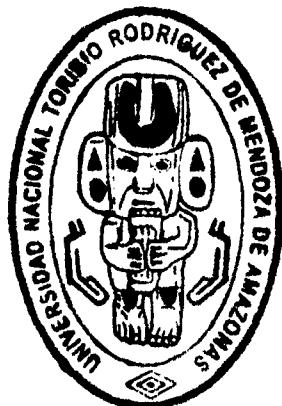


UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL



"PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) CON BENEFICIO HÚMEDO ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE OCALLÍ, PROVINCIA DE LUYA, REGIÓN AMAZONAS"

TESIS

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

**Autores: Br. LENIN DELGADO TELLO
Br. EYSTEIN CHÁVEZ ORTIZ**

Asesor: Ms.C. ARMSTRONG BARNARD FERNÁNDEZ JERI

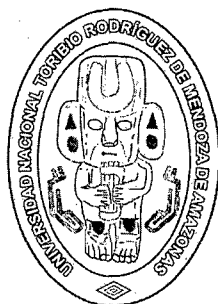
CHACHAPOYAS - AMAZONAS - PERÚ

2011

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

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**



“PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ (*Coffea arabica L.*) CON BENEFICIO HÚMEDO ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE OCALLÍ, PROVINCIA DE LUYA, REGIÓN AMAZONAS”

TESIS

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

**Autores: Br. LENIN DELGADO TELLO
Br. EYSTEIN CHÁVEZ ORTIZ**

Asesor: Ms.C. ARMSTRONG BARNARD FERNÁNDEZ JERI

CHACHAPOYAS – AMAZONAS – PERÚ

2011

Dedicatoria

A mis queridos padres, Lucía Tello Paisic y Segundo Catalino Delgado Vásquez, quienes me enseñaron, a valorarme y valorar a los demás, quienes confiaron plenamente en mí y nunca dudaron del fin al cual querían verme llegar.

A mis hermanos, Martha, Benito y Gabrielita, quienes con su apoyo moral me hicieron sentir siempre su confianza hacia mi persona y apoyarme en los momentos difíciles.

Lenin Delgado Tello

Dedicatoria

A mí querida madre Blanca Ortiz Guevara, quien con su arduo esfuerzo me apoyaron durante mis estudios y me enseñó a valorar y confió plenamente en mí.

A mis hermanos, Jhony, Jaqueline, Alex, Gina y Jhesibel quienes con su apoyo moral me hicieron sentir siempre su confianza hacia mi persona y apoyarme en los momentos difíciles.

Eystein Chávez Ortiz

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darnos la vida

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, quienes nos brindaron sus enseñanzas y apoyo en nuestra formación profesional; y en especial al Ing. Armstrong Fernández Jeri nuestro aseso de tesis, por sus sabios consejos, por su guía, su paciencia, sus comentarios y apoyo para poder realizar y culminar este trabajo.

Agradecidos a nuestros padres por su ayuda incondicional, para así poder dar por terminada una meta de nuestras vidas.

A los productores de café de la zona del distrito de Ocalli, anexo de Quispe por su cooperación sincera de información y a todas las personas que de alguna manera colaboraron con el desarrollo y culminación del presente trabajo.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Ph.D.Dr. Hab. VICENTE MARINO CASTAÑEDA CHÁVEZ

RECTOR

Ms.C. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILÓN

VICERRECTOR ACADÉMICO

Ms.C. ZOILA ROSA GUEVARA MUÑOZ

DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS



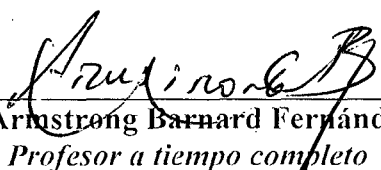
VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS

El Docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas que suscribe, hace constar que ha asesorado la realización de la tesis titulada “PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) CON BENEFICIO HÚMEDO ECOLÓGICO EN EL DISTRITO DE OCALLÍ, PROVINCIA DE LUYA, REGIÓN AMAZONAS”, de los tesisistas egresados de la Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial de esta casa superior de estudios:

- Br. Lenin Delgado Tello
- Br. Chavez Ortiz Eystein

El suscrito da el visto bueno al informe de la mencionada tesis, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el jurado evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de las observaciones dadas por el jurado evaluador, para su posterior sustentación.

Chachapoyas, 25 de febrero del 2011

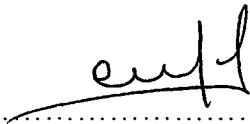

Ms.C. Armstrong Barnard Fernández Jeri
Profesor a tiempo completo

JURADO EVALUADOR



Blgo. Oscar Andrés Gamarra Torres

Presidente



Ing. Oscar Mitchel Jara Alarcón

Secretario



Ing. Erick Aldo Auquiñivin Silva

Vocal

INDICE GENERAL

DEDICATORIAS	I
AGRADECIMIENTO	II
AUTORIDADES DE LA UNAT-A	III
VISTO BUENO DEL ASESOR	IV
JURADO EVALUADOR	V
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE AÑEXOS	XIII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV

CAPITULO I

	INFORMACION GENERAL	1
1.1.	Nombre del proyecto	1
1.2.	Realidad del problema	1
1.3.	Objetivos	2
1.4.	Alcances	3
1.5.	limitaciones	3

CAPITULO II

	ESTUDIO DE MERCADO	4
2.1.	Área geográfica del mercado	4
2.2.	Identificación del producto	4
2.2.1.	Características y usos	5
2.3.	Análisis del entorno del mercado	6
2.3.1.	Mercado internacional	6
2.3.2.	Análisis de la demanda	8
2.3.3.	Análisis de la oferta	9

2.3.4.	Proyección de la oferta	10
2.3.5.	Mercado nacional	11
2.4.	Competencia internacional	12
2.5.	Precios	13
2.6.	Acceso al mercado	13
2.7.	Estacionalidad de la producción	14
2.8.	Comercialización	15
2.8.1.	Comercialización de la materia prima	15
2.8.2.	Canales de comercialización existentes	15
2.8.3.	Selección del canal más adecuado	16
2.8.4.	Proceso de comercialización propuesto para el proyecto	16
2.9.	Indicadores estratégicos del café	16
2.9.1.	Nivel internacional	17
2.9.2.	Nivel nacional	17
2.9.3.	Contexto económico nacional	19
2.9.4.	Características del consumo nacional	19

CAPITULO III

	LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO	21
3.1.	Estudio de la localización del proyecto	21
3.2.	Macro localización	21
3.3.	Micro localización	21
3.4.	Evaluación de los factores de localización	22
3.4.1.	Producción	22
3.4.2.	Fuente de alimentación de agua	22
3.4.3.	Aspecto topográfico	23
3.4.4.	Mano de obra	23
3.5.	Relación tamaño y sus condicionantes	23
3.5.1.	Relación tamaño – mercado	23
3.5.2.	Relación tamaño – disponibilidad de recursos	23

3.5.3.	Relación tamaño – inversión y capacidad financiera	24
3.5.4.	Relación tamaño – costo unitario	24
3.5.5.	Relación tamaño – rentabilidad	24

CAPITULO IV

	INGENIERIA DEL PROYECTO	25
4.1.	Descripción de la materia prima	25
4.2.	Morfología general	26
4.2.1.	Habito de crecimiento	26
4.2.2.	Establecimiento de la plantación	27
4.2.3.	Características edáficas	27
4.2.4.	Condiciones climáticas	27
4.2.5.	Establecimiento del cafetal	29
4.2.6.	Vivero	30
4.2.7.	Preparación del terreno	30
4.2.8.	Marcado del terreno	31
4.2.9.	Ahoyado	31
4.2.10.	Siembra	31
4.2.11.	Distancia de siembra	31
4.2.12.	Control de malezas	32
4.2.13.	Control de plagas y enfermedades	32
4.2.14.	Poda y desahije	35
4.3.	Descripción general del proceso del beneficio húmedo ecológico del café	36
4.3.1.	Recolección de grano en el campo	37
4.3.2.	Recibo del grano	38
4.3.3.	Despulpado	39
4.3.4.	Clasificación del grano despulpado	40
4.3.5.	Métodos de eliminación de mucilago	40
4.3.6.	Fermentado	41
4.3.7.	Lavado	41

4.3.8.	Secado	42
4.3.9.	Ensacado y almacenaje	45
4.3.10.	Sistema de tratamiento de subproductos del beneficio	48
4.3.11.	Importancia de la calidad del café	50

CAPITULO V

	DISEÑO Y DISTRIBUCION	52
5.1.	Criterios aplicados en el diseño de los beneficios húmedos	52
5.1.1.	Criterios para diseñar los beneficios húmedos	52
5.1.2.	Criterios para ubicar las instalaciones para el beneficiado húmedo ecológico del café	57
5.1.3.	Criterios para Construir los Beneficios Húmedos	58
5.1.4.	Criterios para seleccionar maquinaria y equipo	59
5.2.	Los beneficios húmedos a diseñar	60
5.2.1.	La capacidad diaria instalada y área de los beneficios húmedos	60
5.2.2.	La ubicación de maquinaria y equipo	63
5.3.	Los beneficios húmedos diseñados	63
5.3.1.	Las especificaciones técnicas para construir los beneficios húmedos	63

CAPÍTULO VI

	INVERSION Y FINANCIAMIENTO	65
6.1.	INVERSIÓN DEL PROYECTO	65
6.2.	Financiamiento del proyecto	65
6.3.	PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS	66
6.3.1.	Ingresos del proyecto	67
6.3.2.	Costo de Inversión en el primer y segundo año	67

CAPÍTULO VII

	ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO	68
7.1.	Estado de ganancias y pérdidas	68

7.2.	Flujo de caja proyectado	68
7.3.	Indicadores de rentabilidad económica y financiera	69
7.4.	EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO	71
7.4.1	Evaluación Económica y Financiera	71
7.4.1.1.	Valor Actual Neto (VAN)	71
7.4.1.2.	Tasa Interna de Retorno (TIR)	71
7.4.1.3.	Índice de Rentabilidad (IR) y la Relación Beneficio Costo (B/C)	72
7.4.1.4.	Periodo de recuperación de la Inversión (PRI)	72

CAPÍTULO VIII

	ESTUDIO ORGANIZACIONAL	73
8.1.	Organización durante se implemente el proyecto	73
8.2.	Organización administrativa	73
8.3.	Organigrama del proyecto	73

CAPITULO IX

	ANALISIS AMBIENTAL	74
9.1.	Origen de la contaminación en el proceso de transformación del café	74
9.2.	Beneficio húmedo ecológico de café	75
9.3.	Alternativas empleadas en un beneficio húmedo ecológico para minimizar la contaminación producto del beneficio húmedo tradicional de café	77
	CONCLUSIONES	81
	RECOMENDACIONES	83
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
	ANEXOS	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	Estadísticas de exportación hasta agosto del 2010	7
Tabla N° 2	Producción de café en miles de toneladas según países	9
Tabla N° 3	Oferta histórica del café	10
Tabla N° 4	Oferta proyectada para los años 2011 y 2019	11
Tabla N° 5	Regiones productoras de café en el Perú	12
Tabla N° 6	El ciclo de producción del café en el Perú	14
Tabla N° 7	Distancia a los mercados de café pergamino en Amazonas.	22
Tabla N° 8	Rendimiento de cuatro variedades de café	30
Tabla N° 9	Distancias de siembra y densidades para diferentes variedades de café	32
Tabla N° 10	Resumen de operaciones	48
Tabla N° 11	Cantidades de café, pulpa, mucilago y aguas mieles a manejar en día pico	61
Tabla N° 12	Tamaño de los beneficios húmedos diseñados según capacidad instalada diaria	61
Tabla N° 13	Delimitaciones de infraestructura de los beneficios húmedos diseñados	62
Tabla N° 14	Estructura de la Inversión del Proyecto	65
Tabla N° 15	Financiamiento del proyecto	65
Tabla N° 16	Servicio de la deuda del Proyecto	66
Tabla N° 17	Costos Unitarios de instalación	66
Tabla N° 18	Costos Proyectados	67
Tabla N° 19	Ingresos del proyecto	67
Tabla N° 20	Estado de Ganancias y Pérdidas Proyectado	68
Tabla N° 21	Flujo de Caja Económico y Financiero	68
Tabla N° 22	Análisis Económico Financiero	69
Tabla N° 23	Calculo del PRI (Económico)	69
Tabla N° 24	Calculo del PRI (Financiero)	70
Tabla N° 25	Relación Beneficio Costo (B/C)	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1	Proceso de beneficio húmedo de café	46
Figura N° 2	Diagrama de operaciones del beneficio húmedo ecológico del café	47
Figura N° 3	Sistema integral para el tratamiento de subproductos del beneficio húmedo del café	49
Figura N° 4	Organigrama estructural del proyecto	73
Figura N° 5	Modelo de una miniplanta de beneficio húmedo ecológico de café	

ÍNDICE DE ANEXOS

- Tabla N° 26 Costos de instalación del café en el primer año en Nuevos Soles
- Tabla N° 27 Costos de mantenimiento del café en el segundo año en Nuevos Soles.
- Tabla N° 28 Costos de mantenimiento del café en el tercer año en Nuevos Soles.
- Tabla N° 29 Costos de mantenimiento del café en el tercer año en Nuevos Soles
- Tabla N° 30 Ingresos de la venta del café en Nuevos Soles

RESUMEN

En la actualidad el cultivo del café es importante en la economía de los países Latinoamericanos productores del mismo. En Perú, éste ha llegado a ser el principal producto de exportación y generador de divisas en los últimos años de producción. El manejo de las plantaciones se hace en forma tradicional, donde se usan muchos compuestos químicos que se filtran a las fuentes de agua. La transformación del fruto de café es por medio del beneficiado húmedo tradicional, que utiliza grandes cantidades de agua, generando (pulpa, aguas mieles, aguas de lavado y cascarilla), que al desecharlas al entorno son dañinos al ambiente. El manejo de las plantaciones y el beneficio húmedo tradicional generan altos niveles de contaminantes, por lo que es necesario presentar alternativas de mitigación. El presente estudio ofrece la factibilidad técnica económica y financiera de implementar un sistema de producción amigable con el ambiente y rentable para el productor. El amortiguamiento de los efectos contaminantes del beneficio húmedo tradicional, es presentado por medio de la implementación de un beneficiado húmedo ecológico. En la producción y transformación del grano de café encontramos limitantes para la adopción de alternativas ecológicas y a la vez rentables, que puedan ser utilizadas sin excusas por los productores o beneficiadores de café. Entre ellas el desconocimiento de estudio de mercado, legal y organizacional, técnico, evaluación financiera y análisis ambiental. Es necesario el conocimiento de los factores anteriormente descritos para justificar la instalación de beneficiado húmedo ecológico, ya que éste es oneroso en su inicio y presenta cambios culturales, sociales y económicos. La factibilidad de cambiar de un sistema de beneficiado húmedo tradicional a un beneficiado húmedo ecológico se presenta y analiza por medio: a) estudio de la oferta y demanda para el café Amazonense, b) organización de un proyecto en donde se seleccionó un área geográfica específica, distrito de Ocallí c) prácticas de manejo para la plantación del proyecto, d) rentabilidad de índices económicos TIR, VAN, relación beneficio-costos, e) alternativas de mitigación ambiental, se demuestra que la implementación de beneficiado húmedo ecológico es posible económicamente haciendo uso de financiamiento propio y cajas bancarias o entidades crediticias, a los niveles que permitan obtener apalancamiento financiero positivo.

ABSTRACT

At the present time the culture of the coffee is important in the economy of the producing Latin American countries of he himself. In Peru, this one has gotten to be the main product of export and currency generator in the last years of production. The handling of the plantations becomes in traditional form, where many chemical compounds are used that filter to the water sources. The transformation of the coffee fruit is by means of the traditional humid beneficiary, who uses great amounts of water, generating (pulp, waters honeys, waters of washing and husk), that when rejecting them to the surroundings are harmful to the atmosphere. The handling of the plantations and the traditional humid benefit generate stops levels of polluting agents, reason why it is necessary to present/display alternative of mitigación. The present study offers the technical feasibility economic and financial to implement a friendly production system with the profitable atmosphere and for the producer. The damping of the polluting effects of the traditional humid benefit, is presented/displayed by means of the implementation of an ecological humid beneficiary. In the production and transformation of the coffee grain we found limitantes for the adoption of ecological and simultaneously profitable alternatives, that can be used without excuses by the producers or beneficiaries of coffee. Among them the ignorance of study of market, legal and organizacional, technical, financial evaluation and environmental analysis. The knowledge of the factors previously described is necessary to justify the installation of ecological beneficiary humid, since this one is onerous in its beginning and presents/displays cultural changes, social and economic. The feasibility to change of a system of traditional humid beneficiary to an ecological humid beneficiary appears and analyzes by means: a) study of the supply and demands for the Amazonense coffee, b) organization of a project in where a specific geographic area was selected, district of Ocallí c) practical of handling for the plantation of the project, d) yield of economic indices TIR, VAN, relation benefit-cost (B/C), e) alternative of environmental mitigación, is demonstrated that the implementation of ecological humid beneficiary is possible economically making use of own financing and banking boxes or credit organizations, to the levels that allow to obtain positive financial leverage.

CAPITULO I

1.1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del Proyecto: “Propuesta para un sistema de producción de café (*Coffea arabica L.*) con beneficio húmedo ecológico en el Distrito de Ocallí, Provincia de Luya, Región Amazonas”.

Naturaleza: Proyecto de producción de café con beneficio húmedo ecológico.

Ubicación: Distrito: Ocallí
Provincia: Luya
Departamento: Amazonas

1.2. REALIDAD DEL PROBLEMA

En la región Amazonas, provincia de Luya, la producción de café es alta pero no registrada en su totalidad y la transformación del fruto se hace con beneficios húmedos tradicionales, desechando todos los residuos aprovechables (pulpa, aguas mieles, aguas de lavado, cascarilla) hacia el entorno, produciendo así contaminación y deterioro de las fuentes de agua, malos olores al ambiente y hasta condiciones favorables para el desarrollo de plagas vectoras de enfermedades; por lo que se propone como parte de la solución una alternativa para un sistema de producción de café con beneficio húmedo ecológico.

La contaminación ambiental que ocasiona el beneficio húmedo del café se debe principalmente a la pulpa que representa entre un 40% y 46% del peso del fruto con una carga contaminante equivalente a 20 kilogramos de demanda química de oxígeno por quintal de café. Mientras el mucílago, es un residuo líquido que representa entre 9% y 11% del peso del fruto con una carga contaminante equivalente a 6,0 kilogramos de demanda química de oxígeno por quintal de café. La pulpa tiene hasta tres veces más carga contaminante que el mucílago, por lo que, al no verterla en cuerpos superficiales de agua se disminuye hasta un 70% el impacto ambiental que ocasiona, CENICAFE. 2006.

que, al no verterla en cuerpos superficiales de agua se disminuye hasta un 70% el impacto ambiental que ocasiona, CENICAFE. 2006.

Los residuos orgánicos tanto sólidos como líquidos son difíciles de tratar y tienen carácter de contaminantes del medio ambiente y se puede decir que:

- Las aguas mieles y la pulpa, al ser vertidas en un cuerpo receptor suministran grandes cantidades de materia orgánica que sirve de alimento a las bacterias. Para ser degradadas, requiere de gran cantidad de oxígeno.
- En las aguas estancadas ocurre proliferación de moscas, mosquitos y otros vectores de enfermedades.
- Las altas concentraciones de materia orgánica en los ríos deterioran este recurso al modificar la acidez natural del agua a causa de los ácidos orgánicos, que se producen en la descomposición de la materia orgánica.
- Destruye la biodiversidad, tanto flora como fauna, mientras se mantiene gran cantidad de sólidos suspendidos y cambia de color el agua.
- Provoca olores pestilentes por lo que el agua no es apta para el consumo humano, animal, ni para riego de hortalizas.

El presente trabajo pretende determinar la factibilidad de invertir en un sistema de producción de café implementando un beneficio húmedo ecológico y compararlo con el sistema de beneficio húmedo tradicional, y así, poder recomendar a los beneficiadores las alternativas de mitigación y a la vez ayudar a la protección y conservación de las fuentes de agua.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

- Proponer un sistema de producción de café con beneficio húmedo ecológico en el distrito de Ocallí, provincia de Luya, región Amazonas.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar la implementación de un sistema de beneficiado húmedo ecológico, para justificar su adopción e invertir en un sistema de producción de café amigable con el ambiente.
- Describir las alternativas de manejo de residuos de la transformación del fruto del café que posee el beneficiado húmedo ecológico para mitigar el impacto negativo al ambiente.
- Realizar un estudio y evaluación técnico económica y financiera para determinar la posibilidad de recomendar un sistema de producción de café con beneficio húmedo ecológico.

