



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

**ESTUDIO PARA LA CERTIFICACIÓN AMBIENTAL
DE BENEFICIOS DE CAFÉ EN FINCAS**

Gustavo Enrique Herman López
Asesorado por: Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez

Guatemala, Noviembre de 2,005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO PARA LA CERTIFICACIÓN AMBIENTAL
DE BENEFICIOS DE CAFÉ EN FINCAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

GUSTAVO ENRIQUE HERMAN LÓPEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2,005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Ing. Edwin Adalberto Bracamonte Orozco
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ESTUDIO PARA LA CERTIFICACIÓN AMBIENTAL
DE BENEFICIOS DE CAFÉ EN FINCAS,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha marzo de 2003.

Gustavo Enrique Herman López

Guatemala, 5 de Enero de 2,005

Ingeniero

José Francisco Gómez Rivera

Directora de la Escuela de Ingeniería Mecánica industrial

Facultad de Ingeniería

U.S.A.C.

Estimado Ingeniero Gómez:

Atentamente, me dirijo a usted para informarle que he asesorado la elaboración del trabajo de graduación titulado: "ESTUDIO PARA LA CERTIFICACIÓN AMBIENTAL DE BENEFICIOS DE CAFÉ EN FINCAS" al estudiante Gustavo Enrique Herman López, quien habiendo cumplido con instrucciones del suscrito ha completado el desarrollo del trabajo.

El trabajo de graduación cumple con los objetivos planteados y además, se ajusta al contenido indicado y autorizado según protocolo, lo que permite proseguir los trámites correspondientes.

Atentamente,

Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez

Ingeniero Mecánico Industrial

Colegiado No. 3071

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

MIS PADRES

Gustavo Adolfo Herman Monroy y Angelita de Herman

Por sus sabios consejos y su paciencia que depositaron en mí

MI ESPOSA E HIJOS

Gabriela Renée, Gustavito y Ricardito

Por ser fuente de inspiración que me impulsa a alcanzar el éxito

MIS HERMANOS

Helda, Silvia, Herberth y Vicky.

Por su apoyo y cariño incondicional.

LAS FAMILIAS

Escobar Herman, Cárdenas Martínez, Morán Cárdenas, Ramírez

Martínez y Martínez Ramírez, Garza Cordova.

Por su apoyo moral.

MIS AMIGOS

Por ser parte importante en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la administracion de la finca Nueva Granada, por brindarme su apoyo en el desarrollo del presente trabajo de graduación.

Agradezco a la Universidad de San Carlos de Guatemala, por ser la principal fuente de conocimientos en mi formación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IV
GLOSARIO	V
RESUMEN	VI
OBJETIVOS	VII
INTRODUCCIÓN	IX
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Historia de la finca Nueva Granada	1
1.2. Localización geográfica	2
1.3. Comercialización de productos	2
1.3.1. Café	3
1.3.2. Macadamia	3
1.4. Generalidades de un beneficio típico para el proceso de café	3
1.4.1. Beneficio de café húmedo	4
1.4.2. Beneficio de café seco	4
1.5. Organigrama de la finca	5
1.6. Misión y visión de la finca	6
2. SITUACIÓN ACTUAL	7
2.1. Definición del proceso	7
2.1.1. Diagrama de flujo del proceso del café en el beneficio húmedo	9
2.1.2. Diagrama de flujo del proceso del café en el beneficio seco	10

2.1.3. Diagrama de recorrido general	11
2.2. Aspectos importantes de estudio	14
2.2.1. Contaminación de ríos	14
2.2.2. Contaminación por humos negros	15
2.2.3. Manejo de desechos sólidos	15
2.2.4. Aspectos de infraestructura del beneficio	16
2.2.4.1. Iluminación	16
2.2.4.2. Ventilación	17
2.2.4.3. Ruido	17
2.2.5. Aspectos de seguridad e higiene industrial	18
2.2.5.1. Rotulación y delimitación de las áreas de trabajo	18
2.2.5.2. Equipo de protección del personal	19
2.2.5.3. Accesos de emergencia y equipo contra incendios	19
2.2.5.4. Situación general de máquinas y aparatos productivos	19
3. PROPUESTAS	20
3.1. Pilas para la descontaminación del agua	20
3.2. Sistema de chimeneas con control de manejo de cenizas	21
3.3. Incinerador de desechos sólidos	22
3.4. Aspectos de infraestructura del beneficio	22
3.4.1. Método de cavidad zonal para la iluminación	22
3.4.2. Utilización de extractores para una mayor ventilación	25
3.4.3. Utilización de paneles de corcho para la absorción	26
3.5. Aspectos de seguridad e higiene general	27
3.5.1. Diagrama esquemático general	27

3.5.2. Tabla de código de colores para rótulos	29
3.5.3. Tabla de accesorios para protección de personal	31
3.5.4. Tabla de accesorios para protección de el manejo de maquinaria	32
4. IMPLEMENTACIÓN	33
4.1. Qué es el sello verde para el café ECO-O.K.	33
4.2. Definición general de las normas para la certificación del sello verde, en beneficios de café	33
4.3. Cuadro comparativo entre las normas para la certificación, situación actual y lo propuesto	35
5. SEGUIMIENTO Y RESULTADOS	
5.1. Mejoras necesarias para la certificación	36
5.1.1. Mejoras a corto plazo	36
5.1.2. Mejoras a mediano plazo	37
5.1.3. Mejoras a largo plazo	37
5.2. Impacto de la certificación en la empresa	38
CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXOS	43 - 45

