Costo fijo total}}{\text{Precio de venta} - \text{costo variable unitario}}$$

$$\text{PE en unidades} = \frac{\text{Q121,526.68}}{\text{Q170.69} - \text{Q57.00}}$$

$$\text{PE en unidades} = \frac{\text{Q121,526.68}}{\text{Q113.69}}$$

$$\text{PE en unidades} = \mathbf{1,068.93 \text{ quintales}}$$

$$1,068.93 \text{ quintales} * \text{Q.170.69} = \mathbf{Q 182,455.66a}$$

Se determina según la fórmula aplicada para el punto de equilibrio en unidades que se debe vender la cantidad de 1,068.93 quintales, esta cantidad equivale a Q 182,455.66 este es el punto de equilibrio monetario.

Hasta este punto se estructuraron el balance de apertura, el estado de resultados proyectado, los flujos netos de efectivo y se determinó el punto de equilibrio, sin embargo, aún falta comprobar la viabilidad del proyecto por medio de técnicas de evaluación financieras y económicas que permitan realizar un análisis detallado para proporcionar al inversionista una base confiable para la toma de decisiones.

Para determinar si el proyecto para la inversión en la plantación de café es rentable se incluye a continuación la evaluación financiera y económica, sobre el resultado de estas se emitirán conclusiones y recomendaciones que quedarán a juicio del inversionista para tomarlas en consideración.

### 3.5 Evaluación financiera

La base para esta evaluación es el resultado anual obtenido en la proyección de los flujos de efectivo. En este punto se determinará la tasa de rentabilidad que tendrá el proyecto y el período en que se recuperará la inversión.

#### 3.5.1 Tasa promedio de rentabilidad

Esta técnica permitirá conocer cuál es la rentabilidad promedio del proyecto.

#### Cuadro 19

#### Resultado de los flujos netos de efectivo

Año	Flujos netos de efectivo (Operativos)
1	(Q 79,131.18)
2	(Q 106,000.79)
3	(Q 36,172.77)
4	Q 236,186.69
5	Q 418,565.84
6	Q 347,756.38
7	Q 268,382.77
8	Q 303,263.15
9	Q 204,179.42
10	Q 141,176.91
<b>Σ</b>	<b>Q 1,698,206.40</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

### Tasa Promedio de Rentabilidad

Flujos netos de efectivo	Q 1,698,206.40
Flujos netos de efectivo promedio	Q 169,820.64
Inversión	Q 78,180.90
<b>Tasa promedio de rentabilidad</b>	<b>217.21%</b>

La sumatoria de los flujos netos de efectivo es de Q. 1,698,206.40, esta cantidad dividida dentro de los diez años de funcionamiento del proyecto da como resultado Q. 169,820.64 este dato se tomará como promedio de los flujos, que dividido dentro de la inversión y multiplicado por 100 da como resultado una tasa promedio de rentabilidad de 217.21%

### 3.5.2 Plazo de recuperación de la inversión

Hasta este punto se desconoce cuál es plazo o el transcurso de tiempo en el que el proyecto generará los ingresos suficientes para recuperar la inversión, este dato se obtiene de la resta de la inversión menos el resultado del flujo de efectivo anual, hasta que el valor por recuperar sea menor al flujo obtenido, tal es el caso del año cinco; donde se realiza una división para determinar el tiempo exacto en el que se recupera la inversión.

**Tabla 68**

#### Período de recuperación de la inversión

	Inversión	Q78,180.90
(-)	FNE del primer año	(Q79,131.18)
	<b>Por recuperar</b>	<b>Q157,312.08</b>
(-)	FNE del segundo año	(Q106,000.79)
	<b>Por recuperar</b>	<b>Q263,312.87</b>
(-)	FNE del tercer año	(Q36,172.77)
	<b>Por recuperar</b>	<b>Q299,485.64</b>
(-)	FNE del cuarto año	Q236,186.69
	<b>Por recuperar</b>	<b>Q63,298.96</b>
	FNE del año cinco	Q418,565.84
	Dinero por recuperar/FNE quinto año	0.15
	Meses (0.15*12)	1.81
	Días (1.81-1=0.81) (0.81*30)	24.30

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Para este proyecto el período de recuperación de la inversión es de cuatro años, un mes y 24 días aproximadamente. Debido a que los primeros dos años no hay ingresos y las entradas del año tres no cubren el total de los costos y gastos, estas cantidades se cargan a la inversión inicial, por lo que el período de recuperación se prolonga hasta el año cuatro, se hace la aclaración que este método no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

### **3.6 Evaluación económica**

Es la fase final del proyecto de prefactibilidad para la inversión en la plantación de café, el dinero invertido debe ser remunerado por medio de una rentabilidad futura, para esto, se toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Las técnicas por utilizar son: el valor actual neto y la tasa interna de retorno. Previo a su desarrollo se conformará la tasa de retorno esperada mínima aceptada o mejor conocida como TREMA de la siguiente manera:

#### **3.6.1 Conformación de la TREMA**

Es la tasa mínima que se le exigirá al proyecto y que el inversionista espera obtener sobre el capital aportado y que incorpora un nivel de riesgo. En otras palabras, es el rendimiento mínimo que deben tener los flujos para poder sobrepasar el nivel de inversión a una determinada tasa. Para la conformación de esta se necesitó información proveniente del Banco de Guatemala, el Instituto Nacional de Estadística y el Ministerio de Finanzas, los datos para establecer la tasa de retorno mínima son los siguientes:

**Tabla 69**

#### **Datos para la integración de la tasa de retorno esperada mínima aceptada**

<b>Anexo</b>	<b>Concepto</b>	<b>Tasa</b>
18	Tasa líder	3%
19	Tasa de inflación interanual	4.43%
20	Costo de oportunidad	13.00%
21	Tasa de interés de bonos del tesoro	6.55%

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Antes de conformar la TREMA, se hace la aclaración que normalmente el costo de oportunidad (Tasa activa promedio ponderada del sistema bancario) ya tiene implícita la tasa de inflación, por ello se le descontará para evitar duplicarla (el valor resultante es de 8.57%). Se procede a la integración:

**Tabla 70**

**TREMA del proyecto para la inversión en la plantación de café**

Tasa libre de riesgo (Tasa líder + inflación)	7.43%
Costo de capital (Tasa activa)	8.57%
Estimación de riesgo	6.55%
<b>TREMA</b>	<b>22.55%</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

La tasa de rendimiento mínima establecida para este proyecto de inversión es de 22.55%

**3.6.2 Valor actual neto**

El valor actual neto utiliza una tasa de descuento aplicada a los flujos de efectivo para conocer el valor del dinero en el presente, para que el proyecto sea aprobado se necesita generar un VAN positivo, ya que uno negativo indica que los costos exceden los beneficios y no sería conveniente para el inversionista. La tasa de actualización que se utilizará será calculada con el valor de la TREMA. Para aplicarla se necesita la siguiente fórmula:  $FA=1/(1+r)^n$

En dónde:

FA= factor de actualización

1= constante

r= TREMA de 22.55%

n= año a actualizar

Esta fórmula se aplicará directamente sobre los flujos netos de efectivo y la sumatoria de estos resultados corresponderá a los flujos netos de efectivo actualizados (FNEA), los resultados del VAN se muestran en el cuadro 20:

**Cuadro 20**

**Valor actual neto para el proyecto**

Año	FNE	FA 22.55%	FNEA
1	(Q79,131.18)	0.816	(Q64,571.04)
2	(Q106,000.79)	0.666	(Q70,596.53)
3	(Q36,172.77)	0.543	(Q19,641.82)
4	Q236,186.69	0.443	Q104,630.70
5	Q418,565.84	0.362	Q151,520.83
6	Q347,756.38	0.295	Q102,588.13
7	Q268,382.77	0.241	Q64,680.25
8	Q303,263.15	0.197	Q59,742.84
9	Q204,179.42	0.160	Q32,668.71
10	Q141,176.91	0.131	Q18,494.17
<b>∑ FNEA =</b>			<b>Q379,516.25</b>
<b>(-) Inversión</b>			<b>Q 78,180.90</b>
<b>VAN=</b>			<b>Q 301,335.35</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Con la actualización de los flujos netos de efectivo y al aplicar la fórmula del VAN, se tiene un resultado positivo de Q 301,335.35 esto quiere decir que el proyecto percibirá un rendimiento superior a la inversión establecida que contribuirá a incrementar los beneficios monetarios del inversionista.

### 3.6.3 Tasa interna de retorno

El cálculo de la tasa interna de retorno permitirá conocer la tasa de rendimiento que generará el proyecto a lo largo de los diez años de funcionamiento.

El resultado del VAN positivo indica que el proyecto generará un porcentaje por arriba de la TREMA y para calcular la TIR primero hay que encontrar un VAN negativo. En la tabla siguiente se calculó a base de prueba y error el VAN negativo con un porcentaje del 47%.

**Cuadro 21**  
**Valor actual neto negativo**

<b>Año</b>	<b>FNE</b>	<b>FA 47%</b>	<b>FNEA</b>
1	(Q79,131.18)	0.680	(Q53,809.20)
2	(Q106,000.79)	0.463	(Q49,078.37)
3	(Q36,172.77)	0.315	(Q11,394.42)
4	Q236,186.69	0.214	Q50,543.95
5	Q418,565.84	0.146	Q61,110.61
6	Q347,756.38	0.099	Q34,427.88
7	Q268,382.77	0.067	Q17,981.65
8	Q303,263.15	0.046	Q13,950.11
9	Q204,179.42	0.031	Q6,329.56
10	Q141,176.91	0.021	Q2,964.72
		<b>∑ FNEA =</b>	<b>Q73,026.48</b>
		<b>(-) Inversión</b>	<b>Q 78,180.90</b>
		<b>VAN negativo=</b>	<b>(Q 5,154.42)</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Una vez encontrado el VAN negativo se procede al cálculo de la tasa interna de retorno con la siguiente fórmula:

$$TIR = R + (R_2 - R_1) \left[ \frac{VAN (+)}{(VAN+) - (VAN -)} \right]$$

En dónde:

TIR= tasa interna de retorno

R= 22.55%

R<sub>1</sub>= 22.55%

R<sub>2</sub>= 47%

VAN (+) = Q301,335.35

VAN (-) = - Q5,154.42

**Tabla 71**

**Tasa interna de retorno para la plantación de café**

<b>TIR=</b>	22.55%	(+)	(47- 22.55)	$\left[ \frac{301,335.35}{301,335.35} \right]$
				(-) -5,154.42
	22.55%	(+)	24.45%	$\left[ \frac{301,335.35}{306,489.77} \right]$
	22.55%	(+)	24.45%	* 0.983182407
	22.55%	(+)	24.04%	
	<b>46.59%</b>			

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Como puede observarse la tasa interna de retorno es de 46.59%, superior a una tasa de rendimiento mínima establecida para el proyecto en 24.04%, este resultado unido al VAN positivo indica que la inversión en la plantación de café con la variedad elegida es viable.

**3.6.4 Periodo de recuperación de la inversión descontado**

Se tomará en cuenta el valor generado por los flujos de efectivo a través del desgaste en el tiempo, para determinar el momento en el que se recupera la inversión.

Los flujos de efectivo fueron actualizados para calcular el VAN, por lo que solo se procede a efectuar el cálculo para conocer el plazo en que el inversionista tendrá de vuelta su dinero.

**Tabla 72**

**Período de recuperación de la inversión descontado**

	Inversión	Q78,180.90
(-)	FNE del primer año	(Q64,571.04)
	<b>Por recuperar</b>	<b>Q142,751.94</b>
(-)	FNE del segundo año	(Q70,596.53)
	<b>Por recuperar</b>	<b>Q213,348.47</b>
(-)	FNE del tercer año	(Q19,641.82)
	<b>Por recuperar</b>	<b>Q.232,990.90</b>
(-)	FNE del cuarto año	Q104,630.70
	<b>Por recuperar</b>	<b>Q128,359.59</b>
(-)	FNE del año cinco	Q151,520.83
	<b>Por recuperar/FNE quinto año</b>	<b>0.85</b>
	Meses (0.85*12)	10.20
	Días (0.20*30)	6

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

El plazo de recuperación de la inversión con flujos de efectivo descontados es de cuatro años, diez meses y seis días aproximadamente.

**3.6.5 Relación beneficio costo**

Se evaluará la relación existente entre los ingresos y los costos, a través de la actualización de estos con la tasa de retorno mínima esperada para el proyecto.

**Cuadro 22**

**Actualización de los ingresos y costos para el proyecto**

Año	Ingresos	Costos	FA 22.55%	Ingresos actualizados	Costos actualizados
0		Q78,180.90	1		Q78,180.90
1	-	Q79,131.18	0.816	-	Q64,571.04
2	-	Q106,000.79	0.666	-	Q70,596.53
3	Q133,138.20	Q160,591.30	0.543	Q72,294.04	Q87,201.08
4	Q599,121.90	Q321,596.68	0.443	Q265,411.00	Q142,467.33
5	Q923,432.90	Q440,826.76	0.362	Q334,282.71	Q159,579.07
6	Q821,018.90	Q416,391.20	0.295	Q242,200.58	Q122,835.40
7	Q701,535.90	Q384,645.62	0.241	Q169,070.15	Q92,699.59
8	Q783,467.10	Q425,961.25	0.197	Q154,343.02	Q83,914.37
9	Q626,432.30	Q379,002.62	0.160	Q100,229.17	Q60,639.46
10	Q530,845.90	Q353,109.78	0.131	Q69,540.81	Q46,257.38
			<b>∑ =</b>	<b>Q1,407,371.48</b>	<b>Q1,008,942.15</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Una vez actualizados los ingresos y costos, se verificará la relación existente entre ambos:

$$\text{RBC} = \frac{\text{Valor actual ingresos brutos}}{\text{Valor actual costos/gastos brutos}}$$

$$\text{RB/C} = \frac{\text{Q.1,407,371.48}}{\text{Q.1,008,942.15}} = \mathbf{1.39}$$

Según la relación beneficio costo se puede determinar que por cada quetzal que se invierta en el proyecto para la plantación de café, los costos serán recuperados con un beneficio adicional de 39 centavos.

### **3.7 Análisis de sensibilidad**

La base para este proyecto es la producción y venta de café, producto de plantas que muestran resistencia al hongo de la roya, estas, prometen una producción superior a los cafetos cultivados en el municipio de Palencia, debido a que en el capítulo dos se estableció que no existían resultados productivos de estas plantas a la fecha de estudio (en el municipio), se contó con la evaluación de un ingeniero agrónomo quien determinó los niveles que estos cafetos pueden producir (ver anexo 2). Sin embargo, en el análisis de sensibilidad se plantea una producción menor para verificar si el proyecto es viable al generar ingresos menores a los esperados. Lo que se busca en este punto es medir el efecto que tiene la disminución de la producción sobre la rentabilidad del proyecto y de este modo reducir la incertidumbre del inversionista. Se plantean tres escenarios para medir la sensibilidad del proyecto ante variaciones en la producción:

- Escenario uno: los cafetos producen a un 85% de su capacidad.
- Escenario dos: los cafetos producen a un 75% de su capacidad.
- Escenario tres: el precio proyectado desciende en un 25%.

### 3.7.1 Análisis del primer escenario

En este escenario se considera que los cafetos estarán produciendo a un 85%, en otras palabras, la producción sufrirá una disminución del 15%, esta situación tendrá un impacto directo en los ingresos, por lo que a continuación se incluyen los cálculos correspondientes para determinar el impacto sobre la tasa interna de retorno:

**Cuadro 23**

**Nivel de producción e ingresos escenario uno**

<b>Año</b>	<b>Producción esperada</b>	<b>Producción en 85%</b>	<b>Precio promedio</b>	<b>Ingresos totales</b>
1	0	0	Q0.00	<b>Q0.00</b>
2	0	0	Q0.00	<b>Q0.00</b>
3	780	663	Q170.69	<b>Q113,167.47</b>
4	3,510	2,984	Q170.69	<b>Q509,253.62</b>
5	5,410	4,599	Q170.69	<b>Q784,917.97</b>
6	4,810	4,089	Q170.69	<b>Q697,866.07</b>
7	4,110	3,494	Q170.69	<b>Q596,305.52</b>
8	4,590	3,902	Q170.69	<b>Q665,947.04</b>
9	3,670	3,120	Q170.69	<b>Q532,467.46</b>
10	3,110	2,644	Q170.69	<b>Q451,219.02</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Una vez determinado el nivel de producción y los ingresos se calcularán los costos variables sobre la cantidad en quintales establecida con anterioridad:

## Cuadro 24

### Costo variable escenario uno

Año	Producción en 85%	Costo variable unitario	Costo variable total
1	0	Q53.50	<b>Q0.00</b>
2	0	Q54.66	<b>Q0.00</b>
3	663	Q55.83	<b>Q37,015.29</b>
4	2,984	Q57.00	<b>Q170,059.50</b>
5	4,599	Q58.16	<b>Q267,448.76</b>
6	4,089	Q59.33	<b>Q242,570.71</b>
7	3,494	Q60.49	<b>Q211,321.82</b>
8	3,902	Q61.66	<b>Q240,566.49</b>
9	3,120	Q62.83	<b>Q195,998.19</b>
10	2,644	Q63.99	<b>Q169,157.57</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

A continuación, se calcula el impuesto sobre la renta:

## Cuadro 25

### Impuesto sobre la renta escenario uno

Año	Ingreso total	Monto fijo (5%)	ISR 7%	Impuesto
1	0	Q0.00	<b>Q0.00</b>	<b>Q0.00</b>
2	0	Q0.00	<b>Q0.00</b>	<b>Q0.00</b>
3	Q113,167.47	Q1,500.00	<b>Q5,821.72</b>	<b>Q7,321.72</b>
4	Q509,253.62	Q1,500.00	<b>Q33,547.75</b>	<b>Q35,047.75</b>
5	Q784,917.97	Q1,500.00	<b>Q52,844.26</b>	<b>Q54,344.26</b>
6	Q697,866.07	Q1,500.00	<b>Q46,750.62</b>	<b>Q48,250.62</b>
7	Q596,305.52	Q1,500.00	<b>Q39,641.39</b>	<b>Q41,141.39</b>
8	Q665,947.04	Q1,500.00	<b>Q44,516.29</b>	<b>Q46,016.29</b>
9	Q532,467.46	Q1,500.00	<b>Q35,172.72</b>	<b>Q36,672.72</b>
10	Q451,219.02	Q1,500.00	<b>Q29,485.33</b>	<b>Q30,985.33</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se procede a aplicar los cálculos realizados sobre los flujos de efectivo operativos:

**Tabla 73 A**

**Flujos de efectivo operativos para la plantación de café años 1 al 5, escenario uno**

<b>Rubros</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Ingresos</b>		Q0.00	Q0.00	Q113,167.47	Q509,253.62	Q784,917.97
<b>Costos y gastos</b>						
Costo de corte		Q0.00	Q0.00	Q37,015.29	Q170,059.50	Q267,448.76
Fertilización edáfica		Q23,663.43	Q46,051.77	Q57,245.94	Q59,438.46	Q61,714.96
Fertilización foliar		Q3,910.42	Q4,060.19	Q4,215.70	Q4,377.16	Q4,544.81
Control fitosanitario		Q1,868.97	Q1,940.55	Q2,014.88	Q2,092.05	Q2,172.17
Control de maleza		Q1,700.11	Q1,765.23	Q1,832.83	Q1,903.03	Q1,975.32
Resiembra		Q0.00	Q2,356.85	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Poda		Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Supervisión		Q34,227.02	Q35,537.91	Q36,899.02	Q38,312.25	Q39,779.61
Gastos administrativos		Q13,761.23	Q14,288.29	Q14,835.53	Q15,403.73	Q15,993.69
<b>Total costos y gastos</b>		<b>Q79,131.18</b>	<b>Q106,000.79</b>	<b>Q154,059.19</b>	<b>Q291,586.18</b>	<b>Q393,629.92</b>
UAI		(Q79,131.18)	(Q106,000.79)	(Q40,891.72)	Q217,667.44	Q391,288.05
ISR		Q0.00	Q0.00	Q7,321.72	Q35,047.75	Q54,344.26
<b>UDI</b>		<b>(Q79,131.18)</b>	<b>(Q106,000.79)</b>	<b>(Q48,213.44)</b>	<b>Q182,619.69</b>	<b>Q336,943.79</b>
<b>Inversión con fondos propios</b>						
Fija	(Q7,731.75)					
Diferida	(Q450.00)					
Capital de Trabajo	(Q69,999.15)					
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>(Q78,180.90)</b>	<b>(Q79,131.18)</b>	<b>(Q106,000.79)</b>	<b>(Q48,213.44)</b>	<b>Q182,619.69</b>	<b>Q336,943.79</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