1.4. Alcances

- a) El alcance principal del estudio, es producir información para la recomendación de técnicas que resulten rentable tanto económicamente como ecológicamente en el proceso de transformación del grano de café.
- b) La transformación del grano de café por medio de un sistema de beneficio húmedo ecológico puede estimular a que en un futuro cercano se obtenga un sobreprecio en el producto procesado, por el hecho de tener mejor calidad y conservar al ambiente.
- c) Motivar a los productores o beneficiadores a que transformen sus beneficios húmedos tradicionales a un nivel aceptable de beneficio húmedo ecológico y así, mitigar el impacto negativo al ambiente.

1.5. Limitaciones

La limitación principal que se encontró para este estudio fue la recopilación de datos históricos de la demanda y oferta del café a nivel del departamento de Amazonas, los cuales se registra sin tener en cuenta la producción que hay por la zona de Lonya Grande hacia Ocalli.

La otra limitación es la falta de financiamiento que existió para realizar el estudio técnico.

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Área geográfica del mercado.

El mercado del café está asegurado tanto en el ámbito local, regional, nacional y el mercado exterior donde existe gran demanda.

El mercado local está conformado por el distrito de Lonya Grande, el cual acapara casi toda la comercialización del café que sale de la zona de Ocallí, también está Jaén y Bagua Grande como compradores de café.

El mercado nacional más importante es Chiclayo, lugar donde llega al café desde Lonya Grande y es el lugar donde se hace el control de calidad que requiere para salir al exterior o exportación.

La presencia del café peruano en los mercados internacionales es cada vez más importante y va obteniendo un lugar preferencial, principalmente en Alemania donde se destinó el 40,4% de las exportaciones por un total de 164 millones de dólares en el periodo enero-agosto 2010.

2.2. Identificación del producto

El Café es un cultivo permanente, producido por el árbol del cafeto. Estos arbustos requieren una temperatura elevada (19° a 25° C) y una humedad relativa de 45%. Es una planta de semi-sombra, que hay que proteger de los vientos y de las temperaturas bajas menores a 15°C debido a que reduce el crecimiento vegetativo.

La primera cosecha de un árbol de café se produce alrededor de los 2 años de su siembra, tomando aún hasta 2 ó 3 años más que el árbol alcance su producción normal.

Los árboles pueden producir frutos de calidad hasta 20 años, posteriormente la calidad del fruto declina.

La cosecha de café es altamente intensiva en mano de obra, porque crece en zonas montañosas y porque en las mismas ramas de un árbol maduro hay capullos, frutos verdes, amarillos y maduros floreciendo todos al mismo tiempo (Fischersworing, 2001).

2.2.1. Características y usos

El café es conocido desde hace mucho tiempo, es el más difundido. Prácticamente toda la producción americana representa mas del 60% de la producción mundial.

El fruto del cafeto es una drupa, comúnmente llamada cereza, de forma subglobosa, de color rojo al llegar a su madurez, y que alcanza, según la especie o variedad, de 8 a 15 mm. de largo. Cada fruto maduro está constituido por un exocarpio o capa roja; un mesocarpio carnudo, de color blanco amarillento (pulpa) y dos granos unidos por su faz plana. Su forma es ovoide. Cada grano esta protegido por dos envolturas, la primera o endocarpio es delgada y de textura esclerosa (pergamino); la segunda, o perisperma o tagumento seminal, es una tela finísima (película o película plateada) ciertas veces, adherida al grano. Este es de color gris amarillento a gris-pizarra según las variedades.

Las dimensiones y la forma de los granos difieren según las variedades, condiciones del medio y del cultivo; tienen en promedio 10 mm. de espesor; su peso en torno de 0,15 a 0,20 gramos.

El cafeto es cultivado por sus frutos o cerezas que dan granos de café. Después de haber sido tostados, éstos sirven para preparar una bebida muy popular en el mundo. Actualmente se la prepara con los cafés en polvo “instantáneo” (soluble), que dan bebidas al minuto, partiendo siempre de los granos de café. Asimismo, el café sirve para perfumar en pastelerías, etc. La pulpa de los frutos, secos o frescos, se utilizan también como abono orgánico o como alimento para el ganado.

Los taninos contenidos en la pulpa, pueden servir para curtir cueros. La pulpa, rica en hidratos de carbono, puede servir para preparar aceites esenciales para perfumería (CCI, 1992).

2.3. Análisis del entorno del mercado

2.3.1. Mercado internacional

El café es uno de los productos agrícolas más importantes de comercialización mundial y en la economía de países en vías de desarrollo, ya que les permite tener un intercambio monetario con países desarrollados, permitiéndoles así generar divisas.

En el ámbito internacional la Organización Internacional del Café (O.I.C.), es una organización jurídica encargada de las políticas internacionales del café obedece fundamentalmente a buscar un equilibrio entre la producción y consumo del mismo para que no existan grandes fluctuaciones de precios internacionalmente, la organización está formada por 42 países productores de café y 19 consumidores.

Aun con todos los esfuerzos realizados por la O.I.C. no se ha dado una estabilización satisfactoria en el mercado mundial cafetalero, lo que tiende a desestabilizar las economías de muchos países productores.

En términos globales el mercado mundial de café es muy extenso y año a año aumenta el volumen que demanda la mayoría de países importadores del mismo y el consumo interno de cada uno de los países productores del grano.

Es importante notar que la eliminación de cuotas de volumen de exportación para cada país productor crea libre competencia entre ellos. Lo que trae como consecuencia un aumento en las exigencias de calidad del producto y comercialización del mismo.

El Tabla N° 1 muestra los principales países importadores de café en el mundo y la cantidad de café adquirida por los mismos para su consumo.

Tabla 1: Estadísticas de exportación del café desde Perú hasta agosto del 2010

País	Acumulado en sacos de 60 Kg.	%
Alemania	664773.05	44.4
Estados unidos	367418.42	20.3
Bélgica	152209.6	8.9
Colombia	148830.583	5
Italia	67446.14	3.8
Canadá	60367.884	3.4
Suecia	49698.913	2.8
Francia	37842.76	2.1
Reino unido	31647.674	1.8
Japón	31491.377	1.7
Finlandia	16029.16	0.9
España	15015.75	0.8
Países bajos	13056.5	0.7
Korea	19887.693	0.6
Suiza	8074.08	0.45
Polonia	7692.667	0.43
Ecuador	7092.497	0.4
Israel	6700.497	0.38
Noruega	6581.35	0.37
Federación de Rusia	6548.834	0.36
Grecia	6171.34	0.35
Dinamarca	5512.687	0.32
Australia	5457.827	0.31
México	4495.33	0.25
Irlanda	3834.08	0.21
Romania	2867.503	0.16
Marruecos	2344.75	0.13
Bulgaria	1378.333	0.07
Argentina	1269.5	0.06
Nueva Zelanda	874.83	0.05
Republica checa	693.33	0.04
Taiwán	639.337	0.03

Fuente: ADUANAS

Elaborado: Cámara de Comercio de Café y Cacao

El café orgánico peruano es uno de los productos altamente demandados por el mercado internacional debido a que es un café producido sin agentes químicos manteniendo la armonía con el medio ambiente. Según la Junta Nacional del

Café, la producción y exportación del café orgánico comenzó en 1991 por las cooperativas cafetaleras del norte, incrementándose a partir de 1995, al integrarse las cooperativas cafetaleras del centro y sur del país.

En los países desarrollados como Estados Unidos, el consumo de café se ha venido reduciendo, aunque mantiene un consumo per cápita relativamente alto. Europa, con las tendencias orgánicas, ha desarrollado un gusto selecto por el café orgánico con características ecológicas.

2.3.2. Análisis de la demanda

El cuadro anterior presenta la demanda de países consumidores de café en el ámbito internacional, quienes son miembros de la Organización Internacional del Café (O.I.C) en el que se puede determinar que Alemania es el principal consumidor de café, seguido por Estados Unidos, Bélgica, Colombia, e Italia el resto se reparte entre otros países europeos y asiáticos.

La presencia del café peruano en los mercados internacionales es cada vez más importante y va obteniendo un lugar preferencial, principalmente en Alemania donde se destinó en el periodo enero-agosto 2010 el 40,4% de las exportaciones por un total de 164 millones de dólares.

El café es el producto agrícola que más exporta el Perú, según la cifra acumulada de enero a agosto del año enero-agosto del 2010 el volumen de los envíos fue de 116 mil toneladas por un monto de 406 millones de dólares (ADEX, 2010).

Las cifras de exportación alcanzadas se deben a una mayor demanda del producto por parte de Europa debido a una menor oferta de Brasil, Vietnam y El Salvador, además de las cosechas tardías de Centroamérica y Colombia.

Así mismo el ministro de Comercio Exterior y Turismo, sostuvo que para el 2011 se esperan más ventas al exterior, especialmente a importantes socios

comerciales con los que este año se firmaron Tratados de Libre Comercio (TLC), entre ellos la Unión Europea y la República de Corea.

2.3.3. Análisis de la oferta

En el Tabla N° 2 podemos observar que la oferta mundial de café está compuesta por 13 países productores; además, se observa que existen años en que la producción se reduce para algunos productores, favoreciendo al resto de países ya que se abre una mejor ventana de mercado. En algunos años el ciclo de producción se ve afectado por cambios climáticos, por lo que la cosecha también se ve reducida. En el Tabla N° 3 se observa que la oferta mundial no llega a satisfacer la demanda existente en el mercado mundial.

Tabla N° 2: Producción de café en miles de toneladas según países según el año.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Cantidad %
América del sur							
Brasil	1904	1820	2650	1987	2466	2134	36
Colombia	837	856	897	894	871	846	18
Perú	142	169	190	203	225	265	2
Otros	246	281	181	172	183	193	3
Asia							
India	292	301	301	275	270	275	4
Indonesia	425	575	582	586	600	662	6
Vietnam	803	841	700	794	836	752	17
Otros							
América central							
Costa rica	161	150	132	126	126	131	2
Haití	312	276	222	244	217	245	3
Jamaica	193	206	173	175	185	191	3
Nicaragua	338	303	313	311	311	311	4
Otros	310	285	254	268	245	291	4
África							
Costa de Marfil	336	209	182	140	154	96	1
Etiopía	230	228	225	222	260	330	5
Kenia	101	52	52	55	48	45	1
Uganda	143	197	210	151	170	158	2
Otros	110	111	122	117	104	172	2

Fuente: FAO (2009)

Elaboración propia

Con los datos de la Tabla anterior podemos observar que la producción ha sido variada en su volumen. Esta disminución en la oferta es causa de la poca inversión que los productores realizan en sus plantaciones debido a los bajos precios en el mercado, lo que trae una baja productividad y reducción en el volumen de oferta.

Otro factor importante en la disminución de la oferta, lo constituyen los factores climáticos como las heladas que se presentan en algunos países de gran producción, tal es el caso de Brasil y Colombia que muestran una disminución de su producción.

Esta disminución de la oferta por estos países, produce una ventana grande al resto de países productores de café, dándoles mayores márgenes de volumen de exportación lo que depende de su producción nacional obteniendo mayor precio y mayor ingreso a su economía.

2.3.4. Proyección de la oferta

La Tabla N° 3 presenta la oferta histórica del café de los años 2004 hasta el 2009.

Tabla N° 3. Oferta y Demanda Histórica del café

Años	Oferta Miles de TM	Demanda Miles de TM
2004	142	5612
2005	169	5658
2006	190	5750
2007	203	6072
2008	225	6072
2009	265	6118

Fuente: ADUANAS (2009)
Elaboración propia

Utilizando un modelo lineal se obtiene la ecuación tal como:

$$Y = a + bx$$

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

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Donde:

Y: es el valor estimado de la variable dependiente para un valor específico de la variable independiente.

a: es el punto de intersección de la línea de regresión con el eje 'y'

b: es la pendiente de la línea de regresión

x: es el valor específico de la variable independiente.

n: número de relaciones

Esto permite mostrar la oferta proyectada en el Tabla N° 4

Tabla N° 4. Oferta y Demanda proyectada y Demanda insatisfecha para los años 2011 y 2019

Años	Oferta Miles de TM	Demanda Miles de TM	Demanda insatisfecha Miles de TM
2011	301	6340	6039
2012	324	6437	6113
2013	347	6535	6188
2014	370	6632	6262
2015	392	6730	6338
2016	415	6827	6412
2017	438	6925	6487
2018	461	7022	6561
2019	483	7120	6337

Fuente: Elaboración propia

2.3.5. Mercado nacional

El café es el primer producto agro-exportable; esta actividad involucra a más de un millón de peruanos que viven directa e indirectamente de la actividad cafetalera, proporcionando el sustento económico de un número importante de familias que se encargan de su cultivo, cosecha, transporte, procesamiento

primario, industrialización y comercialización; promoviendo de esta manera, el empleo rural y el desarrollo local y regional.

Su cultivo se desarrolla en la vertiente occidental de los Andes, entre los 1.100 y 2.000 m.s.n.m., comúnmente denominada selva alta. Su producción directa genera 43 millones de empleos al año, a los que se suman 5 millones de jornales generados por los servicios de comercio, industria y transporte, que participan en la cadena productiva del café (Burkwood, 2004). Las zonas de producción abarcan 338 distritos rurales, 47 provincias y 11 regiones del país. Favorecido por ecosistemas en las vertientes de los Andes, la cosecha del café se da durante todo el año, siendo su etapa de mayor producción entre abril y setiembre. La superficie cultivada se estima en 330 mil hectáreas, de las cuales el 85% está en las regiones de Junín, Cajamarca, Cusco, San Martín y Amazonas.

El café es uno de los pocos cultivos que se destinan en la mayor parte a la exportación, además de que sus precios y buena parte de la tecnología utilizada en la producción y procesamiento provienen de países no productores.

Tabla N° 5. Producción de café por regiones (Pergamino en TM) el Perú

Región	2008	2009
Piura	2,929	4,110
Lambayeque	520	397
La Libertad	271	301
Cajamarca	55,689	57,860
Amazonas	30,205	31,788
Huánuco	2,061	2,138
Pasco	7,900	5,842
Junín	82,053	68,403
Ayacucho	4,423	4,433
Cuzco	35,263	32,620
Puno	5,784	6,023
San Martín	44,461	48,478
Ucayali	1,497	1,577
Otros	117	91
Total	273,173	264,061

Fuente: MINAG – OEEE (2010)

2.4. Competencia internacional

El hecho de que cada país productor del grano de café no tenga cuotas de volumen exportable ha creado una mayor competencia internacional, tanto en calidad como en comercialización. La comercialización esta directamente influenciada por el tipo y calidad de café que se cultiva y el beneficio que se le da al grano cosechado.

Es importante notar que el café beneficiado por vía húmeda tiene mejor aceptación en el mercado por tener mejor sabor, esta característica ha inclinado la tendencia de muchos países productores el introducir el beneficiado por vía húmeda para hacer frente a la demanda mundial de café de mejor calidad.

El beneficiar café en húmedo puede abrir una ventana más grande al producto en comparación con el café de países de gran producción como Brasil y parte de la producción de Colombia que ofrece una calidad muy pobre en vista que el proceso de beneficio que emplean es por vía seca.

La apertura de ventanas en el mercado internacional, tanto de precios como de volumen, se da cuando los grandes productores de café sufren de heladas en sus plantaciones, dañándoles la cosecha y/o la plantación completa.

2.5. Precios

El precio del café fluctúa diariamente en el mercado internacional, los precios promedios por año que se dan en el mercado internacional del café han aumentado, podemos decir que el comportamiento es mantener un precio estable, pero existen años en los que el precio incrementa o disminuye.

2.6 Acceso al mercado

El acceso está establecido para todos los países productores de café en el ámbito mundial. El pertenecer a la organización permite un mayor acceso al mercado sin estar sujetos a restricciones o cuotas de exportación, esto es favorable para

cada unos de los países productores, ya que pueden invertir en proyectos para aumentar su producción nacional.

Para el caso del mercado internacional el 85% del total de importaciones lo cubren los mercados de Canadá, USA, países europeos y Japón el resto entre otros países miembros y no miembros de la O.I.C. Las exportaciones hacia estos mercados se realizan a través de comerciantes e importadoras que se encargan de las ventas con las naciones importadoras. Además, según las condiciones de acceso presentes en el mercado, el producto puede ofrecerse en los mercados futuros de New York, Londres y El Havre, se entrega el producto y se cotiza en la bolsa.

La estructura del mercado y comercio de países no miembros de la O.I.C. varía ya que puede darse un comercio libre, o puede estar en manos del estado. Aunque la mayoría es comercio libre donde los importadores compran la cantidad necesitada mediante oferta de precios y calidad del producto.

2.7. Estacionalidad del Café

La campaña cafetalera tiene un ciclo anual que se divide en cuatro etapas bien definidas. El inicio de la campaña está determinado por el inicio de la temporada de lluvias, en la cual se inicia el periodo de floración de los cafetales.

Tabla N°06. Ciclo de producción del café en el Perú

Ciclo del Café												
Etapas												
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Descanso	x	x										
Floración			x	x	x							
Llenado de grano						x	x	x	x			
Cosecha										x	x	x

Fuente: Ministerio de agricultura (2003)

Elaboración propia

En la etapa de descanso el cafeto suele recibir un tratamiento especial, es época de verano por lo que no llueve, no crecen los tallos, ni las ramas, se suele aprovechar para abonar, retirar las malezas y fumigar.

En la etapa de floración, se inicia la absorción de agua y sustancias minerales debido al inicio del periodo de lluvias, comprendido en los meses de setiembre a diciembre.

En el llenado del grano, los frutos alcanzan su máximo tamaño, esto ocurre en la época más lluviosa, entre diciembre y marzo.

2.8. Comercialización

2.8.1. Comercialización de la materia prima

En lo que sea posible, el café deberá tener una exhibición ajustada a las exigencias de los diferentes mercados, lo que hace que su presentación sea flexible. La oferta del café debe cumplir varios requisitos básicos como clasificación en cuanto a tamaño y densidad de los granos y calidad basándose en la apariencia e infusión de los mismos (Fischer, 2004).

Estos requisitos deberán aplicarse al café de cualquier origen, independientemente de su tipo (robusta o arábica), por lo que la calidad debe ser ajustada con el fin por el cual se compra el café.

La comercialización del café no necesita de un gran empaque para su aceptación en el mercado internacional, ya que es comercializado en sacos de material de yute con el fin de mantener las características intrínsecas del grano, este material de empaque no permite la transmisión de la humedad al grano, siendo esta la razón principal por lo que se utiliza este material.

2.8.2. Canales de comercialización existentes

En la actualidad se cuenta con dos sistemas de comercialización en Amazonas.

La venta en lugar de producción del productor al intermediario, a su vez el intermediario entrega al mayorista en Lonya Grande, para posteriormente llevarlo a la costa, principalmente Chiclayo.

Directamente los productores traen su producto al distrito de Lonya Grande y venden a mayoristas.

2.8.3. Selección del canal más adecuado

La base para aplicar un sistema de comercialización adecuado para este producto es la organización de los productores, donde la venta individual es una limitante dado a que no permite la fijación de precios siendo esta determinada por los intermediarios quienes dejan al productor mínimas ganancias.

El principal canal que se plantea en el proyecto, es que los productores organizados comercialicen directamente con los principales mayoristas en Chiclayo.

2.8.4. Proceso de comercialización propuesto para el proyecto

El proceso de comercialización planteado, está orientado a mejorar los ingresos de los agricultores y disminución de la cadena de intermediarios, para lo cual es necesario fortalecer las organizaciones de productores y capacitar a los mismos.

Se inicia el proceso a nivel de los agricultores, quienes deben seleccionar y clasificar el producto de acuerdo a las exigencias de los mercados.

La producción de los agricultores, se llevarán al lugar de beneficio y se realizara según lo planteado mediante un beneficio húmedo ecológico, lo cual se maneja los parámetros de despulpa, fermentación, lavado, secado y almacenado, para posteriormente comercializar directamente a Chiclayo.

2.9. Indicadores estratégicos del café

Existen diversos indicadores que permiten explicar las tendencias del sector cafetalero tanto a nivel internacional como nacional.

2.9.1. Nivel internacional

A nivel mundial el café en cuanto al precio es el segundo commodity después del petróleo y su precio es determinado por las interacciones de la oferta y la demanda en las Bolsas más importantes del mundo. En la Bolsa de New York se cotiza el café arábica y en la Bolsa de Londres se cotiza el café robusta. Estas cotizaciones dependen del tipo de grano, la oferta y demanda del mercado, de los contratos en la Bolsa (Cámara peruana del café, 2007).

El nivel de producción de los principales países productores del café influye en el nivel de demanda del mismo. Brasil marca la pauta en el nivel de demanda del café, pues al incrementar este país su volumen de producción perjudica al resto de países pues satura el mercado y baja el precio del café.

2.9.2. Nivel Nacional

El café con respecto ingreso per cápita, no forma parte del consumo básico de la canasta familiar nacional; sin embargo, a lo largo de estos años, el crecimiento de la economía ha resultado favorable para el café, pues las clases socioeconómicas medias, al obtener mayores ingresos aumentan el consumo de otros productos como el café, generando una mayor demanda interna del mismo.