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Organigrama de la finca Nueva Granada, S.A.	5
2. Beneficio húmedo	11
3. Beneficio seco, segundo nivel	12
4. Beneficio seco, primer nivel	13
5. Sistema atrapa cenizas de las chimeneas	21
6. Ficha de control de seguridad e higiene industrial	28
7. Diagrama general del casco de la finca Nueva Granada	43
8. Aspectos a considerar en el área de la planta eléctrica	44
9. Aspectos a considerar en el beneficio de macadamia	45

TABLAS

I. Recomendaciones de iluminación	16
II. Ejemplo de niveles de ruido	18
III. Accesorios para la protección del personal	31
IV. Acciones preventivas en el manejo de maquinaria	32
V. Control de contaminación en los beneficios	35
VI. Manejo de desechos	35

GLOSARIO

Café en oro	Término que se utiliza para designar al café que ha pasado por el proceso de lavado, fermentado, secado y descascarillado.
Café en uva	Granos de café recién cortados de las matas de café.
Cataduras	Café que salen las catadoras.
Costal de brin	Costales hechos con hilados de origen vegetal - yute -.
Escojeduras	Café que salen de las Oliver.
Natas	Término que se utiliza para designar al café de la más baja calidad.

RESUMEN

Agrícola Nueva Granada, es una empresa Guatemalteca que se dedica al cultivo y procesamiento del café de exportación y es una de las pocas fincas que posee un sello de calidad denominado ECO-O.K. siendo este propiedad de Reinform Alliance, dicho sello exige que el proceso de beneficiado del café se haga de manera eco-amable, es decir, se tienen que contemplar dos aspectos importantes: primero es el de evitar todo tipo de contaminación al medio ambiente, y, segundo, es velar por el bienestar de los trabajadores, en cuanto a normas de seguridad e higiene industrial se refiere.

La ingeniería industrial juega un papel importante, en cuanto a temas de procesos de certificación, de seguridad e higiene industrial y a métodos de mejoramiento de procesos productivos, además, ayuda a resolver problemas de contaminación del medio ambiente mediante el estudio de los mismos a través de métodos de cuantitativos, utilizando, para ello, equipos de medición, tales como: luxómetros, decibelímetros, tarjetas de Rigelman, etc.

Es, también, importante mencionar que a través de una planificación estratégica, así como el definir un cronograma de actividades detallando todos los aspectos necesarios para llevar a cabo un proceso de certificación, nos puede ayudar a la reducción de costos, así como a eficientar la implementación de las normas necesarias para dicha certificación.

OBJETIVOS

General

Realizar un estudio para la certificación ambiental de beneficios en fincas cafetaleras.

Específicos

1. Llevar a cabo un análisis general de la situación actual de un beneficio típico de procesamiento de café.
2. Considerar a través de un estudio técnico las causas actuales dentro del procesamiento del café que está fuera de las normas requeridas para dicha certificación.
3. Proponer los procedimientos necesarios para hacer los cambios requeridos a corto y mediano plazo.
4. Establecer los requerimientos de certificación ambiental ECO-O.K. con respecto a beneficios de café en fincas.
5. Ofrecer al sector cafetalero una serie de ideas de cómo mejorar el proceso del café sin dañar el medio ambiente.

6. Presentar como una alternativa viable, este tipo de certificación, para mejorar en cierta medida los precios del café en el mercado internacional.
7. Aplicar conceptos de ingeniería para ayudar al mejoramiento de las instalaciones de un beneficio de café.

INTRODUCCIÓN

Se considera que la Ingeniería Industrial juega un papel importante en cualquier tipo de industria y más cuando se requiere de la aplicación de normas de calidad para una determinada certificación, en este caso, en particular, se necesita aplicar conceptos de ingeniería de plantas y de seguridad e higiene industrial para mejorar el proceso productivo dentro de un beneficio típico de café.

Será de utilidad al estudiante universitario o profesional, este tipo de investigación para su formación, debido a que el sello de calidad se enfoca tanto a proteger al medio ambiente como a mejorar las condiciones de salud y seguridad del personal. Además de tener la importancia de mejorar en cierta medida los precios del grano en el extranjero.

El sector productivo del país está en la necesidad de implementar modelos de producción según los cuales cumpla con las exigencias del mercado internacional, ya que, es parte de un cambio de globalización.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Historia de la Finca Nueva Granada

Agrícola Nueva Granada es una empresa que se dedica al cultivo, procesamiento y exportación de café desde hace aproximadamente 50 años y de macadamia desde 1984, según palabras del Administrador General el Sr. Gustavo Adolfo Herman. El café es un producto de amplia tradición e importancia para la economía de Guatemala, no así, la nuez de macadamia, la cual ha venido en la última década a tomar un gran interés por el sector agroindustrial del país.

Actualmente Guatemala exporta 5,806,697 quintales de café en oro, lo que significa el 4.41% de la producción mundial. En sus inicios de explotación del grano de café, Guatemala fue elogiada como el país que producía el mejor café del mundo, por las características especiales de su bebida, hoy en día está en decadencia por diversos factores que han afectado al cultivo.