**Tabla 73 B**

**Flujos de efectivo operativos para la plantación de café años 6 al 10, escenario uno**

<b>Rubros</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Ingresos</b>	Q697,866.07	Q596,305.52	Q665,947.04	Q532,467.46	Q451,219.02
<b>Costos y gastos</b>					
Costo de corte	Q242,570.71	Q211,321.82	Q240,566.49	Q195,998.19	Q169,157.57
Fertilización edáfica	Q64,078.64	Q66,532.85	Q69,081.06	Q71,726.86	Q74,474.00
Fertilización foliar	Q4,718.87	Q4,899.60	Q5,087.26	Q5,282.10	Q5,484.41
Control fitosanitario	Q2,255.37	Q2,341.75	Q2,431.43	Q2,524.56	Q2,621.25
Control de maleza	Q2,051.60	Q2,130.17	Q2,211.76	Q2,296.47	Q2,384.42
Resiembra	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
Poda	Q0.00	Q0.00	Q1,700.11	Q1,765.23	Q1,832.83
Supervisión	Q41,303.17	Q42,885.08	Q44,527.58	Q46,232.98	Q48,003.71
Gastos administrativos	Q16,606.25	Q17,242.27	Q17,902.65	Q18,582.32	Q19,300.26
<b>Total costos y gastos</b>	<b>Q373,584.61</b>	<b>Q347,353.54</b>	<b>Q383,508.34</b>	<b>Q344,414.71</b>	<b>Q323,258.45</b>
UAI	Q324,281.46	Q248,951.98	Q282,438.70	Q188,052.75	Q127,960.57
ISR	Q48,250.62	Q41,141.39	Q46,016.29	Q36,672.72	Q30,985.33
<b>UDI</b>	<b>Q276,030.84</b>	<b>Q207,810.59</b>	<b>Q236,422.41</b>	<b>Q151,380.03</b>	<b>Q96,975.24</b>
<b>Inversión con fondos propios</b>					
Fija					
Diferida					
Capital de Trabajo					
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>Q276,030.84</b>	<b>Q207,810.59</b>	<b>Q236,422.41</b>	<b>Q151,380.03</b>	<b>Q96,975.24</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se procede a calcular el valor actual neto:

**Cuadro 26**

**Valor actual neto escenario uno**

Año	FNE	FA 22.55%	FNEA
1	(Q79,131.18)	0.816	(Q64,571.04)
2	(Q106,000.79)	0.666	(Q70,596.53)
3	(Q48,213.44)	0.543	(Q26,179.90)
4	Q182,619.69	0.443	Q80,900.52
5	Q336,943.79	0.362	Q121,973.65
6	Q276,030.84	0.295	Q81,429.10
7	Q207,810.59	0.241	Q50,082.35
8	Q236,422.41	0.197	Q46,575.21
9	Q151,380.03	0.160	Q24,220.80
10	Q96,975.24	0.131	Q12,703.76
<b>∑ FNEA =</b>			<b>Q256,537.93</b>
<b>(-) Inversión</b>			<b>Q 78,180.90</b>
<b>VAN=</b>			<b>Q 178,357.03</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

A continuación, se calcula la tasa interna de retorno:

**Cuadro 27**

**Valor actual neto negativo escenario uno**

Año	FNE	FA 39%	FNEA
1	(Q79,131.18)	0.719	(Q56,895.32)
2	(Q106,000.79)	0.518	(Q54,908.41)
3	(Q48,213.44)	0.372	(Q17,935.40)
4	Q182,619.69	0.268	Q48,942.08
5	Q336,943.79	0.193	Q65,030.15
6	Q276,030.84	0.139	Q38,368.29
7	Q207,810.59	0.100	Q20,781.06
8	Q236,422.41	0.072	Q17,022.41
9	Q151,380.03	0.052	Q7,871.76
10	Q96,975.24	0.037	Q3,588.08
<b>∑ FNEA =</b>			<b>Q71,864.70</b>
<b>(-) Inversión</b>			<b>Q 78,180.90</b>
<b>VAN=</b>			<b>(Q6,316.20)</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

**Tabla 74**

**Tasa interna de retorno escenario uno**

TIR=	22.55%	(+)	(39-22.55)	$\left[ \frac{178,357.03}{178,357.03 \quad (-) \quad -6,316.20} \right]$
	22.55%	(+)	16.45%	$\left[ \frac{178,357.03}{184,673.23} \right]$
	22.55%	(+)	16.45%	* 0.965797966
	22.55%	(+)	15.89%	
	<b>38.44%</b>			

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Como se puede evidenciar este escenario dio como resultado en la evaluación económica un VAN positivo de Q. 178,357.03 y una tasa interna de retorno de 38.44%, superior a la TREMA en 15.89%

**3.7.2 Análisis del segundo escenario**

Este escenario considera la reducción de la producción del 25%.

**Cuadro 28**

**Nivel de producción e ingresos escenario dos**

Año	Producción esperada	Producción en 75%	Precio promedio	Ingresos totales
1	0	0	Q170.69	<b>Q0.00</b>
2	0	0	Q170.69	<b>Q0.00</b>
3	780	585	Q170.69	<b>Q99,853.65</b>
4	3,510	2,633	Q170.69	<b>Q449,341.43</b>
5	5,410	4,058	Q170.69	<b>Q692,574.68</b>
6	4,810	3,608	Q170.69	<b>Q615,764.18</b>
7	4,110	3,083	Q170.69	<b>Q526,151.93</b>
8	4,590	3,443	Q170.69	<b>Q587,600.33</b>
9	3,670	2,753	Q170.69	<b>Q469,824.23</b>
10	3,110	2,333	Q170.69	<b>Q398,134.43</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Una vez determinado el nivel de producción y los ingresos totales se calcularán los costos variables sobre la cantidad en quintales establecida con anterioridad:

**Cuadro 29**  
**Costos variables escenario dos**

<b>Año</b>	<b>Producción en 75%</b>	<b>Costo variable unitario</b>	<b>Costo variable total</b>
1	0	Q53.50	<b>Q0.00</b>
2	0	Q54.66	<b>Q0.00</b>
3	585	Q55.83	<b>Q32,660.55</b>
4	2,633	Q57.00	<b>Q150,052.50</b>
5	4,058	Q58.16	<b>Q235,984.20</b>
6	3,608	Q59.33	<b>Q241,032.98</b>
7	3,083	Q60.49	<b>Q186,460.43</b>
8	3,443	Q61.66	<b>Q212,264.55</b>
9	2,753	Q62.83	<b>Q172,939.58</b>
10	2,333	Q63.99	<b>Q149,256.68</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

A continuación, se calcula el impuesto sobre la renta:

**Cuadro 30**  
**Impuesto sobre la renta escenario dos**

<b>Año</b>	<b>Ingreso total</b>	<b>Monto fijo 5%</b>	<b>ISR 7%</b>	<b>Impuesto</b>
1	Q0	Q0.00	<b>Q0.00</b>	<b>Q0.00</b>
2	Q0	Q0.00	<b>Q0.00</b>	<b>Q0.00</b>
3	Q99,854	Q1,500.00	<b>Q4,889.76</b>	<b>Q6,389.76</b>
4	Q449,341	Q1,500.00	<b>Q29,353.90</b>	<b>Q30,853.90</b>
5	Q692,575	Q1,500.00	<b>Q46,380.23</b>	<b>Q47,880.23</b>
6	Q615,764	Q1,500.00	<b>Q41,003.49</b>	<b>Q42,503.49</b>
7	Q526,152	Q1,500.00	<b>Q34,730.63</b>	<b>Q36,230.63</b>
8	Q587,600	Q1,500.00	<b>Q39,032.02</b>	<b>Q40,532.02</b>
9	Q469,824	Q1,500.00	<b>Q30,787.70</b>	<b>Q32,287.70</b>
10	Q398,134	Q1,500.00	<b>Q25,769.41</b>	<b>Q27,269.41</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se procede a aplicar los cálculos realizados sobre los flujos de efectivo operativos:

Tabla 75 A

Flujos de efectivo operativos para la plantación de café, años 1 al 5, escenario dos

Rubros	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>		Q0.00	Q0.00	Q99,853.65	Q449,341.43	Q692,574.68
<b>Costos y gastos</b>						
Costo de corte		Q0.00	Q0.00	Q32,660.55	Q150,052.50	Q235,984.20
Fertilización edáfica		Q23,663.43	Q46,051.77	Q57,245.94	Q59,438.46	Q61,714.96
Fertilización foliar		Q3,910.42	Q4,060.19	Q4,215.70	Q4,377.16	Q4,544.81
Control fitosanitario		Q1,868.97	Q1,940.55	Q2,014.88	Q2,092.05	Q2,172.17
Control de maleza		Q1,700.11	Q1,765.23	Q1,832.83	Q1,903.03	Q1,975.92
Resiembra			Q2,356.85			
Poda						
Supervisión		Q34,227.02	Q35,537.91	Q36,899.02	Q38,312.25	Q39,779.61
Gastos administrativos		Q13,761.23	Q14,288.29	Q14,835.53	Q15,403.73	Q15,993.69
<b>Total costos y gastos</b>		Q79,131.18	Q106,000.79	Q149,704.45	Q271,579.18	Q362,165.36
UAI		(Q79,131.18)	(Q106,000.79)	(Q49,850.80)	Q177,762.25	Q330,409.32
ISR		Q0.00	Q0.00	Q6,389.76	Q30,853.90	Q47,880.23
<b>UDI</b>		<b>(Q79,131.18)</b>	<b>(Q106,000.79)</b>	<b>(Q56,240.56)</b>	<b>Q146,908.35</b>	<b>Q282,529.09</b>
<b>Inversión con fondos propios</b>						
Fija	(Q7,731.75)					
Diferida	(Q450.00)					
Capital de Trabajo	(Q69,999.15)					
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>(Q78,180.90)</b>	<b>(Q79,131.18)</b>	<b>(Q106,000.79)</b>	<b>(Q56,240.56)</b>	<b>Q146,908.35</b>	<b>Q282,529.09</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

**Tabla 75 B**

**Flujos de efectivo operativos para la plantación de café, años 6 al 10, escenario dos**

<b>Rubros</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Ingresos</b>	Q615,764.18	Q526,151.93	Q587,600.33	Q469,824.23	Q398,134.43
<b>Costos y gastos</b>					
Costo de corte	Q214,032.98	Q186,460.43	Q212,264.55	Q172,939.58	Q149,256.68
Fertilización edáfica	Q64,078.64	Q66,532.85	Q69,081.06	Q71,726.86	Q74,474.00
Fertilización foliar	Q4,718.87	Q4,899.60	Q5,087.26	Q5,282.10	Q5,484.41
Control fitosanitario	Q2,255.37	Q2,341.75	Q2,431.43	Q2,524.56	Q2,621.25
Control de maleza	Q2,051.60	Q2,130.17	Q2,211.76	Q2,296.47	Q2,384.42
Resiembra					
Poda			Q1,700.11	Q1,765.23	Q1,832.83
Supervisión	Q41,303.17	Q42,885.08	Q44,527.58	Q46,232.98	Q48,003.71
Gastos administrativos	Q16,606.25	Q17,242.27	Q17,902.65	Q18,588.32	Q19,300.26
<b>Total costos y gastos</b>	<b>Q345,046.88</b>	<b>Q322,492.15</b>	<b>Q355,206.40</b>	<b>Q321,356.10</b>	<b>Q303,357.56</b>
UAI	Q270,717.30	Q203,659.78	Q232,393.93	Q148,468.13	Q94,776.87
ISR	Q42,503.49	Q36,230.63	Q40,532.02	Q32,287.70	Q27,269.41
<b>UDI</b>	<b>Q228,213.81</b>	<b>Q167,429.15</b>	<b>Q191,861.91</b>	<b>Q116,180.43</b>	<b>Q67,507.46</b>
<b>Inversión con fondos propios</b>					
Fija					
Diferida					
Capital de Trabajo					
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>Q228,213.81</b>	<b>Q167,429.15</b>	<b>Q191,861.91</b>	<b>Q116,180.43</b>	<b>Q67,507.46</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Se procede a calcular el valor actual neto:

### Cuadro 31

#### Valor actual neto escenario dos

Año	FNE	FA 22.55%	FNEA
1	(Q79,131.18)	0.816	(Q64,571.04)
2	(Q106,006.79)	0.666	(Q70,596.53)
3	(Q56,240.56)	0.543	(Q30,538.62)
4	Q146,908.35	0.443	Q65,080.40
5	Q282,529.09	0.362	Q102,275.53
6	Q228,213.81	0.295	Q67,323.07
7	Q167,429.15	0.241	Q40,350.42
8	Q191,861.91	0.197	Q37,796.80
9	Q116,180.43	0.160	Q18,588.87
10	Q67,507.46	0.131	Q8,843.48
<b>∑ FNEA =</b>			<b>Q174,552.38</b>
<b>(-) Inversión</b>			<b>Q 78,180.90</b>
<b>VAN</b>			<b>Q 96,371.48</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Como se puede observar el VAN es positivo para el escenario dos, el proyecto soporta la disminución del 25% en la producción. Este escenario plantea cambios en los cuales las cosechas pueden ser perjudicadas por situaciones tanto ambientales como por mal manejo del cultivo (ataques por plagas u hongos no controlados), pero también se contempla que la variedad elegida no desarrolle su máximo potencial.

A continuación, se calcula el valor actual neto negativo para aplicar los resultados en la fórmula de la tasa interna de retorno y conocer los resultados de esta:

### Cuadro 32

#### Valor actual neto positivo escenario dos

Año	FNE	FA 32%	FNEA
1	(Q79,131.18)	0.758	(Q59,981.04)
2	(Q106,006.79)	0.574	(Q60,844.45)
3	(Q56,240.56)	0.435	(Q24,464.64)
4	Q146,908.35	0.329	Q48,332.85
5	Q282,529.09	0.250	Q70,632.27
6	Q228,213.81	0.189	Q43,132.41
7	Q167,429.15	0.143	Q23,942.37
8	Q191,861.91	0.108	Q20,721.09
9	Q116,180.43	0.082	Q9,526.80
10	Q67,507.46	0.062	Q4,185.46
		$\Sigma$ FNEA =	<b>Q75,182.71</b>
		(-) Inversión	<b>Q 78,180.90</b>
		<b>VAN</b>	<b>(Q2,998.19)</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

### Tabla 76

#### Tasa interna de retorno escenario dos

<b>TIR=</b>	22.55%	(+)	(32-22.55)	$\left[ \frac{96,371.48}{96,371.48} \quad (-) \quad -2,998.19 \right]$
	22.55%	(+)	9.45%	$\left[ \frac{96,371.48}{99,369.67} \right]$
	22.55%	(+)	$\left[ 9.45\% \right]$	* 0.969827916 $\left[ \right]$
	22.55%	(+)	9.16%	
	<b>31.71%</b>			

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016

En este escenario el inversionista puede obtener una tasa interna de retorno de 31.71%, superior a la tasa mínima establecida en 9.16%.

### 3.7.3 Análisis del tercer escenario

Este escenario plantea un descenso en los precios como consecuencia de la constate volatilidad creada e impuesta por un mercado internacional en dónde el más afectado en la cadena de valor es el productor.

Se utilizará un porcentaje del 75% aplicado directamente sobre el precio promedio (el precio desciende un 25%) de Q 170.69, este cálculo tendrá un impacto directo sobre los ingresos:

**Cuadro 33**

#### Ingresos esperados escenario tres

Año	Precio promedio	Descenso del 25% en precio	Producción esperada	Ingresos totales
1	Q0.00	Q0.00	0	<b>Q0.00</b>
2	Q0.00	Q0.00	0	<b>Q0.00</b>
3	Q170.69	Q128.02	780	<b>Q99,853.65</b>
4	Q170.69	Q128.02	3,510	<b>Q449,341.43</b>
5	Q170.69	Q128.02	5,410	<b>Q692,574.68</b>
6	Q170.69	Q128.02	4,810	<b>Q615,764.18</b>
7	Q170.69	Q128.02	4,110	<b>Q526,151.93</b>
8	Q170.69	Q128.02	4,590	<b>Q587,600.33</b>
9	Q170.69	Q128.02	3,670	<b>Q469,824.23</b>
10	Q170.69	Q128.02	3,110	<b>Q398,134.43</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016

El costo variable no sufre alteración por lo que se utilizarán las cantidades de la proyección con la producción esperada (cuadro 16, página 156), sin embargo, si es necesario calcular el impuesto sobre la renta debido a que los ingresos sufrieron variación:

### Cuadro 34

#### Impuesto sobre la renta escenario tres

<b>Año</b>	<b>Ingreso total</b>	<b>Monto fijo 5%</b>	<b>ISR 7%</b>	<b>Impuesto</b>
1	Q0	Q0.00	<b>Q0.00</b>	<b>Q0.00</b>
2	Q0	Q0.00	<b>Q0.00</b>	<b>Q0.00</b>
3	Q99,853.65	Q1,500.00	<b>Q4,889.76</b>	<b>Q6,389.76</b>
4	Q449,341.43	Q1,500.00	<b>Q29,353.90</b>	<b>Q30,853.90</b>
5	Q692,574.68	Q1,500.00	<b>Q46,380.23</b>	<b>Q47,880.23</b>
6	Q615,764.18	Q1,500.00	<b>Q41,003.49</b>	<b>Q42,503.49</b>
7	Q526,151.93	Q1,500.00	<b>Q34,730.63</b>	<b>Q36,230.63</b>
8	Q587,600.33	Q1,500.00	<b>Q39,032.02</b>	<b>Q40,532.02</b>
9	Q469,824.23	Q1,500.00	<b>Q30,787.70</b>	<b>Q32,287.70</b>
10	Q398,134.43	Q1,500.00	<b>Q25,769.41</b>	<b>Q27,269.41</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016

Se procede a aplicar los cálculos realizados sobre los flujos de efectivo operativos:

Tabla 77 A

Flujos de efectivo operativos para la plantación de café, años 1 al 5, escenario tres

Rubros	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>		Q0.00	Q0.00	Q99,853.65	Q449,341.43	Q692,574.68
<b>Costos y gastos</b>						
Costo de corte		Q0.00	Q0.00	Q43,547.40	Q200,070.00	Q314,645.60
Fertilización edáfica		Q23,663.43	Q46,051.77	Q57,245.94	Q59,438.46	Q61,714.96
Fertilización foliar		Q3,910.42	Q4,060.19	Q4,215.70	Q4,377.16	Q4,544.81
Control fitosanitario		Q1,868.97	Q1,940.55	Q2,014.88	Q2,092.05	Q2,172.17
Control de maleza		Q1,700.11	Q1,765.23	Q1,832.83	Q1,903.03	Q1,975.92
Resiembra			Q2,356.85			
Poda						
Supervisión		Q34,227.02	Q35,537.91	Q36,899.02	Q38,312.25	Q39,779.61
Gastos administrativos		Q13,761.23	Q14,288.29	Q14,835.53	Q15,403.73	Q15,993.69
<b>Total costos y gastos</b>		Q79,131.18	Q106,000.79	Q160,591.30	Q321,596.68	Q440,826.76
UAI		(Q79,131.18)	(Q106,000.79)	(Q60,737.65)	Q127,744.75	Q251,747.92
ISR		Q0.00	Q0.00	Q6,389.76	Q30,853.90	Q47,880.23
<b>UDI</b>		<b>(Q79,131.18)</b>	<b>(Q106,000.79)</b>	<b>(Q67,127.41)</b>	<b>Q96,890.85</b>	<b>Q203,867.69</b>
<b>Inversión con fondos propios</b>						
Fija	(Q7,731.75)					
Diferida	(Q450.00)					
Capital de Trabajo	(Q69,999.15)					
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>(Q78,180.90)</b>	<b>(Q79,131.18)</b>	<b>(Q106,000.79)</b>	<b>(Q67,127.41)</b>	<b>Q96,890.85</b>	<b>Q203,867.69</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016

**Tabla 77 B**

**Flujos de efectivo operativos para la plantación de café, años 6 al 10, escenario tres**

<b>Rubros</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Ingresos</b>	Q615,764.18	Q526,151.93	Q587,600.33	Q469,824.23	Q398,134.43
<b>Costos y gastos</b>					
Costo de corte	Q285,377.30	Q248,613.90	Q283,019.40	Q230,586.10	Q199,008.90
Fertilización edáfica	Q64,078.64	Q66,532.85	Q69,081.06	Q71,726.86	Q74,474.00
Fertilización foliar	Q4,718.87	Q4,899.60	Q5,087.26	Q5,282.10	Q5,484.41
Control fitosanitario	Q2,255.37	Q2,341.75	Q2,431.43	Q2,524.56	Q2,621.25
Control de maleza	Q2,051.60	Q2,130.17	Q2,211.76	Q2,296.47	Q2,384.42
Resiembra					
Poda			Q1,700.11	Q1,765.23	Q1,832.83
Supervisión	Q41,303.17	Q42,885.08	Q44,527.58	Q46,232.98	Q48,003.71
Gastos administrativos	Q16,606.25	Q17,242.27	Q17,902.65	Q18,588.32	Q19,300.26
<b>Total costos y gastos</b>	Q416,391.20	Q384,645.62	Q425,961.25	Q379,002.62	Q353,109.78
UAI	Q199,372.98	Q141,506.31	Q161,639.08	Q90,821.61	Q45,024.64
ISR	Q42,503.49	Q36,230.63	Q40,532.02	Q32,287.70	Q27,269.41
<b>UDI</b>	<b>Q156,869.49</b>	<b>Q105,275.68</b>	<b>Q121,107.06</b>	<b>Q58,533.91</b>	<b>Q17,755.23</b>
<b>Inversión con fondos propios</b>					
Fija					
Diferida					
Capital de Trabajo					
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	<b>Q156,869.49</b>	<b>Q105,275.68</b>	<b>Q121,107.06</b>	<b>Q58,533.91</b>	<b>Q17,755.23</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

A continuación, se procede a calcular el valor actual neto:

### Cuadro 35

#### Valor actual neto escenario tres

Año	FNE	FA 22.55%	FNEA
1	(Q79,131.18)	0.816	(Q 64,571.04)
2	(Q106,000.79)	0.666	(Q70,596.53)
3	(Q67,127.41)	0.543	(Q36,450.18)
4	Q96,890.85	0.443	Q42,922.65
5	Q203,867.69	0.362	Q73,800.10
6	Q156,869.49	0.295	Q46,276.50
7	Q105,275.68	0.241	Q25,371.44
8	Q121,107.06	0.197	Q23,858.09
9	Q58,533.91	0.160	Q9,365.43
10	Q17,755.23	0.131	Q2,325.94
<b>∑ FNEA =</b>			<b>Q52,302.39</b>
<b>(-) Inversión</b>			<b>Q 78,180.90</b>
<b>VAN</b>			<b>(Q 25,878.51)</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Como puede observarse el valor actual neto es negativo para el escenario tres, el proyecto no soporta la disminución del 25% en el precio, este escenario contempla el peor de los casos.