Producto Bruto Interno, es el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios de un país durante un período. Según la revista *The Economist*, en Noviembre del 2005 publicó que el Perú para este año es el sexto país con mayor crecimiento económico en el mundo, y según el Banco Mundial el quinto país con el mayor crecimiento exportador, esto demuestra que el incremento de las exportaciones ha influenciado en el crecimiento del PBI de 8,10% para el 2008.

Niveles Socioeconómicos, a raíz del crecimiento económico en el Perú, la población ha incrementado su capacidad adquisitiva, esto lo demuestra el estudio de mercado realizado por la Institución Privada de Marketing y Apoyo.

Consumo, en términos económicos se entiende por consumo a la etapa final del proceso económico, especialmente del productivo, definido como el momento en que un bien o servicio produce alguna utilidad al sujeto consumidor.

El consumo, comprende las adquisiciones de bienes y servicios, tanto del sector privado como del sector público.

El proceso de consumo lo lleva a cabo una persona o entidad, que recibe el nombre de consumidor, el mismo que está vinculado o ligado a ciertas condiciones que influirán en su capacidad de consumir.

Una de las debilidades de la caficultura peruana es su poca tecnificación; sin embargo, esto ha representado una ventaja para satisfacer el mercado de cafés especiales donde los caficultores han encontrado un nicho de mercado al satisfacer la demanda del café orgánico.

El café orgánico es uno de los productos altamente demandados por el mercado internacional debido a que es un café producido sin agentes químicos manteniendo la armonía con el medio ambiente. Según la Junta Nacional del Café, la producción y exportación del café orgánico comenzó en 1991 por las cooperativas cafetaleras del norte, incrementándose a partir de 1995, al integrarse las cooperativas cafetaleras del centro y sur del país.

En los países desarrollados como Estados Unidos, el consumo de café se ha venido reduciendo, pero mantiene un consumo per cápita relativamente alto. Europa, con las tendencias orgánicas, ha desarrollado un gusto selecto por el café orgánico con características ecológicas.

2.9.3. Contexto Económico Nacional

La economía del Perú se basa en la explotación, procesamiento y exportación de recursos naturales, principalmente mineros, agrícolas y pesqueros, aunque en los últimos años se observa una importante diversificación en servicios e industrias ligeras.

La mayoría de los ciudadanos peruanos vive de los servicios, de la explotación y exportación de los recursos naturales o de la agricultura.

Según cifras oficiales del INEI, en el 2008, el PBI ha crecido en 8,03%, las exportaciones lo han hecho en más de 35% llegando a 23.500 millones de dólares, la inversión privada y pública ha alcanzado el 21% del PBI.

A fines del 2008 el gobierno ha dado un paquete de medidas económicas que permitirán fortalecer la economía, al mejorar los niveles de inversión expandiendo la producción y exportaciones. Las materias primas y productos agroindustriales tienen grandes potenciales de exportación.

2.9.4. Características del consumo nacional

La Junta Nacional del Café, percibe que el consumo de café en el mercado interno está teniendo un ligero crecimiento, merced a la competencia y a la publicidad impulsada por las empresas que ofertan el café tostado y soluble a nivel nacional, junto a la participación de instituciones y organizaciones que fomentan el consumo de café. También, gracias a la aparición de empresas dedicadas al expendio de café, impulsando la cultura globalizada, lo cual está permitiendo el incremento en el consumo y el reconocimiento del café como una bebida social.

De acuerdo a las investigaciones realizadas en el libro Cultura Cafetalera de la Pontificia Universidad Católica del Perú, donde se aprecian múltiples entrevistas

con personas relacionadas al café a lo largo de su cadena productiva, los entrevistados coinciden en estar de acuerdo en:

El país tiene un bajo consumo de café debido a que:

- No existen hábitos de consumo y éstos no han sido inculcados desde niños.
- Existe una percepción de que el café es dañino para la salud.
- Existe una falta de difusión de investigaciones sobre sus beneficios.
- *Existe un alto consumo de sustitutos de café.*
- Hay una reacción por parte de los consumidores ante la poca calidad del café.
- No se promociona café de calidad.

Es necesario incrementar el consumo de café, porque:

- Permite una estabilidad económica y financiera para toda la cadena productiva del café.
- *Genera mayores ingresos a los cafetaleros y promueve la generación de empleos.*

El café que se consume en el Perú es de mala calidad, por:

- La falta de exigencia del consumidor.
- Se consume mayormente soluble que está hecho con café de descarte.

El peruano promedio no diferencia las calidades de café, ya que:

- Tiene la percepción que todo café es igual.
- El consumidor está acostumbrado a consumir café de baja calidad.
- El consumidor piensa que el café de calidad tiene que ser negro.

CAPÍTULO III

LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO

3.1. Estudio de la localización del proyecto

Para la implantación de un sistema de producción de café, es de mucha importancia determinar el área donde se llevará a cabo, ya que si no es un área adecuada se pueden presentar problemas que puedan llevar al fracaso del mismo.

Para elegir el área idónea se tomaron en cuenta los siguientes factores como:

- Materia prima
- Disponibilidad de agua
- Accesibilidad
- Mano de obra
- Ecológicos
- Mercado de insumos disponible
- Aspectos legales que permitan el establecimiento del proyecto.

3.2. Macro localización

Las áreas donde se instalará este proyecto se encuentra ubicada en la región Amazonas, Provincia de Luya, Distrito de Ocallí.

3.3. Micro localización

Los campos de producción de café para el presente proyecto están ubicados en el Anexo de Quispe, Distrito de Ocallí donde se cuenta con características aceptables para la ejecución de este proyecto, ya que en la actualidad se cuentan con la presencia de varias fincas ya entabladas para producción.

Tabla N° 6: Distancia a los mercados de café pergamino en Amazonas.

Distrito	Distancia en Km.	
	Lonya Grande	Bagua Grande
Ocallí	37	157

Fuente: Plan de Desarrollo Concertado del Departamento de Amazonas, 2002.

3.4. Evaluación de los factores de localización.

3.4.1. Producción

La producción de café inicia al segundo año de edad de la plantación con un rendimiento de 10 quintales café pergamino seco por hectárea, a partir del tercer año la producción aumenta a 20 quintales por hectárea a esta edad la producción representa un 50% del rendimiento normal de la plantación.

Para el cuarto año la plantación alcanza producciones mayores, llegando a producir 30 hasta 50 quintales de pergamino seco por hectárea con un buen manejo, esta cantidad de producción se logra cuando las plantas han alcanzado un crecimiento y desarrollo óptimo en cuanto a estructura y área foliar, para luego entrar al máximo de producción que es de 50 quintales pergamino seco por hectárea.

Los rendimientos anteriores son basados en los resultados de la producción promedio nacional (PPN), que se estima es de 30 quintales pergamino seco/ha. Para el desarrollo de la propuesta se utilizara los rendimientos locales para proyectar los ingresos por hectárea cultivada.

3.4.2. Fuente de alimentación de agua

Se cuenta con la presencia de ríos cercanos a las fincas de café, además de quebradas y fuentes nacies en algunas de las mismas fincas, lo que significa que no es una debilidad este factor por lo que no se ha tenido ningún problema.

3.4.3. Aspecto topográfico

Las fincas de café cuentan con lugares aptos para la instalación de la mini planta de beneficio húmedo de café, además cuentan con la cercanía al caserío y por ende a la carretera, también cuentan con espacios para el secado que es muy importante, en caso de lluvias se transporta al pueblo para ser secado en los altillos bajo techo.

3.4.4. Mano de obra

Se utilizará mano de obra propia de la región, la mayor utilización de jornales es en época de cosecha ya que para las dimensiones de la plantación no se requiere de una gran cantidad de jornales, éstos pueden estar disponibles para todas las labores que el cultivo requiera.

3.5. Relación del tamaño y sus condicionantes

El tamaño del proyecto lo determinan factores como demanda oferta y financiamiento en el caso del presente proyecto se ha decidido tomar en cuenta la instalación de 60 has. En un lapso de dos años bajo la modalidad de fondos revolventes.

3.5.1. Relación tamaño – mercado

De acuerdo a la proyección del mercado se llega a la conclusión que las 60 has. a instalarse en la zona es mínima comparada con la demanda existente, como se

puede observar en la tabla de la demanda proyectada, el producto a obtenerse por lo tanto cuenta con un mercado asegurado y sostenido por que está en crecimiento.

3.5.2. Relación tamaño – disponibilidad de recursos

La instalación del proyecto en la zona cuenta con disponibilidad de recursos disponibles de suelo, agua, mano de obra, abastecimiento con materiales e insumos necesarios para la ejecución del presente proyecto

3.5.3. Relación tamaño – inversión y capacidad financiera

Para la instalación del proyecto se cuenta como aporte de los beneficiarios con una cantidad inicial y el resto un financiamiento para los materiales, insumos, y otros, los cuales se debe conseguir de una entidad financiera, esta es viable por las bondades económicas del presente proyecto.

3.5.4. Relación tamaño – costo unitario

Se considera las bondades del proyecto relacionados a los costos unitarios, esta es viable en toda la vida útil del proyecto necesitándose financiamiento en la primera etapa que es los dos primeros años, y a partir del tercer año el costo que se necesita se auto financia con la venta del producto

3.5.5. Relación tamaño – rentabilidad

El tamaño del proyecto con relación a la rentabilidad es viable por que se cuenta con una tasa de interés de rendimiento alto, un índice de rentabilidad de 2,06 y una relación beneficio costo de 1,67.

3.6. Relación del tamaño y sus condicionantes.

En la ejecución del proyecto se instalará 60 Has. De café en un lapso de dos años distribuidos en la localidad de Quispe.

CAPITULO IV

INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1. Descripción de la materia prima (café)

El vocablo café se deriva del árabe “kahwah” (cauá), llegando a nosotros a través del vocablo turco “kahweh” (cavé), con distintas excepciones, según los idiomas, pero conservando su raíz.

Se trata de un arbusto siempre verde originario de Etiopía. Es sin duda hoy uno de los vegetales más conocidos en el mundo entero. Una versión dice que el cafeto o café fue descubierto casualmente por un pastor al ver que sus cabras, que habían comido el fruto de esta planta, se ponían nerviosas e intranquilas. otra versión, en cambio, afirma que el café lo descubrieron unos monjes que lo utilizaban para proporcionarse insomnio en sus horas de oración nocturna. Sea como fuere, el caso es que se conocen unas 30 especies de café.

Clasificación botánica del café

Reino:	Vegetal
División:	Antófitas
Sub-División:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledoneas
Sub-Clase:	Sempétalos
Orden:	Rubiales
Familia:	Rubiaceae
Tribu:	Coffeaceae
Sub-Tribu:	Coffeinae
Género:	Coffea
Especies:	arabica, canephora, robusta

Variedades de Cafés. Arabica, typica, bourbon, caturra, catuaí.

4.2. Morfología general

4.2.1. Hábito de crecimiento

La planta de café es un arbusto que está constituida por uno o más tallos de crecimiento vertical dependiendo de la especie utilizada, *Coffea arabica* presenta inicialmente un solo eje principal de donde sus ramas secundarias presentan yemas que mantienen a la planta en continuo crecimiento, de tal manera que de cada nudo del tallo se emite normalmente un par de ramas o bandolas que obedecen al crecimiento horizontal en el cual las ramas primarias dan lugar a la formación de secundarias y terciarias.

El sistema radical del café está constituido por las siguientes características: una raíz pivotante o primaria, raíces axiales o secundarias y laterales. La raíz pivotante en una planta adulta puede lograr una profundidad de 50 cm. ésta es importante ya que su función es de absorción de nutrientes y soporte y si ésta es dañada la planta presentará problemas de crecimiento en campo definitivo, produciéndose malos resultados.

Las hojas del cafeto están situadas en forma opuesta y alternas en el mismo plano con referencia al tallo o rama presentando una estipula entre ellas, entre sus formas podemos encontrarlas con forma elíptica a menudo oblonga y hasta lanceolada, con coloración verde oscuro brillante en el haz y verde claro en el envés, el ancho y el largo de las hojas va a variar según la especie y variedad, existiendo también diferencias por efecto del ambiente, como la exposición al sol o sombra.

La inflorescencia tiene lugar en las axilas de las hojas de las ramas o bandolas, particularmente en las variedades de la especie *C. arabica*, la flor presenta un cáliz poco desarrollado, sentado en la base, la corola en forma de tubo, termina en cinco pétalos de color blanco, cinco estambres adheridos al tubo de la corola alternando con los pétalos.

El fruto del café es una baya que durante su crecimiento es de color verde claro y maduro es rojo, es la parte de la planta que se cosecha para su aprovechamiento y consumo (Fischersworing, 2001).

4.2.2. Establecimiento de la plantación

Para el establecimiento de la plantación es importante seleccionar un buen sitio como se describe en los enunciados posteriores, ya que el café es un cultivo permanente y necesita un buen suministro de minerales y buena eficiencia en labores culturales en especial para época de cosecha.

4.2.3. Características edáficas

Los suelos son muy importantes en todo cultivo, desde el punto de vista físico necesitan de suelos fértiles profundos, permeables y una buena textura (franco o franco arenoso). No se recomiendan suelos que sean de muy mal drenaje y pesados. Se menciona que un suelo ideal para un buen desarrollo y crecimiento del café deberá tener un 50% de porosidad, 45% de minerales y 5 % de materia orgánica.

Para obtener éxito en una producción de café es necesario tener suelos fértiles, con esto se logra que el cultivo exprese lo mejor de sus características, con suelos bajos en fertilidad, se pueden corregir utilizando fertilizantes artificiales para dar las necesidades de minerales que necesita el cultivo, se necesita de análisis de suelos para saber cantidades exactas que se deben aplicar (Castañeda, 2000).

En Ocallí, la variación de la fertilidad del suelo es muy marcada, por lo que se obtienen grandes volúmenes de producción de café.

4.2.4. Condiciones climáticas

Los factores climáticos más importantes en el desarrollo del cultivo del café son la temperatura, la precipitación, humedad relativa, viento y la radiación solar ya que la planta de cafeto tiene un mejor desarrollo y producción bajo sombra.

a) Temperatura

Las temperaturas óptimas para el cultivo de café oscilan entre los 20 a 25°C, temperaturas más altas a los 30°C pueden producir un crecimiento acelerado y una temprana producción provocando que el cultivo se agote más rápidamente, mientras que abajo de los 15 C° se retarda el crecimiento lo que puede hacer bajar la productividad del cultivo.

b) Precipitación

La precipitación es uno de los factores más importantes para obtener una buena producción de café, normalmente se necesitan entre 1,500 y 2,000 mm. de lluvia anual y mejor si va combinado con unos tres meses de sequía ya que es recomendable que para los meses de floración del café no existan lluvias para que al inicio de éstas tengan influencia sobre el cultivo para estimularlo a una buena floración.

c) Humedad relativa

Es fundamental para mantener el balance hídrico dentro de la plantación y para que no existan condiciones para el desarrollo de enfermedades como la roya y el ojo de gallo. Un 45% de humedad relativa se cree que es conveniente para un buen desarrollo del cultivo.

d) Viento

Factor primordial en el cultivo, según su intensidad y temperatura puede causar una mayor transpiración y daños mecánicos al cultivo pudiendo dañar la floración y bajar la producción al causar una caída de la misma, es recomendable usar barreras rompe-vientos para bajar su intensidad.

e) Sombra

Es trascendental en el crecimiento del café, ésta debe colocarse si es posible antes de su siembra y deberá ser permanente en el cultivo, pueden usarse especies de

plantas que produzcan sombra inicial, temporal y por último se siembran árboles permanentes, estos deberán podarse para mantener la sombra en un 60% ya que una mayor sombra puede dar condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades.

La sombra se establece entre los surcos de café para no interferir con labores de cultivo, esta es necesaria, ya que café con alta intensidad de luz aumenta su metabolismo y es estimulado para entrar a una floración temprana y consumo mayor de nutrientes lo que produce un desequilibrio en el desarrollo y crecimiento provocando un deterioro temprano del cultivo).

f) Altitud

El cultivo de café se produce con calidad a alturas comprendidas normalmente entre los 900 y 1,500 m.s.n.m. a estos niveles y dependiendo de los suelos y demás factores climáticos, se pueden obtener los mejores rendimientos del café. En alturas menores se puede prosperar, lo que va a depender de la variedad que se utilice y el manejo que se le dé, en especial la sombra y la fertilidad, sin embargo con riesgo de ser propenso a debilitar a las plantas y éstas ser atacadas por enfermedades, el café a alturas mayores de los 1,500 m.s.n.m. tiende a desarrollarse muy lentamente y su periodo de maduración es errático (Fischersworing, 2001).

4.2.5. Establecimiento del cafetal

Algo muy importante que se deberá de tomar en cuenta al establecer un cultivo de café es la variedad que se utilizará, es recomendable que la semilla venga de una buena procedencia para que se adapte bien a las condiciones que le brindará el sitio donde serán establecidas para la producción. Para el cultivo del cafeto existe una serie de variedades de altos rendimientos como la caturra, catuaí, mundo novo, algunas poseen mayor altura de planta.

Para las condiciones del sitio deberá buscarse la variedad que más se adapte al mismo, en este caso se piensa introducir la variedad caturra que posee un bajo

porte y es de buena producción, como se muestra en el siguiente Tabla N°7, que presenta rendimientos obtenidos por CENICAFE, en diferentes estaciones experimentales, para fines de cálculos de ingresos en el estudio se utilizará la producción promedio nacional por hectárea, que se aproxima a 30 quintales pergamino seco.

Tabla N° 8 Rendimiento de cuatro variedades de café (quintales pergamino seco).

Localidad	Altitud en m.s.n.m.	Catuai	Caturra	V. sarchí	Typica
Promedio por variedad	900 - 1500	75.5	65	64.5	46.5

Fuente: CENICAFE, 2003.

4.2.6. Vivero

La preparación de las plántulas se hace en bolsas de polietileno, el vivero se puede hacer bajo la sombra de árboles o en tarimados, las plántulas estarán listas de ser transplantadas a los cinco o seis meses de edad, aquí se espera que posean un número de seis pares de hojas verdaderas, éstas deberán de transplantarse en época de lluvias para una buena adaptación y desarrollo de la plantación definitiva.

4.2.7. Preparación del terreno

Para comenzar el sistema de producción es importante que el sitio donde se lleve a cabo esté limpio, esta limpieza dependerá del tipo de cobertura previa que se tenga en el terreno, para el caso de las montañas pueden existir árboles que se utilicen como sombra, los cuales pueden dejarse una vez que sean fáciles de manejar y que no produzcan mucha sombra pues si esto ocurre se mantiene mucha humedad relativa presentándose condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades como la roya *Hemilia vastatrix* que es perjudicial al cultivo, en el caso que sean áreas descombradas es necesario comenzar con el sistema de siembra de plantas de sombra.

En la preparación también se deberá incluir prácticas de conservación del suelo, que dependerán de las características del terreno, entre las más comunes que se realizan están: curvas a nivel cuando se siembra en contorno porque el terreno posee pendientes pronunciadas, canales de laderas para drenaje, siembra de barreras vivas o vegetativas para minimizar la erosión.

4.2.8. Marcado del terreno

Se utilizan estacas para marcar el lugar donde se siembra cada una de las plántulas, y estas deberán espaciarse entre 1,30 y 1,60 m. y con 30 cm. de alto.

4.2.9. Hoyado

Práctica seguida del estaquillado, deberá realizarse un hoyo en el suelo donde se encuentra cada una de las estacas, se recomienda que los hoyos lleven una profundidad de 40 cm. y entre 40 cm. de diámetro.

4.2.10. Siembra

Una vez preparado el terreno, se procede a la siembra, es recomendable realizarla en la época de lluvia para un mejor enraizamiento de las plantas, si fuera necesario se agrega compost, humus o algún abono orgánico.

4.2.11. Distancia de siembra

Para una buena distancia de siembra se deben tomar en cuenta factores como la variedad si es alta o baja, la altura del sitio de siembra, prácticas culturales que se realizarán (Fischersworing, 2001).

En Tabla N°9 podemos observar distancias y densidades de siembra por hectárea dependiendo del tipo de variedad.

Tabla N° 9: Distancias de siembra y densidades para diferentes variedades de café.

Variedad de café	Distancia (metros)	Densidad de número de plantas por hectárea según el sistema de siembra	
		Cuadrado rectangular	o Triangulo
Porte bajo Catuai, caturra, pache, catimor	1,40 x 1,60	4464	5154
	1,50 x 1,80	3704	4276
	1,70 x 1,70	3460	3995
	2,00 x 1,50	3333	3849
	2,00 x 2,00	2500	2887
Porte mediano y alto Typica, Borbón			
	2,50 x 1,50	2666	3079
	2,00 x 2,00	2500	2887
	2,50 x 2,00	2000	2309
	3,00 x 2,00	1666	1924
	2,50 x 3,00	1333	1539
	3,00 x 3,00	1111	1283

Fuente: Guía para Caficultura Ecológica (2001)

4.2.12. Control de malezas

El control de malezas comienza con la preparación del terreno, si existiera demasiada incidencia de malezas se puede combatir con prácticas culturales.