La topografía variante de Guatemala hace posible producir diversas calidades de café, y aunque el volumen de producción no sea tan alto como otros países, el mayor porcentaje de éste corresponde a cafés finos, relevancia que se obtuvo del sistema de café lavado, proceso en el cual, el café brinda al máximo sus cualidades exquisitas, para poder competir en el mercado internacional por calidad y no por cantidad.

Sin embargo esta calidad se ha visto afectada significativamente por las exigencias del mercado internacional, las cuales ahora se centran más en la forma de cómo se procesa el producto, como por ejemplo el de no producir contaminantes al medio ambiente y también el de garantizar el bienestar del trabajador.

1.2. Localización Geográfica

La finca se localiza en el municipio de El Tumbador, en el departamento de San Marcos, sus colindancias son las siguientes: al norte, con la finca El Perú, al sur con la finca Medio Día, al este con la finca Monte Cristo y al oeste con la finca Alabama.

La ubicación del casco de la finca según datos tomados con GPS¹ son: latitud norte 14° 50` 87" y longitud oeste 91° 54` 43" con una altura 3,411 pies sobre el nivel del mar (1,034.94 mts.).

1.3. Comercialización de productos

Básicamente los productos que maneja la empresa son el café y la nuez de macadamia. El café de exportación es el café que se denomina "café en oro" el cual se empaca en costales de brin de 150 lbs. netos. Y la macadamia se empaca en costales plásticos de 150 lbs. y se envía en forma de "concha húmeda" a una procesadora local.

¹ Siglas en ingles: global position system / sistema de posición global

1.3.1. Café

El café como producto terminado se clasifica de la siguiente manera:

- SHB: que es el café de altura de exportación, (café en oro).
- HB: que es el café bajo de exportación.
- Café de consumo local: cataduras, escojeduras y natas.

La finca exporta la mayor parte de su café en oro a los Estados Unidos, a Europa (Alemania, Suecia, Rusia, Portugal y Francia) y Japón.

Además la finca vende una parte del café de baja y regular calidad a compradores locales para su futura comercialización.

1.3.2. Macadamia

La nuez de macadamia se vende en su totalidad a otros beneficios locales los cuales la procesan para su exportación. La macadamia es enviada en su totalidad en forma de concha o cáscara dura.

1.4. Generalidades de un beneficio típico para el proceso del café

Los beneficios antiguos de café por lo general son edificios de tercera categoría en donde la madera es el material principal, con techos tipo dos aguas de lámina de zinc y pisos de cemento rústico o alisado en ciertas áreas. Con el paso del tiempo se han ido haciendo renovaciones a dichos edificios, cambiando las paredes de madera por block y cemento, además la estructura general ha cambiado de madera a pilares de cemento y estructura de vigas tipo costaneras.

En Guatemala la mayor parte de beneficios de café se dividen en dos secciones o áreas productivas, las cuales son: beneficio húmedo y beneficio seco; a continuación hablaremos de ambos casos.

1.4.1. Beneficio de café húmedo

En esta área productiva el agua es el medio para conducir al café, en donde existe una red de tuberías y canales de cemento para transportar el grano durante todo el proceso de beneficiado húmedo, observar el diagrama de flujo del proceso en el siguiente capítulo.

1.4.2. Beneficio de café seco

Luego de que el café a pasado por el proceso de beneficiado en húmedo, se sigue con el proceso de secado, el cual comienza cuando el café es llevado a un escurridor para botar el exceso de agua, luego es llevado al área de secadoras la cuales son cilindros que giran a una velocidad de aproximadamente 2 vueltas y media por minuto y que también están conectadas por un tubo que sopla aire caliente a una temperatura de 70 °C en promedio a través de un ventilador y un horno de leña y cascabillo, (ver diagrama de flujo y proceso).

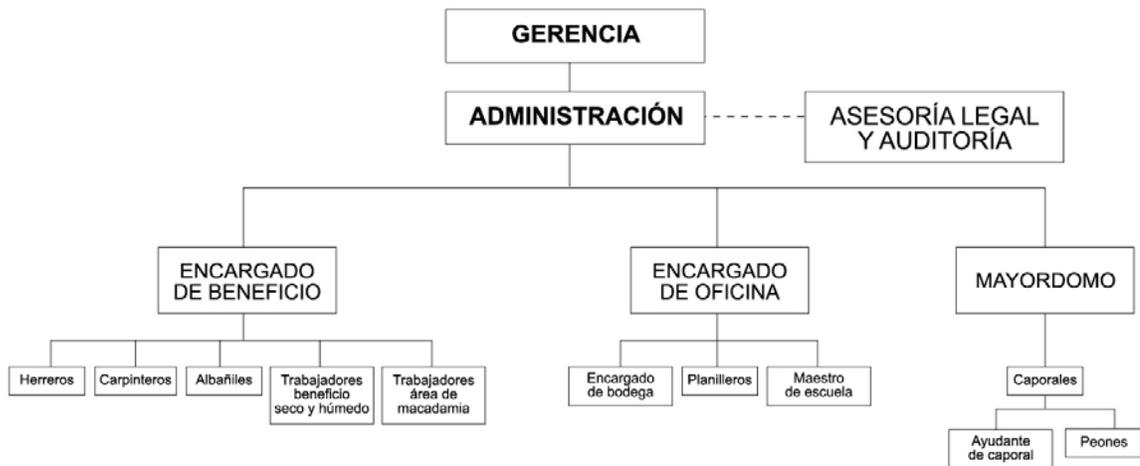
Por último el café seco es llevado al área de retrillas, aquí es dónde se le quita la cáscara (cascabillo) al café seco (pergamino), el café es transportado del área de secadoras al área de retrillas por medio de un elevador compuesto de una serie de paletas conectadas a una faja transportadora.