Aún en estas condiciones se puede conocer los cambios en la tasa interna de retorno, para esto se calcula a continuación el valor actual neto positivo ya que conocemos el resultado del negativo. Posteriormente los cambios se aplicarán sobre la TIR.

### Cuadro 36

#### Base para el cálculo de la tasa interna de retorno

Año	FNE	FA 19%	FNEA
1	(Q79,131.18)	0.840	(Q66,470.19)
2	(Q106,000.79)	0.706	(Q74,836.56)
3	(Q67,127.41)	0.593	(Q39,806.55)
4	Q96,890.85	0.499	Q48,348.53
5	Q203,867.69	0.419	Q85,420.56
6	Q156,869.49	0.352	Q55,218.06
7	Q105,275.68	0.296	Q31,161.60
8	Q121,107.06	0.249	Q30,155.66
9	Q58,533.91	0.209	Q12,233.59
10	Q17,755.23	0.176	Q3,124.92
<b>∑ FNEA =</b>			<b>Q84,549.62</b>
<b>(-) Inversión</b>			<b>Q78,180.90</b>
<b>VAN</b>			<b>Q6,368.72</b>

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

### Tabla 78

#### Tasa interna de retorno escenario tres

<b>TIR=</b>	22.55%	(+)	(19- 22.55)	$\left[ \frac{-25,878.51}{-25,878.51 \quad (-) \quad 6,368.72} \right]$
	22.55%	(+)	-3.55%	$\left[ \frac{-25,878.51}{-32,247.23} \right]$
	22.55%	(+)	$\left[ -3.55\% \right]$	$\ast \ 0.802503347 \ \left[ \right]$
	22.55%	(+)	-2.85%	
	<b>19.70%</b>			

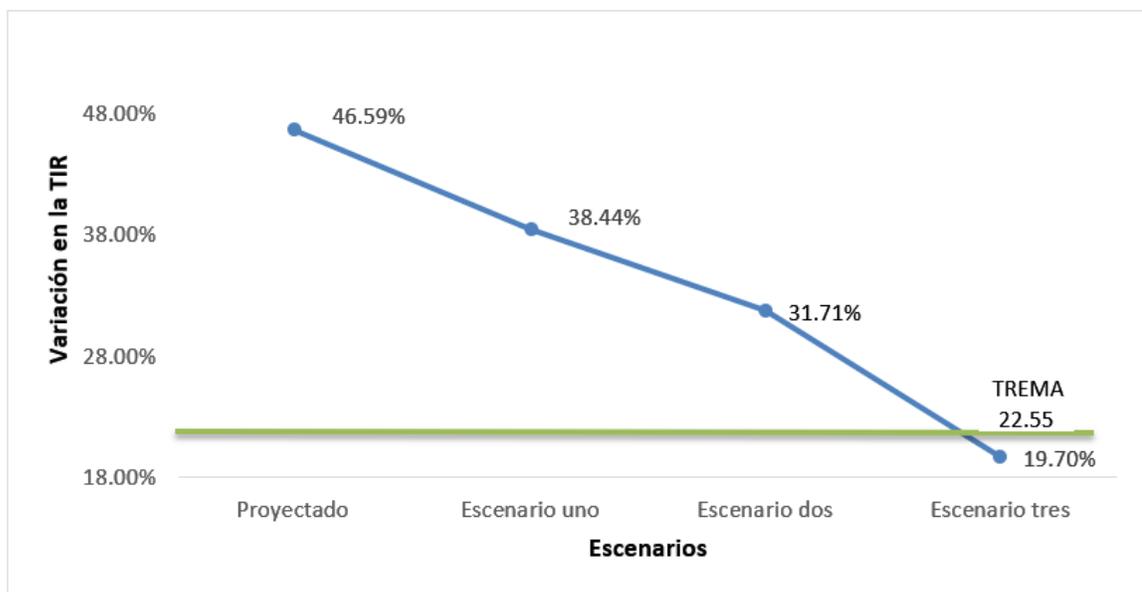
Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Según las técnicas de evaluación financieras aplicadas al escenario tres en donde se plantea una baja en el precio esperado de 25%, los resultados obtenidos

muestran en el peor de los casos (según los tres escenarios planteados), el inversionista estaría obteniendo una tasa interna de retorno de 19.70% inferior a la tasa exigida para este proyecto en 2.85%.

Para conocer los cambios que los escenarios planteados tienen sobre la TIR se presenta la siguiente gráfica:

**Gráfica 18**  
**Efectos de los escenarios planteados sobre la TIR**



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

La situación propuesta es viable de ejecutarse debido a que presenta una TIR superior a la TREMA, sin embargo, se realizaron análisis de sensibilidad en los niveles de producción y en el precio promedio, por este motivo se plantearon tres escenarios: el primero, presenta una disminución del 15% en la producción y por ende una reducción en los ingresos, aún en esta circunstancia el proyecto obtiene beneficios evidenciados en una TIR de 32%; el segundo escenario refleja una reducción en las cosechas del 25%, en este se obtiene una TIR de 31.71%; el tercero es un escenario fatalista en el que el mercado determina una baja del 25%

en el precio, en este caso los resultados de la TIR están por abajo de la TREMA esperada y los costos serían superiores a los beneficios obtenidos.

#### **3.7.4 Resumen de la evaluación financiera, económica y análisis de sensibilidad para el proyecto de prefactibilidad para la inversión en una plantación de café ubicada en la aldea los planes, municipio de Palencia, departamento de Guatemala**

Según los costos obtenidos en el estudio técnico y administrativo, para la puesta en marcha del proyecto se necesita una inversión inicial de Q. 78,180.90 desglosada en los siguientes rubros: inversión fija: Q. 7,731.15; diferida: 450.00 y capital de trabajo que incluye materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación: Q. 69,999.15

El proyecto cuenta con una vida económica de diez años y por decisión del inversionista será financiado en un 100% con fondos propios. Previo a estructurar los flujos de efectivo, se determinaron los ingresos, costos fijos y variables y gastos generados para las gestiones propias del proyecto e impuesto sobre la renta, restado directamente de los ingresos.

El balance general de apertura muestra en los activos el desglose de la inversión; no hay pasivos puesto que no se adquiere deuda por préstamos a terceros y el capital aportado por el inversionista es igual al monto requerido para el año cero. El estado de resultados proyectado para el año uno muestra una pérdida al cierre del ejercicio de Q. 79,131.18 esta situación se debe a que el proyecto no genera ingresos, por lo que acumula costos y gastos.

Posteriormente al año de establecimiento, el proyecto tendrá que afrontar pérdidas consecutivas en los años uno, dos y tres, debido a que los cafetos como seres vivos necesitan tiempo para desarrollar la parte vegetativa y productiva: para el año tres se obtienen los primeros ingresos, sin embargo, estos no son suficientes para cubrir los costos generados, por lo que el inversionista tendrá que tomar en

consideración los años descritos para mantener en marcha el proyecto mientras no genere ingresos en los años uno y dos y parte de los costos y gastos del tres.

Se toma como base el año cuatro para el cálculo del punto de equilibrio (aunque también se calculó para el año tres), los resultados de este análisis indican que se deben vender 1,068.93 quintales de café maduro para cubrir totalmente los egresos de dicho año, sin obtener ganancia alguna.

La tasa mínima de rendimiento que se le exigirá al proyecto es de 22.55% y, sobre ella se evaluó la viabilidad de la inversión, de acuerdo con este dato y la actualización de los flujos de efectivo, el proyecto aporta un valor actual neto positivo de Q. 301,335.55 y una tasa interna de retorno de 46.59%, estos resultados indican que el proyecto es viable.

El período de recuperación de la inversión descontado es de cuatro años diez meses y seis días aproximadamente. Mientras que la relación beneficio costo indica que por cada quetzal invertido se obtendrá un beneficio de 0.39 centavos.

En el análisis de sensibilidad se plantearon tres escenarios, dos con variaciones aplicadas a la producción y uno con disminución en el precio, el primero plantea una baja en la producción del 15%, el segundo del 25%, y el tercero una baja en el precio de 25%, los resultados sobre el VAN y TIR se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 79**  
**Comparativo del análisis de sensibilidad**

Escenarios	TREMA	VAN	TIR	Decisión
Proyectado	22.55%	Q301,335.35	46.59%	Se acepta
Escenario uno		Q178,357.03	38.44%	Se acepta
Escenario dos		Q96,371.48	31.71%	Se acepta
Escenario tres		(Q25,878.51)	19.70%	Se rechaza

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo, 2016.

Como se puede observar el proyecto cuenta con un horizonte de vida de diez años tiempo en el cual si se mantienen las condiciones bajo las cuales se realizó la proyección, se generará una tasa interna de retorno de 46.59% por lo que el proyecto es viable, aún si la producción disminuye en un 15%, es viable con un rendimiento de 38.44% que está 13.96%; si la producción cae en un 25% el proyecto sigue siendo viable con una TIR de 31,71%; sin embargo, si el precio proyectado disminuye un 25%, el proyecto no lo soporta debido a que la TIR sería de 19.70% menor a la TREMA establecida.

## CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo de tesis se determinaron las siguientes conclusiones:

1. A partir de la información recolectada y analizada en el capítulo dos se pudo comprobar que la causa principal que provoca incertidumbre en el inversionista sobre los beneficios económicos que puede generar el proyecto de la plantación de café en el municipio de Palencia, departamento de Guatemala, es por falta de estudios específicos que aporten información confiable sobre la viabilidad comercial, financiera y económica para la inversión en el campo cafetalero.
2. Los riesgos que puede afrontar el inversionista debido al panorama poco confiable, presentado en la investigación realizada y bajo la inexistencia de técnicas de evaluación específicas que garanticen la viabilidad del proyecto son no percibir el beneficio económico esperado e incurrir en pérdida.
3. A través del capítulo tres de este trabajo de tesis se pudo establecer que existe un mercado interno capaz de aceptar a nuevos oferentes dentro de un espacio de 86, 622 quintales de café maduro. Se determinó en el estudio técnico que las condiciones ambientales son idóneas para el cultivo en el municipio de Palencia. Al aplicar las técnicas de evaluación financieras y económicas se determinó que la tasa interna de retorno que generará el proyecto es de 46.59% y que por cada quetzal invertido se obtendrá un beneficio extra de 39 centavos. Por lo que el proyecto bajo las condiciones evaluadas es comercial, económica y financieramente viable. Los resultados descritos permiten reducir a menor grado la incertidumbre para la inversión en una plantación de café ubicada en la aldea Los Planes, municipio de Palencia, departamento de Guatemala.

## **RECOMENDACIONES**

Con base a las conclusiones anteriores se realizan las siguientes recomendaciones:

1. De acuerdo con la información presentada se recomienda al inversionista, hacer uso de esta investigación, la cual contiene los estudios específicos que aportan información detallada sobre la viabilidad comercial, económica y financiera para la inversión en una plantación de café.
2. El inversionista debe conocer a detalle los resultados presentados en el proyecto de prefactibilidad para la inversión en una plantación de café, con el fin de formar criterios que le permitan tomar decisiones frente al riesgo que la ejecución e inversión del proyecto puedan presentarle.
3. Según los resultados de la evaluación financiera y económica aplicadas con técnicas específicas sobre las distintas variables involucradas, se recomienda la inversión en la plantación de café ya que es viable desde el punto de vista comercial, económico y financiero.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Acidez del suelo:	es un proceso que involucra factores naturales y alteraciones hechas por el hombre. Limita el crecimiento de las plantas debido a una combinación que incluyen la toxicidad por aluminio, manganeso, e hidrógeno y la deficiencia de nutrientes esenciales como calcio, magnesio, fósforo.
Acopiador:	para efectos de este estudio, se entiende como acopiador a las personas responsables de la compra y recolección de grandes cantidades de café cereza para su posterior traslado hasta los beneficios húmedos, en donde se efectúa la venta. El acopiador no participa del proceso de producción, solo se limita a comprar al caficultor para vender el producto y obtener una ganancia por cada quintal de café maduro.
Adherente:	composiciones que ayudan a mejorar la eficiencia de la aplicación y mezcla de herbicidas, insecticidas, fungicidas, fertilizantes foliares, entre otros.
ANACAFE:	la Asociación Nacional del Café, funciona desde 1960, representa a más de 120,000 caficultores en todo el país y es responsable de la caficultora sostenible y de dar a conocer el café de Guatemala al mundo.
Beneficiado:	proceso posterior por medio del cual es transformado el fruto del café a las formas de pergamino y oro.
Bienal:	que sucede o se repite cada dos años.

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Bráctea:	hoja que nace del pedúnculo de las flores de ciertas plantas y suele diferir de la hoja verdadera por la forma, la consistencia y el color.
Café en cereza/maduro/ uva:	nombre que recibe el fruto carnoso del cafeto.
Café pergamino:	es la primera transformación del café en cereza para llevarlo a punto comercial, por medio del despulpado y secado, recibe el nombre de pergamino porque al finalizar el primer proceso, cada semilla queda envuelta en una capa de apariencia blanca y delgada.
Café oro:	es el segundo proceso de transformación del café en cereza, en este, la materia prima está constituida por el café pergamino, se elimina la capa o cáscara blanca que ha quedado.
Cafetal:	terreno plantado de cafetos.
Cafeto:	árbol de la familia de las rubiáceas, originario de Etiopía, con hojas verdes y ovales, flores blancas y olorosas parecidas a las del jazmín y fruto carnoso.
Caficultura:	cultivo del café.
Caficultor:	persona que cultiva el café.
Calidad de taza:	conjunto de cualidades sensoriales que se distinguen en el café.

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Cáliz:	conjunto de tres o más órganos que están en un mismo plano en las flores, pero casi siempre están formados por hojas verdosas.
CATIE:	el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, es un centro regional dedicado a la investigación y enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales.
CIRAD:	Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo, con sede en Francia, trabaja con 90 países, entre ellos los de América Latina, se especializa en la investigación agronómica aplicada a las regiones cálidas.
Cochinilla:	crustáceo terrestre, de uno a dos centímetros de largo, de forma ovalada, color ceniciento y patas cortas, cuando se toca en su defensa adquiere la forma de bola, vive en lugares húmedos.
Coffea:	tipo de plantas, entre cuyas especies se encuentra el café.
Control fitosanitario:	involucra algunos productos que tienen la función de evitar, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga o enfermedad, incluidas las especies de plantas o insectos indeseables en el desarrollo de productos agrícolas.
Corola:	segundo conjunto de tres o más órganos en las flores completas, situado entre el cáliz y los órganos sexuales y que tiene por lo común vivos colores.

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Criba:	cualquier aparato mecánico que se emplea para limpiar semillas o para lavar minerales.
Defoliación:	caída prematura de las hojas en los árboles y plantas, producida por enfermedad, contaminación ambiental o acción humana.
Densidad de siembra:	número de plantas por unidad de área de terreno.
Detrito:	resultado de la descomposición de una masa sólida en partículas.
Drupa:	fruto carnoso de una o dos semillas.
Edáfico, edáfica:	relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a la vida de las plantas, el estrato edáfico está formado por el suelo y todos los organismos que en él se encuentran.
Endémico:	que afecta habitualmente a una región o país.
Endocarpio:	capa interna de las tres que forman el pericarpio de los frutos.
Envés:	cara inferior de una hoja opuesta al haz.
Espora:	célula vegetal reproductora que no necesita ser fecundada.
Exocarpio:	parte de la envoltura del fruto que lo protege del exterior.
Exuvia:	cutícula usada o exoesqueleto, que es abandonada por los insectos, crustáceos o arácnidos.
Factor de actualización:	tasa utilizada para descontar los flujos de efectivo generados.

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Fitosanitario:	relativo a la prevención y curación de las enfermedades de las plantas.
Foliar:	en plantas se refiere a las hojas como órganos vegetativos para el proceso de fotosíntesis y absorción de nutrientes proporcionados artificialmente.
Fotosíntesis:	proceso químico que tiene lugar en las plantas con clorofila y que permite, gracias a la energía de la luz, transformar un sustrato inorgánico en materia orgánica rica en energía.
Fungicida:	agente que destruye los hongos.
Haz:	cara superior de la hoja de las plantas.
Herbicida:	producto químico que sirve para destruir las hierbas perjudiciales que crecen en un terreno.
Híbrido:	fusión de dos células de distinta clase para dar lugar a otra de características mixtas.
Hospedero:	vegetal o animal en el que se aloja un parásito u hongo.
Inflación:	elevación del nivel de precios con efectos desfavorables para la economía de un país.
Inocuidad:	específicamente en la producción del café en cereza, se debe prestar especial cuidado en el almacenaje y transporte para no provocar adulteraciones químicas por herbicidas, al evitar que los granos de café sean expuestos a estos productos después de ser cortados. Los hongos también pueden causar contaminación, debido a los cambios en la temperatura y la humedad del grano.