Establecida la plantación, el control disminuye por la cantidad de sombra que se presenta en el cultivo, lo que no es favorable para las malezas. El control se realizará una vez lo necesite la plantación.

4.2.13. Control de plagas y enfermedades

Existe una diversidad de plagas y enfermedades que atacan el cultivo de café, para su control es necesario de la utilización de estrategias de control combinadas de forma preventiva y curativa.

Para evitar ataques de las mismas, es necesario que el productor mantenga limpio el cafetal en especial después de la cosecha y además mantener una sombra adecuada para evitar que existan condiciones favorables para éstas.

Principales plagas que pueden dañar el cultivo podemos mencionar algunas como:

- Gallina ciega *Phyllophaga spp*
- Gusanos cortadores *Agrotis spp*
- Cochinilla de la raíz *Dysmicoccus brevipes*
- Cochinilla arinosa *Planococcus citri*
- Broca del fruto *Hypothenemus hampei*
- Áfidos *Toxoptera italica*
- Minador de la hoja *Leucoptera coffeella*
- Escama verde *Coccus viridis*
- Escama hemisférica *Saissetia hemisphaerica*
- Arañita roja *Oligonychus yothersi*
- Picudos *Cleistolophus similis*
- Grillos *Acheta assimilis*
- Chapulín del café *Idiarthron atrispinum*

Fuente: Guía para la Caficultura Ecológica (2001)

Para su control se pueden utilizar productos químicos de carácter preventivo y curativo, es recomendable utilizar dosis adecuadas y recomendadas para evitar resistencias de las plagas a los mismos.

Una de las plagas que causa mayor daño es la broca, para su control es necesario limpiar el cultivo después de las cosechas, recoger todo el grano que puede quedar en la planta o en el suelo para evitar que sea hospedero del mismo, es muy efectivo para su control, ya que una vez ataque al grano es difícil controlarlo.

Principales enfermedades:

- Mal de talluelo *Rhizoctonia solani*
- Chasparria *Cercospora coffeicola*
- Ojo de gallo *Mycena cytricolor*
- Roya *Hemileia vastatrix*
- Mal rosado *Corticium salmonicolor*
- Mal de hilachas *Pellicularia koleroga*

Fuente: Guía para la Caficultura Ecológica

Todas y cada una de las enfermedades necesitan un control efectivo, ya que pueden dañar la plantación y al mismo tiempo la cosecha lo que tiende a disminuir los ingresos. En el caso de los controles químicos es necesario llevarlos a cabo de forma preventiva, combinándolos con controles culturales como la sombra, para mantener condiciones de humedad y temperatura adecuadas para evitar el apareamiento de cualquiera de las enfermedades.

Una de las enfermedades que necesita de mayor atención es la roya, ésta se presenta en todos los países productores de café, su ataque se manifiesta en el envés de las hojas donde produce manchas de color amarillo pálido, sobre las manchas se forma un polvo anaranjado constituido por el hongo, en el haz se presentan manchas amarillentas y de similar tamaño.

La roya puede diseminarse por el viento, agua, insectos y hombre. Para su control pueden realizarse dos alternativas eficientes:

- Mediante la utilización de materiales genéticos resistentes al hongo, tales como: catimor, cavimores, sachimores, No obstante, esta opción aún está en fase de investigación. Por tanto, no se recomienda a escala comercial.

- Con la realización de buenas prácticas agronómicas tales como distancias apropiadas de siembra, control de malezas, regulación de sombra, poda oportuna, nutrición, etc.

4.2.14. Poda y desahije

El café posee un tallo que crece en forma vertical, esto hace que se requiera de una poda de formación para obtener mayor número de tallos que entrarán a producción de frutos, si no se realiza una poda la planta sólo presentará el tallo principal.

Es necesario que en la plantación se realicen podas de formación y de producción con el fin de obtener mejores rendimientos en la plantación.

La poda de formación, puede ser de dos tipos:

- a. Agobio: Consiste en doblar la planta y sostenerla en el suelo con algún gancho para que no se enderece, así en la parte donde se le hace la curva al tallo, se estimule a las yemas para dar origen a otros tallos.
- b. Copa de plantas: Consiste en la eliminación de la yema terminal para estimular el crecimiento lateral. En ambas se deberá seleccionar los mejores hijos.

La poda de producción se realiza cuando el cultivo ha llegado a una edad avanzada, donde la producción se ve reducida por la misma vejez, existen dos tipos de poda:

1. Baja: Las plantas se dejan a una altura de 30 a 40 cm. Es recomendable dejar algunas ramas o bandolas con el objetivo de producir y que ayude a los hijos a tener un buen crecimiento.
2. Alta: Aquí sólo se elimina el material más viejo y se mantienen las bandolas buenas para que la plantación siga su producción.

El sistema de poda es según el criterio del productor, ya que puede realizar podas en aquellos lugares donde existan plantas en mal estado o puede elegir entre podar surcos enteros un año y al siguiente los siguientes, con estos sistemas no deja ningún año de producir. Aunque se puede realizar la poda total, pero se deja de producir mientras existe la poda (Fischersworing, 2001).

4.3. Descripción general del proceso del beneficio húmedo ecológico del café

Todos los pasos o procesos del beneficiado húmedo son importantes y cada uno de ellos debe realizarse con el máximo cuidado para obtener un café de alta calidad para su comercialización. El secado del café pergamino es también una parte bien importante en el proceso y se realiza para evitar la germinación de la semilla, reducir el contenido de humedad hasta un nivel adecuado para inhibir el desarrollo de hongos y para evitar que el fruto sufra daños en su aspecto físico y composición química.

El grano de café es una semilla viva y se debe evitar que muera, porque al morir se inician cambios en su composición química que afecta las cualidades o propiedades organolépticas, tales como aroma, sabor, acidez, cuerpo, etc. El grano puede conservarse vivo hasta por seis años dependiendo del cuidado; un grano vivo de café tiene color que va desde verde claro a verde olivo azulado oscuro, cuando muere toma color blanco o amarillo y se vuelve esponjoso. La muerte del grano del café puede darse por golpes, quebraduras, fermentación inadecuada o exposición a temperaturas elevadas.

El principal factor que influye negativamente en la calidad del café almacenado, es la humedad, pues los granos húmedos constituyen el medio ideal para el desarrollo de microorganismos que provocan cambios y deterioros en el producto final (Delgado, 2008).

4.3.1. Recolección de grano en el campo

El café dependiendo la altura a que se cultiva puede entrar a madurez fisiológica de cosecha temprana, intermedio o tardía. Lo importante es realizar la cosecha cuando el grano está maduro. Para la cosecha se utilizan unos canastos o sacos para depositar el grano maduro, se deberá de escoger sólo frutos maduros.

Esta actividad empieza en el mes de abril y se proyecta hasta el mes de julio, hay que tener en cuenta mucho de la disponibilidad de obreros y de estos depende, en buena medida, la calidad del café, ya que un corte inadecuado incide en la cantidad de café verde, sobremaduro y con otros desperfectos que son indeseables para la calificación de la taza a obtener de esa partida en particular.

En esta primera etapa del proceso, es sumamente importante cortar únicamente los granos que estén completamente maduros. Cortar granos verdes, conlleva a que las partidas arrastren una serie de deficiencias que alteran la calidad final del producto.

Por ejemplo:

- a) Granos con un peso menor a los cafés procesados en el estado ideal de madurez
- b) Granos partidos o quebrados por un mal despulpado
- c) Granos con fermentaciones disparejas
- d) Granos con tueste pálido y sabor astringente en la taza.

Para la recolección se deberá de tener muy en cuenta las condiciones climatológicas que prevalecen en la finca, por ejemplo: la época muy lluviosa, hace que la maduración se retrase, también la época de canícula, tiene como consecuencia maduraciones prematuras, es por ello, que tenemos que estar preparados para estos inconvenientes contando con suficiente número de cortadores.

La preparación de cafés de exportación, conlleva a clasificar el grano durante todo el proceso de beneficiado.

En la fase de corte se separan granos:

- Verdes que tendrán que ser madurados y beneficiados por aparte
- Afectados por plagas y granos que caen por efectos de la lluvia o el viento

La forma de realizar la cosecha, influye mucho en la calidad del café. Porque los frutos verdes presentan compuestos químicos en niveles diferentes al ideal, que alteran la calidad física del café (dando granos decolorados y de menor tamaño) que dan un sabor áspero y picante (sabor astringente o metálico) a la bebida. Mezclas de café normal con porcentajes mayores al 10% de granos verdes perjudican la calidad del café (Fajardo, 2003).

Los frutos demasiados maduros también perjudican la calidad del grano, porque después de la maduración, los frutos entran en una fase de fermentación, dando un color rojo oscuro y produciendo una bebida con sabor y aroma a fruta (a piña sobremadura).

La mejor calidad de café, tanto en grano como en la bebida, se obtiene cuando el fruto es cosechado en su estado óptimo de madurez (porque la composición química está a punto óptimo).

4.3.2. El recibo del grano

La cantidad de café que se va a recibir, depende de los volúmenes de café que genera el corte conforme avanza la maduración del grano. La capacidad de procesamiento del beneficio debe estar de acuerdo a los picos de cosecha que se genera., el peso en romanas, en básculas y en modernas pesas electrónicas.

La clasificación del grano cortado, es una de las fases del beneficiado húmedo que nunca deberán de obviarse. Esta clasificación es necesaria dado que en muchas plantaciones se convive con enfermedades del cafeto que generan “flotes” y cafés vanos, por lo que será necesario clasificar el café se hará en depósitos de madera o cemento llenos con agua limpia para lograr la suspensión de las hojas, palos y frutos vanos; así como también la sedimentación de algunas piedras y clavos que por descuido se encuentren en los depósitos del cerezo recolector. Se retirarán los frutos vanos evitando así la aglomeración de masa.

4.3.3. El despulpado

Proceso mediante el cual se retirará la cáscara que recubre a los frutos y los granos que quedan recubierto por el mucilago, deberá realizarse inmediatamente después del cosechado y rebalsado sin tener retrasos ya que pasado 6 horas puede originar olores y sabores a fermento; además se utilizará la mínima cantidad de agua para el despulpado.

La primera fase mecánica a la que es sometido el grano maduro, en el proceso, es la eliminación de la pulpa (exocarpio o epicarpio). La importancia de incorporar equipos que sean diseñados o modificados para despulpar sin agua, contribuirá a evitar la contaminación generada en el proceso de beneficiado. Algunas de las ventajas de no utilizar agua en el despulpado son:

- Reducción del tiempo de fermentación del café, debido a que se evita el lavado de azúcares
- No contaminamos el agua
- Preservación de los nutrientes orgánicos de la pulpa
- La planta de beneficiado no queda supeditada a la disponibilidad de grandes cantidades de agua.

4.3.4. Clasificación del grano despulpado

Una de las características que distinguen al café procesado por la vía húmeda, son las diversas fases y selección desde el corte hasta la fase de lavado. El grano despulpado deberá clasificarse por tamaño, por densidad o ambos. Esto con el objeto de separar cafés enfermos o deformados, pulpas y uniformizar el tamaño del grano. La presencia de un alto porcentaje de pulpa en las pilas de fermentación, puede dañar la apariencia física del grano en pergamino, provocando película rojiza (Puerta, 1999). El exceso de pulpa en el café despulpado, fácilmente provoca fermentaciones disperejas.

Para limpiar el café despulpado, se utilizan los siguientes equipos mecánicos: las zarandas oscilantes y las cribas giratorias. Las primeras, en planchas metálicas perforadas en forma oval; reciben el café de sus extremos, y oscilan en el plano horizontal, desplazando el café de segunda y la cáscara al otro extremo para que sea descargado a un despulpador de repaso. El grano normal, bien despulpado, cae a través de las perforaciones y es conducido a pilas de fermentación de primera.

4.3.5. Métodos de eliminación de mucílago

En el proceso de beneficiado por vía húmeda, la etapa que sigue al despulpado es la remoción de mucílago. Por tratarse de un material gelatinoso insoluble en el agua (hidrogel) es necesario solubilizarlo para convertirlo en un material de fácil remoción en el lavado (hidrosol). Para esto, es necesario forzarlo a su degradación mediante la fermentación natural (bioquímica), en tanques o pilas de madera, concreto, ladrillo, plástico, fibra de vidrio, etc. en períodos de tiempo que van de 6 a 48 horas dependiendo de la temperatura ambiente, capacidad de drenaje de los tanques, altura de la masa de café, calidad del agua utilizada en el despulpado, estado de madurez del fruto, microorganismos presentes, etc. Al sistema descrito anteriormente, se le conoce como tradicional y es el que se ha empleado durante muchos años en diferentes países (Ponce, 1998).

El desmucilago mecánico, proporciona una manera para eliminar el mucílago del grano en forma continua, lo que significa, que se reduce el tiempo que conlleva fermentar naturalmente. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que el proceso depende de la utilización de equipos desmucilaginosos que utilizan cantidades considerables de energía, así como un proceso de secamiento inmediato, para evitar post-fermentaciones indeseables.

Al mismo tiempo hay que considerar que para volúmenes grandes de café, el desmucilagar mecánicamente puede ser una opción de agilizar el proceso; sin embargo, para un gran porcentaje de productores medianos y pequeños no es económicamente viable.

El empleo de máquinas para eliminar mecánicamente el mucilago del café, puede considerarse una operación versátil, sin embargo, esta operación deja residuos de mucilago en la hendidura del grano afectando su apariencia física; sobre todo si no se tiene un secamiento inmediato.

4.3.6. El fermentado

Proceso por el cual se descompone el mucílago que recubre los granos de café, este proceso se iniciará inmediatamente después del despulpado, amontando los granos de café en tanques donde no se acumule el agua (tanques de cemento y/o madera).

Para este proceso se tomará en cuenta el tiempo de fermentación como parámetro de calidad final, además que se realizará una fermentación natural.

4.3.7. El lavado del café

El lavado es la operación de quitar la miel que circunda el pergamino por medio de la inmersión, y paso de una corriente de agua. La economía de agua en esta operación complementa la eficacia del sistema de recirculación de agua que debe usarse en las operaciones de beneficiado húmedo de café (Puerta, 2003).

Este proceso se desarrollará utilizando corriente de agua limpia, clara y sin contaminantes, removiendo la masa de café fermentado eliminamos el mucilago descompuesto que rodea los granos de café.

Durante el lavado se retirará la espuma que se forma, los granos flotantes y los que tienen rasgos de alguna plaga; además se manejará con mucho cuidado las aguas mieles producto de la fermentación del mucilago, con la construcción de pozos de residuos, elaboración de abonos foliares o para la producción de biogás.

4.3.8. El secamiento del café

Una vez obtenido el grano lavado, clasificado, se someterá a un secado lo más pronto posible.

Para este proceso se utilizará los secadores solares con techos de plástico; para la evaluación del secado se observará su coloración que va cambiando a medida que va perdiendo la humedad y se secará lo suficiente hasta lograr un contenido de humedad de 10 a 12%, controlando en todo momento el rango de humedad.

El proceso de beneficiado húmedo, termina cuando se logra bajar la humedad del café hasta punto comercial. El grano del café, se constituye como uno de los más difíciles de secar.

- Posee un alto contenido de humedad al salir de la clasificación (canal correteo), aproximadamente. 50-55%.
- El pergamino y el grano poseen diferentes características físico químicas. El pergamino se endurece durante el secamiento, sobre todo si se efectúa en forma violenta con el uso de altas temperaturas. El grano contiene células que reducen su tamaño durante el proceso de secamiento.

Existe volatilización de los componentes aromáticos si se emplean altas temperaturas durante el secado, afectando la calidad del café. El pergamino y el grano poseen diferentes características fisico-químicas. El pergamino se endurece durante el secamiento, sobre todo si se efectúa en forma violenta con el uso de altas temperaturas. El grano contiene células que reducen su tamaño durante el proceso de secamiento. Entonces, se forma una cámara de aire entre ambos que interfiere el calor hacia el interior del grano, y con el paso hacia el exterior de la humedad, en forma de vapor de agua. Existe volatilización de los componentes aromáticos si se emplean altas temperaturas durante el secado, afectando la calidad del café (Moguel, 2000). El recalentamiento del grano afecta la apariencia física, así como las características de la taza.

Tenemos diferentes formas de secado como:

a. Secado al sol

El secamiento al sol, es la práctica más común en lugares donde puede aprovecharse la energía solar y la energía del aire, además, los costos de inversión en equipos y los costos de operación son razonablemente más bajos.

Algunas recomendaciones generales para el proceso son:

- Depositar el café después del lavado y clasificación, en capas no mayores de 5 a 6 cm.
- Disponer de un metro cuadrado de patio por cada 70 libras de café al 50-55% de humedad.
- El amontonamiento en el patio provoca post-fermentaciones, perjudicando el aspecto físico del grano en pergamino.
- Construir los patios de concreto con una pendiente longitudinal máxima del 2%.

b. Secamiento mecánico

En las zonas donde no es posible aprovechar la energía del sol y del aire, es preferible combinar el escurrimiento del grano y el presecamiento al sol con un sistema mecánico de secado, que consiste en una fuente de calor (horno o calorífero) y un ventilador para forzar el aire caliente a través del grano. Una estructura en compartimientos donde se coloca la carga de café a secar.

El elemento básico en el secamiento es el aire caliente, que es mecánicamente impulsado y forzado a través de la masa de café, para que el aire adquiera la condición desecante, es necesario aumentar su temperatura y así, bajar la humedad relativa del mismo. El aire ambiente juega un papel importante durante el proceso de secamiento; bajo condiciones lluviosas o por la noche la humedad relativa alcanza valores de saturación (100%), mientras que en ambientes cálidos y soleados desciende a 60, 50% o menos. Por esta razón, es recomendable evitar secar mecánicamente por la noche, ya que las condiciones de humedad relativa y temperatura ambiente son severas.

El ventilador es uno de los elementos que más influye en el diseño y funcionamiento del secamiento mecánico, su función es hacer pasar a través de todo el sistema, un caudal de aire determinado, venciendo las resistencias opuestas de los componentes (ductos, masa de café, etc.). El flujo de aire es el volumen de aire caliente y seco que impulsa el ventilador al área de café a secar, calentando el grano y arrastrando simultáneamente la humedad a través del proceso de evaporación. Es recomendable utilizar altos volúmenes de aire en vez de elevadas temperaturas de secamiento (Oliveros, 2002).

c. Secado en carpas solares

El uso de secadores solares para el secado de café pergamino responde a una tendencia en el desarrollo de tecnologías, que permitan proteger al grano de las

condiciones climatológicas adversas, obtener un grano seco de calidad y lograr el secado en días con radiación solar difusa.

La experiencia y estimados preliminares indican que el secado tiene una importancia decisiva en la obtención de un grano comercializable de alta calidad. Al secar el grano adecuadamente, se hace fácilmente conservable, al mismo tiempo que se garantiza su buen gusto y aroma.

El secado, además de ser una de las operaciones más costosas del proceso de beneficio del café, enfrenta en la práctica productiva de nuestras empresas cafetaleras otra serie de diferentes problemas que gravitan sobre la calidad del grano y el costo de producción. Entre estas dificultades son frecuentes:

Las afectaciones al grano que pueden surgir en el secado en plazoletas por lluvias o excesivo rocío nocturno. Para evitar estos problemas se requiere un trabajo manual adicional de recogida y protección del grano, que implica un aumento del uso de mano de obra (Aguirre, 1999).

4.3.9. Ensacado y almacenaje

Se realizara en ambientes seguros y ventilados, colocando la ruma de sacos sobre parihuelas y madera labradas. Se evitará almacenar café húmedo por más de 24 horas para evitar el ataque de hongos (Fajardo, 2003).

El transporte se realizará en vehículos exclusivos para este tipo de producto, en buen estado para precaución de las lluvias durante su traslado, y se apilaran adecuadamente para evitar en lo posible que el grano se rehumedezca.

En la figura N° 01 se presenta el flujo de proceso del beneficio húmedo ecológico del café y en la En la figura N° 02 se presenta el diagrama de operaciones para el beneficiado húmedo ecológico del café.