1.5. Organigrama de la finca

La estructura organizacional de la finca se puede definir como una jerarquía alta, y la toma de decisiones es en forma lineal, en donde el plan general de trabajo es desarrollado por el administrador de la finca, con supervisión de la gerencia general y todas las órdenes son transmitidas según la línea de mando que se tenga.

Figura 1. Organigrama de la Finca Nueva Granada, S.A.

Organigrama de Finca Nueva Granada S.A.



Como podemos observar, los planes de trabajo anuales, son desarrollados por el administrador de la finca, luego es supervisado por la gerencia para aprobar o cambiar ciertos planes que no estén dentro del presupuesto ó estrategias de la empresa. Luego de aprobado el plan general de trabajo, el administrador coordina todas las actividades establecidas con los encargados de cada área, estos a su vez ordenan a sus subalternos los trabajos a realizar en cada mes.

1.6. Misión y Visión de la finca.

MISIÓN DE NUEVA GRANADA

Producir un café de altura y de manera ecológica y ambientalista

Es nuestra misión como empresa, logrando de esta manera
Colocándonos dentro de los primeros lugares en la preferencia
De las personas conocedoras del buen café a nivel mundial.

VISIÓN DE NUEVA GRANADA

La visión de la finca es el Lograr una mayor productividad
por área cultivada y haciéndose De manera en la cual
contribuyamos por una parte a proteger la flora y la fauna,
y por otra parte logremos desarrollar programas de
beneficios a los trabajadores.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Definición del proceso

Después de la tapisca (recolección del grano de las matas de café), se lleva al denominado “beneficio húmedo” en donde se pesa el café uva recolectado por cada obrero y luego se deposita en un sifón (estanque de cemento en forma cónica) el cual contiene agua para poder hacer una primera separación de calidad del café, es decir que aquí el café que flota es café de baja calidad (vanos) y es separado y procesado por aparte para la venta local (natas), además de separar hojas ramas y basura no deseada.

Luego el café que quedo en el fondo del sifón sale a presión por el peso del agua por medio de una tubería que conecta al área de pulperos que son máquinas cuya función es el de quitarle una cáscara blanda al café, enseguida el café pasa a un criba que es otra máquina que separa el café pelado al del café que paso sin pelarse debidamente para volverlo a repasar en los pulperos, luego de la criba, el café se pasa por una desmusilaginadora que es una máquina en dónde se le quita el mucílago (sustancia gelatinosa que envuelve al grano), al café.

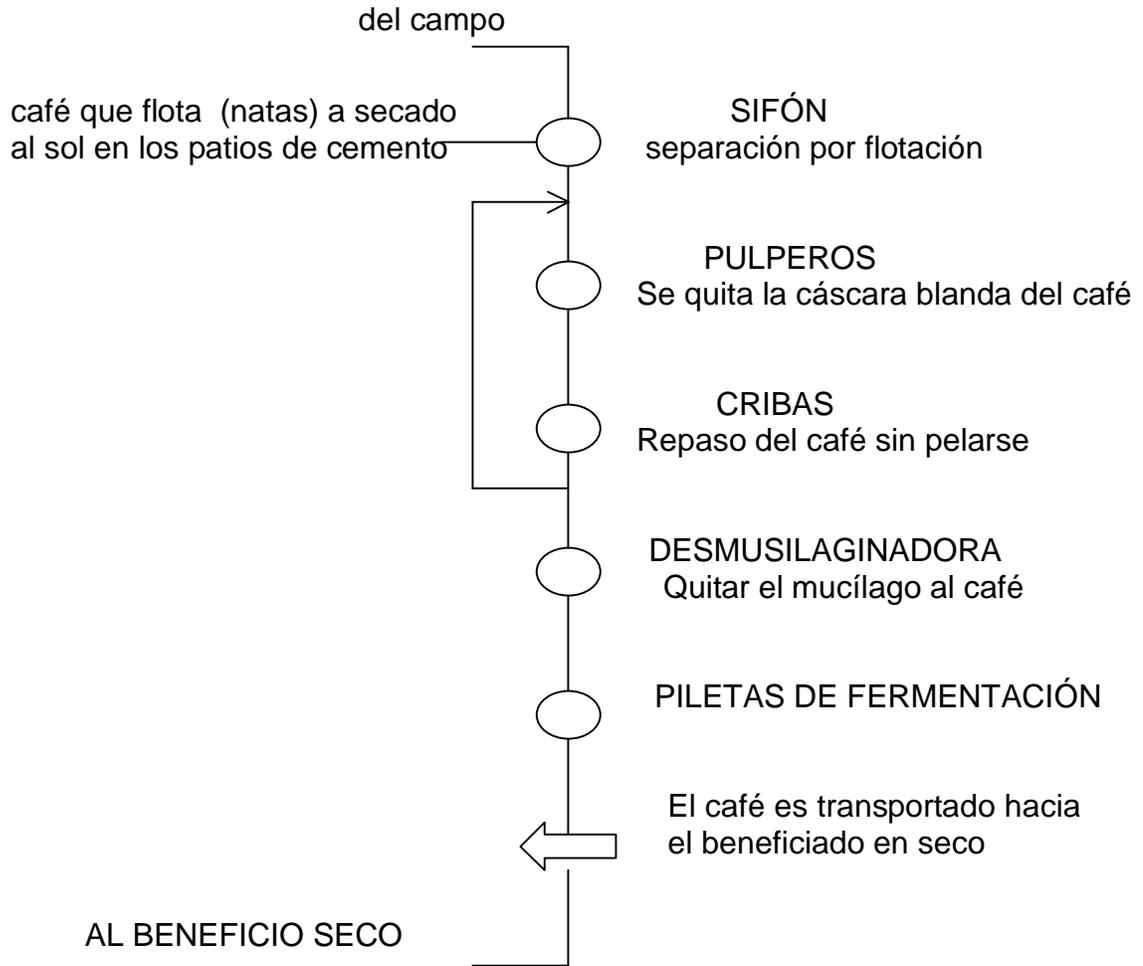
Por último el café es llevado a una serie de piletas, en dónde se deja en reposo durante un lapso de 24hrs, esto para que se fermente en cierta medida.