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Insecticida:	sustancia que tiene la función de matar los insectos perjudiciales en las plantas.
Necrosis:	muerte de las células y los tejidos de una zona determinada de un organismo vivo.
Macronutriente:	en nutrición vegetal, los macronutrientes son aquellos que suministran la mayor parte de la energía metabólica en el organismo de las plantas.
Micronutrientes:	en nutrición vegetal son las vitaminas y minerales que se consumen en cantidades relativamente menores que los macronutrientes pero que son indispensables para las funciones orgánicas.
Morfología:	estudio y descripción de los caracteres somáticos de las especies vegetales y animales.
Mucílago:	sustancia de naturaleza viscosa que producen diversas plantas.
Nematodo:	organismos microscópicos, invisibles a simple vista, en forma de gusanos casi transparentes.
OIC:	la Organización Internacional del Café o mejor conocida como International Coffee Organization es la principal organización intergubernamental que se ocupa de los asuntos cafeteros, utiliza un precio general o compuesto que refleja en forma confiable los movimientos en el mercado de café, está integrada por 42 países exportadores de los cuales Guatemala forma parte. Los precios son publicados en <a href="http://www.ico.org">www.ico.org</a>

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Oval:	que tiene forma de óvalo.
Ovario:	parte inferior del pistilo, que contiene los óvulos.
Parque cafetalero:	plantación total de cafetos en determinado país o región.
pH:	valor que expresa la acidez del suelo por medio de la concentración de los iones libres de hidrógeno. Para café el rango adecuado de pH se encuentra entre 5.0 y 5.5
Pedúnculo:	parte central de la hoja, flor o fruto.
Perenne:	una planta perenne es aquella que vive más de dos años, florece y produce semillas más de una vez en su vida.
Pericarpio:	pared del fruto en cuyo interior se hallan las semillas.
Pivotante:	raíz de una planta que se hunde verticalmente en la tierra, como una prolongación del tronco.
Plántula	plantas jóvenes, que aparecen al poco tiempo de brotar las semillas.
Polietileno:	es uno de los plásticos más comunes en todo el mundo, utilizado en la fabricación de bolsas de todo tipo, envases, tubería, recubrimiento de cables, pañales desechables, entre otros.
Polífago:	conjunto de organismos que poseen una alimentación variada.

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
PROMECAFÉ:	el Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Regional y Modernización de la Caficultura, es una red de investigación y cooperación formada por las instituciones de café de Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Panamá, República Dominicana y Jamaica.
Pulgón:	insecto de uno a dos milímetros de largo, color negro, bronceado o verdoso, sin alas las hembras y con cuatro los machos; segregan un líquido azucarado. Las hembras y sus larvas viven parásitas, apiñadas en gran número sobre las hojas y las partes tiernas de ciertas plantas, a las cuales causan grave daño.
Rubiácea:	se dice de las plantas, árboles, arbustos y hierbas que tienen hojas simples y enteras, opuestas, flor con el cáliz adherente al ovario y por fruto una baya, caja o drupa con semillas carnosas.
Sistema radicular:	conjunto de raíces de una misma planta.
Sistémico:	perteneciente a la totalidad de un sistema.
Soro:	conjunto de cavidades que se presentan formando unas manchas pequeñas en el reverso de las hojas.
Tubete:	recipiente de plástico utilizado en lugar de la bolsa de polietileno en el almácigo.
Suelo franco-arenoso:	suelos con más de un 60% de contenido arenoso.

Valor nominal: valor de un bien o servicio expresado en dinero actual, en oposición al valor real que incluye los efectos de la inflación.

Vano: hueco, vacío y falta de solidez.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Arboleda Vélez, G. 2014. Proyectos, Identificación, formulación, evaluación y gerencia. 2<sup>a</sup>. Ed. México, Alfaomega. 822 p.
2. Arzueto, F. 2013. Variedades de café resistentes a la roya. Revista El Cafetal No. (35):4-5.
3. Arzueto, F. 2014. Variedades tradicionales de buena calidad de taza, susceptibles a la roya. Guatemala, s.p
4. Ávila Santos, L.A. 2005. Impacto agronómico del daño causado por el gusano barrenador del tallo del cafeto (*plagiohammus maculosus bates*) en el municipio de Santa Cruz Naranjo del departamento de Santa Rosa. Tesis Ing. Fac. de Agronomía. 37 p.
5. Baca Urbina, G. 2010. Evaluación de proyectos. 6<sup>a</sup>. Ed. México, McGraw-Hill. 318 p.
6. Besora Magem, J. 2016. Tecnologías apropiadas para la caficultura. Perú. Acosta Publicidad y Creatividad. 23 p.
7. Campos Almengor, O. G. 2015. Manejo integrado de la roya anaranjada, *Emileia vastatrix* Berk et Br. Guatemala, s.p
8. Campos Almengor, O.G. 2018. Centro de Investigaciones en Café. Situación del Minador de la hoja del cafeto *Leucoptera coffeella* a nivel nacional. Guatemala. s.p

9. Casia Cárcamo, M. S. Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo. 6<sup>a</sup>. Ed. Guatemala, D' Papel, Cía, LTDA. 135 p.
10. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CR). Propagación de los híbridos F-1 de café (coffea arábica) por embriogénesis somática. s.p
11. CEDICAFÉ (Centro de Investigación en Café. GT). 2015. Recomendaciones y consideraciones para la renovación exitosa de una plantación. s.p
12. Cortez Archila, I. M. 2010. Plan comprensivo para el municipio de Palencia. Tesis Ma. Guatemala, USAC, Fac. de Ingeniería. 204 p.
13. Gall, F. 1999. Diccionario geográfico nacional. Guatemala, 830 p.
14. Gil Palacios, Z.N. et. al. 2013. Aprenda a manejar la araña roja del café. Colombia. Programa de investigación científica fondo nacional del café. s.p
15. González, C. 2007. Producción de café en Honduras: Modelado de las relaciones cafeto-arbolado. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Producción Vegetal: Fitotecnia. 212 p.
16. Jirón, J y Jiménez, H. 2012. La fertilización en el cultivo del café y el uso de enmiendas. Revista El Cafetal No. (31): 10-11.
17. Kotler, P y Armstrong, G. 2008. Fundamentos de Marketing. 8<sup>a</sup>. Ed. México, Pearson. 422 p.

18. López Castillo, L.C. 2013. Densidad de siembra, una estrategia de sostenibilidad en el cultivo de café. Revista El Cafetal No. (35):8-9
19. Martínez Gallardo, L.E. 2005. El municipio de Palencia. Tesis Ma. Fac. de Humanidades. 204 p.
20. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT. 2014. El agro en cifras. Guatemala. 63 p.
21. Monterroso, J.L., Morales, S., y Chacón, C.A. 2016. Buenas prácticas en la cosecha y recolección del café. Guatemala, s.p
22. Morales, O.R., Quiñones, O.H., y Marroquín, A.O. s.f. Métodos cuantitativos II. Guatemala. 244 p.
23. Murcia, J. D. et. al. 2013. Proyectos, formulación y criterios de evaluación. 1ª. Ed. México, Alfaomega. 492 p.
24. Piloña, G. 2012. Guía práctica sobre métodos y técnicas de investigación documental y de campo. 8ª. Ed. Guatemala, Impresiones Gráficas. 337 p.
25. Región VII Anacafé. Anacafé – 14. 2015. La variedad de café de Guatemala resistente a la roya. Revista El Cafetal No. (41):4-5.
26. Rodas, E. 2013. Evaluación de cuatro niveles de fertilización nitrogenada y cuatro variedades de frijol negro (*Phaseolus vulgaris* L) diagnóstico y servicios en la aldea Los Planes, Palencia, Guatemala. Tesis Ing. Facultad de Ingeniería. 96 p.

27. Sapag, N y Sapag, R. 2008. Preparación y evaluación de proyectos. 5<sup>a</sup>. Ed. Colombia, McGraw-Hill. 434 p.

28. Sapag, C., Sapag, R. y Sapag, J. 2008. Preparación y evaluación de proyectos. 1<sup>a</sup>. Ed. Chile, McGraw-Hill. 354 p.

## **E-GRAFÍA**

29. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café. GT). 2013. Semilleros y almácigos. (en línea). Guatemala. Consultado el 10 de marzo. 2016. Disponible en:  
[http://www.anacafe.org/glifos/index.php/Caficultura\\_SemillerosyAlmacigos](http://www.anacafe.org/glifos/index.php/Caficultura_SemillerosyAlmacigos)

30. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café. GT). 2016. Remoción del mucílago. (en línea). Guatemala. Consultado el 10 de marzo. 2016. Disponible en:  
[https://www.anacafe.org/glifos/index.php/BeneficioHumedo\\_Mucilago](https://www.anacafe.org/glifos/index.php/BeneficioHumedo_Mucilago)

31. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café. GT). 2016. El beneficio seco. (en línea). Guatemala. Consultado el 10 de marzo. 2016. Disponible en:  
[https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficioHumedo\\_BeneficioSeco](https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=BeneficioHumedo_BeneficioSeco)

32. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café. GT). 2016. Plagas y su control. (en línea). Guatemala. Consultado el 10 de marzo. 2016. Disponible en:  
[https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=caficultura\\_controlplagas](https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=caficultura_controlplagas)

33. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café. GT). 2016. El cafeto y la gallina ciega. (en línea). Guatemala. Consultado el 10 de marzo. 2016. Disponible en: [https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cafeto\\_y\\_Gallina\\_Ciega](https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cafeto_y_Gallina_Ciega)

34. Jiguan, B. 2016. Realizarán cumbre para combatir la roya. (en línea). Guatemala. Consultado el 10 de marzo. 2016. Disponible en: <http://www.dca.gob.gt/index.php/categoryblog-2/item/41394-realizar%C3%A1n-cumbre-para-combatir-la-roya>
35. Jiménez, E. 2013. Bianualidad en café, como evitarla. (en línea). Consultado el 10 de marzo. 2016. Disponible en: <https://www.engormix.com/agricultura/foros/bianualidaddecafe-como-evitarla-t17689/>
36. Muñoz, G. 2013. El 60% de las plantas de café son viejas. (en línea). Guatemala. Consultado el 10 de marzo. 2016. Disponible en: [http://www.anacafe.org/glifos/index.php/13NOT:NAC\\_plantas\\_cafe\\_viejas](http://www.anacafe.org/glifos/index.php/13NOT:NAC_plantas_cafe_viejas)
37. Práctica área común. 2009. Características socioeconómicas de la aldea Los Planes del municipio de Palencia. Fac. de Ciencias Económicas. (en línea). Guatemala. consultado el 10 de marzo. 2016. Disponible en: <http://aldealosplanespalencia.blogspot.com/2009/12/aldea-los-planes-municipio-de-palencia.html>
38. Ramirez, E., Álvarez, J. y Fajardo J. Manejo fitosanitario de la roya del café. (en línea). Guatemala. Consultado el 10 de marzo. 2016. Disponible en: [http://web.maga.gob.gt/wp-content/uploads/img/roya/manejo\\_fitosanitario\\_de\\_la\\_roya\\_del\\_cafe.pdf](http://web.maga.gob.gt/wp-content/uploads/img/roya/manejo_fitosanitario_de_la_roya_del_cafe.pdf)
39. Salazar López, B. Promedio móvil. 2016. (en línea). Consultado el 10 de marzo. 2016. Disponible en: <https://www.ingenieraindustrial.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pronostico-de-ventas/promedio-movil>

**ANEXOS**

## Anexo 1

### Dictamen de aval para el proyecto de un Ingeniero Agrónomo



Miembros y Agremiados  
Guatemala, mayo de 2018

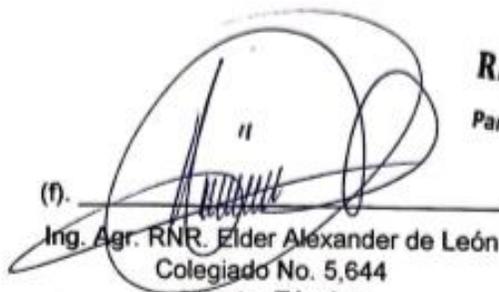
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Económicas  
Escuela de Administración de Empresas  
A quién interese:

Por este medio hago constar que a petición de la estudiante Ana Silvia Alvizures Velásquez he realizado un análisis de adaptabilidad de una variedad de cafetos resistente a la roya y recomendaciones para el programa de fertilización y cultivo de esta, con ubicación en el municipio de Palencia, para la elaboración de tesis de grado titulada: "PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INVERSIÓN EN UNA PLANTACIÓN DE CAFÉ UBICADA EN LA ALDEA LOS PLANES, MUNICIPIO DE PALENCIA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA .

El análisis y recomendaciones realizadas por mi persona fueron tomadas como base para el desarrollo efectuado por la estudiante Alvizures Velásquez en el capítulo III, relacionado con el mantenimiento de la plantación y adaptabilidad de esta.

Sin más que agregar quedo a las órdenes en cualquier consulta al respecto.

Atentamente,

(f).   
Ing. Agr. RNR. Elder Alexander de León  
Colegiado No. 5,644  
Director Técnico  
Reginsa Forestal

**REGINSA FORESTAL**  
Regencia Y Consultoría  
Para El Desarrollo Sostenible  
De Guatemala

## Anexo 2

### RESUMEN DEL ANALISIS DE ADAPTABILIDAD DE LA VARIEDAD RESISTENTE A LA ROYA EN LA ALDEA LOS PLANES, MUNICIPIO DE PALENCIA

Tomando en cuenta el objetivo principal **“Realizar un pronóstico, respecto al porcentaje de productividad que puede tener la variedad de cafeto resistente a la roya Anacafe – 14 en el municipio de Palencia”**, la conclusión es: sí, es factible mantener la productividad deseada en la plantación. Sin embargo, se necesita invertir en:

- **Genética:** Adquirir la mejor calidad de semilla (Anacafé 14), ya existe la F6, cuyas características están mejoradas en cuanto a productividad y resistencia a enfermedades.

#### Perfil Genotípico de Cada Generación

Características evaluadas	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Tamaño de planta	Grande	Grande y mediana	Grande y mediana	Pequeña 80% mediana 20%	Pequeña (2 m)	Pequeña (2 m)
Forma de plantas	No definido	Variable	Piramidal arbustiforme	Piramidal arbustiforme	Arbustiforme	Arbustiforme
Fenotipos atípicos a la variedad	No definido	5	4	3	2	0
Vigor vegetativo y rusticidad	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Muy alto
Productividad	Mediana	Mediana	Mediano	Alta	Alta (55 qq ps/Mz)	Alta (65 qq ps/Mz)
Tamaño y forma del fruto	Grande elíptico	Grande elíptico	Grande elíptico	Grande elíptico	Grande elíptico	Grande elíptico
Calidad de tasa	--	Regular	Regular	Regular	Superior a Catimores	Mayor de 85 puntos
Resistencia a Roya	R	R	R	RR	RR	RR
Tolerancia a sequía	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Resistente	Resistente
Uniformidad fenotípica (%)	menor a 50	50 a 60	70 a 80	80 a 90	90 a 95	Mayor a 95%
Conversión Cereza/P	--	--	4.85	4.75	4.65	4.5
Adaptabilidad (msnm)	600 - 900	600 - 900	600-1200	600 a 1350	600 a 1450	600 a 1600

Fuente: Anacafé 14-F6 (Selección MQ) “Una Joya de la Naturaleza.”

- **Ambiente:** dadas las condiciones de la Finca (altura msnm, precipitación, temperatura), la variedad Anacafé 14, se adapta a las condiciones (ver cuadro Perfil Genotípico de Cada Generación y las condiciones de la Finca en Palencia).
- **Manejo:** esta parte es muy importante y es en donde el productor debe enfocarse, pues del manejo dependo mucho la productividad. Es necesario llevar un buen

- control de plagas y enfermedades, una nutrición adecuada a los rendimientos esperados, aplicación de riego si fuera necesario, etc. Cabe resaltar que la densidad recomendada es de 2,500 a 2800 plantas por manzana.
- **Fertilización:** dados los resultados del análisis de suelo, se hará recomendación de fertilización, de acuerdo con los requerimientos del cultivo, para producir 350qq de cereza (15.91 Ton/Mz), lo cual equivale a un aproximado de 77qq de café pergamino. Tomar en cuenta la calidad de los fertilizantes, pues esto determinará la eficiencia de absorción de los nutrientes. Además, se recomienda utilizar fórmulas químicas, pues la distribución de los nutrientes será uniforme; no así con los fertilizantes de mezclas físicas.

Requerimiento Kg/Ton café cereza						Requerimiento g/Ton café cereza					
N	P		Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
(N)	(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	(K <sub>2</sub> O)	(CaO)	(MgO)	(S)	(B)	(Cu)	(Fe)	(Mn)	(Mo)	(Zn)
26.7	2.7	28	3.3	3.3	4	16.3	13.6	61.2	20.4	0.05	12.2

Figura: Requerimiento de nutrientes para café.

Para este estudio, se hará recomendación sobre los resultados del análisis de suelo obtenido este año (2016). Sin embargo, se recomienda realizar análisis de suelo, por lo menos una vez al año, para ir ajustando las recomendaciones. En medida de lo posible, también se recomienda tomar análisis de follaje, para poder hacer recomendaciones más acertadas.

Orden:	24-26
Análisis:	AS-2
Localización:	Palencia, Guatemala
Cultivo:	Café

Identificación de la muestra:	mg/L			Cmol(+)/L		
	Ph	Boro	Fórforo	Potasio	Calcio	Magnesio
Niveles adecuados:	5.5-6.5	1-5	15-30	0.2-1.5	4-20	1-10
Lote:	6.12	0.89	47.2	0.32	6.06	1.4

Identificación de la muestra:	mg/L		Cmol(+)/L	mg/L	
	Azufre	Cobre	A.l	Hierro	Magnesio
Niveles adecuados:	10-100	0.1-2.5	0.3-1.5	20-150	8.8
Lote:	8.2	2.37	0.08	62.1	39.02

Identificación de la muestra:	%	Cmol(+)/L	Porcentaje de saturación en la CICE			
	M.O	*CICE	K	Ca	Mg	A.l.
Niveles adecuados:	3-6	5-25	4-6	60-80	10-20	0-24.9
Lote:	1.93	7.86	4.07	77.1	17.81	1.02

Identificación de la muestra:	Equilibrio de bases			
	Ca/Ka	Mg/K	Ca/Mg	(Ca+Mg)/k
Niveles adecuados:	5-25	2.5-15	2.5	10-40
Lote:	18.94	4.38	4.33	23.31

Nomenclatura	
Al	=Aluminio
Mg	=Magnesio
Ca	=Calcio
K	=Potasio

<span style="color: red;">■</span>	Bajo o fuera de rango
<span style="color: blue;">■</span>	Adecuado
<span style="color: green;">■</span>	Alto

Figura: Resultado de Análisis de Suelo.

- Primer año de siembra: ANACAFE recomienda aplicar 5.5 onzas por planta, dividido en tres aplicaciones. Sin embargo, por tratarse ANACAFE 14, de una variedad de alto rendimiento y viendo las características del suelo, se recomienda aplicar 6 onzas por planta, dividido en tres aplicaciones (mayo/junio, agosto/septiembre, octubre/noviembre).  
La primera aplicación se recomienda un fertilizante alto en fósforo (12-24-12, 10-50-0 o 18-46-0), más un producto que ayude a mejorar el aprovechamiento de los nutrientes, como MaxiCrop Concentrado (1 bolsa de 20Kg/Mz).  
La segunda aplicación, se recomienda una fórmula completa, como 15-15-15, más una bolsa de MaxiCrop Concentrado (20 Kg/Mz).  
La tercera aplicación, se recomienda una fuente de nitrógeno, que pudiera ser Amidas (40N + 6S), debido a su composición química y aporte de azufre.
- Segundo año de siembra:  
Se recomienda la misma frecuencia y mismos fertilizantes, pero con dosis duplicada. Es decir, una dosis total de 12 onzas por planta, en total (4 onzas en cada aplicación).
- Tercer año de siembra en adelante:  
Se recomienda la misma frecuencia y mismos fertilizantes que el primer año, pero con un total de 15 onzas por planta. (5onzas en cada aplicación).

Descripción	(N)	(P2O5)	(K2O)	(CaO)	(MgO)	(S)	(B)	(Cu)	(Fe)	(Mn)	(Mo)	(Zn)
Kg/Mz Nutrientes	424.77	42.95	445.45	52.50	52.50	63.64	0.26	0.22	0.97	0.32	0.00	0.19
Unidad de Medida		mg/L	Cmol/L	Cmol/L	Cmol/L	mg/L	mg/L	mg/L	0.00	0.00	0.00	mg/L
Análisis de suelo		47.2	0.3	6.1	1.4	8.2	0.9	2.4	0.0	0.0	0.0	3.3
Rango aceptable		15-30	0.2-1.5	43210.0	43110.0	10-100	43105.0	0.1-2.5	0.0	0.0	0.0	0.2-2
Aporte del suelo		32.2	0.1	2.1	0.4	-1.8	-0.1	2.3	0.0	0.0	0.0	3.1
Aporte del suelo (Kg/Mz)	0.0	143.8	86.5	888.3	122.7	-2.8	-0.2	3.5	0.0	0.0	0.0	4.8
Aplicar = Requerido - Disponible	424.8	-100.9	359.0	-835.8	-70.2	66.4	0.4	-3.3	1.0	0.3	0.0	-4.6
Kg Aplicados	418.1	0.0	354.5	0.0	0.0	62.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Aplicado-Requerido	-6.6	100.9	-4.5	835.8	70.2	-3.7	-0.4	3.3	-1.0	-0.3	0.0	4.6

Figura: Aporte de nutrientes, de acuerdo con análisis y recomendaciones establecidas.