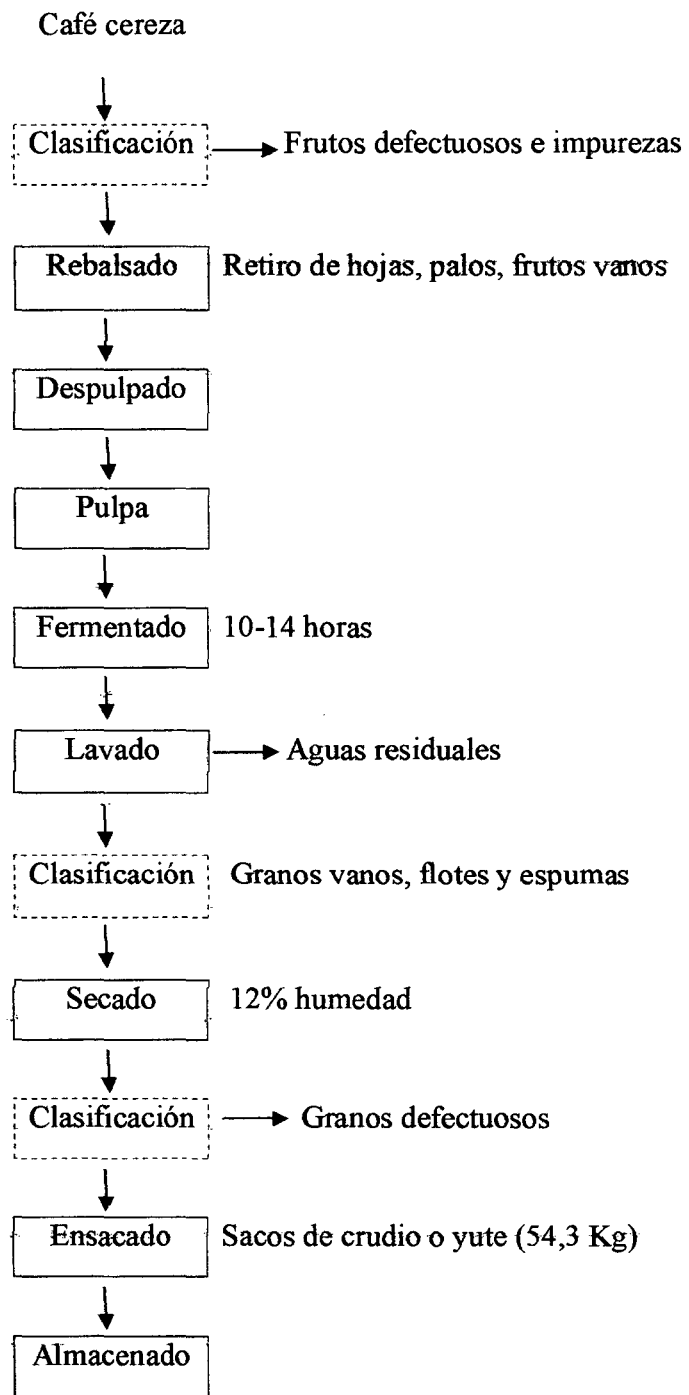


Figura N^o 01: Proceso de beneficio húmedo del café.

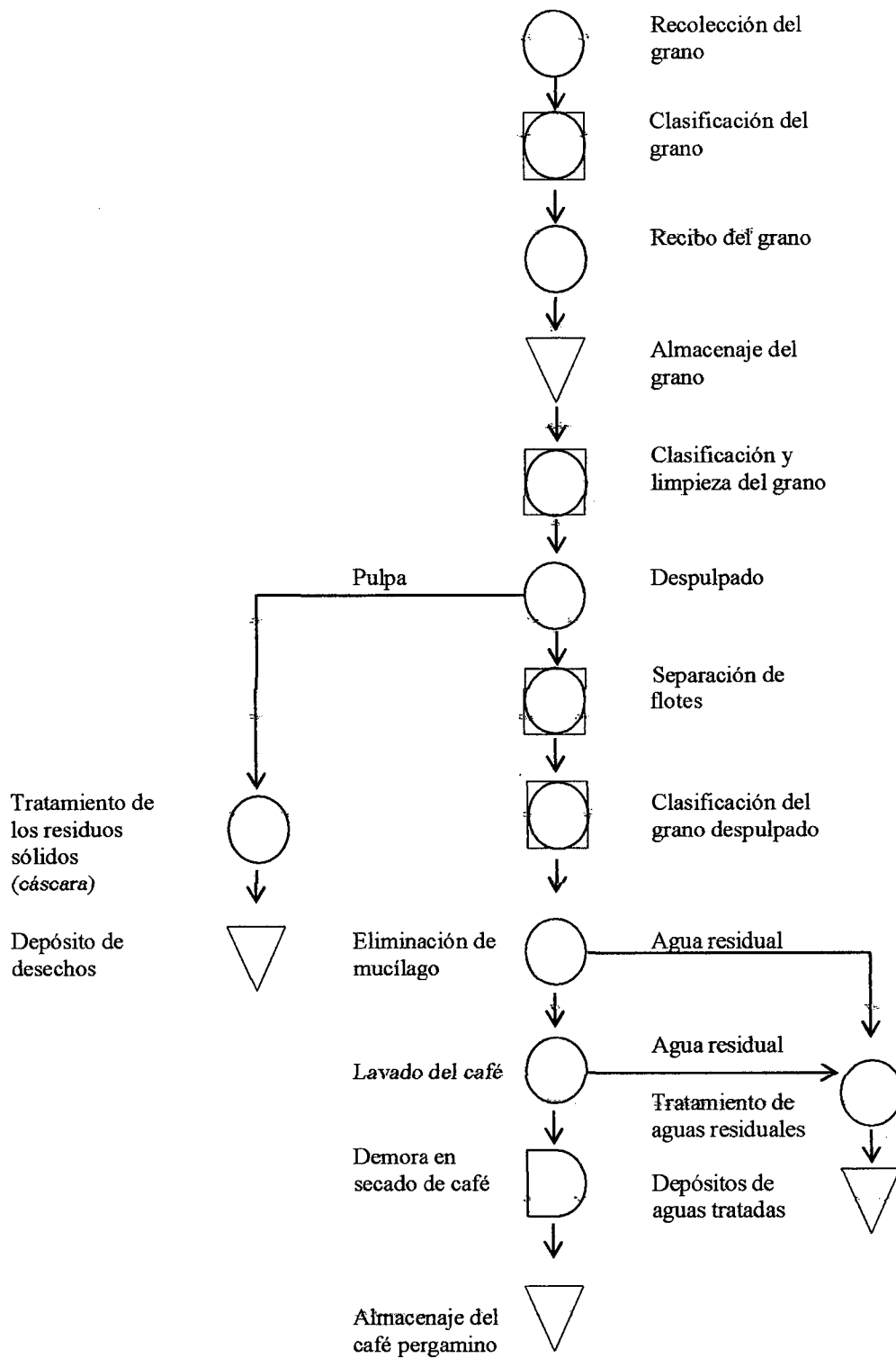






Figura N° 02: Diagrama de operaciones del beneficio húmedo ecológico del café.

Tabla N° 10: Resumen de operaciones

Actividad	Símbolo	N° actividades
	Operación	7
	Operación – inspección	4
	Almacenamiento	4
	Demora	1

Fuente: Elaboración propia

4.3.10. Sistema de tratamiento de subproductos del beneficio

La industria del café genera dos residuos que provocan contaminación, la pulpa, residuo que al depositarse sobre terrenos o ser vertida a los ríos, es fuente de malos olores y criadero de plagas, y las aguas mieles que son las aguas del proceso que adquieren una carga orgánica fuerte por la dilución y arrastre de los subproductos del café. Los residuos del beneficiado ofrecen múltiples posibilidades para su aprovechamiento no solo productivo sino económico (Arcila, 2007). La pulpa, por ejemplo, puede ser utilizada como abono orgánico, forraje, substrato para cultivo de hongos comestibles, substrato para la crianza de lombriz roja (lombricultura).

Las aguas residuales concentradas, deberán ser tratadas en sistemas viables tanto técnica como económicamente para cada caso, incorporándolas a acequias de ladera, pozos de absorción, lagunas de retención, o ser vertidas directamente en áreas destinadas para la preparación de terrenos para otros cultivos.

En la Figura N° 03. Se presenta el sistema integral para el tratamiento de subproductos del beneficio húmedo ecológico del café

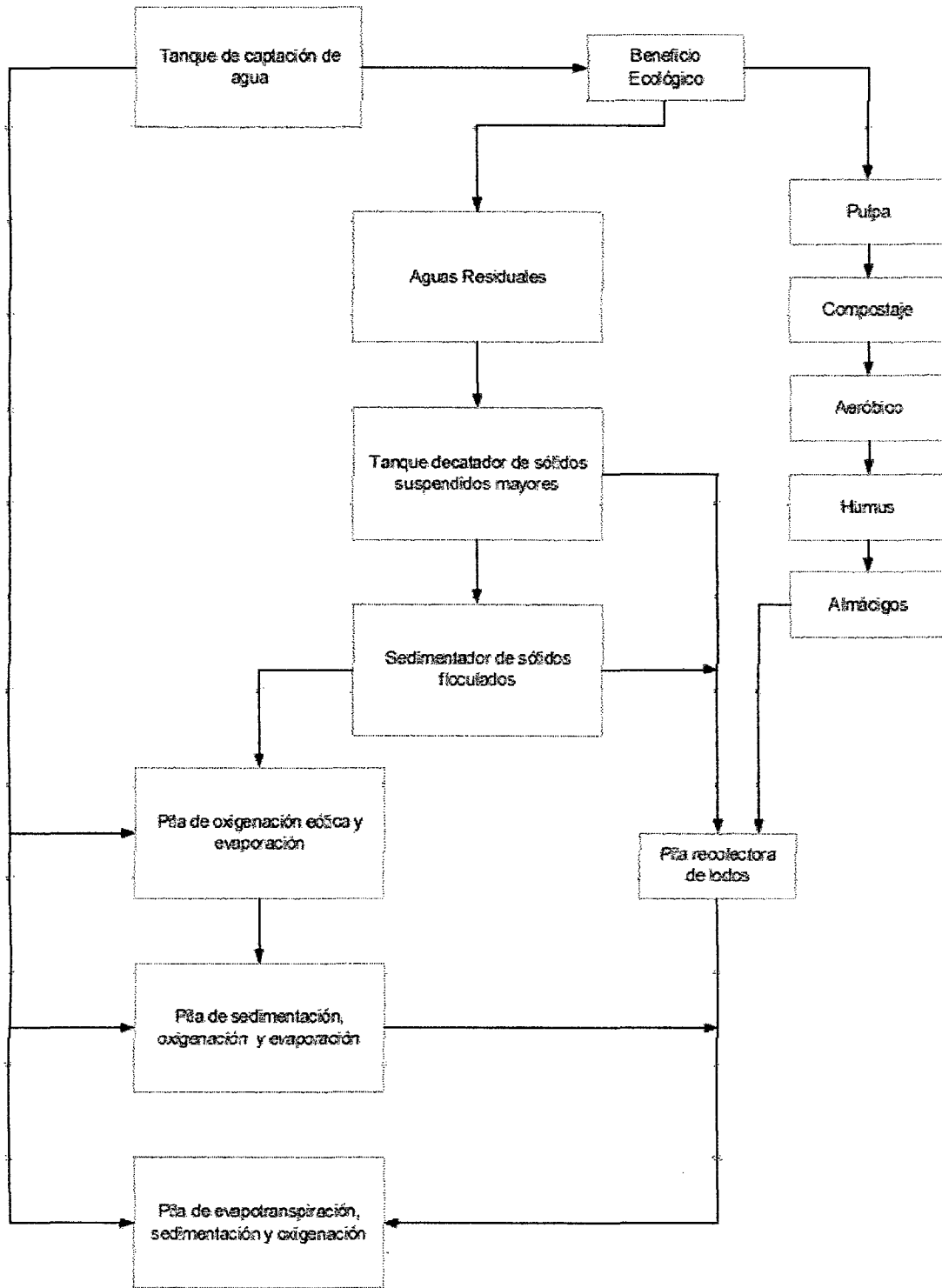


Figura N° 03: Sistema integral para el tratamiento de subproductos del beneficio húmedo del café.

4.3.11. Importancia de la calidad del café

La región Amazonas se ha caracterizado, debido a sus condiciones de clima, suelo, altitud y a la forma especial de beneficiar su café, sin dejar por un lado, algo tan importante, como la producción de distintas variedades. En los últimos años, los consumidores están exigiendo una mejor calidad que fácilmente el departamento puede dar.

Es importante tomar en cuenta, que existen varios factores que pueden incidir en la calidad del café. Estos son los siguientes:

- a) Condiciones climatológicas y altitudinales
- b) Tipo de suelo
- c) Las variedades
- d) Densidad de siembra
- e) Programas inadecuados de fertilización
- f) Plaga y enfermedades
- g) Exceso o falta de sombra
- h) Sequías
- i) Mucha lluvia durante la cosecha
- j) Recolección del grano
- k) Mezcla de variedades
- l) Mezcla de café de diferentes altitudes
- m) Falta de capacidad del beneficio
- n) Formas de secamiento

Estos factores son, en la mayoría de condiciones agronómicas, de donde obtenemos las cualidades intrínsecas del fruto; conjuntamente, con un buen proceso de beneficiado obtenemos un café de calidad. La altitud, el suelo, el clima son los

factores que más influyen. Los cafés cultivados arriba de los 1000 msnm, presentan mejores características organolépticas (apariencia, olor, sabor) que los cultivados debajo de ésta. Si más alto es el café más fino, más ácido y más valioso. Este aspecto, obliga a tener ciertos cuidados cuando se trate de cafés que por alguna condición de tipo de mercado, debe tener cierto proceso adicional, para satisfacer las exigencias de un determinado mercado. Los suelos derivados de cenizas volcánicas contienen niveles adecuados de potasio (K), el cual mejora el color, la calidad y la resistencia del grano del café (Fischersworrning, 2001).

En relación con las variedades, los productores se han inclinado por variedades botánicas con rendimientos altos y mayor resistencia a plagas y enfermedades, aunque con una calidad muy pobre. Las variedades de mejores cualidades organolépticas en su orden son: catimor, caturra, catuai y pache han demostrado cualidades menores.

En el proceso agroindustrial del grano, debe de mantenerse un control estricto en todas sus fases, para lograr mantener los atributos que el café trae del campo.

Se debe señalar que el beneficiado no mejora la calidad, pero si se corre el riesgo de perderla fácilmente.

CAPITULO V

DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN

5.1. Criterios aplicados en el diseño de los beneficios húmedos

Para realizar el diseño de las instalaciones de beneficios húmedos ecológicos se inició con una visita de campo por las principales zonas cafetaleras del Distrito de Ocallí, siendo necesaria para conocer la situación actual de los beneficios en relación a tecnología, diseños, localización e impacto ambiental ocasionado.

Con base a la información primaria y secundaria obtenida, se determinarán los criterios siguientes:

5.1.1. Criterios para diseñar los beneficios húmedos:

El diseño de los beneficios húmedos debe realizarse con base a las tecnologías existentes, normas para la construcción y funcionamiento y las buenas experiencias desarrolladas en el campo.

- **El tamaño de los beneficios húmedos y capacidad instalada.**

Debe ser en función de los volúmenes de procesamiento en día pico y no en relación a la capacidad por cosecha y un valor relativo constante de día pico asumido a nivel general para dimensionar las instalaciones; observándose que los beneficios construidos por programas y proyectos se basan en un solo diseño y tamaño, generalizando las construcciones al no considerar niveles diarios de producción, obteniéndose por resultado en la mayoría de casos una subutilización de la capacidad instalada y una sobre inversión.

En la visita de campo también se obtuvo información de los productores sobre la cosecha y beneficiado de café (latas de granos maduros de café) por cosecha y día pico, con el objeto de establecer la relación entre ambas, para el diseño de las instalaciones de los beneficios húmedos con el fin de confeccionar el tamaño acorde a la producción y no establecer un solo patrón para todos los productores.

Tanto el diseño como la asignación de los beneficios húmedos deben realizarse en función de la producción de café en día pico, en cosechas presentes y

proyectadas a futuro (con igual área, incremento de áreas o captación de café de terceros).

- **La vida útil de los beneficios húmedos.**

Está definida por la duración de los materiales que se utilizan para construirlos, generalmente se hacen de madera, la cual dura de tres a siete años (tiempo de vida útil reportada por los productores) en función de su resistencia y pluviosidad de la zona dónde se ubican, necesitando repararse periódicamente hasta sustituirse totalmente por otro beneficio nuevo.

Hasta la fecha se ha venido considerando el impacto ambiental ocasionado por el proceso húmedo del café a causa de la generación de pulpa y aguas mieles, sin tomarse en cuenta el impacto anual que ocasiona la construcción y reparación de beneficios hechos con madera, que implica deforestación y efecto directo en la alteración de el ciclo del agua y el calentamiento global. En la visita de campo se observo la construcción de beneficios de madera en zonas protegidas, obtenida en otras zonas del país que pueden ser deterioradas ambientalmente sino provienen de bosques manejados.

- **El tiempo de fermentación del mucílago del café.**

Determina el tamaño del beneficio, duplicándose el volumen de fermentadores cuando el tiempo es menor a catorce horas (zonas altas y frías), necesitándose tener beneficios de igual capacidad instalada diaria para fermentar mucílago en menos y arriba de veinticuatro horas, esto implica dos tipos de beneficio en una misma capacidad.

En el caso de un diseño que no considere el tiempo de fermentación del mucílago arriba de veinticuatro horas, implica no poder operar arriba del 50% de su capacidad instalada o la necesidad de construir otro fermentador extra para suplir la deficiencia del diseño.

- **La arquitectura del beneficio húmedo del café**

El diseño tradicional de los beneficios húmedos a nivel del Distrito de Ocalli esta en desorden sin tener una forma adecuada para los residuos, miel, cáscara; lo que involucra una estructura inadecuada para el beneficio húmedo ecológico del café, perdiendo así una parte de su calidad.

El diseño de los beneficios húmedos debe estar orientado a la arquitectura de instalaciones única y exclusivamente para el proceso del café. La arquitectura debe combinar materiales de mayor vida útil respecto a la madera, mínima área en función de los volúmenes de producción en día pico y espacios requeridos (ergonomía), condiciones climáticas (lluvia en el período de cosecha), acceso, ingreso y egreso (productos, sub productos y residuos).

El diseño debe estandarizarse para ubicarse tanto en topografía plana como inclinada, funcionando igual en ambas condiciones de terreno, con el propósito de universalizar su construcción y funcionamiento, para extrapolar los diseños y experiencia a distintas zonas cafetaleras del país y de otros países productores de café lavado (Delgado, 2008).

- **El consumo mínimo de agua y energía**

Los beneficios húmedos tradicionales visitados se tiene que el desperdicio de agua es grande ya que se utiliza agua para clasificación después de la cosecha y no se recircula; el despulpado es manual en la mayoría de casos; la fermentación se da en sacos; y el lavado con un gasto aproximado de 500 litros a más por quintal de café pergamino.

La clasificación del café maduro en agua es necesaria previa al despulpe para separar arenas, cuerpos extraños pesados y clasificar frutos (vanos, secos y brocados); necesitándose en los diseños:

- Pequeñas instalaciones (menores a 200 quintales por cosecha), clasificar el café en sistema manual que reutilice el agua.

- Instalaciones medianas (entre 200 y 500 quintales por cosecha) con uso de energía motriz (combustión y/o eléctrica) combinada con algunas operaciones manuales, clasificar el café con sistemas de flujo continuo y recirculación de agua con bajo volumen (Palma, 1996).

En el lavado y clasificación del café se necesita recircular el agua del último lavado, para disminuir su consumo.

Consumo de agua:

El consumo en el lavado manual puede minimizarse administrando el uso del agua, por lo que los diseños deben considerar el lavado de los granos por etapas, para finalizar con un lavado y clasificación unido a la recirculación del agua utilizada. En el caso del lavado mecanizado, el agua del último lavado debe realizar el primer lavado.

Consumo de energía:

En los beneficios húmedos de café debe realizarse en función de la capacidad diaria instalada en día pico y las horas máquinas, siendo:

- Manual para tiempos de operación menores a cuatro horas.
- Motorizada para tiempos de operación mayores a cuatro horas.

Esto permite minimizar inversiones en maquinaria, motores y fuente de energía (combustión o eléctrica) a utilizarse en el período de cosecha durante el transcurso de un año. Necesitándose seleccionar la capacidad de la máquina despulpadora en relación a las horas máquina y su costo; en el caso de las centrales de beneficiado para disminuir inversiones el tiempo de horas máquina debe estar comprendido entre ocho y doce horas.

Es recomendable no utilizar motores con mayor potencia de la requerida, para no gastar innecesariamente en la fuente de energía (eléctrica o combustible). La transmisión por polea permite incrementar potencia y revoluciones en el

despulpe manual, siendo una opción recomendable para no utilizar motores a nivel de pequeños productores.

El mínimo impacto ambiental

El impacto ambiental ocasionado por la construcción y operación de los beneficios húmedos de café, se debe mitigar a través de:

- No utilizar madera para las estructuras de las instalaciones de los beneficios, usando la mínima cantidad posible en el trazo, nivelación y encofrado de las estructuras de fundación; con el objeto de contribuir a disminuir la deforestación ocasionada por la demanda de madera para construcciones.
- Aplicar los criterios para un beneficiado limpio promovidos por iniciativas ambientalistas, los que establecen:
 - ✓ Limitar la cantidad de agua y materia orgánica contenida en ella a través de despulpe en seco, mínimo contacto pulpa – agua y transporte de la pulpa en seco, reducción del consumo de agua por recirculación en el despulpe, lavado y clasificación del café (grano maduro y pergamino), y mínima relación de agua en la mezcla con café.
 - ✓ Eliminar la materia orgánica disuelta en el agua por medio de procesos biológicos para que las aguas mieles cumplan con las normas de vertido permitidas.
 - ✓ Aprovechar los desechos orgánicos, dejando de botar la pulpa en los cuerpos superficiales de agua, manejándola y descomponiéndola (volteo, composteo o lombricultura) para utilizarla como abono orgánico.
 - ✓ Satisfacer los parámetros de las normas ambientales con el objeto de mitigar el impacto ocasionado por el proceso y diferenciar la empresa por su responsabilidad ambiental.