Luego de pasar el café por el beneficio húmedo pasa al proceso de beneficiado en seco, el cual comienza cuando el café es transportado de las piletas, a un adelio y luego a un vibrador escurridor, el cual es un tipo de colador que vibra para que el café bote el exceso de agua, luego es depositado en unas tolvas (depósito metálico en forma cónica) que conducen a las distintas secadoras que están por debajo de los mismos, y la función de éstas es el de secar el café mediante la introducción de aire caliente (de 60 a 80 °C) y el constante movimiento del café durante un tiempo de aproximadamente 30 horas dependiendo del grado de humedad (12 grados). Luego del secado, el café denominado en este punto “café en pergamino” es transportado a las bodegas de almacenamiento, en donde, después el café es llevado al área de las retrillas.

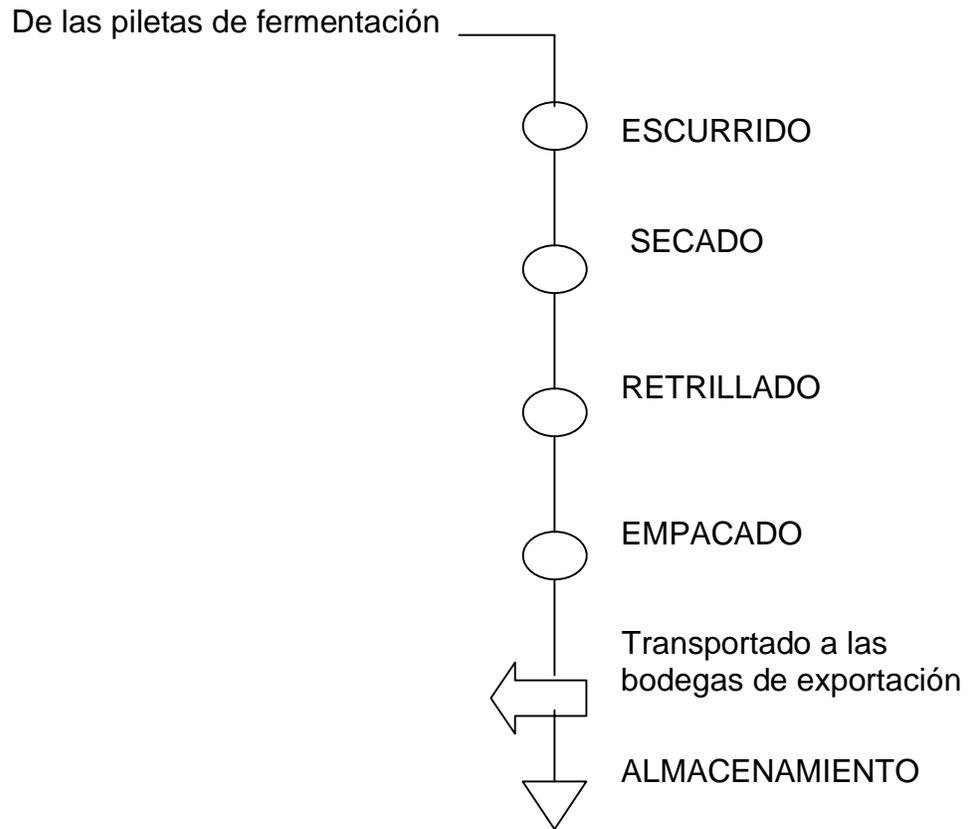
Las retrillas que son máquinas que sirven para quitarles el pergamino (cascarilla que cubre al grano), aquí el café se denomina café en oro, se transporta luego al área de catadoras que son máquinas que separan el café por peso mediante un sistema de aire, separándose aquí, las cataduras, del café de primera y segunda los cuales son llevados a las “Oliver” que son máquinas que separan también las cataduras que se pasaron en las catadoras, del café de primera y segunda, la diferencia es que el sistema de separación de las Oliver es por medio de vibración y aire, además se hace una escojedura manual de los granos de color no deseado. Entonces el café de primera que sale de las Oliver es almacenado en costales de brin de 150 lbs. debidamente etiquetados y llevados a las bodegas para su futura exportación.