Siguiendo estas recomendaciones, se cubriría todos los elementos mayores (considerando que las diferencias negativas de Nitrógeno, Potasio y Azufre, no son significativas). Para cubrir el resto de demanda de nutrientes (Boro, Hierro y Manganeso), se recomienda aplicaciones de fertilizantes foliares. Las dosis y nombres pueden variar, de acuerdo con la casa comercial y se debe elegir en función de la concentración de estos.

Se hace referencia que el Nitrógeno, por ser un elemento muy volátil en el suelo, se recomienda aplicar el total del requerimiento del cultivo. Sin embargo, la disponibilidad y/o aporte de este, puede verse favorecida por la cantidad de materia orgánica en el suelo. En este caso, con un porcentaje de 1.93, se recomienda hacer aplicación completa. Además, se recomienda mejorar el porcentaje de materia orgánica en el suelo, pues lo

ideal sería arriba de 4%, aunque arriba del 3% ya es aceptable. Esto, no sólo por la retención y aporte de nitrógeno, sino también por la retención de humedad, mejora de retención e intercambio de otros nutrientes, mejora de aireación, etc.

Nota: Las recomendaciones que da Anacafé, para plantaciones normales de café (no alto rendimiento), es de 9 onzas por planta. Sin embargo, para plantaciones de alto rendimiento, algunas empresas, como YARA, recomiendan hasta 40qq/Mz, lo que equivale a 24.15 onzas/planta (considerando 2,650 plantas/Mz, para esta variedad).

### Anexo 3

#### Boleta de encuesta a caficultores

**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ciencias Económicas**  
**Escuela de Administración de Empresas**  
**Trabajo de campo**  
**Boleta de encuesta para los caficultores del municipio de Palencia**



**Boleta No.** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** recopilar información cuantitativa y cualitativa que permita conocer la situación del cultivo de café en el municipio de Palencia para determinar con mayor confiabilidad los resultados presentados para el proyecto de prefactibilidad en una plantación de café.

**Instrucciones:** a continuación, se presentan una serie de preguntas, con un bolígrafo proceda a dar respuesta a cada una de ellas, marque las casillas de su elección con una "X", si considera que las opciones expuestas no son representativas en su situación, por favor, seleccione "otro" y anote en el espacio disponible su respuesta. Encontrará algunas preguntas sin elecciones, proceda a llenar el espacio en blanco. Cualquier duda será aclarada.

Ubicación de la finca: \_\_\_\_\_

#### a) Oferta

1. ¿Qué tipo de café produce?

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | <i>Café en cereza</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Café pergamino</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Café oro</i>       |
| <input type="checkbox"/> | <i>Café molido</i>    |

2. ¿Cuál es el tamaño del área de su plantación? (en manzanas)

\_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es el volumen de cosecha que ha obtenido en los últimos cinco años?  
(en quintales de café maduro)

Año	Volumen
2011	
2012	
2013	
2014	
2015	

4. ¿Cuál ha sido la máxima capacidad que ha producido su cafetal por manzana? (en quintales de café maduro)

---

5. Si compara la producción actual con la máxima capacidad, ¿cuál es el porcentaje que considera está produciendo?

---

6. ¿Cuál es el comportamiento productivo de su cafetal en años?

<input type="checkbox"/>	<i>Anual</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Bienal</i>

**b) Precio**

7. ¿Puede negociar el precio de venta de su producto?

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

8. Si la respuesta a la pregunta anterior es negativa ¿Quién impone el precio?

<input type="checkbox"/>	<i>Acopiadores</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Beneficio</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Mayoristas</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Otro</i>

---

---

9. ¿Cuál es el rango de precios de venta en la última cosecha?

<input type="checkbox"/>	50-75
<input type="checkbox"/>	76-100
<input type="checkbox"/>	101-125

<input type="checkbox"/>	126-150
<input type="checkbox"/>	151-175
<input type="checkbox"/>	176-200

<input type="checkbox"/>	201-225
<input type="checkbox"/>	226-250
<input type="checkbox"/>	251-275

10. ¿Ha vendido usted por debajo del costo de su producción?

<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No

### c) Comercialización

11. ¿Cuál de las siguientes opciones representa su principal medio de venta para el período de cosecha de café cereza? Si su respuesta es "otro" por favor especifique.

<input type="checkbox"/>	Acopiadores
<input type="checkbox"/>	Mayoristas

<input type="checkbox"/>	Beneficio
<input type="checkbox"/>	Otro

---

---

12. ¿Qué ventaja obtiene al utilizar ese medio de venta? (seleccionado en la pregunta 11)

<input type="checkbox"/>	Evitar costos de transporte
<input type="checkbox"/>	El proceso de venta es más fácil

<input type="checkbox"/>	Mejores ingresos
<input type="checkbox"/>	Otro

---

---

13. ¿Considera que tiene desventaja al utilizar es medio de venta? (seleccionado en la pregunta 11)

<input type="checkbox"/>	Postergación de la venta
<input type="checkbox"/>	Precios menores a los indicados en el mercado

<input type="checkbox"/>	Difícil proceso de venta
<input type="checkbox"/>	Otro

---

---

14. ¿Qué limitaciones de venta ha enfrentado al momento de vender el fruto?

<input type="checkbox"/>	<i>No se toma en consideración la calidad del producto</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Tamaño del grano</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Peso adulterado</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Grado de madurez</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Precio bajo con relación al mercado</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Otro</i>

---



---

15. ¿En qué lugar lleva a cabo la venta de su producto?

<input type="checkbox"/>	<i>Finca del productor</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Sansur</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Palencia</i>	<input type="checkbox"/>	<i>El paraíso</i>
		<input type="checkbox"/>	<i>Otro</i>

---

**d) Aspectos técnicos**

**d. 1 Establecimiento de la plantación**

16. ¿Cuenta con la asesoría de un profesional para el establecimiento y mantenimiento de la plantación de café?

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

17. Si la respuesta a la pregunta anterior es negativa, ¿cuál es el motivo por el que no cuenta con asesoría en su plantación?

<input type="checkbox"/>	<i>Cuenta con experiencia previa</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Desconoce quién puede brindar asesoría</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No cuenta con el recurso económico</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Otro</i>

---



---

18. Describa cada uno de los pasos que utiliza para el establecimiento de una plantación de café. Por favor, tome en cuenta desde la elección de la semilla o el pilón, y finalice con los pasos necesarios para que la planta pueda sobrevivir al ser trasladada al campo, anote el tiempo y medida necesaria para cada actividad. (Tome como referencia el área de una manzana)

No.	Descripción	Medida	Tiempo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

19. ¿Cuál es la densidad de siembra que utiliza por manzana (número de cafetos sembrados)?

<input type="checkbox"/>	2000 - 2200	<input type="checkbox"/>	2600 - 2800
<input type="checkbox"/>	2200 - 2400	<input type="checkbox"/>	2800 - 3000
<input type="checkbox"/>	2400 - 2600	<input type="checkbox"/>	3000 - 3200

20. ¿Cuál es la distancia que utiliza de siembra (entre un cafeto y otro)? Eje. Distanciamiento de 2 metros por calle y 1.5 entre cafetos).

Calle \_\_\_\_\_

Entre cafetos \_\_\_\_\_

21. ¿Cuál es el tipo de sombra utilizada en su plantación? Y ¿Por qué la utiliza?

<input type="checkbox"/>	<i>Sombra provisional</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Arboles no frutales</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Árboles boscosos</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Otros</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Árboles frutales</i>		

---



---

**d.2 Aspectos productivos**

22. ¿Cuántos años tiene su plantación de café?

<input type="checkbox"/>	<i>3 a 5 años</i>	<input type="checkbox"/>	<i>11 a 15 años</i>
<input type="checkbox"/>	<i>6 a 10 años</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Más de 15 años</i>

23. ¿Cuánto tiempo se requiere para que un cafeto produzca la primera cosecha?

<input type="checkbox"/>	<i>1 año</i>	<input type="checkbox"/>	<i>3 años</i>	<input type="checkbox"/>	<i>más de 4 años</i>
<input type="checkbox"/>	<i>2 años</i>	<input type="checkbox"/>	<i>4 años</i>		

24. De acuerdo con la experiencia y número de años de su plantación, llene los espacios correspondientes con la producción en quintales de café maduro equivalente a una manzana de cafetos, desde la primera cosecha hasta el año 10, si la plantación es menor, por favor brinde la información hasta el último año de cosecha.

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Resultados productivos										

25. ¿Cuál es la variedad o variedades de cafeto con las que trabaja?

<input type="checkbox"/>	<i>Typica</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Maragogipe</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Geisha</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Milenio</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Borbón</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Pacamara</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Catimores</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Casiopea</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Caturra</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Maracaturra</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Sarchimores</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Anacafé-14</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Catuaí</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Pache colis</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Multilínea Colombia</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Otro</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Pache común</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Mundo novo</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Centroamericano</i>	_____	

26. ¿Qué tipo de enfermedades ha presentado su cafetal a causa de hongos?

**Hongos de la raíz**

<input type="checkbox"/>	<i>Pudrición negra</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Pudrición vascular</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Mal del talluelo</i>

**Hongos de la parte aérea**

<input type="checkbox"/>	<i>Mancha de hierro</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Antracnosis</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Kolegora</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Phoma</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Ojo de gallo</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Mal rosado</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Mancha circular de la hoja</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Ahorcamiento del tallo</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Cáncer del tronco</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Pudrición del fruto</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Fumagina</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Bacteriosis del café</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Roya</i>		

*Otro*

---

27. ¿Qué tipo de plagas han afectado sus cafetos?

<input type="checkbox"/>	<i>Gusanos</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Palomilla de las raíces</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Otro</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Nemátodos</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Pulgón</i>	_____	
<input type="checkbox"/>	<i>Cochinilla</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Broca del cafeto</i>		
<input type="checkbox"/>	<i>Saltamontes</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Hormigas</i>		

**d.3 Roya**

28. ¿Trabaja con cafetos resistentes al hongo de la roya? (si la respuesta es "No" pase a la pregunta 31)

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

29. ¿Cuáles son las ventajas que tiene al utilizar una variedad resistente a los ataques de la roya?

- |                          |                                   |                          |   |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <i>Aumento en la producción</i>   | <input type="checkbox"/> | <i>Disminución de costos</i>              |
| <input type="checkbox"/> | <i>Disminución de fungicidas</i>  | <input type="checkbox"/> | <i>Mayor competitividad en el mercado</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Cafetos y frutos más sanos</i> | <input type="checkbox"/> | <i>Otro: especifique</i>                  |
- 
- 

30. ¿En cuál de las siguientes etapas se encuentra sus cafetos inmunes a la roya?

- |                          |                  |                          |                 |                          |                |
|--------------------------|------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | <i>Semillero</i> | <input type="checkbox"/> | <i>Almácigo</i> | <input type="checkbox"/> | <i>Cafetal</i> |
|--------------------------|------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|----------------|

31. Si la respuesta a la pregunta 1 es "no" ¿cuál es la razón por la que no ha adquirido los cafetos resistentes a la roya?

- |                          |                                |                          |   |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <i>Desconocimiento</i>         | <input type="checkbox"/> | <i>La roya está controlada</i>                      |
| <input type="checkbox"/> | <i>No conoce a proveedores</i> | <input type="checkbox"/> | <i>Es susceptible a otras plagas o enfermedades</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>No tiene ningún interés</i> | <input type="checkbox"/> | <i>Otro: especifique</i>                            |
- 
- 

#### **d.4 Materia prima**

32. En el momento de establecer un cafetal, ¿prefiere utilizar semillas o pilones? Por favor justifique su respuesta.

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> | <i>Semillas</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Pilones</i>  |
- 
-

**d.5 Mano de obra**

33. ¿Requiere de ayuda por parte de recolectores y jornaleros para las labores en el cafetal? (Si la respuesta "No" pase a la pregunta 37)

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

34. Si la respuesta a la pregunta anterior es positiva ¿de dónde provienen las personas que colaboran en las labores de su plantación?

---

---

35. ¿Cuál es la cantidad que paga por quintal de café cortado?

<input type="checkbox"/>	<i>Q40.00</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Q70.00</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Q50.00</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Q80.00</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Q60.00</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Q90.00</i>

36. ¿Cuál es la cantidad que paga por jornal trabajado?

<input type="checkbox"/>	<i>Q40.00</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Q70.00</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Q50.00</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Q80.00</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Q60.00</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Q90.00</i>

37. ¿Cuáles son las herramientas que utiliza para el cultivo del cafeto? (desde el semillero hasta el cafetal)

<hr/>	<hr/>

38. ¿Aporta todas las herramientas para el trabajo en su plantación?

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

39. Si la respuesta a la pregunta anterior es "No" ¿Cuáles son las herramientas que usted proporciona?

<hr/>	<hr/>

**e) Aspectos financieros**

40. ¿Cuenta con un presupuesto definido para trabajar en la plantación de café?

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

41. Si la respuesta a la pregunta anterior es "No", explique ¿cuál es el motivo por el que no trabaja con un presupuesto definido?

---

---

42. ¿Cuenta con apoyo financiero para trabajar en su plantación?

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

43. ¿Si la respuesta a la pregunta anterior es "¿Si", de quién ha obtenido el apoyo?

<input type="checkbox"/>	<i>Entidad bancaria</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Anacafe</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Otro</i>

---

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

## Anexo 4

### Entrevista dirigida al inversionista

**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ciencias Económicas**  
**Escuela de Administración de Empresas**  
**Trabajo de campo**  
**Guía de entrevista**



### Entrevista dirigida al inversionista

La información requerida para esta entrevista es necesaria para definir la problemática y posterior investigación de campo de la tesis titulada "Proyecto de prefactibilidad para la inversión en una plantación de café". Los datos proporcionados por su persona serán utilizados con fines netamente académicos. Por su comprensión, gracias.

**Objetivo:** recopilar información para especificar y ampliar la problemática presentada en la finca para la inversión en la plantación de café.

#### **a) Información para determinar la problemática:**

1. ¿Cuál es el motivo por el que quiere invertir en una plantación de café?

---

2. ¿Cuenta con experiencia previa para el manejo en una plantación de café?

---

3. ¿Cuál es el inconveniente principal por el que no ha realizado la inversión para la plantación?

---

4. ¿Necesita ayuda para determinar el riesgo técnico (desde el punto de vista agronómico), económico y financiero en el que puede incurrir para tomar la decisión en la inversión de una plantación de café?

---

**b) Aspectos de mercado**

5. ¿Cuál es el producto que desea vender en el mercado?

- Café en cereza*
- Café pergamino*
- café oro*
- Café tostado*

6. ¿En cuál de los siguientes niveles desea vender su producto?

- Nivel municipio*
- Nivel departamental*
- Nivel nacional*
- Internacional (exportación)*

7. ¿Conoce o tiene contacto con personas que pueden comprar su producto?

- Si*
- No*

8. ¿Existe alguna asociación o cooperativa de caficultores cercana?

---

**c) Aspectos técnicos**

9. ¿Conoce los pasos o el procedimiento para establecer una plantación de café?

- Si*
- No*

10. ¿Cuál es la variedad de cafeto que desea sembrar en el área de terreno?

- |   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| <b>Catimores</b>                        | <b>Sarchimores</b>                        | <b>Colombia</b>                          | <b>Híbridos F-1</b>                             | <b>Anacafé 14</b>                          |
| <input type="checkbox"/> <i>T-8667</i>  | <input type="checkbox"/> <i>T-5296</i>    | <input type="checkbox"/> <i>Castillo</i> | <input type="checkbox"/> <i>Centroamericano</i> | <input type="checkbox"/> <i>Anacafé 14</i> |
| <input type="checkbox"/> <i>CR-95</i>   | <input type="checkbox"/> <i>Parainema</i> |  | <input type="checkbox"/> <i>Milenio</i>         | <input type="checkbox"/> <i>Otros</i>      |
| <input type="checkbox"/> <i>Lempira</i> | <input type="checkbox"/> <i>Lapar-59</i>  |  | <input type="checkbox"/> <i>Casiopea</i>        |  |
| <input type="checkbox"/> <i>T-5269</i>  | <input type="checkbox"/> <i>Tupi</i>      |  |   |  |
| <input type="checkbox"/> <i>T-5175</i>  | <input type="checkbox"/> <i>Obatá</i>     |  |   |  |
- 
- 
-

11. ¿Cuál es el área de terreno que desea utilizar para la plantación de café?

---

11.1 ¿Cuál es la ubicación del terreno disponible?

---

11.2 ¿El terreno es propio, arrendado o puede ser comprado?

---

12. ¿Necesita la ayuda de un experto en agronomía para el manejo de la plantación?

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

13. ¿Cuenta con mano de obra disponible para realizar las labores en la plantación?

---

#### **d) Aspectos administrativos**

14. ¿Según el tamaño del terreno, considera que es necesario personal administrativo para realizar las gestiones correspondientes en la plantación?

---

15. ¿Es necesaria la compra de mobiliario y útiles de oficina para realizar las gestiones de la plantación?

---

#### **e) Aspectos financieros**

16. Según sus posibilidades ¿cuál es la forma en que puede ser financiada la inversión para la plantación de café?

<input type="checkbox"/>	<i>Financiamiento interno</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Financiamiento externo</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Las dos anteriores</i>

17. ¿Cuál es el tiempo que puede durar la plantación de café si se considera la vida productiva de los cafetos?

---

Observaciones:

---

---

---

---

---

---

**¡Gracias por su apoyo**

## Anexo 5

### Entrevista dirigida a acopiadores

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Económicas  
Escuela de Administración de Empresas  
Trabajo de campo  
Guía de entrevista



### Entrevista dirigida a acopiadores de café en cereza

La información requerida para esta entrevista es necesaria para la investigación de campo de la tesis titulada "Proyecto de prefactibilidad para la inversión en una plantación de café". Los datos proporcionados por su persona serán utilizados con fines netamente académicos. Por su comprensión, gracias.

**Objetivo:** recopilar información cuantitativa y cualitativa, a través del conocimiento del acopiador de café que trabajan en el municipio de Palencia, para conocer aspectos de tallados de mercado.

#### a. Demanda

1. ¿Cuál es el número de caficultores con los que trabaja en el municipio?

---

2. ¿Qué tipo de café comercializa?

<input type="checkbox"/>	<i>Café en cereza maduro</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Café pergamino</i>
<input type="checkbox"/>	<i>café en cereza verde</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Café en cereza seco</i>

3. ¿Cuál es volumen de compra por cosecha de los últimos cinco años? (en quintales)

Año	Volumen de compra
2011	
2012	
2013	
2014	
2015	

4. está satisfecho con el volumen de compra que ha abarcado en el municipio?

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

4.1 Si su respuesta es “no” ¿cuál es la cantidad de café maduro que no pudo adquirir?

Año	Volumen faltante
2011	
2012	
2013	
2014	
2015	

5. ¿Qué problemas ha enfrentado en la compra de café? (relacionado con el tipo de café que compra)

<input type="checkbox"/>	<i>Falta de capacidad para transportar el producto</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Escases del producto</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Falta del recurso económico para comprar el producto</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Otro</i>

5.1 De acuerdo con la respuesta anterior ¿Cuál es la causa que está generando esta situación? Por favor explique:

---

**b. Precio**

1. ¿Trabaja solo un precio de compra o varios según el tipo de café y tamaño del productor?

- Precio general*
- Según tipo de café*
- Según tamaño del productor*

2. ¿Cuál es el medio que utiliza para enterarse de los precios que maneja el mercado?

- Consulta la bolsa de valores*
  - Según precio establecido por los beneficios húmedos*
  - Según precio establecido por los exportadores*
  - Otro*
- 

3. ¿Con qué frecuencia consulta los precios de café?

- Diario*
- Semanal*
- Quincenal*
- Mensual*

4. ¿Cuál es el porcentaje de ganancia que maneja por quintal de café vendido?

---

5. ¿Cuenta con registros de los precios de café de los últimos cinco años?

- Si*
- No*

6. Si la respuesta a la pregunta anterior es positiva, por favor proporcione los datos:

Año	Rango de precios
2011	
2012	
2013	
2014	
2015	

**c. Comercialización**

7. ¿Quién es su comprador?