- Desarrollar la infraestructura de beneficiado con tecnologías de producción limpia, tanto a nivel de maquinaria y equipo, como de buenas prácticas en el proceso húmedo del café.

5.1.2. Criterios para ubicar las instalaciones para el beneficiado húmedo ecológico del café

Como todo proyecto, los beneficios húmedos deben construirse con base al criterio de factores de localización, referidos a:

- Ubicación dentro del área de producción o equidistante en el caso de ser mini centrales que procesan café de varios productores.
- Vías de acceso con caminos en buen estado y transitables en vehículo durante todo el año.
- Disponibilidad de mano de obra calificada o cercana, y con facilidad de movilización al sitio.
- Disponibilidad en el sitio de energía eléctrica o tendidos eléctricos cercanos.
- Disponibilidad de agua limpia en cantidad y calidad.
- Terreno adecuado para la construcción en relación a los requerimientos de las normas ambientales, con espacio para la disposición y manejo de pulpa y agua miel, y topografía sin pendientes que orienten escorrentías de lixiviados o rebalses accidentales hasta cuerpos superficiales de agua.

Los beneficios no deben competir con la demanda de agua entre beneficios, sector poblacional y otras actividades agrícolas o de esparcimiento; en caso de ser crítica la disponibilidad de agua por escasez en la zona o alta demanda, es conveniente fomentar la construcción de mini centrales de beneficiado húmedo en vez de continuar construyendo unidades individuales de procesamiento.

5.1.3. Criterios para construir los beneficios húmedos de café

La construcción de los beneficios húmedos debe realizarse con base a:

- El conocimiento del funcionamiento de los beneficios, adquirido a través de capacitaciones previas a la construcción, con el objeto de relacionar cada una de las estructuras a construir con el proceso del café.
- La interpretación completa de los planos, para asegurar la construcción según lo diseñado.
- La actualización del presupuesto de construcción acorde al precio de materiales y mano de obra en dónde se ubicara el beneficio, necesitando cotizar en la zona y registrar los datos en un programa desarrollado para efecto disponer un presupuesto puntual, actualizado en precios del lugar a determinada fecha, evitando extrapolar un presupuesto a nivel general.
- La programación de la construcción en relación al financiamiento, abastecimiento de materiales y contratación de la mano de obra.
- El cumplimiento de las especificaciones técnicas para la construcción de los beneficios, proporcionadas con los planos.
- La asistencia técnica durante la construcción, arranque y puesta en marcha; para retroalimentar y realizar correcciones.
- El seguimiento al funcionamiento y mantenimiento, durante el tiempo de pago del financiamiento utilizado, para evitar deterioro y/o sub-utilización de las instalaciones.
- Se realice el montaje e instalación de maquinaria y equipo por el proveedor o fabricante, para asegurar el funcionamiento y obtener el respaldo de garantía; requiriéndose en el período de arranque y puesta en marcha la capacitación del personal.
- Se disponga documentación de modelos piloto construidos y en funcionamiento para transmitir la experiencia con este tipo de modelos de instalaciones, diferente a las instalaciones de beneficios húmedos tradicionales.

5.1.4. Criterios para seleccionar maquinaria y equipo

La compra de maquinaria y equipo se ha realizado por conocimiento tradicional, por recomendaciones de otros productores o técnicos, observación en beneficios vecinos u otros beneficios, o inducido por el vendedor del fabricante.

Por ser un proyecto de construcción de beneficios nuevos a realizar con financiamiento, es necesario que los productores adquieran maquinaria y equipo con base a:

- La producción actual y proyectada a procesar en día pico por cosecha, necesitando conocer como mínimo las cantidades producidas en día pico y por cosecha en los últimos tres años, la proyectada para el primer año de funcionamiento del beneficio y las proyecciones normales y optimistas futuras a tres, cinco y diez años.
- Las horas máximas de beneficiado en día pico, generalmente se tiene que los vendedores de maquinaria accionada con motores prefieren que los tiempos no pasen de cuatro horas, en esa medida logran colocar maquinaria que tiene la capacidad de trabajar mas tiempo, implicando para el productor mayor inversión. Siendo recomendable que el máximo tiempo de equipos manuales sea cuatro horas y los motorizados en dependencia de los motores (eléctrico o gasolina) se opere entre ocho y doce horas.
- El diseño de la máquina despulpadora sea para funcionar en seco (sin uso de agua), y en el caso de las máquinas desmucilagadoras (separadoras mecánicas del mucílago) consuman el mínimo de agua posible (80 a 100 litros por quintal oro).
- La durabilidad de la maquinaria en relación a la resistencia de los materiales a impactos, oxidación, corrosión y abrasión.
- La disponibilidad de repuestos cercanos e inmediatos, y servicios de mantenimiento y reparación.
- La garantía de los fabricantes para responder ante fallas de fabricación en relación a materiales y funcionamiento.

- El adquirir maquinaria y equipo con respaldo de instrucciones a través de manual de operación y mantenimiento, capacitaciones e informaciones proporcionadas por el proveedor y/o fabricante.
- Las referencias del sector cafetalero a nivel nacional e internacional sobre la calidad de maquinaria y equipos, proporcionadas por los fabricantes.

5.2. Los beneficios húmedos a diseñar

El concepto general de beneficio húmedo, relaciona todos los componente de su infraestructura compuesta por tanques (agua limpia, recepción de café y fermentadores), edificaciones (galeras, mezanines, bodegas), maquinaria, equipo e instalaciones (eléctricas e hidráulicas), y áreas para disposición, manejo y aprovechamiento de desechos y residuos (pulpa y aguas mieles); los que se interrelacionan con los factores de localización y condiciones ambientales de un lugar (Oliveros, 2002).

Los diseños de beneficios húmedos realizados en la propuesta para un sistema de producción con beneficio húmedo ecológico en el distrito de Ocallí, se dimensionaron en su capacidad instalada diaria por medio de los datos obtenidos por los productores encuestados, con el objeto de relacionar capacidad diaria de proceso con la capacidad de producción por cosecha.

5.2.1. La capacidad diaria instalada y área de los beneficios húmedos

Los términos de referencia de la consultoría requerían el diseño se hicieron de tres modelos de beneficios húmedos, resultando con los tiempos de fermentación del mucílago dos diseños de beneficios para cada uno en las capacidades instaladas de 25, 50, 100 quintales por cosecha.

Establecida la capacidad instalada diaria de beneficiado húmedo con base a la producción de café en día pico de los datos reportados y los valores máximos informados de los encuestados, se define los rangos de producción en día pico para cada uno de los tipos de beneficios requeridos por los términos de referencia de la consultoría.

Tabla N° 11: Cantidades de café, pulpa, mucilago y aguas mieles a manejar en día pico

Beneficio húmedo	Grano maduro en día pico capac. diaria			Volumen generado en día pico									
				Pergamino despulpado			Efluentes del beneficio húmedo del café						
							Pulpa fresca			Mucilago			Agua miel
QQS/ cosech	Latas	m3	QQs	Latas	m3	QQs	Latas	m3	QQs	Latas	m3	QQs	m3
25	25	0.50	6.75	13.8	0.28	4.16	12.3	0.25	2.59	3.15	0.05	1.25	2.0
	30	0.60	8.10	16.6	0.33	4.99	14.8	0.3	3.11	3.78	0.06	1.50	2.4
50	50	1.00	13.5	27.7	0.55	8.32	24.69	0.49	5.18	6.31	0.13	2.5	3.9
	80	1.6	21.6	44.35	0.89	13.31	39.5	0.79	8.29	10.09	0.20	4.00	6.3
100	100	2.0	27.0	55.44	1.11	16.63	49.37	0.99	10.37	12.61	0.25	5.00	7.9
	120	2.40	32.40	66.53	1.33	19.96	59.25	1.18	12.44	15.14	0.30	5.99	9.4

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro se observa el rango de cantidades de café a procesarse en día pico y las cantidades de café pergamino despulpado a fermentar, así como los volúmenes de pulpa, mucilago y aguas mieles a generar. Esta capacidad instalada diaria determinada con la cosecha se utilizó para dimensionar las instalaciones de cada modelo de beneficio húmedo, teniéndose por resultado los tamaños siguientes en producción y área.

Tabla N° 12: Tamaño de los beneficios húmedos diseñados según capacidad instalada diaria

Beneficio de café	Capacidad instalada				Medida efectiva de beneficio con tiempo			
	Cosecha		Día Pico (Latas café)		Distancias (m)		Área del centro de beneficio (m ²)	
	QQs seco	Latas café	De	Hasta	Largo	Ancho		
Micro	25	500	25	30	2.80	2.0	5.60	
			5.0%	6.0%				
Pequeño	50	1000	50	80	2.90	5.20	16.12	
			5.0%	8.0%				
mediano	100	2000	100	120	3.10	5.60	17.36	
			5.0%	6.0%				

Fuente: Elaboración propia

QQs: quintales

Los modelos de beneficio para procesar café en finca con capacidad por cosecha de 25, 50, y 100 quintales tienen un área que involucra una máquina despulpadora, un tanque de fermentación y un tanque de agua miel, además si es necesario puede albergar un motor para el despulpado.

Cada uno de los beneficios húmedos diseñados tiene delimitaciones en área y/o volumen para el proceso de café uva, las cuales se muestran en el cuadro siguiente:

Tabla N° 13: Delimitaciones de infraestructura de los beneficios húmedos diseñados

DATOS			DATOS POR BENEFICIO DE CAFE					
			FINCA					
			MICRO 25 QQs		PEQUEÑA 50 QQs		MEDIANA 100 QQs	
		< 14 Hr	>14 Hr	< 14 Hr	>14 Hr	< 14 Hr	>14 Hr	
1. Recepción de café	Estructura	Tipo	Despul pador	Despul pador	Tolva	Tolva	Tolva	Tolva
	Material	Construcción	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal	Metal
	Cantidad	Receptores	1	1	1	1	1	1
	Volumen	m ³ de tolvas	0.040	0.040	0.205	0.205	0.362	0.362
	Capacidad	N° tandas	15	15	8	8	6	6
		Latas /tanda	1 a 2	1 a 2	10	10	20	20
2. Fermentación del mucilago	Estructura	Tipo	Tanque	Tanque	Tanque	Tanque	Tanque	Tanque
	Material	Construcción	LB	LB	LB	LB	LB	LB
	Cantidad	Receptores	1	2	1	2	1	2
	Volumen	m ³ de tolvas	0.33	0.35	0.950	0.980	1.310	1.320
	Capacidad	Latas /día	30	30	80	80	120	120
3. Lavado de café	Estructura	Tipo	Canal	Canal	Canal	Canal	Canal	Canal
	Material	Construcción	LB	LB	LB	LB	LB	LB
	Cantidad	Receptores	1	1	1	1	1	1
	Volumen	m ³ de tolvas	0.240	0.240	0.480	0.480	0.600	0.600
	Capacidad	N° tandas	2	2	2	2	2	2
		Latas /tanda	15	15	40	40	60	60
4. Oreado del café	Estructura	Tipo	Zaran	Zaran	Zaran	Zaran	Zaran	Zaran
	Material	Construcción	MyC	MyC	MyC	MyC	MyC	MyC
	Cantidad	Receptores	2	2	2	2	2	2
	Volumen	m ³ de tolvas	0.33	0.35	0.950	0.980	1.310	1.320
		m ² para oreado en zaranda 4" de esp.	2.42	6.45	6.45	9.68	9.68	
5. Fosas (deposito de agua miel)	Estructura	Tipo	Fosas	Fosas	Fosas	Fosas	Fosas	Fosas
	Material	Construcción	EyC	EyC	EyC	EyC	EyC	EyC
	Cantidad	m ³ de fosa	7	7	16	16	22	22
	Área	m ² de fosa	7	7	16	16	22	22
Área total (m ²)			42.40	43.12	66.63	67.35	96.66	97.38

Fuente: elaboración propia

LB: Ladrillo Block

MyC: Madera y Cedazo (zaran)

EyC: Excavación y Compactación

QQs: quintales

5.2.2. La ubicación de maquinaria y equipo:

Para los beneficios húmedos con capacidad menor a 300 quintales por cosecha y tiempo de fermentación del mucilago menor a 24 horas, la máquina

despulpadora deberá instalarse centrada y opuesta a la salida de café del tanque fermentador.

Para los beneficios húmedos diseñados para mini centrales, la maquinaria y equipo deberá ubicarse al fondo del mezanine en relación a la zona de ingreso, guardando 60 centímetros de distancia respecto a los pasamanos con el objeto de tener circulación libre alrededor de estas (maquinaria y equipos), descargando la pulpa desde el fondo y nivel superior del mezanine al suelo, para formar un cúmulo que permita acumular el volumen generado en el día pico.

5.3. Los beneficios húmedos diseñados

5.3.1. Las especificaciones técnicas para construir los beneficios húmedos

Los cinco juegos de planos correspondientes a las capacidades instaladas de 25, 50, 100 quintales por cosecha, tienen un solo documento de especificaciones técnicas.

Se han definido tres tipos de camellones de pulpa:

Primero: La pulpa forma un carril de cuatro metros de largo, dos metros de ancho y un metro de alto; requiriendo una superficie de 20 metros cuadrados impermeabilizada con suelo cemento 20:1. El volumen de pulpa por carril es de metros cúbicos en un área efectiva de 8.6 metros cuadrados, siendo recomendable para almacenar la pulpa de un micro productor (25 QQs por cosecha).

Segundo: La pulpa forma un carril de seis metros de largo por dos metros de ancho y metro de alto; requiriendo una superficie de 30 metros cuadrados impermeabilizada con suelo cemento 20:1. El volumen de pulpa por carril es de 10 m^3 en un área efectiva de 11.6 m^2 , siendo recomendable para almacenar la pulpa de los beneficios de 50 QQs por cosecha.

Tercero: La pulpa forma un carril de ocho metros de largo por tres metros de ancho y un metro de alto; requiriendo una superficie de cuarenta metros cuadrados impermeabilizada con suelo cemento 20:1. El volumen de pulpa por

carril es de 19 m³ en un área efectiva de 17.6 metros cuadrados, siendo recomendable para almacenar la pulpa de los beneficios de 100, 300 por cosecha, requiriendo en cada caso:

En relación a la disposición de aguas mieles, se ha considerado la formación de fosas en serie con un metro de ancho, una profundidad máxima de dos metros y longitud entre dos y tres metros, que determina el volumen de fosas (dos a tres metros cúbicos) en relación al volumen de aguas mieles. El volumen total se ha calculado con una residencia de siete días, es decir el volumen de aguas mieles generada en día pico incrementada siete veces; dependiendo de las condiciones del lugar (tipo de suelo, clima), posiblemente se requiera ampliar el volumen de fosas si la filtración y evaporación son mínimas.

CAPÍTULO VI

INVERSION Y FINANCIAMIENTO

6.1. Inversión del Proyecto

En la Tabla N° 14, se muestra la estructura de la Inversión del proyecto, la cual asciende a la suma de. 599 048.40 Nuevos Soles

Tabla N° 14. Estructura de la Inversión del Proyecto

RUBROS	MONTO (Nuevos Soles)
COSTOS DIRECTOS	555 785.20
Mano de obra	316 416
Plantones	61 860.6
Insumos	9 1800
Herramientas	16 068.6
Equipos	34 000
Materiales	35 640
COSTOS INDIRECTOS	31 263.2
Capacitación	10 736.8
Asistencia técnica	20 526.4
GASTOS ADMINISTRATIVOS	12 000
COSTO TOTAL	599 048.4

6.2. Financiamiento del Proyecto

En la Tabla N°15, se resume el financiamiento del proyecto, en donde se indica las condiciones del préstamo, cuyo periodo de pago será de 3 años con un año de gracia y a una tasa de interés propuesto para la financiera del 16%.

Tabla N°15. Financiamiento del Proyecto

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	MONTO (Nuevos Soles)	(%)	COSTO FINANCIERO
APORTE BENEFICIARIO	240 000	40,06	21%
APORTE FINANCIERA	359 048,40	59,93	16%
INVERSION	599 048.40	100	17,15%

En la Tabla N° 16, se muestra el servicio de deuda para la vida útil del proyecto propuesto.

Tabla N°16. Servicio de la deuda del Proyecto

N°	DEUDA INICIAL	INTERES 16%	AMORTIZ	SERVICIO DE DEUDA	SALDO FINAL
1	359 048,4	57 447,74	0.00	57 447.74	359 048.4
2	359 048.4	57 447,74	119 682.8	177 130.54	181 917.8
3	181 917.8	29 106,85	119 682.8	148 789.65	33 128.19
4	331 28.19	5 300,51	119 682.8	124 983.31	0.00

6.3. PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS

6.3.1. Costos del Proyecto

En las Tablas N° 17 y 18, se presentan los costos unitarios y costos proyectados del proyecto.

Tabla N° 17. Costos Unitarios de instalación en Nuevos Soles

LABORES	1	2	3	4	5	TOTAL
COSTOS DIRECTOS	6445.61	3720	3767	5460	5460	24852.61
Mano de obra	4158.6	1115	2615	4090	4090	16068.6
Plantones	1031.01					1031.01
Insumos	666	864	1152	1370	1370	5422
Herramientas	590					590
Equipos		850				850
Materiales		891				891
COSTOS INDIRECTOS	390.79	390.79				781.58
Capacitación	134.21	134.21				268.42
Asistencia técnica	256.58	256.58				513.16
GASTOS ADMINISTRATIVOS	150	150				300
COSTO TOTAL	6986.4	4260.79	3767	5460	5460	25934.19

Tabla N° 18. Costos Proyectados en Nuevos Soles.

LABORES	1	2	3	4	5	TOTAL
COSTOS DIRECTOS	367 405.2	188 380	295 140	327600	327 600	1506125.2
Mano de obra	24 9516	66 900	226 020	245400	245 400	1033236
Plantones	61860.6					61 860.6
Insumos	39960	51 840	69 120	82200	82 200	32 5320
Herramientas	16 068.6					16 068.6
Equipos		34 000				3 4000
Materiales		35 640				3 5640
COSTOS INDIRECTOS	15 631.6	15 631.6				31 263.2
Capacitación	5 368.4	5 368.4				10 736.8
Asistencia técnica	10 263.2	10 263.2				20 526.4
GASTOS ADMINISTRATIVOS	6 000	6 000				12 000
COSTO TOTAL	389 036.8	210 011.6	295 140	327 600	327 600	1549388.4

6.3.2. Ingresos del Proyecto

En la Tabla N° 19, se muestra los ingresos proyectados del proyecto, con un precio de venta del café pergamino a S/. 500.00 por quintal (qq) y de S/. 320.00 por quintal de café pilado para 60 Ha de café que involucra el proyecto.

Tabla N°19. Ingresos del Proyecto en Nuevos Soles

DESCRIP- CION	PERIODOS					TOTAL
	2012	2013	2014	2015	2016	
	INGRESO	INGRESO 10 QQs/Ha	INGRESO 35 QQs/Ha	INGRESO 50 QQs/Ha	INGRESO 50 QQs/Ha	
Venta de café pergamino	0	240 000	930 000	1 350 000	1 350 000	3 870 000
Venta de café pilado	0	38 400	76 800	96 000	96 000	307 200
TOTAL		278 400	1 006 800	1 446 000	1 446 000	4 177 200

6.3.3. Costo de Inversión en el primer y segundo año en Nuevos Soles.

Aportes del Agricultores	:	S/, 240 000. 00
Aporte de la Financiera	:	S/. 359 048.40
Costo Total	:	S/. 599 048.40

CAPITULO VII

ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO

7.1. Estado de ganancias y pérdidas

El estado de ganancias y pérdidas del proyecto se muestra en la Tabla N° 20.

Tabla N° 20. Estado de Ganancias y Pérdidas Proyectado (En Nuevos Soles)

	1	2	3	4	5
INGRESOS		278400	1006800	1446000	1446000
Venta de café pergamino	0	240000	930000	1350000	1350000
Venta de café pilado	0	38400	76800	96000	96000
EGRESOS	478959	177371.6	229020	331020	331020
Costos directos	457327.4	155740	229020	331020	331020
Costos indirectos	15631.6	15631.6			
Gastos administrativos	6000	6000			
UAII	-478959	101028.4	777780	1114980	1114980
(-) Impuestos 30%		30308.52	233334	334494	334494
Utilidad Neta		70719.88	544446	780486	780486

7.2. Flujo de Caja Proyectado

La Tabla N° 21, muestra el flujo de caja proyectado para el proyecto.