El café de segunda que sale de las Oliver es llevado a otra separadora que clasifica el café por tamaño, en donde también sale café de primera, además se obtiene café de segunda el cual es repasado de nuevo por otra Oliver para sacar todavía más café de primera y segunda para su venta.

2.1.1. Diagrama de flujo del proceso del café en el beneficio húmedo



2.1.2. Diagrama de flujo del proceso del café en el beneficio seco



2.1.3. Diagrama de recorrido general

Figura 2. Beneficio húmedo

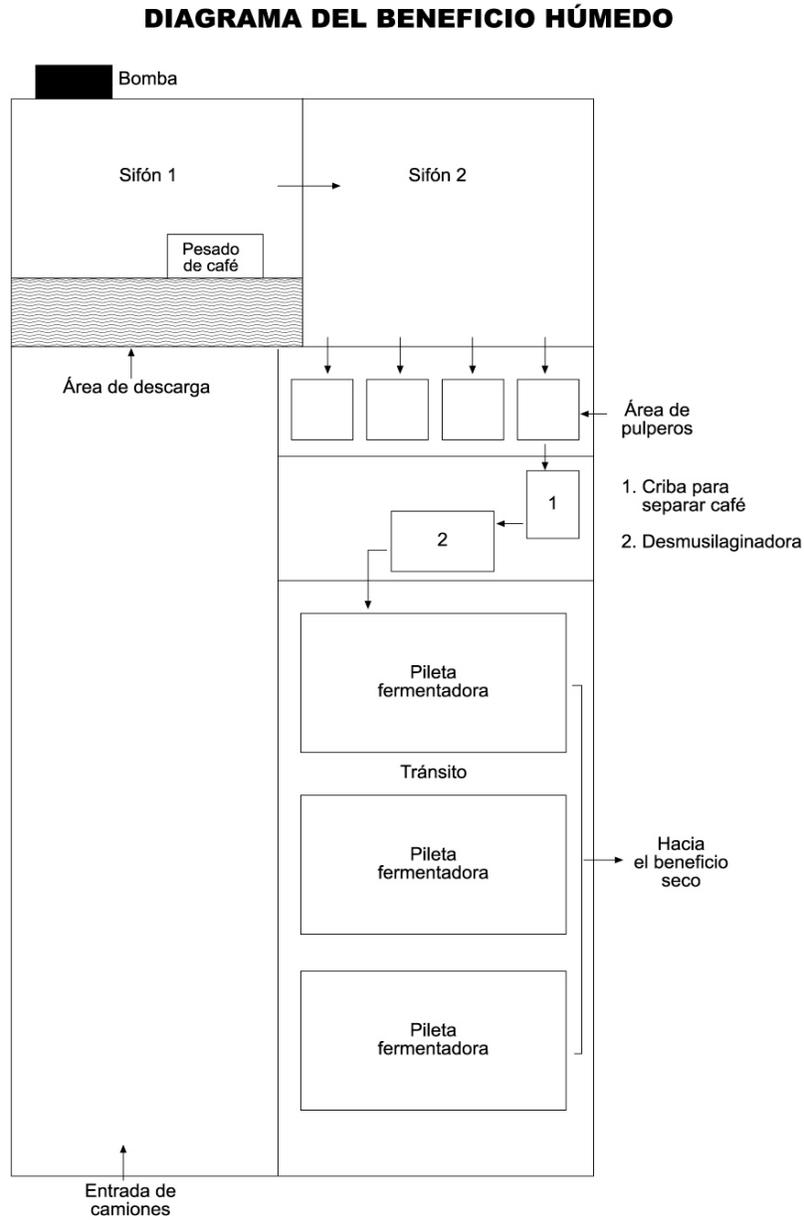


Figura 3. Beneficio seco, segundo nivel

DIAGRAMA DEL BENEFICIO SECO 2do. NIVEL

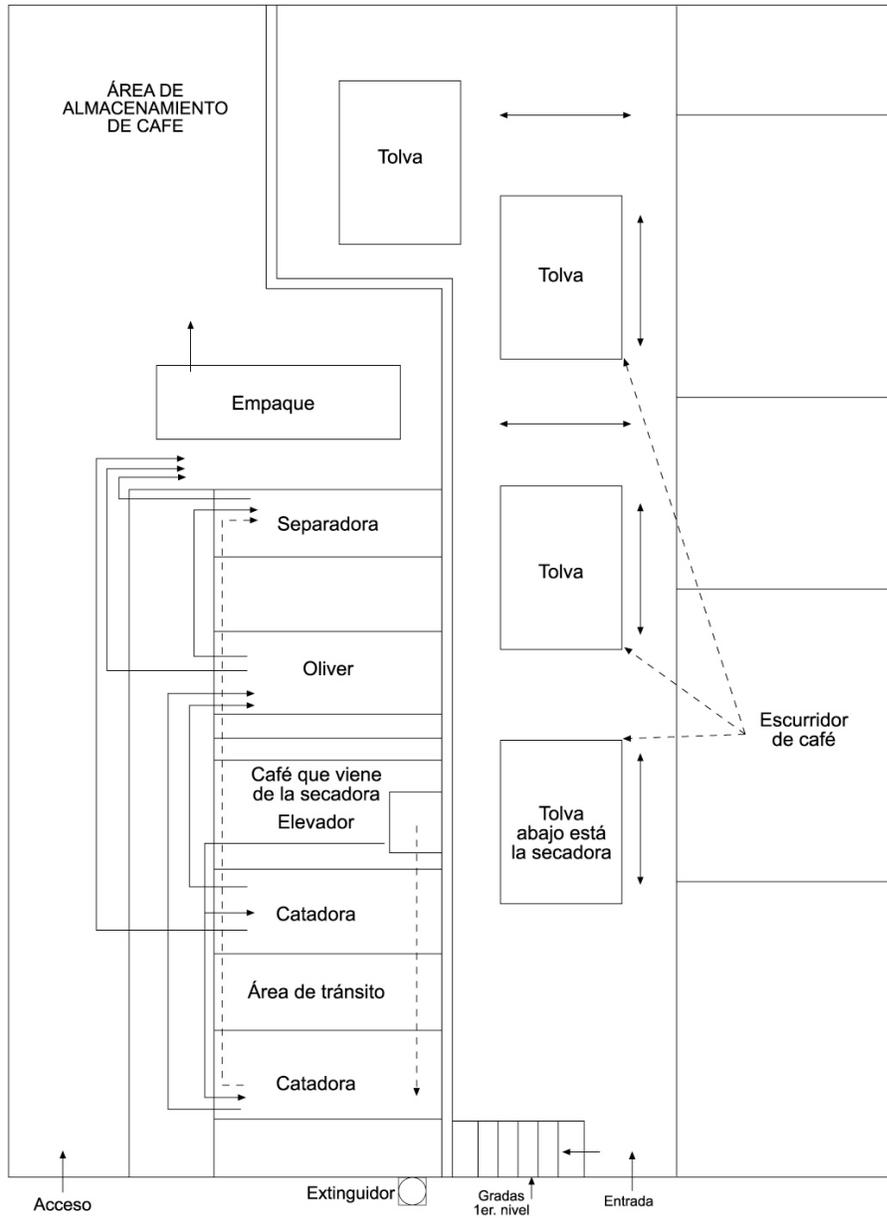
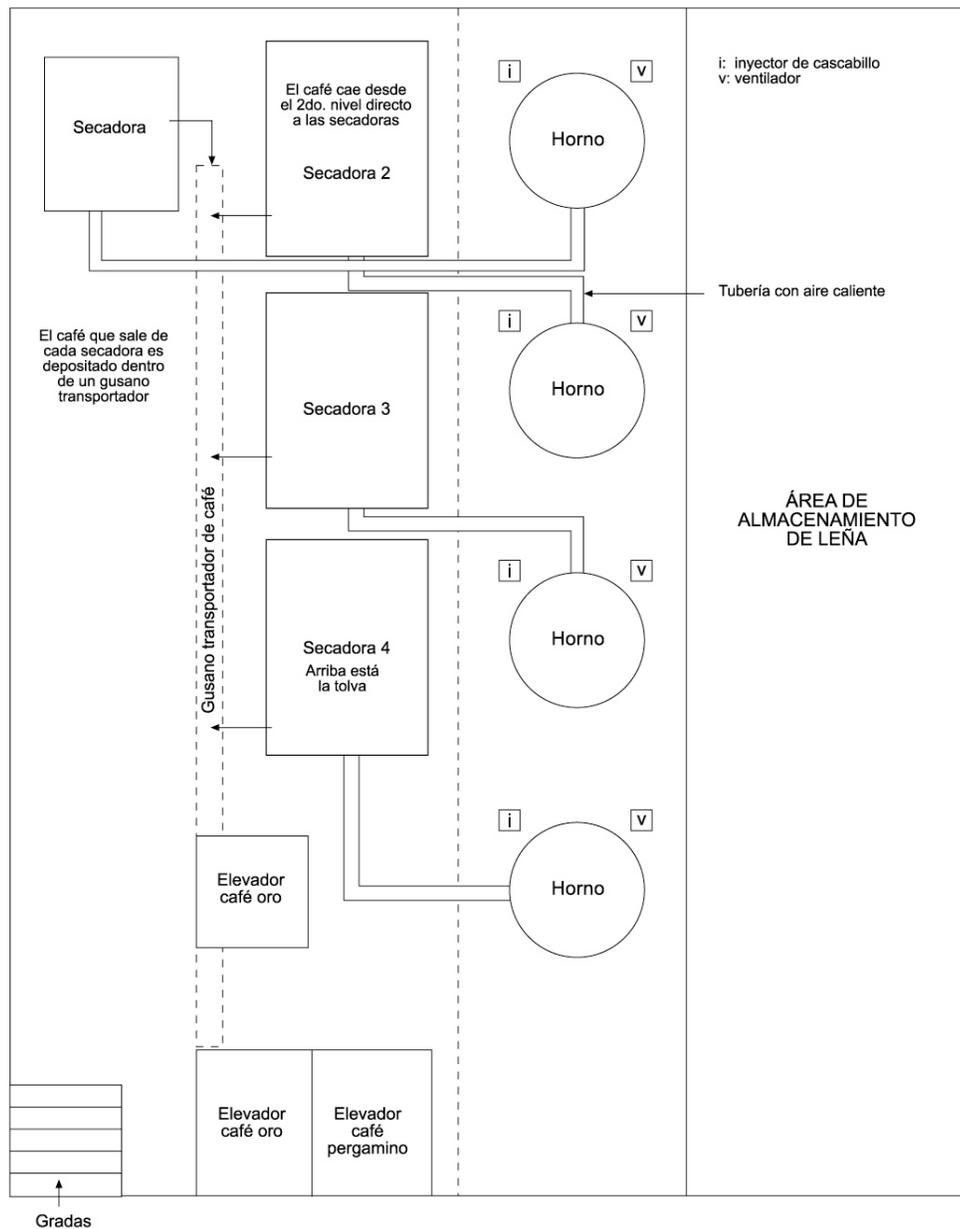