- Intermediario*
- Beneficio*
- Exportador*

8. ¿En qué departamento y municipio se ubica su principal comprador?

---

9. ¿Cuál es la distancia que recorre para llevar el café hasta su comprador?

---

10. ¿Qué problemas ha enfrentado en la venta del café? (Por favor detalle)

---

Observaciones:

---



---



---



---



---



---

**¡Gracias por su apoyo!**

## Anexo 6

### Entrevista dirigida al presidente de la Cooperativa de Caficultores del Municipio de Palencia

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Económicas  
Escuela de Administración de Empresas  
Trabajo de campo  
Guía de entrevista



---

### Entrevista dirigida al presidente de la Cooperativa de Caficultores de Palencia

La información requerida para esta entrevista es necesaria para la investigación de campo de la tesis titulada "Proyecto de prefactibilidad para la inversión en una plantación de café". Los datos proporcionados por su persona serán utilizados con fines netamente académicos. Por su comprensión, gracias.

**Objetivo:** recopilar información cuantitativa y cualitativa que permita conocer la situación del cultivo de café en el municipio de Palencia para determinar con mayor confiabilidad los resultados presentados para el proyecto.

#### Datos generales

Ubicación de la cooperativa \_\_\_\_\_  
Número de asociados \_\_\_\_\_  
Número de región a la que pertenece (Anacafé) \_\_\_\_\_  
Fecha de Entrevista \_\_\_\_\_

#### a) Oferta

1. ¿Cuáles son los meses de cosecha de café en el municipio?

<input type="checkbox"/>	Enero	<input type="checkbox"/>	Julio
<input type="checkbox"/>	Febrero	<input type="checkbox"/>	Agosto
<input type="checkbox"/>	Marzo	<input type="checkbox"/>	Septiembre
<input type="checkbox"/>	Abril	<input type="checkbox"/>	Octubre
<input type="checkbox"/>	Mayo	<input type="checkbox"/>	Noviembre
<input type="checkbox"/>	Junio	<input type="checkbox"/>	Diciembre

2. ¿Cuál es el rango de altura de las plantaciones?

---

3. ¿Hacen separación y/o clasificación de los productores?

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

3.1 Si su respuesta es “si” ¿Cómo se clasifican los productores? Por favor describa:

---

---

---

4. ¿Qué tipo de café comercializan?

<input type="checkbox"/>	<i>Cereza</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Pergamino</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Oro</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Procesado</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Otro</i>

---

5. ¿Cuentan con registros de las cantidades de café que vendieron en los últimos cinco años?

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

5.1 Si la respuesta a la pregunta anterior es “si” por favor proporcione los datos:

<b>Año</b>	<b>Volumen de venta</b>
2011	
2012	
2013	
2014	
2015	

6. ¿El café que procesan proviene sólo del municipio o existen otros proveedores? (si la respuesta es “No” pase a la pregunta 6)

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

7. Si su respuesta es sí, ¿quiénes son, de dónde provienen?

<i>Nombre del proveedor</i>	<i>Ubicación</i>

8. ¿Cuál es el área cultivada de café en el municipio?

<input type="checkbox"/>	<i>Conoce el área cultivada</i>	_____
<input type="checkbox"/>	<i>Desconoce el área cultivada</i>	

**b) Demanda**

9. ¿De la cantidad de café procesada cuánto se exporta?

---

10. ¿Cuáles son los países a los que exporta café Palencia?

<input type="checkbox"/>	<i>Estados Unidos</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Canadá</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Japón</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Bélgica</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Alemania</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Italia</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Otros países</i>

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. ¿Además del beneficio de café de la cooperativa, existen otros en el municipio? ¿Dónde están ubicados? (Si la respuesta es “No” pase a la pregunta 10)

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

12. Si la respuesta a la pregunta anterior es "Si", ¿Cuántos son y dónde están ubicados?

<b>No.</b>	<b>Nombre del beneficio</b>	<b>Ubicación</b>

**c) Precio**

13. ¿Quién establece el precio en el mercado del café?

<input type="checkbox"/>	<i>Bolsa de valores de New York</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Asociación Nacional del Café</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Cooperativas de caficultores</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Mayoristas</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Exportadores</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Otro</i>

\_\_\_\_\_

14. ¿Cuenta con registros de los precios de café de los últimos cinco años?

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

15. Si la respuesta a la pregunta anterior es positiva, por favor proporcione los datos:

<b>Año</b>	<b>Rango de precios</b>
2011	
2012	
2013	
2014	
2015	

16. ¿Cómo establecen el precio por quintal comprado?

---

17. ¿Cuál es el medio que utilizan para enterarse de los precios que maneja el mercado?

---

18. ¿Maneja sólo un precio de compra o varios según el tipo de café y tamaño del productor?

---

19. ¿El caficultor puede negociar el precio de su café o es impuesto?

---

20. ¿Cuál es el costo aproximado de beneficiado de café por quintal para los productores?

---

#### **d) Comercialización**

21. ¿Cuál es el canal de distribución que utilizan los caficultores afiliados a la cooperativa?

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Productor – Acopiador – Beneficio – Exportador |
| <input type="checkbox"/> | Productor – Beneficio – Exportador             |
| <input type="checkbox"/> | Productor – Exportador                         |
| <input type="checkbox"/> | Otro   |

---

#### **e) Aspectos técnicos**

22. ¿Cuántos quintales de café en cereza se necesitan para hacer un quintal de café pergamino?

<input type="checkbox"/>	4 qq
<input type="checkbox"/>	4.5 qq
<input type="checkbox"/>	5 qq
<input type="checkbox"/>	Otro

---

23. ¿Cuántos quintales de café pergamino se necesitan para hacer un quintal de café oro?

<input type="checkbox"/>	1 qq
<input type="checkbox"/>	1.25 qq
<input type="checkbox"/>	1.50 qq
<input type="checkbox"/>	Otro

---

24. En el momento del beneficiado ¿Existe un porcentaje de merma?

<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	Si

Porcentaje

---



---

**f) Situación de la roya**

25. ¿En qué porcentaje está presente la roya en los cafetos de Palencia?

---

26. ¿Qué medidas están utilizando para combatir la roya?

---

27. ¿Cuáles son los fungicidas que están utilizando para combatir la roya?

---

28. ¿Trabajan con cafetos resistentes a la roya? (si la respuesta es "No" pase a la pregunta 31)

<input type="checkbox"/>	<i>Si</i>
<input type="checkbox"/>	<i>No</i>

28.1 ¿En qué etapa se encuentran los cafetos?

<input type="checkbox"/>	<i>Semillero</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Almácigo</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Cafetal</i>

28.2 ¿Qué variedad de café resistente a la roya están utilizando?

<i>Catimores</i>	<i>Sarchimores</i>	<i>Colombia</i>	<i>Híbridos F-1</i>	<i>Anacafé 14</i>
<input type="checkbox"/> T-8667	<input type="checkbox"/> T-5296	<input type="checkbox"/> Castillo	<input type="checkbox"/> Centroamericano	<input type="checkbox"/> Anacafé 14
<input type="checkbox"/> CR-95	<input type="checkbox"/> Parainema		<input type="checkbox"/> Milenio	<input type="checkbox"/> Otros
<input type="checkbox"/> Lempira	<input type="checkbox"/> Lapar-59		<input type="checkbox"/> Casiopea	_____
<input type="checkbox"/> T-5269	<input type="checkbox"/> Tupi			_____
<input type="checkbox"/> T-5175	<input type="checkbox"/> Obatá			_____

29. ¿En qué lugar adquieren los cafetos? (semilla o pilón)

---

30. ¿Es aconsejable sembrar en semilla o en pilón?

---

30.1 ¿Cuál es el precio de la libra de semilla?

---

30.2 ¿Cuál es el precio de un pilón?

---

31. ¿Cuáles son las ventajas de utilizar cafetos resistentes a la roya?

---

32. ¿Cuáles son las desventajas de utilizar cafetos resistentes a la roya?

---

33. Si no están utilizando cafetos resistentes a la roya ¿cuál es el motivo?

---

34. ¿Aumenta o disminuye la producción con cafetos resistente a la roya?

---

35. ¿Cuál es su recomendación para que una plantación esté en óptimas condiciones?

---

**g) Aspectos legales**

36. Que requisitos legales debe cumplir una persona que quiera incursionar en la caficultura

---

37. ¿Cuáles son los tipos de impuesto que deben pagar como productores de café?

- |                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <i>IVA</i>                            |
| <input type="checkbox"/> | <i>ISR</i>                            |
| <input type="checkbox"/> | <i>Necesarios para la exportación</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Otros</i>                          |
- 

38. Por último ¿Cuáles son los requisitos que debe llenar un caficultor para pertenecer a la cooperativa?

---

Observaciones:

---

---

---

---

---

---

---

**¡GRACIAS POR SU APOYO!**

## Anexo 7

### Entrevista dirigida a un ingeniero agrónomo

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Económicas  
Escuela de Administración de Empresas  
Trabajo de campo  
Guía de entrevista



### Entrevista dirigida a un ingeniero agrónomo

La información requerida para esta entrevista es necesaria para la investigación de campo de la tesis titulada "Proyecto de Prefactibilidad para la Inversión en Una Plantación de Café". Los datos proporcionados por su persona serán utilizados con fines netamente académicos. Por su comprensión, gracias.

**Objetivo:** recopilar información cuantitativa y cualitativa, a través del conocimiento de expertos que trabajan en el municipio de Palencia, para conocer la situación del cultivo de café y determinar con mayor confiabilidad los resultados presentados para el proyecto.

1. ¿Conoce plantaciones de cafetos resistentes a la roya en el municipio de Palencia? Si su respuesta es sí, especifique:

---

- 1.1 ¿Cuáles son las variedades planteadas?

<i>Catimores</i>	<i>Sarchimores</i>	<i>Colombia</i>	<i>Híbridos F-1</i>	<i>Anacafé 14</i>
<input type="checkbox"/> T-8667	<input type="checkbox"/> T-5296	<input type="checkbox"/> Castillo	<input type="checkbox"/> Centroamericano	<input type="checkbox"/> Anacafé 14
<input type="checkbox"/> CR-95	<input type="checkbox"/> Parainema		<input type="checkbox"/> Milenio	<input type="checkbox"/> Otros
<input type="checkbox"/> Lempira	<input type="checkbox"/> Lapar-59		<input type="checkbox"/> Casiopea	
<input type="checkbox"/> T-5269	<input type="checkbox"/> Tupi			
<input type="checkbox"/> T-5175	<input type="checkbox"/> Obatá			

---

---

---

- 1.2 ¿En qué etapa se encuentran las plantaciones?

<input type="checkbox"/>	<i>Semillero</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Almácigo</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Cafetal</i>

- 1.3 ¿Cuáles son los resultados positivos y/o negativos que ha observado?

---

---

1.4 ¿En qué aldeas están ubicadas las plantaciones?

<input type="checkbox"/> Azacualpilla	<input type="checkbox"/> El Triunfo	<input type="checkbox"/> Los planes	<input type="checkbox"/> Sansur	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Buena vista	<input type="checkbox"/> El Paraiso	<input type="checkbox"/> Los Cubes	<input type="checkbox"/> Sanguayabá	_____
<input type="checkbox"/> Concepción	<input type="checkbox"/> El Manzanote	<input type="checkbox"/> Lo De Silva	<input type="checkbox"/> Los Tecomates	_____
<input type="checkbox"/> El Fiscal	<input type="checkbox"/> Los Mixcos	<input type="checkbox"/> Plan Grande	<input type="checkbox"/> Nombre de Dios	

2. Según su experiencia en el trabajo de campo ¿cuál es la variedad de cafetos con resistencia genética a los ataques de la roya con la que recomendaría trabajar en el municipio? (según el tipo de suelo, clima, precipitación pluvial y altitud).

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.1 ¿Qué tipo de plagas son las más comunes en estos cafetos?

<input type="checkbox"/> Broca del fruto del cafeto	<input type="checkbox"/> Gallina ciega
<input type="checkbox"/> Nemátodos	<input type="checkbox"/> Salta hojas
<input type="checkbox"/> Cochinillas de la raiz	<input type="checkbox"/> Gusanos
<input type="checkbox"/> Minador de la hoja	<input type="checkbox"/> Hormigas
<input type="checkbox"/> Escamas del café	<input type="checkbox"/> Otros

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.2 ¿Cuáles son los productos que recomienda para combatir las plagas? y ¿en qué cantidad es necesario aplicarlos?

<b>Producto recomendado</b>	<b>Plaga que combate</b>	<b>Cantidad aplicada (por bomba)</b>	<b>Cantidad de producto para una manzana (área)</b>

2.3 ¿Qué tipo de hongos son los más comunes en los cafetos resistentes a la roya?

<input type="checkbox"/>	<i>Broca del fruto del cafeto</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Gallina ciega</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Nemátodos</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Salta hojas</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Cochinillas de la raíz</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Gusanos</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Minador de la hoja</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Hormigas</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Escamas del café</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Otros</i>

---



---

2.4 ¿Cuáles son los productos que recomienda para combatir los hongos? y ¿en qué cantidad es necesario aplicarlos?

<b>Producto recomendado</b>	<b>Plaga que combate</b>	<b>Cantidad aplicada (por bomba)</b>	<b>Cantidad de producto para una manzana (área)</b>

3. ¿En qué mes recomienda comenzar con el proceso de cultivo?

<input type="checkbox"/>	<i>Enero</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Abril</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Julio</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Octubre</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Febrero</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Mayo</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Agosto</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Noviembre</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Marzo</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Junio</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Septiembre</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Diciembre</i>

4. ¿En cuánto tiempo produce un cafeto su primera cosecha?

<input type="checkbox"/>	<i>1 año</i>	<input type="checkbox"/>	<i>3 años</i>
<input type="checkbox"/>	<i>2 años</i>	<input type="checkbox"/>	<i>4 años</i>

5. ¿Cuáles son sus recomendaciones para que un cafetal esté en óptimas condiciones?

---

---

Observaciones:

---

---

---

---

---

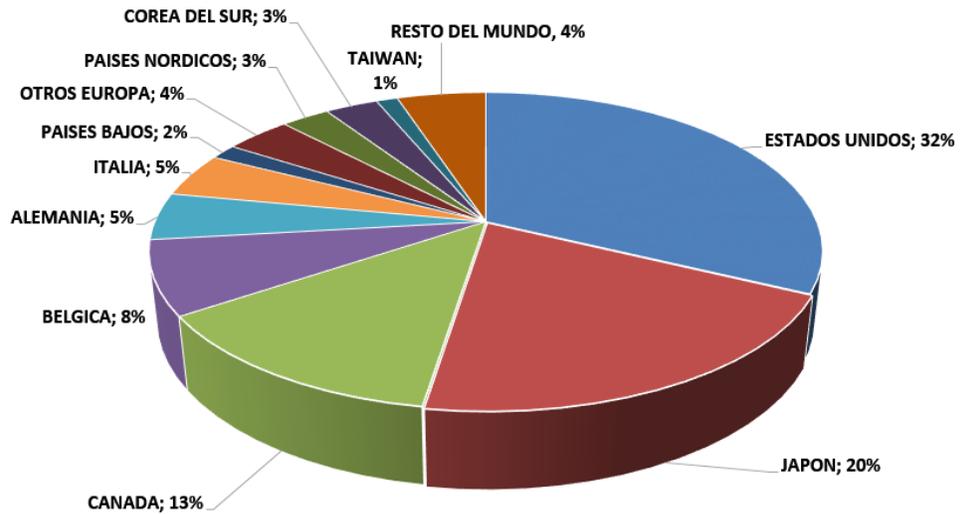
---

**¡GRACIAS POR SU APOYO!**

## Anexo 8

### Países destino de la exportación de café guatemalteco

# PRINCIPALES DESTINOS DE EXPORTACION EJERCICIO CAFETERO 2015/2016 3.950 MILLONES DE qq ORO



Cifras preliminares al 30 de septiembre/2016

Fuente: Asociación Nacional del Café

## Anexo 9

### Comunicado emitido por la Asociación Nacional del Café 2016



#### **Ante la crisis en la caficultura guatemalteca, la Asociación Nacional del Café -Anacafé- manifiesta:**

La caficultura es una de las principales actividades económicas de Guatemala y la más importante en el área rural. Desde el punto de vista económico, su importancia radica en que el café es uno de los principales productos de exportación de Guatemala con presencia en los principales mercados del mundo, y su cultivo genera anualmente, más de medio millón de empleos directos.

La caficultura representa ingresos para las familias de más de 125,000 productores, en su mayoría pequeños productores. Debido a que el corte de café es una de las principales fuentes de trabajo en el área rural, la caficultura ayuda a reducir la migración de la población al área metropolitana o los flujos migratorios hacia Estados Unidos, la inseguridad y la violencia creciente de las áreas urbanas.

La producción de café depende de contar con recursos financieros que permitan el acondicionamiento de las plantaciones y, principalmente, el corte durante la época de cosecha. Debido a la falta de mecanismos institucionales que garanticen el acceso a estos recursos, los productores dependen de adelantos financieros facilitados por los compradores, tanto nacionales como extranjeros, situación que ANACAFÉ ha tratado de mejorar a través de diversas iniciativas.

Además del financiamiento, los compradores internos se encargan del beneficiado y comercialización del café, que es una fase crítica en este momento por estar iniciando la cosecha.

#### **Sumado al problema financiero que enfrenta el sector cafetalero, se han agregado últimamente los siguientes:**

- Dificil acceso a recursos financieros a tasas bajas de interés.
- Ausencia de fondos en el Fideicomiso Apoyo Financiero para los Productores del Sector Cafetalero Guatemalteco.
- La baja de los precios en el mercado internacional.
- La disminución en la producción causada por la roya que requirió, además, inversión financiera para la plantación de nuevos cafetos que empezarán a dar sus frutos en 4 años.
- El establecimiento de una tasa de tributación del Impuesto sobre la Renta que castiga a la mayoría de los productores.
- Falta de conocimiento y sensibilización sobre la realidad socioeconómica de los productores de café y las condiciones bajo las cuales cultivan y comercializan su producto.
- Las demandas iniciadas por irregularidades aducidas en documentos fiscales relacionados con la comercialización del café.

En relación con la tasa de tributación del Impuesto sobre la Renta, el café es producido, en su mayoría, por productores que utilizan facturas especiales. La ley establece para esos casos tasas de contribución del 5% y 7% sobre ingresos brutos, que no solo impiden la recuperación del IVA pagado en la adquisición de los insumos, sino que representan el pago sobre un valor que está constituido en un 57%, por costos de mano de obra.

En relación con las demandas presentadas por irregularidades en documentos fiscales relacionados con la comercialización del café, ANACAFÉ ve con preocupación que los procedimientos que se están siguiendo para la investigación de las denuncias presentadas, están poniendo en riesgo el desarrollo de toda la actividad cafetalera y, por consiguiente, el ingreso y la seguridad alimentaria de, por lo menos, 600 mil familias que dependen del cultivo del café, entre productores y trabajadores.

Los principales comercializadores internos tienen embargadas sus cuentas como una medida preventiva, mientras se investigan las denuncias presentadas y, por lo tanto, no pueden disponer de recursos financieros para hacer los adelantos que los productores requieren para levantar la cosecha, ni pueden comprometerse a celebrar contratos en el exterior. Ante esto, los compradores externos perciben un clima de inestabilidad para los negocios y nos han comunicado que, de persistir esta situación, van a buscar otros proveedores afectando una posición de mercado ganada a lo largo de muchos años, y favoreciendo con ello a otros competidores de Guatemala en el mercado internacional. Guatemala se está convirtiendo en un país de alto riesgo comercial para las empresas compradoras de café.

Anacafé comparte el principio de la observancia de la ley, pero considera que el ordenamiento legal guatemalteco establece otros mecanismos, distintos al embargo, que permiten garantizar el resultado de los juicios iniciado por el Estado, sin paralizar las operaciones de las empresas.

#### **En vista de los problemas expuestos, solicitamos que:**

1. Se haga uso de los mecanismos que establece la ley para garantizar los intereses del Estado, sin paralizar las operaciones de las empresas que se dedican a la compra y comercialización del café, las cuales procesan el café de los productores y proveen, además, los recursos financieros requeridos durante la cosecha. De esta manera, los compradores locales podrán continuar con sus actividades mientras se tramitan los procedimientos respectivos; y podrá transmitirse un mensaje que permita que los compradores internacionales no busquen otros proveedores.
2. Se solucionen a la brevedad los problemas derivados de las acciones, que están teniendo efectos de incertidumbre en toda la cadena de producción y comercialización del café.
3. Se establezca para los productores de café que utilicen facturas especiales, una tasa de contribución de ISR no mayor al 3% de los ingresos brutos percibidos sobre el valor de la venta del producto.