Tabla N° 21. Flujo de Caja Económico y Financiero (En Nuevos Soles)

	1	2	3	4	5
Utilidad Neta		70719.88	544446	780486	780486
Inversión	599048.4				
Flujo Neto Económico		70719.88	544446	780486	780486
Préstamo	359048.4				
Amortización		119682.8	119682.8	119682.8	
Intereses		57447.74	29106.85	5300.52	
Flujo Neto Financiero	-240000	13272.14	395656.34	655502.68	780486

7.3. Indicadores de rentabilidad económica y financiera

La tabla N° 22, 23, 24 y 25 se muestra los indicadores económicos y financieros del proyecto como el VAN, TIR, Relación Beneficio Costo, Índice de Rentabilidad y Periodo de Recuperación del Capital

Tabla N° 22. Análisis Económico Financiero

Tasa descuento Económico (COK)	21.0%	
Tasa descuento Financiero (CPPK)	16.0%	
Indicadores	ECONÓMICO	FINANCIERO
Valor Actual Neto (VAN)	635928.20	775323.97
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	56,71 %	110.65 %
Índice de Rentabilidad (IR)	2,06	4,23
Período de Recupero de Inversión (PRI) (años)	2,1	1,68
Relación Beneficio Costo (B/C)	1,67	-

COK: Tasa de descuento económico

CPPK: Costo de capital financiero

Tabla N° 23. Cálculo del PRI (Económico)

PERIODO	BENEFICIO NETO	FSA 21.00%	Bni ACTUALIZADO	Bni ACTUALIZADO ACUMULADO
1	-599 048.4	1	-599 048.4	
2	70 719.88	0.68	48 089.52	48 089.52
3	544 446	0.56	304 889.76	256 800.24
4	780 486	0.47	366 828.42	623 628.66
5	780 486	0.39	304 389.54	928 018.20
CALCULO DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN				2,1

Bni: beneficio neto inversión.

Tabla N° 24. Cálculo del PRI (Financiero)

PER	BENEFICIO NETO	FSA 21.00%	Bni ACTUALIZADO	Bni ACTUALIZADO ACUMULADO
0	-240 000	1	-240000	
1	13 272.14	0.86	11 414.04	11 414.04
2	395 656.34	0.74	292 785.69	281 371.66
3	655 502.68	0.64	419 521.72	700 893.37
4	78 0486	0.55	429 267.3	1130 160.68
CALCULO DEL PERIODO DE RECUPERACIÓN				1,68

Tabla N° 25. Relación Beneficio Costo (B/C)

PER	INGRESOS	FSA 21.00%	INGRESOS ACTUALIZ.	EGRESOS	FSA 21.00%	EGRESOS ACTUALIZ.
1		1			1	
2	278 400	0.83	231 072	177 371.6	0.83	147 218.42
3	1 006 800	0.68	684 624	229 020	0.68	155 733.6
4	1 446 000	0.56	809 760	331 020	0.56	185 371.2
5	1 446 000	0.47	679 620	331 020	0.47	155 579.4
TOTAL DE INGRESOS Y EGRESOS EN NUEVOS SOLES			2 405 076			643 902.62

RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C)**1, 67****7.4. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO**

La Tasa de Descuento Financiera se usa para calcular el valor actual de los flujos futuros de efectivo generados por un proyecto de inversión.

Para el Proyecto “Propuesta para un sistema de producción de café (*Coffea arabica L.*) con beneficio húmedo ecológico en el Distrito de Ocallí, Provincia de Luya, Región Amazonas”, las tasas de descuento son

Tasa de descuento Económica (COK)

COK = 21%

Costo del Capital Financiero (CPPK)

CPPK = 16%

7.4.1. Evaluación Económica y Financiera

7.4.1.1. Valor Actual Neto (VAN): El valor actual neto se obtiene descontando el flujo de ingresos netos del proyecto, usando para ello la tasa de descuento que represente el costo de oportunidad de los recursos económicos que requiere el proyecto.

La regla general de inversión es: Aceptar el proyecto de inversión si el VAN es mayor que cero; rechazarlo si el VAN es menor que cero.

Para el Proyecto “Propuesta para un sistema de producción de café (*Coffea arabica L.*) con beneficio húmedo ecológico en el Distrito de Ocallí, Provincia de Luya, Región Amazonas”

Valor Actual Neto Económico

$VAN = 635928.20$; es decir, $VAN > 0$ Por lo tanto económicamente se acepta el proyecto de inversión

Valor Actual Neto Financiero

$VAN = 775323.97$; es decir, $VAN > 0$ Por lo tanto financieramente se acepta el proyecto de inversión

7.4.1.2. Tasa Interna de Retorno: Expresada en porcentaje, la TIR representa la rentabilidad promedio por periodo generada por un proyecto de inversión. La TIR es la tasa de descuento requerida para que el Valor Actual Neto (VAN) sea igual a cero.

La regla general de inversión es: Aceptar el proyecto de inversión si la TIR es mayor que la tasa de descuento; rechazarlo si la TIR es menor que la tasa de descuento.

$TIR > COK$ ó $TIR > CPPK$ Se acepta el Proyecto de Inversión

Tasa Interna de Retorno Económico

$TIR > COK$; es decir, $56,71\% > 21\%$ Por lo tanto económicamente se acepta o es viable el proyecto de inversión

Tasa Interna de Retorno Financiero

TIR > CPPK ; es decir, 110,65% > 16% Por lo tanto económicamente se acepta o es viable el proyecto de inversión

7.4.1.3. Índice de Rentabilidad (IR) y la Relación Beneficio Costo (B/C): Es un indicador que mide la rentabilidad proyectada por cada unidad invertida.

La regla general de inversión es: Aceptar el proyecto de inversión si el IR o (B/C) es mayor o igual que la unidad; rechazarlo si el IR ó (B/C) es menor que la unidad.

Para el Proyecto “Propuesta para un sistema de producción de café (*Coffea arabica L.*) con beneficio húmedo ecológico en el Distrito de Ocallí, Provincia de Luya, Región Amazonas”.

IR = 2.06 y B/C = 1,67; es decir, IR y B/C > 1 Por lo tanto se acepta el proyecto de inversión

7.4.1.4. Periodo de recuperación de la Inversión (PRI): Nos indica el número de años o tiempo que has de transcurrir para que la acumulación de los flujos de caja previstos iguale a la inversión inicial.

Para el Proyecto “Propuesta para un sistema de producción de café (*Coffea arabica L.*) con beneficio húmedo ecológico en el Distrito de Ocallí, Provincia de Luya, Región Amazonas”

PRI (económico)

PRI = 2,1 años; es decir,

Económicamente con el proyecto en 2,1 años se recuperará la inversión.

PRI (financiero)

PRI = 1,68 años; es decir,

Financieramente con el proyecto en 1,68 años se recuperará la inversión

CAPITULO VIII

ESTUDIO ORGANIZACIONAL

El estudio organizacional determina el organigrama de todos los involucrados en el proyecto, así como los gastos administrativos del mismo.

8.1. Organización durante se implemente el proyecto

La implementación estará a cargo del propietario del área donde se implementará del proyecto.

8.2. Organización administrativa

Para la supervisión dentro de cualquier inversión se requieren los servicios de un empleado Técnico Extensionista, quien se encargará del buen desempeño del de las instalaciones en campo del proyecto. Para cubrir este puesto puede contratarse a personas que prestan servicios en fincas productoras, quienes tienen un amplio conocimiento en producción de café, pues han manejado una plantación por varios años con buen éxito.

8.3. Organigrama del proyecto

El siguiente organigrama muestra la organización de los productores para este proyecto.

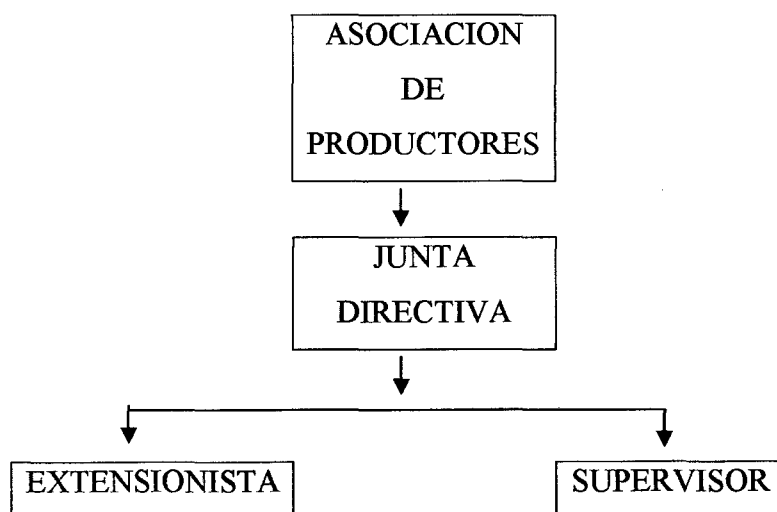


Figura N° 4: Organigrama estructural del proyecto

CAPITULO IX

ANALISIS AMBIENTAL

En el presente análisis se describe cómo y porqué se produce la contaminación en el proceso de transformación del fruto del café. Se analizan las alternativas de mitigación, así como las ventajas y desventajas que presentan ambos sistemas.

9.1. Origen de la contaminación en el proceso de transformación del café

La contaminación que se desprende del proceso de transformación del fruto de café, tiene su origen en una serie de componentes que posee el fruto (pulpa, agua, mucilago, pergamino y grano), que al ser procesado los libera como sub productos o desechos, de estos componentes actualmente sólo el 20% es lo que representa el café oro (es el grano listo para consumo), y es la parte económicamente importante, el resto de las partes del fruto no tienen un valor económico (Arcila, 2007). Uno de los propósitos del estudio es encontrarles otros usos y que se debe hacer para mitigar sus efectos nocivos al ambiente.

Las cuatro actividades principales del proceso de transformación del fruto de café (remoción de la pulpa, eliminación del mucílago, lavado y secado del grano), que se describen a continuación se consideran como responsables de un impacto negativo en el ambiente por el desprendimiento de sus desechos de los cuales podemos mencionar los siguientes:

- A. Remoción de la pulpa (el epicarpio y parte del mesocarpio), del fruto maduro, en los llamados pulperos o despulpadores.**

La Pulpa: representa entre el 40% del peso del fruto y un 56% de su volumen total, por lo que es considerado el desecho más importante en términos de contaminación al ambiente. Este sub producto es descargado normalmente a las fuentes de agua o los alrededores de las instalaciones del beneficio, por lo que se estima que se deposita el equivalente a 20 Kg. de materia orgánica por quintal oro de café producido, además produce molestias por los malos olores que

desprende en su proceso de fermentación, volviéndose criadero de moscas y zancudos (CENICAFE, 2005).

- B.** Eliminación de la miel o mucílago (mesocarpio), por medio de la fermentación natural, sistemas mecánicos o químicos.

Agua del Despulpado (aguas residuales): ésta es otra porción contaminante, la que contiene componente solubles como taninos, cafeína, ácido colorgénico, ácido cafeínico y otros, por lo que al ser desechada a las fuentes de agua, aumenta la carga de desechos a la misma, lo que produce una mayor turgencia y alta demanda química de oxígeno para su degradación (CENICAFE 2005).

- C.** Lavado del grano para desprender los residuos de la fermentación, operación que puede hacerse por sencillos procedimientos manuales o bien mecánicamente.

Agua del Lavado (aguas mieles): es originada del desprendimiento del mucílago del grano, formada básicamente por pectinas, azúcares y celulosa, al igual que las aguas anteriores recargan de desechos las fuentes de agua (CENICAFE, 2003).

- D.** Secado del grano de café lavado en los patios o bien en secadoras, para obtener el café en pergamino seco y este se trilla para obtener el café en oro (CENICAFE, 2003).

Cascarilla: desecho generado en la trilla del grano, que representa un 18% del peso total del grano de café, lo suficiente para aumentar aún más la carga depositada a las fuentes de agua o los alrededores en donde son desechados todos estos residuos del beneficiado del café (CENICAFE, 2007).

9.2. Beneficio húmedo ecológico de café

En el beneficiado húmedo ecológico al igual que el beneficiado húmedo tradicional de café, el agua es uno de los principales recursos de la

transformación de la misma. Sin embargo, el beneficiado ecológico pretende la maximización en la utilización del agua y la mitigación de los contaminantes en el proceso.

El beneficiado ecológico comprende las cuatro actividades (remoción de la pulpa, eliminación del mucilago, lavado y secado del grano). Por lo que el beneficio húmedo ecológico, tiene como objetivo que el grano de café sea transformado de acuerdo a estándares en donde el impacto negativo al ambiente por parte de las actividades de transformación produzcan una menor cantidad de desechos sólidos y líquidos y así se obtenga un grano oro de alta calidad para su exportación.

Según la Revista del campo (1997), El beneficio ecológico se fundamenta en el principio de que es mejor evitar la contaminación que descontaminar ya que se pretende mantener un proceso tradicional disminuyendo la contaminación ambiental que genera especialmente el proceso de despulpado y las aguas mieles.

El proceso de beneficiado debe de irse implementado en forma gradual por todos aquellos productores que cuentan con beneficios tradicionales y en un 100% para nuevos inversionista en el cultivo de café.

El proceso permite disminuir al máximo la contaminación por aguas mieles y residuos sólidos orgánicos procedentes del proceso de transformación del grano, ya que con este beneficiado se pretende usar al mínimo agua para el proceso tanto en el despulpado como en el lavado después de la fermentación.

Por lo tanto, podemos observar que la conservación de los recursos naturales ha llegado a ser un tema importante para los productores de café en los últimos años por lo que se han creado metodologías y técnicas en cuanto al beneficio de café se refiere, dándole un énfasis especial a la conservación de la calidad de agua que se utiliza para este proceso y así minimizar el impacto negativo producido al ambiente (Guerrero, 2004).

9.3. Alternativas empleadas en un beneficio húmedo ecológico para minimizar la contaminación producto del beneficio húmedo tradicional de café

Como se explico anteriormente en el beneficiado húmedo de café se producen varios desechos (pulpa, mucílago, aguas residuales y mieles y cascarilla), que durante mucho tiempo han llegado a ser grandes contaminantes del ambiente en todos los países productores del grano. (ANACAFE, 1995). Actualmente esta degradación causada al ambiente ha sido muy notoria, llegando a preocupar a entidades y productores del grano, creándose una serie de alternativas que se pueden dar a dichos desechos y a la vez ser estos utilizados en una forma eficiente y no ser contaminantes.

9.3.1 Alternativas directas

Reducción del volumen de agua: Esta se lleva a cabo por medio de dos alternativas principales: el uso de despulpadoras ecológicas y el reciclaje de las aguas.

- A. Las aguas del despulpe y del lavado del grano, concentran una carga orgánica alta en residuos líquidos, por lo que, el uso de un menor volumen de agua reducirá dichos residuos producidos. (ANACAFE, 1998). La reducción de agua en el proceso se logra utilizando diferentes mecanismos en el despulpado de los fruto de café.

Entre las alternativas directas se recomienda la instalación de máquinas despulpadoras que necesiten menores cantidades de agua para el proceso, y que ya existen en el mercado, encontrándose varios modelos en cuanto al tamaño y eficiencia en el despulpado, éstas existen en diferentes países donde pueden ser adquiridas.

- B. El sistema de reciclaje de agua para el despulpado de los frutos y lavado del grano después de fermentado, además el desmucilaginado puede realizarse mecánicamente, en donde los desechos resultantes deben mandarse a un sistema de lagunas de purificación para darles tratamiento biológico o químico. Esta

alternativa se puede dar tanto con el beneficio húmedo tradicional y ecológico (Revista del campo 1997).

Según Moncada (2003.), el sistema de tratamiento de aguas residuales y mieles primero necesita eliminar los sólidos gruesos en suspensión y luego debe realizarse una descomposición biológica de los sólidos solubles y material fino en suspensión. Este sistema de tratamiento debe adaptarse a las condiciones culturales, económicas, sociales, topográficas y climáticas del lugar donde se encuentre el beneficio, ya que los volúmenes y composición de los desechos pueden variar de acuerdo a la cantidad procesada.

- C. Pozos de sedimentación: en estas se deberá captar el agua utilizada en el proceso del beneficiado para darle un tratamiento y así eliminar los desechos sólidos presentes para luego ser desechado o devuelto a las fuentes de agua en condiciones que no contaminen las mismas.
- D. Desmucilaginosos mecánicos: Es una alternativa de ahorro de agua, pero su uso no es frecuente, en parte por la calidad del fruto que se obtiene, es más baja que fermentándolo.

9.3.2 Alternativas indirectas

Para Larde (1997), la actividad principal entre las alternativas indirectas es el cambio gradual de un beneficio húmedo tradicional (0%) a un beneficio húmedo ecológico (100%), por medio de un sistema intermedio o semi tecnificado (50, 75 %), en donde se puede ir modificando el beneficio de una forma escalonada. Primero, la adaptación de pozos de sedimentación para las aguas mieles y residuales. Segundo, modificación o adaptación en la maquinaria utilizada. Tercero, *rediseño de las pilas de fermentación, de pilas cuadradas a pilas ovaladas*. Cuarto, reciclaje de los desechos, etc.

Pulpa como abono orgánico: La pulpa procedente del proceso de transformación de los frutos de café, debe usarse para la elaboración de abono orgánico,

utilizando sistemas de aboneras o mediante el uso de lombricultura que luego de terminada la descomposición del material, se puede mezclar con tierra y comercializarse o utilizarse en la misma plantación, si no se cuenta con alguno de estos sistemas se puede usar la pulpa directamente en la plantación para incorporarla como materia orgánica lo que puede ayudar a reducir cantidades de abono químico (Ponce, 2003).

Pulpa como combustible: al prensar la pulpa para extraerle el agua y luego secarla puede usarse como un combustible en el beneficio para el secado del grano (Ponce, 2003).

Jugo de pulpa: se puede producir mediante el prensado de la pulpa, recuperándose hasta un 75% de los azúcares, 30% de los polifenoles y 10% de la cafeína presente en la pulpa fresca. El jugo fresco concentrado puede dar origen a una melaza con más de 70° brix (sólidos), lo que es bastante similar a la melaza de la caña de azúcar por lo que puede usarse como fuente de carbohidratos en raciones para rumiantes. A la vez que puede constituir substratos para distintos tipos de fermentaciones (producción de alcohol, cepas de algunos hongos como *Saccharomyces*, *Candida*, *Aspergillus*).

Usos del mucílago: el mucílago es un gel compuesto especialmente por pectinas, por lo que se puede usar en la recuperación de dicha enzima. En la actualidad se siguen ensayos preliminares en Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), para los métodos de extracción y evaluación del producto.

Aguas de lavado del café fermentado: ANACAFE (1995), cita al ICAITI diciendo que las aguas del lavado del café fermentado, pueden utilizarse en la producción de proteína que a su vez se puede utilizar como substrato para hongos y como alimento para ganado en sustitución de la melaza, ya que contiene gran cantidad de azúcares.

Producción de biogás: la producción de biogás es otra alternativa para la utilización de los desechos del beneficiado de café, los cuales se utilizan como fuente de materia prima, ya que en estudios realizados 1985 en el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE), Colombia, han logrado mantener una producción de biogás con digestores alimentados con pulpa o con el jugo de pulpa (ANACAFE, 1995).

CONCLUSIONES

- Con el estudio de mercado se pudo determinar que el café producido en Perú puede ganar una mayor participación en el mercado mundial como consecuencia de la calidad en el proceso de beneficio húmedo; muy superior en comparación al procesado del café brasileño.
- Mediante la organización de productores pequeños en un proyecto de beneficiado húmedo, se brinda la oportunidad de explotar y elevar el volumen de café pergamino, empleando un método de transformación novedoso y limpio en la región.
- Sobre los aspectos técnicos, no hay mayores problemas en la región Amazonas, Ocallí, Quispe, ya que se cuenta con condiciones climáticas y de suelo favorables para el cultivo de café lo que compensan el aspecto altitudinal. Además de que los insumos, mano de obra, transporte y vías de comunicación de la región son propicios.
- Mediante el proceso de beneficiado húmedo, es posible tener un volumen más alto de café pergamino, el cual, puede comercializarse a un costo más elevado, mejorando los ingresos de los pequeños productores que centralizan su cosecha en el beneficio húmedo ecológico del café.
- Con el funcionamiento de este tipo de beneficio se da la oportunidad a los productores de la comunidad de hacer más provechosa su actividad agroindustrial, proyectando un mejor nivel de vida en la región.
- Del estudio y evaluación financiera se concluye lo siguiente:
 - ✓ La rentabilidad global del proyecto resulta en un valor actual neto económico de 635928.204 y el valor actual neto financiero de 775323.971 descontada a una tasa de 21% y 16% respectivamente resulta mayor que cero, por lo que económica y financieramente se acepta el proyecto de inversión.