**ANUNCIO**

## Anexo 10

### Resultados del método promedios móviles para la proyección de precio de un quintal de café maduro

Promedios móviles año 2011												
Mes	Precio	1er. Grupo de datos	2do. Grupo de datos	3er. Grupo de datos	4to. Grupo de datos	5to. Grupo de datos	6to. Grupo de datos	7mo. Grupo de datos	8vo. Grupo de datos	9no. Grupo de datos	10mo. Grupo de datos	11mo. Grupo de datos
Enero	Q236.25	Q247.03	Q254.92	Q261.02	Q265.42	Q267.89	Q268.43	Q267.44	Q265.51	Q263.14	Q260.67	Q258.17
Febrero	Q257.81	Q262.80	Q267.12	Q269.83	Q270.35	Q268.97	Q266.45	Q263.57	Q260.78	Q258.19	Q255.68	
Marzo	Q267.79	Q271.44	Q272.54	Q270.87	Q267.59	Q263.94	Q260.69	Q258.00	Q255.60	Q253.18		
Abril	Q275.08	Q273.65	Q269.19	Q264.31	Q260.28	Q257.45	Q255.30	Q253.20	Q250.76			
Mayo	Q272.21	Q264.74	Q259.43	Q256.26	Q254.61	Q253.15	Q251.09	Q248.32				
Junio	Q257.27	Q254.13	Q253.08	Q252.96	Q251.70	Q249.03	Q245.54					
Julio	Q250.98	Q252.04	Q252.84	Q250.43	Q246.37	Q242.05						
Agosto	Q253.09	Q253.64	Q248.03	Q242.31	Q237.73							
Septiembre	Q254.19	Q242.41	Q236.60	Q233.16								
Octubre	Q230.63	Q230.78	Q229.72									
Noviembre	Q230.93	Q228.66										
Diciembre	Q226.39											

Promedios móviles año 2012												
Mes	Precio	1er. Grupo de datos	2do. Grupo de datos	3er. Grupo de datos	4to. Grupo de datos	5to. Grupo de datos	6to. Grupo de datos	7mo. Grupo de datos	8vo. Grupo de datos	9no. Grupo de datos	10mo. Grupo de datos	11mo. Grupo de datos
Enero	Q228.07	Q224.04	Q217.61	Q211.07	Q205.38	Q200.36	Q196.02	Q192.48	Q189.75	Q187.72	Q186.18	Q184.91
Febrero	Q220.00	Q211.18	Q204.54	Q199.68	Q195.34	Q191.68	Q188.94	Q187.02	Q185.68	Q184.64	Q183.65	
Marzo	Q202.35	Q197.90	Q194.83	Q190.99	Q188.03	Q186.20	Q185.11	Q184.34	Q183.60	Q182.66		
Abril	Q193.45	Q191.76	Q187.16	Q185.06	Q184.37	Q184.02	Q183.58	Q182.86	Q181.71			
Mayo	Q190.07	Q182.55	Q182.97	Q183.67	Q183.67	Q183.14	Q182.14	Q180.57				
Junio	Q175.03	Q183.40	Q184.37	Q183.67	Q182.62	Q181.13	Q179.00					
Julio	Q191.76	Q185.34	Q182.97	Q181.57	Q179.64	Q176.87						
Agosto	Q178.91	Q180.60	Q180.18	Q177.70	Q174.11							
Septiembre	Q182.29	Q179.76	Q175.22	Q170.52								
Octubre	Q177.23	Q170.68	Q165.82									
Noviembre	Q164.13	Q160.96										
Diciembre	Q157.78											

Promedios móviles año 2013												
Mes	Precio	1er. Grupo de datos	2do. Grupo de datos	3er. Grupo de datos	4to. Grupo de datos	5to. Grupo de datos	6to. Grupo de datos	7mo. Grupo de datos	8vo. Grupo de datos	9no. Grupo de datos	10mo. Grupo de datos	11mo. Grupo de datos
Enero	Q161.59	Q159.26	Q158.07	Q157.17	Q156.26	Q154.96	Q153.20	Q151.15	Q149.00	Q146.88	Q144.83	Q142.83
Febrero	Q156.92	Q156.88	Q156.28	Q155.35	Q153.66	Q151.45	Q149.09	Q146.84	Q144.76	Q142.79	Q140.83	
Marzo	Q156.83	Q155.69	Q154.42	Q151.98	Q149.23	Q146.74	Q144.60	Q142.68	Q140.81	Q138.87		
Abril	Q154.55	Q153.15	Q149.54	Q146.48	Q144.24	Q142.46	Q140.77	Q138.94	Q136.93			
Mayo	Q151.74	Q145.93	Q143.43	Q142.01	Q140.67	Q139.08	Q137.12	Q134.91				
Junio	Q140.11	Q140.93	Q140.59	Q139.34	Q137.48	Q135.16	Q132.71					
Julio	Q141.74	Q140.25	Q138.10	Q135.61	Q132.84	Q130.26						
Agosto	Q138.75	Q135.96	Q133.12	Q130.07	Q127.68							
Septiembre	Q133.17	Q130.28	Q127.01	Q125.29								
Octubre	Q127.39	Q123.75	Q123.57									
Noviembre	Q120.10	Q123.40										
Diciembre	Q126.69											

Promedios móviles año 2014												
Mes	Precio	1er. Grupo de datos	2do. Grupo de datos	3er. Grupo de datos	4to. Grupo de datos	5to. Grupo de datos	6to. Grupo de datos	7mo. Grupo de datos	8vo. Grupo de datos	9no. Grupo de datos	10mo. Grupo de datos	11mo. Grupo de datos
Enero	Q127.29	Q143.38	Q159.24	Q171.89	Q180.51	Q185.25	Q186.93	Q186.69	Q185.60	Q184.48	Q183.79	Q183.67
Febrero	Q159.47	Q175.10	Q184.53	Q189.13	Q190.00	Q188.61	Q186.44	Q184.52	Q183.36	Q183.09	Q183.56	
Marzo	Q190.72	Q193.97	Q193.72	Q190.87	Q187.22	Q184.27	Q182.60	Q182.21	Q182.82	Q184.02		
Abril	Q197.22	Q193.48	Q188.01	Q183.58	Q181.32	Q180.93	Q181.82	Q183.44	Q185.23			
Mayo	Q189.73	Q182.55	Q179.14	Q179.07	Q180.53	Q182.71	Q185.05	Q187.02				
Junio	Q175.37	Q175.73	Q179.00	Q181.99	Q184.88	Q187.40	Q188.98					
Julio	Q176.09	Q182.27	Q184.99	Q187.78	Q189.92	Q190.56						
Agosto	Q188.45	Q187.70	Q190.57	Q192.06	Q191.20							
Septiembre	Q186.95	Q193.44	Q193.55	Q190.35								
Octubre	Q199.92	Q193.66	Q187.16									
Noviembre	Q187.39	Q180.67										
Diciembre	Q173.94											

Promedios móviles año 2015												
Mes	Precio	1er. Grupo de datos	2do. Grupo de datos	3er. Grupo de datos	4to. Grupo de datos	5to. Grupo de datos	6to. Grupo de datos	7mo. Grupo de datos	8vo. Grupo de datos	9no. Grupo de datos	10mo. Grupo de datos	11mo. Grupo de datos
Enero	Q171.90	Q167.75	Q161.55	Q156.67	Q153.09	Q150.44	Q148.41	Q146.77	Q145.34	Q144.01	Q142.73	Q141.48
Febrero	Q163.60	Q155.35	Q151.80	Q149.50	Q147.80	Q146.38	Q145.12	Q143.91	Q142.68	Q141.45	Q140.23	
Marzo	Q147.09	Q148.25	Q147.21	Q146.09	Q144.97	Q143.85	Q142.69	Q141.46	Q140.21	Q139.01		
Abril	Q149.41	Q146.17	Q144.98	Q143.85	Q142.74	Q141.53	Q140.23	Q138.96	Q137.81			
Mayo	Q142.92	Q143.79	Q142.72	Q141.63	Q140.32	Q138.94	Q137.69	Q136.67				
Junio	Q144.65	Q141.65	Q140.55	Q139.01	Q137.55	Q136.44	Q135.64					
Julio	Q138.65	Q139.45	Q137.48	Q136.09	Q135.33	Q134.84						
Agosto	Q140.24	Q135.52	Q134.70	Q134.57	Q134.36							
Septiembre	Q130.79	Q133.89	Q134.44	Q134.15								
Octubre	Q136.98	Q134.99	Q133.86									
Noviembre	Q132.99	Q132.73										
Diciembre	Q132.47											

## Anexo 11

### Salario mínimo para actividades agrícolas 2016

De conformidad con el Acuerdo Gubernativo No. 303-2015 publicado en el Diario de Centroamérica el 30 de diciembre de 2015, se establece el nuevo salario mínimo que regira a partir del uno de enero de 2016.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS	HORA DIURNA ORDINARIA	HORA ORDINARIA JORNADA MIXTA	HORA ORDINARIA NOCTURNA	SALARIO DIARIO	SALARIO MENSUAL	BONIFICACIÓN INCENTIVO	SALARIO TOTAL
NO AGRÍCOLAS	Q. 10.23	Q. 11.70	Q. 13.65	Q. 81.87	Q. 2,497.04	Q. 250.00	Q. 2,747.04
AGRÍCOLAS	Q. 10.23	Q. 11.70	Q. 13.65	Q. 81.87	Q. 2,497.04	Q. 250.00	Q. 2,747.04
EXPORTADORA Y DE MAQUILA	Q. 9.36	Q. 10.70	Q. 12.48	Q. 74.89	Q. 2,284.15	Q. 250.00	Q. 2,534.15

Descarga en el enlace el Acuerdo

[Tabla y Acuerdo Gubernativo No. 303-2015](#)

## Anexo 12

### Cotización de insumos utilizados etapa de establecimiento y mantenimiento de la plantación

#### COTIZACION

<b>Cliente:</b>	Ana Alvizures	<b>No. DE COTIZACION:</b>
<b>Atención a:</b>	Ana Alvizures	<b>OF-017-2017</b>
<b>Dirección:</b>	Guatemala	<b>FECHA:</b>
<b>Telefono:</b>		12/10/2017
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:anasilviaalvizures20@hotmail.com">anasilviaalvizures20@hotmail.com</a>	

NIT	Cliente	Dirección	Fecha	Tipo de pago	
CF	Ana Alvizures	Ciudad	12/10/2017	Efectivo	
Ítem	Producto	Descripción / Presentación	Cantidad	V. Unitario	V. Total
1	BASAMID	20 K	1	Q 1,950.00	Q 1,950.00
2	CAPTAN	800 GR	1	Q 68.00	Q 68.00
3	18-46-0	qq	1	Q 250.00	Q 250.00
4	15-15-15	qq	1	Q 190.00	Q 190.00
5	SOLUBOR	25 KG	1	Q 480.00	Q 480.00
6	SULFATO DE ZINC	25 KG	1	Q 375.00	Q 375.00
7	PROTECTOR	LITRO	1	Q 40.00	Q 40.00
8	NITRATO DE POTASIO	qq	1	Q 330.00	Q 330.00
9	SULFATO DE MAGNESIO	25 KG	1	Q 140.00	Q 140.00
10	CALCIO	LITRO	1	Q 75.00	Q 75.00
11	ALTO	LITRO	1	Q 500.00	Q 500.00
12	DIBRON	LIBRO	1	Q 200.00	Q 200.00
13	Ningún producto ofertado				
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Las ofertas vigentes quedan sujetas a cambios 30 días después de la emisión de este documento				Gran Total	Q 4,598.00
				Descuento	Q -
				Sub - total	Q 4,598.00
				IVA (12%)	Q 551.76
				Valor total	Q 5,149.76

<b>LUGAR DE ENTREGA:</b>	En finca de acuerdo a requerimiento.
<b>TIEMPO DE ENTREGA:</b>	Inmediata, enviando previamente su orden de compra.
<hr style="width: 100%;"/> Representante De Ventas	<hr style="width: 100%;"/> Autorizado Gerente De Ventas
<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> Recibido/Cliente	

## Anexo 13

### Cotización de materiales utilizados en el establecimiento de la plantación



#### Plásticos San José, S.A.

Productos Desechables y Suministros

Cotización No. 95,353

Fecha: 12/10/2017

Cliente: ANA ALVIZURES

Dirección: CIUDAD

Atención a: ANA ALVIZURES

Teléfono: NIT: CF

Forma Pago: Efectivo

Entrega:

Vendedor: CLAUDIA GIRON

Observaciones:

La presente cotización tiene validez de 5 días  
Entrega a domicilio en pedidos mayores de Q.350

PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	MONTO
BOLSAS 6 X 8 X 2 ALMACIGO	24,000.00	0.03500	840.00
BOLSAS 6 X 8 X 3 ALMACIGO	24,000.00	0.05100	1,224.00
En letras: DOS MIL SESENTA Y CUATRO QUETZALES CON 00 CTS.			2,064.00

### Cotizaciones realizadas vía telefónica

Material	Medida	Costo unitario
Semilla de cafeto	Libra	Q 80.00
Vara de bambú	Metro	Q 1.00
Vara brava	Metro	Q 1.00
Agua	M <sup>3</sup>	Q 3.00
Arena de río lavada	M <sup>3</sup>	Q 80.00

## Anexo 14

### Cotización de equipo utilizado para la plantación de café

#### Bomba para Fumigar Super Agro 16

Origen: España  
Capacidad: 16 LT  
Garantía: 3 años

# Q499



**MATADI**

Ofrecemos servicio de entrega gratuito en la capital y envíos por encomienda a toda la república.  
Llame ahora para confirmar su pedido. Será un gusto atenderle.

**CEMACO** Tiendas Suscríbete Revistas  
Mi Cuenta Mi carreta <sup>15</sup>

COMPRA EN LÍNEA ▾ EN TIENDAS HAZLO TÚ MISMO BODAS PUNTOS PRIVILEGIO

#### MI CARRETA

Imprimir Correo electrónico ¿Necesitas ayuda? (+502)2499-9999

CONTINÚA COMPRANDO

IR A CAJA

PRODUCTOS	PRECIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
 MANGUERA POR METRO VARIOS TAMAÑOS SKU 670080 Diámetro: 1/2 plg <a>QUITAR</a> <a>GUARDAR EN MI LISTA</a>	Q 9. <sup>99</sup>	- 15 +	Q 149. <sup>85</sup>

ACTUALIZAR

## Anexo 15

### Cotización de mobiliario y equipo para gestiones administrativas

26 AVENIDA 5-90,ZONA 11, INT. PARQUE COMERCIAL LAS MAJADAS



#### COTIZACION

N° Cliente: 2007  
Cliente OD GUATEMALA Y COMPAÑIA LIMITADA  
Cotización 728515  
Contacto OD GUATEMALA  
Dirección 26 AVE. 5-90 ZONA 11  
CIUDAD  
ZONA 11  
01011  
Email anasilviaalvizures20@hotmail.com  
Vendedor  
Operador JAQUELIN CHICOJ,G127  
Teléfono para Confirmar Fax: 24119900  
FAX Cliente:

No. Art. Cliente	SKU	Descripcion del Producto	Unidad	Cantidad	Precio	Total
30329		COMPUTADORA HP 20-C2051A AIO COMPUTADORA HP 20-C2051A AIO ALL IN ONE 19.5", PROCESADOR CELERONDC J3060, MEMORIA 4GB, COLOR SNOW WHITE 1 AÑO DE GARANTÍA	PZA	1	3499.00000	Q3,499.00
24090		IMPRESORA CANON IP2810 SEGMENTO: HOGAR IMPRESORA INKJET CANON MODELO: IP2810 COLOR DE IMPRESIÓN: POLICROMÁTICA VELOCIDAD DE IMPRESIÓN: 8 PPM NEGRO, 4 PPM COLOR RESOLUCIÓN DE IMPRESIÓN: 600X600 CONSUMIBLES:23808 23809 GARANTÍA: UN AÑO CON EL PROVEEDOR	PZA	1	179.00000	Q179.00
24500		CALCULADORA ROYAL C00234-MAL 240 FUNCIONES INTEGRADAS LOGARITMOS Y ANTILOGARITMOS RAÍCES CUADRADAS Y CÚBICAS CONVERSIÓN DE COORDENADAS CÁLCULO DE PORCENTAJES,REGRESIÓN Y ESTADÍSTICOS. CÁLCULO CON NOTACIÓN DE INGENIERÍA OPERACIONES CON FRACCIONARIOS	PZA	1	59.90000	Q59.90



## COTIZACION

N° Cliente: 2007  
 Cliente OD GUATEMALA Y COMPAÑIA LIMITADA  
 Cotización 728515  
 Contacto OD GUATEMALA  
 Dirección 26 AVE. 5-90 ZONA 11  
 CIUDAD  
 ZONA 11  
 01011  
 Email anasilviaalvizures20@hotmail.com  
 Vendedor  
 Operador JAQUELIN CHICOJ, G127  
 Teléfono para Confirmar Fax: 24119900  
 FAX Cliente:

No. Art. Cliente	SKU	Descripcion del Producto	Unidad	Cantidad	Precio	Total
23640		SILLA DE TRABAJO NEGRA	PZA	1	299.00000	Q299.00
		SILLA PARA COMPUTO NEGRA, AJUSTE NEUMATICO DE LA ALTURA, RESPALDO DE ALTURA Y PROFUNDIDAD AJUSTABLE. BASE AMPLIA MAYOR ESTABILIDAD, BASE GIRATORIA ASIENYO Y RESPALDO TAPIZADO EN TELA COLOR NEGRA. ALTO 74-84 CM, ANCHO:54CM PROFUNDO: PAD ABC				
28426		ESCRITORIO RTA CAFÉ	PZA	1	1299.00000	Q1,299.00
		ESCRITORIO RTA COLOR CAFÉ, VIDRIO ACERO CROMADO				
27393		ARCHIVERO TAMMEX BLANCO	PZA	1	749.00000	Q749.00
		ARCHIVERO TAMAÑO CARTA CON 2 GAVETAS JALADORES DE ACERO INOXIDABLE CON ERRADURA, COLOR BLANCO, ACABADO ANTICORROSIVO FOFATIZADO, PINTURA ELECTROESTATICA LIQUIDA HORNEADA DE ALTA RESISTENCIA ALTO: 62 CM ANCHO: 36 CM PROFUNDO: 46 CM PAD A B C				

## Anexo 16

### Cotización de papelería y útiles de oficina

26 AVENIDA 5-90,ZONA 11, INT. PARQUE COMERCIAL LAS MAJADAS



#### COTIZACION

N° Cliente: 2007  
Cliente OD GUATEMALA Y COMPAÑIA LIMITADA  
Cotización 728515  
Contacto OD GUATEMALA  
Dirección 26 AVE. 5-90 ZONA 11  
CIUDAD  
ZONA 11  
01011  
Email anasilviaalvizures20@hotmail.com  
Vendedor  
Operador JAQUELIN CHICOJ,G127  
Teléfono para Confirmar Fax: 24119900  
FAX Cliente:

---

No. Art. Cliente	SKU	Descripcion del Producto	Unidad	Cantidad	Precio	Total
15864		CARTUCHO CANON PG210 NEGRO CARTUCHO CANON PG210 COLOR NEGRO RENDIMIENTO 220 PAGINAS COMPATIBLE CON IMPRESORAS CANON MP240 Y PIXMA MP480 PROPORCIONA UNA NÍTIDA IMPRESIÓN DE DOCUMENTOS	PZA	1	129.00000	Q129.00
9423		PAPEL HP CARTA 75 GRAMOS PAPEL HP OFFICE TAMAÑO CARTA RESMA 500 HOJAS 75 GRAMOS 97% DE BLANCURA	RM	1	34.40000	Q34.40
25004		BOLIGRAFO RED TOP TRADICIONAL  BOLIGRAFO RETRACTIL TRADICIONAL, PUNTO MEDIANO, 1.00MM, TINTA NEGRA, 4 PIEZAS	B/4	1	12.90000	Q12.90
22421		MARCADOR PERMANENTE BOLIK MARCADOR PERMANENTE BOLIK COLOR: AZUL CANTIDAD: 1 UNIDAD	PZA	1	6.90000	Q6.90