- ✓ La tasa interna de retorno resulto en un 56,71% > 21% para el económico y 110.65% > 16% para el financiero; por lo tanto económicamente se acepta y es viable el proyecto de inversión.
 - ✓ Un índice de rentabilidad de 2,06 y una relación de beneficio costo de 1,67 y son mayor que uno; por lo que se acepta y el proyecto de inversión es factible.
 - ✓ El periodo de recuperación de la inversión es 2,1 años en el cual se recuperará la inversión.
- El análisis ambiental, presenta alternativas que se pueden adaptar al beneficiado húmedo tradicional para transformarlo en beneficiado húmedo ecológico, y así lograr mitigar los efectos negativos del procesamiento del fruto de café. También se dan alternativas para reducir la cantidad de agua y reciclar los sub productos del proceso.
 - Con el beneficio húmedo ecológico se reduce el impacto negativo al ambiente, por medio de las diferentes alternativas como: reciclar agua, modificación en maquinas de despulpado o cambio de las mismas por modelos que no requieren de agua para el proceso, pozos de sedimentación para aguas residuales y mieles, y el aprovechamiento de la pulpa como abono orgánico o biodigestores.
 - Con el beneficio húmedo ecológico combinándolo con buenas prácticas de manejo culturales de la plantación se obtiene una mejor calidad en el grano de café y a futuro un sobreprecio por el esfuerzo de conservar los recursos naturales.

RECOMENDACIONES

- Es importante que en el establecimiento del sistema de producción agrícola en el cultivo del café se escojan variedades de buen rendimiento, que se adapten a la zona donde se propone establecer el sistema con el fin de lograr niveles rentables de producción, productividad, sostenibilidad y rentabilidad.
- Es importante, que en una zona potencialmente cafetalera, se tenga la oportunidad de integrar a los productores primarios de café, a una organización eficiente para la transformación de su producto a otra etapa, elevando el valor del mismo.
- Un elemento importante a considerar es la variación en el precio del café de año en año. El efecto de estas variaciones puede determinar si es o no viable una inversión en este cultivo desde un punto de vista económico.
- Es conveniente el estudio biofísico de los desechos y sub productos del fruto de café que se generan en el beneficiado, para determinar los usos y beneficios económicos y ambientales que se logran aprovechando los mismos.
- Es recomendable que los productores y beneficiadores conozcan las alternativas amigables con el ambiente en la producción y transformación del café.
- Como se puede modificar un beneficiado húmedo tradicional a ecológico, y así ayudar a la conservación de los recursos naturales obteniendo mejor calidad en su producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arellano, R. 1997. Comportamiento en el consumidor y Marketing del café orgánico y convencional: Aplicaciones prácticas en América Latina.
- ANACAFE. 1998. Los desechos del beneficiado y la contaminación de las fuentes de agua. Guatemala.
- Arcila O. 2007. Los residuos del café y su aprovechamiento. Noticias Químicas. Colombia. 11(46):24-30.
- ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES (ADEX). 2007. Revista Perú exporta: exportaciones de café orgánico. Nro. 340.
- Buleje, A. 2007. Entrevista personal con el funcionario de la Junta Nacional del Café.
- Burkwood, M. 2004. El Plan de Marketing: Guía de Referencia sobre la producción de café, 1ra ed. España: Pearson Educación.
- Castañeda, E. 2000. El ABC del Café: Cultivando Calidad. Perú: Tecnatrop S.R.L
- Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ). 2007. Beneficio ecológico del café. Programa de Investigación Científica. Colombia.
- Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ). 2003. Beneficio Ecológico del Café, Una opción rentable. Programa de poscosecha. Colombia.
- CENTRO DE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS DEL SURESTE (CIES). 1994. Diagnóstico de la contaminación en las aguas residuales de los beneficios húmedos del café en el Soconusco. México.
- CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL UNCTAD/GATT. 1992. Café guía del exportador. Ginebra.
- Delgado, E. 2008. Técnicas y Diseño de Beneficios Húmedos de café - Rehabilitación sector cafetalero en LATINOAMERICA. México.

- Fajardo P., I.F.; Sanz U., J.R. 2003. Evaluación de la calidad física del café en los procesos de beneficio húmedo tradicional y ecológico. CENICAFÉ (Colombia) 54(4):286-296.
- Fischer, L. y Espejo, J. 2004 Mercadotecnia: comercialización de café. 3ra. ed. México
- Fischersworing, B. y Robkamp, R. 2001. Guía para la caficultura ecológica. Tercera edición. Colombia.
- Gaitán Yaeggy, L. 2000. Producción de café con beneficio húmedo. Programa de Investigación Científica. Honduras.
- García, P. y Barreto, D. 2007. Propuesta para el incremento de consumo de café tostado de los asociados de la Junta Nacional. Universidad peruana de ciencias aplicadas. Escuela de postgrado. Perú.
- Guerrero J. 2004. *Estudio de Diagnostico y Diseño de Beneficios Húmedos de Café*. PROMECAFE. Nicaragua.
- Guerrero Silva, Erik. 1995. Manual de beneficio húmedo finca La Providencia San Vicente Pacaya, Escuintla, cooperativa Nuevo México. Guatemala.
- IPSOS Apoyo Opinión y Mercado. 2007. Liderazgo en Productos Alimenticios: Café Instantáneo y Café para pasar, Lima: Liderazgo de Productos Alimenticios /IPSOS Apoyo Opinión y Mercado.
- Lardé, G., etal. 1997. *Situación actual de los desechos líquidos del café*. En: *Simposio Latinoamericano de Caficultura* (18., 1997 San José, C.R.). Memorias. C.R., ICAFE/IICA-PROMECAFE. p. 425-428. El Salvador.
- Moguel, P; Soto, L. 2000. Principios y ética de la caficultura sustentable. Programa de Investigación Científica. Colombia.
- Marquez, W. 1997. Análisis comparativo de los sistemas de producción tradicional y orgánica para el café en El Salvador. Tesis Ing. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana.

- Moncada, C. 2003. *Planta tratamiento para desechos, beneficio húmedo de café*. Guatemala.
- Oliveros T., C.E. 2002. El beneficio ecológico del café. In: *Seminario sobre Tecnología para la Producción y Beneficio de Café Orgánico*. CENICAFÉ-ICONTEC. Chinchiná. Colombia. p. 54-55.
- Palma, R. et al. 1996. *Diagnóstico técnico del beneficiado húmedo y sistemas de comercialización del café en Honduras*.
- Ponce, O. 2003. Como minimizar la contaminación generada por los beneficios húmedos de café. *Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo*. Colombia.
- Ponce, O. 1998. *Pulpa de café, composición tecnología y utilización*. Ed. Por J. E. Braham; R. Bressani. Bogota, *Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo*. Colombia.
- Puerta Q., G.I. 2003. *Avances Técnicos (CENICAFÉ)*. Colombia. No. 316:1-8.
- Puerta Q., G.I. 1999. Influencia del proceso de beneficio en la calidad del café. *CENICAFÉ* 50(1):78-88.
- Revista del campo*. 1997. *Beneficiado tradicional versus beneficiado ecológico (Nicaragua)*. No. 58.
- Rojas, O. 1997. *Zonificación agroecológica para el cultivo del café (Coffea arabica) en Costa Rica*. *Publicación Miscelánea*.
- Teran W. 1995. *Proyectos de Inversión: Guía para su formulación y evaluación estratégica*. Editorial EL SABER. Perú.
- Vázquez M., R. 1997. El beneficiado ecológico del café. San José. ICAFE-IICA-PROMECAFE, In: *SIMPOSIO Latinoamericano sobre Caficultura*. Costa Rica. *Memorias*. p. 51-64.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

Aguirre, F. 1999. Investigación sobre el café (consulta: 23 de octubre).
(<http://www.vinculando.org/mercados/café/>)

ASOCIACIÓN MEXICANA DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL CAFÉ (AMECAFÉ). 2007. El Café de México no te Hace Bien... te Hace Mejor (consulta: 23 de septiembre). (<http://lomejordelcafe.com.mx/004.html>)

ASOCIACIÓN NACIONAL DEL CAFÉ (ANACAFÉ) 2007 100% Puro Café de Guatemala (consulta: 23 de septiembre).
(http://www.anacafe.org/mundo_cafetero.htm)

ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE INDUSTRIAS DE CAFÉ (ABIC) 2007 Programa Permanente de control de pureza del café (consulta: 12 de septiembre).
(http://www.abic.com.br/spureza_historico.html)

CÁMARA PERUANA DEL CAFÉ. 2007. Café del Perú, hoy en el mundo (consulta: julio – agosto) (www.camcafeperu.com.pe)

Castillo, Maria Elena. 2007. Cafetaleros demandan apoyo del Gobierno (consulta: 30 de noviembre). (<http://www.juntadelcafe.org.pe/noticias/demandanapoyo.pdf>)

CEPES. 2006. Boletín informativo “Aroma y Sabor”. Abril - Mayo 2006
(www.cepes.org.pe/cendoc/cultivos/cafe/2006/20060400/cafe_abril_2006.doc)

Díaz, Alejandra 2003 Proyecto para el mejoramiento de la competitividad en la cadena del Café en la Comunidad Andina: Diagnóstico de la cadena de café en el Perú. (Consulta: 15 de diciembre)
(http://www.portalagrario.gob.pe/dgpa1/ARCHIVOS/cafe_doc2.pdf)

García, Rafael y Olaya, Érika. 2006. Caracterización de las cadenas de valor y abastecimiento del sector agroindustrial del café (consulta: 12 de enero). (<http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v19n31/v19n31a08.pdf>)

Gómez, Vilma. 2001. Estudio y Acción por la competitividad de la cadena agro-productiva del café (consulta: 13 de noviembre). (<http://www.portalagrario.gob.pe:8080/webopa/POgpa/CD2/Cafe/Ogpa-cafe.htm#i1>)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMÁTICA (INEI). 2007. a Avance Económico y social regional (consulta: 17 de julio). (<http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/est/lib0697/index.htm>) 2007b Indicadores demográficos - Población (consulta: 20 de octubre). (<http://www.inei.gob.pe/perucifrashtm/inf-dem/>)

INSTITUTO DEL CAFÉ DE COSTA RICA (ICAFÉ) 2007 Promoción del café de Costa Rica (consulta: 20 noviembre). (<http://www.icafe.go.cr/icafe/ueem/acc2004.pdf>)

Juan Valdez. 2007. Estrategia publicitaria (consulta 14 de septiembre). (<http://www.juanvaldez.com/espanol/menu/advertising/campaign.html>)

JUNTA NACIONAL DEL CAFÉ. 2007. (<http://www.juntadelcafe.org.pe/index2.htm>)

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2004. Plan Estratégico: Cadena Productiva del Café (consulta: 08 de diciembre). (http://www.portalagrario.gob.pe/dgpa_cafe.html). 2007 Cultivos de Importancia nacional: Café (consulta: 25 de agosto) (http://www.minag.gob.pe/agricola/cafe_ficha.shtml)

MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO (MINCETUR). 2005. Plan Operativo de Productos seleccionados: Café – Región San Martín. (http://www.regionsanmartin.gob.pe/descargas/desarrolloeconomico/Plan_operativo.pdf)

ANEXOS

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PRODUCTORES DE CAFÉ DEL ANEXO DE
QUISPE, DISTRITO DE OCALLÍ.**

Proyecto de tesis: “Propuesta para un sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) con beneficio húmedo ecológico en el Distrito de Ocallí, Provincia de Luya, Región Amazonas”.

A. DATOS DEL PRODUCTOR

1. Productor:

.....

2. Edad.....

3. Nivel de educación.....

4. Finca de café

4.1. Topografía General:

- | | | |
|--------------|-------------|--------------|
| a) Plana | c) Quebrada | e) Irregular |
| b) Inclínada | d) Ondulada | |

4.2. Áreas con Variedades Cultivadas de Café

- | | | |
|------------|------------|----------|
| a) Típica | c) Catimor | e) Otros |
| b) Caturra | d) Pache | |

4.3. Fuente de Agua / Disponibilidad en Finca:

- | | |
|----------------|-------------|
| a) Ojo de agua | c) Río |
| b) Pozo | d) Quebrada |

4.4. Disponibilidad de Agua en el Período de Cosecha

- | | |
|------------|---------------|
| a) Escasa | c) Suficiente |
| b) Regular | d) Abundante |

4.5. Producción de Café en la Finca

Tres últimas cosechas, quintales por hectárea:

B. DATOS SOBRE EL BENEFICIO DE CAFÉ

1. Acopio o Recibo del Café
.....
2. Clasificación del Café Uva Recibido
 - a) Selección manual
 - b) No selecciona
3. Despulpe del Café
|Tiempo que demora

 - a) Manual
 - b) Motorizado

4. Clasificación del Café Despulpado
 - a) Utiliza zaranda
 - b) No clasifica
5. Fuerza Motriz Utilizada para el Beneficiado del Café Uva
 - a) Accionamiento manual
 - b) Motor de combustión de gasolina
 - c) Motor monofásico 220V
 - d) Motor trifásico 220 V
 - e) Motor trifásico 440 V
6. Separación del Mucílago del Café
Fermentación del café despulpado
 - a) Saco
 - b) Cajón de madera
 - c) Tanque de concreto
7. Lavado del Mucílago del Café
 - a) Saco
 - b) Cajón de madera
 - c) Tanque de concreto
8. Secado de Café Pergamino Lavado
 - a) Zaranda
 - b) Carpas
 - c) Carpas solares
9. Comercialización del Café
 - a) Intermediario en el mismo pueblo
 - b) Intermediario en Lonya Grande
 - c) Directo en Chiclayo

C. DATOS SOBRE EL MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE DESECHOS

1. Pulpa del Café

Sitio de Disposición

- a) Compostera
- b) Medio ambiente

5. Aguas Mieles del Café

Despulpado.....

Lavado

6. Disposición del Agua Miel del Despulpe

.....

7. Maneja y aprovecha los Subproductos del Café (Pulpa y Aguas Mieles)

.....
.....

Fórmula para calcular el Valor Actual Neto (VAN)

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+k)} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n} = -A + \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{(1+k)^i}$$

Fórmula para calcular el Índice de Rentabilidad (IR)

$$IR = \frac{1}{A} \left[\frac{Q_1}{(1+k)} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n} \right] = \frac{VA}{A}$$

$$IR = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+k)^j}}{A} > 1 \Rightarrow \sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+k)^j} > A \Rightarrow VAN > 0$$

Fórmula para calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR)

$$A = \frac{Q_1}{(1+r)} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

$$IR = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+k)^j}}{A + \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{(1+k)^j}}$$

Donde:

Q: flujo de caja económico por periodo

k, r: tasa de descuento

A: inversión

P: egresos en el periodo j

Tabla N° 26: Costos de instalación del café en el primer año en Nuevos Soles.

ACTIVIDAD	UNID. MEDIDA	CANT	PRECI O S/.	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
COSTOS DIRECTOS					
PREPARACIÓN DEL TERRENO					
Rozo o chaleo	Jornal/Hombre	15	15.00	225.00	
Saca de troncos	Jornal/Hombre	20	15.00	300.00	
Arrumado	Jornal/Hombre	6	15.00	90.00	
Análisis de suelos	Unidad	2	50.00	100.00	
Preparación de terreno					715.00
SIEMBRA Y ABONAMIENTO					
CAFÉ	Plantón	4807	0.20	961.40	
Abono orgánico (Saco x 50 Kg)	Saco	8.6	60.00	516.00	
Hoyación (40x40x40)	Jornal/Hombre	111	15.00	1668.60	
Transporte semilla a parcelas	Acémila/Flete	10	15.00	150.00	
Siembra y abonamiento	Jornal/Hombre	30	15.00	450.00	
Siembra y abonamiento					3746.00
LABORES CULTURALES PRIMER AÑO					
1° Deshierbo a 1 meses de la siembra	Jornal/Hombre	16	15.00	240.00	
2° Deshierbo a 2 meses del primer deshierbo	Jornal/Hombre	14	15.00	210.00	
3° Deshierbo a 3meses del segundo deshierbo	Jornal/Hombre	14	15.00	210.00	
4° Deshierbo a 3 meses del tercer deshierbo	Jornal/Hombre	14	15.00	210.00	
Primer abonamiento	Jornal/Hombre	10	15.00	150.00	
5° Deshierbo a 3 meses del cuarto deshierbo	Jornal/Hombre	16	15.00	240.00	
Labores culturales primer año					1260.00
CONTROLES FITOSANITARIOS					
Pesticidas (orgánicos)	Lt	10	5.00	50.00	
Aplicación	Jornal/Hombre	1	15.00	15.00	
Control Fitosanitario					65.00
HERRAMIENTAS					
Machetes	Unidad	5	10.00	50.00	
Tijeras podadoras	Unidad	2	20.00	40.00	
Lampas	Unidad	5	25.00	125.00	
Zapapicos	Unidad	5	35.00	175.00	
Mangueras	Metros	100	2.00	200.00	
Herramientas					590.00
				TOTAL	6376.00

Tabla N° 27: Costos de mantenimiento del café en el segundo año en Nuevos Soles.

ACTIVIDAD	UNID. MEDIDA	CANT	PRECIO S/.	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
LABORES CULTURALES DE MANTENIMIENTO					
6° Deshierbo a 4 meses del quinto deshierbo	Jornal/Hombre	16	15.00	240.00	
7° Deshierbo a 4 meses del sexto deshierbo	Jornal/Hombre	8	15.00	120.00	
Labores culturales de mantenimiento					360.00
CONTROL FITOSANITARIO					
Pesticidas (orgánicos)	Lt	10	5.00	50.00	
Aplicación	Jornal/Hombre	1	15.00	15.00	
Control fitosanitario					65.00
FERTILIZACIÓN					
Abono orgánico	Saco	14.4	60.00	864.00	
Aplicación	Jornal/Hombre	12	15.00	180.00	
Fertilización					1044.00
COSECHA					
Recolección del fruto	Jornal/Hombre	20	20.00	400.00	
clasificación y despulpa	Jornal/Hombre	4	20.00	80.00	
Lavado y secado	Jornal/Hombre	1	20.00	20.00	
Cosecha de Café					500.00
PODAS					
Podas de las sombras	Jornal/Hombre	4	15.00	60.00	
TOTAL					2029.00

Tabla N° 28: Costos de mantenimiento del café en el tercer año en Nuevos Soles.

ACTIVIDAD	UNID. MEDIDA	CANT	PRECIO S/.	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.	
LABORES CULTURALES DE MANTENIMIENTO						
8° Deshierbo a 4 meses del séptimo deshierbo	Jornal/Hombre	16	15.00	240.00		
9° Deshierbo a 4 meses del octavo deshierbo	Jornal/Hombre	8	15.00	120.00		
Labores culturales de mantenimiento					360.00	
CONTROL FITOSANITARIO						
Pesticidas (orgánicos)	Lt	10	5.00	50.00		
Aplicación	Jornal/Hombre	1	15.00	15.00		
Control fitosanitario					65.00	
FERTILIZACIÓN						
Abono orgánico	Saco	19.2	60.00	1152.00		
Aplicación	Jornal/Hombre	12	15.00	180.00		
Fertilización					1332.00	
COSECHA						
Recolección del fruto	Jornal/Hombre	88	20.00	1760.00		
clasificación y despulpa	Jornal/Hombre	9	20.00	180.00		
Lavado y secado	Jornal/Hombre	3	20.00	60.00		
Cosecha de Café					2000.00	
PODAS						
Podas de las sombras	Jornal/Hombre	4	15.00	60.00		
					TOTAL	3817.00

Tabla N° 29: Costos de mantenimiento del café en el tercer año en Nuevos Soles.

ACTIVIDAD	UNID. MEDIDA	CANT	PRECIO S/.	SUB TOTAL S/.	TOTAL S/.
LABORES CULTURALES DE MANTENIMIENTO					
8° Deshierbo a 4 meses del séptimo deshierbo	Jornal/Hombre	16	15.00	240.00	
9° Deshierbo a 4 meses del octavo deshierbo	Jornal/Hombre	8	15.00	120.00	
Labores culturales de mantenimiento					360.00
CONTROL FITOSANITARIO					
Pesticidas (orgánicos)	Lt	10	5.00	50.00	
Aplicación	Jornal/Hombre	1	15.00	15.00	
Control fitosanitario					65.00
FERTILIZACIÓN					
Abono orgánico	Saco	22	60.00	1320.00	
Aplicación	Jornal/Hombre	13	15.00	195.00	
Fertilización					1515.00
COSECHA					
Recolección del fruto	Jornal/Hombre	160	20.00	3200.00	
clasificación y despulpa	Jornal/Hombre	11	20.00	220.00	
Lavado y secado	Jornal/Hombre	5	20.00	100.00	
Cosecha de Café					3520.00
TOTAL					5460.00

Tabla N° 30: Ingresos de la venta del café en Nuevos Soles.

DESCRIPCION	PERIODOS					PRODUCCION TOTAL
	2012	2013	2014	2015	2016	
	INGRESO	INGRESO 10	INGRESO 35	INGRESO 50	INGRESO 50	
	QOs/Ha	QOs/Ha	QOs/Ha	QOs/Ha	QOs/Ha	
Venta de café pergamino	0	240000	930000	1350000	1350000	3870000
Venta de café pilado	0	38400	76800	96000	96000	307200
TOTAL		278400	1006800	1446000	1446000	4177200

En la figura N° 5 presentamos un modelo de diseño del beneficio húmedo ecológico de café



Figura N° 5: Modelo de una molienda de beneficio húmedo ecológico de café