26 AVENIDA 5-90,ZONA 11, INT. PARQUE COMERCIAL LAS MAJADAS



### COTIZACION

N° Cliente: 2007  
Cliente OD GUATEMALA Y COMPAÑIA LIMITADA  
Cotización 728515  
Contacto OD GUATEMALA  
Dirección 26 AVE. 5-90 ZONA 11  
CIUDAD  
ZONA 11  
01011  
Email anasilviaalvizures20@hotmail.com  
Vendedor  
Operador JAQUELIN CHICOJ,G127  
Teléfono para Confirmar Fax: 24119900  
FAX Cliente:

---

No. Art. Cliente	SKU	Descripcion del Producto	Unidad	Cantidad	Precio	Total
20224	LIBRETA DE APUNTES		PZA	1	44.70000	Q44.70
	LIBRETA DE APUNTES					
	100 HOJAS					
	COLOR ROJO					

## Anexo 17

### Gastos de servicios para gestiones administrativas

Internet Móvil tigo

Inicio Recarga con Tarjeta Raspable Preguntas F

>> 60 minutos a toda Guate y USA + 150MB de Internet + WhatsApp ILIMITADO Q 12

**Suscripciones Internet +**

>> Suscripcion Internet+ de 300MB + WhatsApp Chat sin gastar Megas Q 10

**Internet con Apps Ilimitadas**

>> Semana 800MB + Facebook, WhatsApp y Duolingo ILIMITADOS Q 30

# Línea Fija Movistar

Tu teléfono con minutos ilimitados desde

**Q100**  
Mensual



Planes	Minutos a cualquier compañía, CA y USA	Minutos a otros Movistar	Tarifa por minuto adicional (Cualquier compañía, CA y USA)	Cuota Mensual
Hogar Infinito	Minutos Infinito	Minutos Infinito	Q0.30	Q300
Hogar Premium	600 Minutos	Minutos Infinito	Q0.30	Q150

## Anexo 18

### Gasto por análisis de suelo

#### Análisis de suelos

Código	Tipo de análisis	Afiliados	No afiliados
AS-2	Fósforo, potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro, manganeso, cinc, pH, acidez intercambiable (H + Al), materia orgánica, boro y azufre.	Q. 190	Q. 450
AS-3	Fósforo, potasio, calcio y magnesio con resinas de intercambio; pH en cloruro de calcio (CaCl <sub>2</sub> ); cobre, hierro, manganeso, cinc, boro, azufre, acidez intercambiable (H + Al), acidez total y materia orgánica.	Q. 210	Por cotización
AS-6	Curvas de fijación de fósforo o potasio (precio por cada una).	Q. 160	Q. 365
AS-10	Amonios y nitratos; pH en cloruro de potasio; pH en cloruro de calcio; sodio o nitrógeno total (precio por cada uno).	Q. 80	Q. 175
AS-11	Textura por método Bouyoucos	Q. 90	Q. 180
AS-12	Densidad aparente, densidad de partículas y porcentaje de porosidad.	Q. 75	Q. 180

#### Análisis foliar

Código	Tipo de análisis	Afiliados	No afiliados
F-2	Fósforo, potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro, manganeso, cinc, nitrógeno, boro y azufre.	Q. 160	Q. 395

## Anexo 19

### Tasa de interés líder de la política monetaria al 30 de junio de 2016 (Porcentaje)

Fecha	Monto
01/06/2016	3.00
02/06/2016	3.00
03/06/2016	3.00
04/06/2016	0.00
05/06/2016	0.00
06/06/2016	3.00
07/06/2016	3.00
08/06/2016	3.00
09/06/2016	3.00
10/06/2016	3.00
11/06/2016	0.00
12/06/2016	0.00
13/06/2016	3.00
14/06/2016	3.00
15/06/2016	3.00
16/06/2016	3.00
17/06/2016	3.00
18/06/2016	0.00
19/06/2016	0.00
20/06/2016	3.00
21/06/2016	3.00
22/06/2016	3.00
23/06/2016	3.00
24/06/2016	3.00
25/06/2016	0.00
26/06/2016	0.00
27/06/2016	3.00
28/06/2016	3.00
29/06/2016	3.00
30/06/2016	3.00

Fuente: BANGUAT

## Anexo 20

### Ritmo inflacionario a junio de 2016

<b>Ritmo inflacionario</b>					
<b>PERIODO</b>	<b>ÍNDICE</b>	<b>VARIACIÓN INTERMENSUAL</b>	<b>VARIACIÓN INTERANUAL</b>	<b>VARIACIÓN ACUMULADA</b>	<b>VARIACIÓN PROMEDIO</b>
		<b>1/</b>	<b>2/</b>	<b>3/</b>	<b>4/</b>
<b>2016</b>					
Enero	122.79	0.91	4.38	0.91	4.38
Febrero	123.05	0.21	4.27	1.13	4.32
Marzo	123.30	0.20	4.26	1.33	4.30
Abril	123.51	0.17	4.09	1.50	4.25
Mayo	124.08	0.46	4.36	1.97	4.27
Junio	124.63	0.44	4.43	2.42	4.30
Julio	125.49	0.69	4.62	3.13	4.34
Agosto	125.72	0.18	4.74	3.32	4.39
Septiembre	125.46	-0.21	4.56	3.11	4.41
Octubre	126.33	0.69	4.76	3.82	4.45
Noviembre	126.82	0.39	4.67	4.22	4.47
Diciembre	126.83	0.01	4.23	4.23	4.45

Fuente: BANGUAT

## Anexo 21

### Tasa de interés activa año 2016

TASA DE INTERÉS <sup>1/</sup>  
EN MONEDA NACIONAL  
AÑOS 1980 - 2017  
- Porcentajes -

AÑO	ACTIVA <sup>*/</sup>	PASIVA <sup>**/</sup>
1980	11.0	9.0
1981	15.0	13.0
1982	12.0	9.0
1983	12.0	9.0
1984	12.0	9.0
1985	12.0	9.0
1986	14.0	11.0
1987	14.0	11.0
1988	16.0	13.0
1989	16.0	13.0
1990	22.6	14.5
1991	22.1	14.0
1992	21.2	11.3
1993	25.7	13.7
1994	20.2	7.6
1995	22.2	8.2
1996	22.4	7.7
1997	16.4	5.0
1998	18.1	6.2
1999	20.6	9.8
2000	20.0	10.0
2001	17.9	7.7
2002	16.2	6.9
2003	14.1	4.5
2004	13.5	4.5
2005	12.7	4.6
2006	12.9	4.8
2007	12.9	4.9
2008	13.8	5.5
2009	13.6	5.6
2010	13.3	5.3
2011	13.5	5.2
2012	13.5	5.4
2013	13.7	5.5
2014	13.6	5.5
2015	13.1	5.4
2016	13.0	5.4
2017	13.0	5.3

Fuente: BANGUAT

## Anexo 22

### Tasa de interés de bonos del tesoro del Estado de Guatemala a junio de 2016



Dirección de Comunicación Social

Comunicado No. 59  
28 de junio de 2016

#### Ministerio de Finanzas Públicas adjudica Q150.00 millones en Bonos del Tesoro

Los resultados de la colocación de Bonos del Tesoro realizada el 28 de junio de 2016, son los siguientes:

Se recibió una demanda de Q.831.9 millones, del cual el 12.02% correspondió a la fecha de vencimiento del 26/07/2021, un 12.97% a la fecha de vencimiento del 20/04/2023 y 75.01% a la fecha de vencimiento del 18/11/2024.

En esta oportunidad se adjudicaron Q150.00 millones, es decir, el 18.03% de la demanda, a una tasa de rendimiento ponderada de 6.5660%. Para la fecha de vencimiento 20/04/2023 el precio de corte fue de 100.4124, a una tasa de rendimiento ponderada de 6.5490%; y para la fecha de vencimiento 18/11/2024 el precio de corte fue de 100.9547 y tasa de rendimiento ponderada de 6.6000%.

Montos adjudicados y tasa de corte  
Por fecha de vencimiento  
(En quetzales)

Bonos del Tesoro de la República de Guatemala /Arto. 29, Decreto 14-2015					
EVENTO 28/06/2016					
Fecha de Vencimiento	Cantidad demandada en Millones de Q	Precio Mínimo Demandado	Precio Máximo Demandado	Adjudicado en Millones de Q	Tasa Promedio Ponderada
26/07/2021	100.00	100.1136	100.1136	0.00	0.0000%
20/04/2023	107.89	100.1725	100.4124	100.00	6.5490%
18/11/2024	623.99	89.6513	100.9547	50.00	6.6000%
<b>TOTAL</b>	<b>831.88</b>			<b>150.00</b>	<b>6.5660%</b>

## Anexo 23

### Tasa impositiva en el régimen opcional simplificado sobre ingresos de actividades lucrativas

Rango de renta imponible	Importe fijo	Tipo impositivo
Q. 0.01 a Q. 30,000.00	Q. 0.00	5% sobre la renta imponible
Q. 30,000.00 en adelante	Q. 1,500.00	7% sobre el excedente de Q. 30,000.00

Fuente: Ley de Actualización Tributaria, artículo 44. 2016.

## Anexo 24

### Ingredientes para mezcla foliar

Descripción	No. De ingrediente	Ingrediente activo	Medida	Cantidad
Primera aplicación	1	Ortoborato de sodio	Libra	1
	2	Sulfato de zinc heptahidratado	Libra	2
	3	Adherente	ml	200
Segunda mezcla foliar	1	Ortoborato de sodio	Libra	1
	2	Sulfato de zinc heptahidratado	Libra	2
	4	Calcio quelatado	Litro	1
Tercera mezcla foliar	5	Nitrato de potasio	Libra	8
	1	Ortoborato de sodio	Libra	1
	2	Sulfato de zinc heptahidratado	Libra	2
	6	Sulfato de magensio	Libra	6

Fuente: Asociación Nacional del Café

## Anexo 25

### Inflación interanual años 2011-2015

<b>INFLACIÓN INTERANUAL A DICIEMBRE DE CADA AÑO</b> <b>NIVEL REPÚBLICA</b> <b>Base diciembre de 2010=100</b> <b>PERÍODO: 2011 - 2015</b> <b>(Resumen)</b>	
<b>PERIODO</b>	<b>VARIACIÓN INTERANUAL</b> <i>2/</i>
Diciembre 2011	6.20
Diciembre 2012	3.45
Diciembre 2013	4.39
Diciembre 2014	2.95
Diciembre 2015	3.07
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).	

## Anexo 26

### Aplicación de promedio móvil a la inflación interanual

Grupos de datos			
1ro.	2do.	3ro.	Media
4.83			
3.92	4.37		
3.67	3.80	4.08	
3.01	3.34	3.57	3.83

## Anexo 27

### Aplicación de la inflación promedio a los costos fijos de producción

FERTILIZACIÓN EDÁFICA			
VARIACIÓN DE COSTOS CON INFLACIÓN			
AÑO	MONTO	INFLACIÓN PROMEDIO	TOTAL
2017	Q22,790.55	3.83%	Q 23,663.43
2018	Q44,353.05	3.83%	Q 46,051.77
2019	Q55,134.30	3.83%	Q 57,245.94
2020	Q57,245.94	3.83%	Q 59,438.46
2021	Q59,438.46	3.83%	Q 61,714.96
2022	Q61,714.96	3.83%	Q 64,078.64
2023	Q64,078.64	3.83%	Q 66,532.85
2024	Q66,532.85	3.83%	Q 69,081.06
2025	Q69,081.06	3.83%	Q 71,726.86
2026	Q71,726.86	3.83%	Q 74,474.00

FERTILIZACIÓN FOLIAR			
VARIACIÓN DE COSTOS CON INFLACIÓN			
AÑO	MONTO	INFLACIÓN PROMEDIO	TOTAL
2017	Q 3,766.18	3.83%	Q 3,910.42
2018	Q 3,910.42	3.83%	Q 4,060.19
2019	Q 4,060.19	3.83%	Q 4,215.70
2020	Q 4,215.70	3.83%	Q 4,377.16
2021	Q 4,377.16	3.83%	Q 4,544.81
2022	Q 4,544.81	3.83%	Q 4,718.87
2023	Q 4,718.87	3.83%	Q 4,899.60
2024	Q 4,899.60	3.83%	Q 5,087.26
2025	Q 5,087.26	3.83%	Q 5,282.10
2026	Q 5,282.10	3.83%	Q 5,484.41

CONTROL FITOSANITARIO			
VARIACIÓN DE COSTOS CON INFLACIÓN			
AÑO	MONTO	INFLACIÓN PROMEDIO	TOTAL
2017	Q 1,800.03	3.83%	Q 1,868.97
2018	Q 1,868.97	3.83%	Q 1,940.55
2019	Q 1,940.55	3.83%	Q 2,014.88
2020	Q 2,014.88	3.83%	Q 2,092.05
2021	Q 2,092.05	3.83%	Q 2,172.17
2022	Q 2,172.17	3.83%	Q 2,255.37
2023	Q 2,255.37	3.83%	Q 2,341.75
2024	Q 2,341.75	3.83%	Q 2,431.43
2025	Q 2,431.43	3.83%	Q 2,524.56
2026	Q 2,524.56	3.83%	Q 2,621.25

<b>CONTROL DE MALEZA</b>			
<b>VARIACIÓN DE COSTOS CON INFLACIÓN</b>			
<b>AÑO</b>	<b>MONTO</b>	<b>INFLACIÓN PROMEDIO</b>	<b>TOTAL</b>
2017	Q 1,637.40	3.83%	Q 1,700.11
2018	Q 1,700.11	3.83%	Q 1,765.23
2019	Q 1,765.23	3.83%	Q 1,832.83
2020	Q 1,832.83	3.83%	Q 1,903.03
2021	Q 1,903.03	3.83%	Q 1,975.92
2022	Q 1,975.92	3.83%	Q 2,051.60
2023	Q 2,051.60	3.83%	Q 2,130.17
2024	Q 2,130.17	3.83%	Q 2,211.76
2025	Q 2,211.76	3.83%	Q 2,296.47
2026	Q 2,296.47	3.83%	Q 2,384.42

<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>			
<b>VARIACIÓN DE COSTOS CON INFLACIÓN</b>			
<b>AÑO</b>	<b>MONTO</b>	<b>INFLACIÓN PROMEDIO</b>	<b>TOTAL</b>
2017	Q32,964.48	3.83%	Q34,227.02
2018	Q34,227.02	3.83%	Q35,537.91
2019	Q35,537.91	3.83%	Q36,899.02
2020	Q36,899.02	3.83%	Q38,312.25
2021	Q38,312.25	3.83%	Q39,779.61
2022	Q39,779.61	3.83%	Q41,303.17
2023	Q41,303.17	3.83%	Q42,885.08
2024	Q42,885.08	3.83%	Q44,527.58
2025	Q44,527.58	3.83%	Q46,232.98
2026	Q46,232.98	3.83%	Q48,003.71

## Anexo 28

### Proyección de la demanda con el método de regresión lineal

#### Base para el cálculo de la demanda potencial

Año	Y	X	XY	X <sup>2</sup>
2012	48,350	0	0	0
2013	88,560	1	88,560	1
2014	93,485	2	186,970	4
2015	98,492	3	295,476	9
Σ	<b>328,887</b>	<b>6</b>	<b>571,006</b>	<b>14</b>

Las fórmulas empleadas son:

$$a = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{(14 * 328,887) - (6 * 571,006)}{(4 * 14) - (6)^2} = \frac{1,178,382}{20} = \mathbf{58,919.10}$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{(4 * 571,006) - (6 * 328,887)}{(4 * 14) - (6)^2} = \frac{310,702}{20} = \mathbf{15,535.10}$$

$$Y = a + bx$$

En el desarrollo de las fórmulas, cuyo método tiene por objetivo hacer una minimización del error en el cálculo de la demanda potencial, con una tendencia positiva de 15,535.10 quintales, que va en aumento año tras año, en el horizonte de vida del proyecto, se procede a calcular la ecuación  $Y = a + bx$  para obtener la proyección deseada

**Demanda insatisfecha proyectada a 10 años**  
**(Cifras expresadas en quintales)**

<b>Año proyectado</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>X</b>	<b>Proyección (y=a+bx)</b>
1	58,919.10	15,535.10	4	121,060
2	58,919.10	15,535.10	5	136,595
3	58,919.10	15,535.10	6	152,130
4	58,919.10	15,535.10	7	167,665
5	58,919.10	15,535.10	8	183,200
6	58,919.10	15,535.10	9	198,735
7	58,919.10	15,535.10	10	214,270
8	58,919.10	15,535.10	11	229,805
9	58,919.10	15,535.10	12	245,340
10	58,919.10	15,535.10	13	260,875

Los resultados de proyección muestran una demanda insatisfecha creciente que a simple vista respalda el futuro comercial del proyecto, para una mejor ilustración se incluye la siguiente gráfica:

**Demanda insatisfecha proyectada período 2018-2027**



Se demuestra en apariencia que el proyecto cuenta con el respaldo de un mercado que está dispuesto a aceptar a nuevos oferentes.

El problema que se encontró al realizar la proyección con regresión lineal es que según la investigación realizada el municipio de Palencia cuenta con una oferta histórica máxima de 282, 750 quintales de café cereza (cuadro tres, página 62) y en este campo cafetalero la demanda está en función de la oferta, es decir que el 100% de lo que se produce es vendido a los acopiadores y beneficios. Según los resultados de esta proyección, en determinado momento el café cereza dejará de ser producido en el municipio. Para una mejor comprensión se incluye el siguiente cuadro:

Año	Tendencia	Proyección	Producción histórica máxima nivel municipio	Proyección anual restada a la producción histórica
1	15,535.10	121,060	282,750	161,690
2	15,535.10	136,595	282,750	146,155
3	15,535.10	152,130	282,750	130,620
4	15,535.10	167,665	282,750	115,085
5	15,535.10	183,200	282,750	99,550
6	15,535.10	198,735	282,750	84,015
7	15,535.10	214,270	282,750	68,480
8	15,535.10	229,805	282,750	52,945
9	15,535.10	245,340	282,750	37,410
10	15,535.10	260,875	282,750	21,875
11	15,535.10	276,410.1	282,750	6,340
12	15,535.10	291,945.2	282,750	<b>-9,195</b>

En el cuadro anterior muestran los resultados si la proyección continuara hasta el año 12, en esta los datos obtenidos superan a la producción histórica máxima, el dato (-9,195) indica que la producción de café maduro en el municipio de Palencia desaparecerá en 12 años, esta situación no es probable por dos razones: la primera es que la gremial de caficultores promueve técnicas para mejorar el cultivo de café y capacita a los productores agremiados del municipio, la segunda es que uno de los problemas principales de la migración en el cultivo es la roya y debido a que ya existe una variedad que muestra alta resistencia al hongo y mejora el

nivel de producción sobre cafetos tradicionales se espera que los productores continúen con sus plantaciones.

Los datos de la demanda insatisfecha obtenidos con regresión lineal son el resultado del período histórico fatalista en el cual se proyectó, en donde la roya causó pérdidas considerables y el sector fue impactado por los precios bajos.

## Anexo 29

### Proyección de precios con el método de regresión lineal

Año	y	X	XY	X <sup>2</sup>
2011	251.05	0	0.00	0
2012	188.42	1	188.42	1
2013	142.47	2	284.94	4
2014	179.38	3	538.14	9
2015	144.31	4	577.24	16
Σ	905.63	10	1,588.74	30

$$a = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{(30 * 906) - (10 * 1,588.74)}{(5 * 30) - (10^2)} = \frac{11281.5}{50} = 225.63$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{(5 * 1,588.74) - (10 * 906)}{(5 * 30) - (10^2)} = \frac{-1112.6}{50} = -22.252$$

### Precio proyectado

Año a proyectar	a	b	X	Proyección (y=a+bx)
2017	225.63	-22.252	5	<b>Q114.00</b>
2018	225.63	-22.252	6	<b>Q92.00</b>
2019	225.63	-22.252	7	<b>Q70.00</b>
2020	225.63	-22.252	8	<b>Q48.00</b>
2021	225.63	-22.252	9	<b>Q25.00</b>
2022	225.63	-22.252	10	<b>Q3.00</b>
2023	225.63	-22.252	11	<b>-Q19.00</b>
2024	225.63	-22.252	12	<b>-Q41.00</b>
2025	225.63	-22.252	13	<b>-Q64.00</b>
2026	225.63	-22.252	14	<b>-Q86.00</b>