Figura 4. Beneficio seco primer nivel

DIAGRAMA DEL BENEFICIO SECO 1er. NIVEL



2.2. Aspectos importantes de estudio

La certificación ECO-O.K. se enfoca en general a la conservación del medio ambiente, es por este motivo que nos dedicaremos al estudio de los aspectos que puedan ser causa de contaminación ambiental dentro del beneficio, entre otros, podemos mencionar algunos, tales como; la contaminación a ríos, al aire, manejo de la basura y desechos, etc. Además agregaremos la situación actual en cuanto a la estructura física general del beneficio en estudio.

2.2.1. Contaminación de ríos

La gran mayoría de los beneficios húmedos de la región desechan la miel del café (mucílago) que sale del fermentado y lavado; hacia ríos o riachuelos cercanos, contaminando de esta manera el agua, pues dicha miel posee niveles de PH altos lo cual hace imposible la vida de cualquier organismo.

Sin embargo, desde hace ya varios años, fincas como Nueva Granada han venido renovando su sistema de circulación de agua dentro del beneficio, haciéndolo de manera reciclable y disminuyendo así la cantidad de agua con mieles que van hacia los ríos.

Pero además se hace necesario un sistema de piletas filtradoras de agua, (ver capítulo siguiente), para lograr de esta manera evitar una total descontaminación de aguas.

2.2.2. Contaminación por humos negros

En un beneficio de café existen una serie de chimeneas las cuales dependen de la cantidad de hornos que se tengan (uno por secadora), estos hornos en general utilizan como combustible leña y cascabillo del café, es por ello que el humo que emanan no es tan negro, pero se tiene el problema del polvillo provocado por el cascabillo, es por ello que se ha diseñado una forma de atrapar este polvillo que sale de las chimeneas (ver capítulo siguiente). De esta manera se evitan dos problemas serios: primero es el de causar enfermedades respiratorias para los trabajadores y personas que habitan en los alrededores y segundo se ha observado que las cenizas provocan una mayor oxidación en los techos de lámina de zinc de las casas y edificios cercanos, lo que provoca un gran gasto de mantenimiento de los mismos.

2.2.3. Manejo de desechos sólidos

El manejo de los desechos sólidos se tienen que tratar según sea el material, en general se tienen los siguientes: papel y sus derivados, bolsas y envases plásticos, y material orgánico. Los primeros se pueden manejar a través de un incinerador (ver el inciso 3.3) o quemándolo en los hornos. Para el manejo de los plásticos y aluminio, se pueden almacenar en depósitos y ofrecerlo a las personas que se dedican a la recolección de estos materiales para su reciclaje, y el material orgánico se puede utilizar como abono natural.

Actualmente la basura es separada en dos categorías: basura degradable y no degradable, las cuales son depositadas en toneles debidamente identificados y luego son vaciados en el basurero municipal de El Tumbador.

2.2.4. Aspectos de infraestructura del beneficio

Actualmente el beneficio de la finca está compuesto por dos partes, en el beneficio húmedo se tiene una estructura antigua en su mayor parte de madera, con techo de lámina de zinc y pisos de cemento en el primer piso y de madera en el segundo. En el área de beneficiado en seco se tiene un edificio moderno con paredes de block repelladas y debidamente pintadas, techo de lámina de zinc, y pisos de cemento.

2.2.4.1. Iluminación

Una iluminación correcta debe ser adecuada a las necesidades del trabajo, en este caso por lo alto del techo del edificio y de las entradas de luz natural al mismo, se tiene una buena iluminación, pero la forma correcta de medir la cantidad de luz que se requiere en cada área se puede hacer de dos maneras, una es la de usar un luxómetro, que es un aparato electrónico que nos ayuda a medir la intensidad lumínica de una fuente emisora, la otra forma es por medio técnicas utilizadas en ingeniería, en el próximo capítulo se detallarán estas técnicas.

Tabla I. Recomendaciones de iluminación.

ACTIVIDAD	LUXES RECOMENDADOS
Exteriores de edificios	50
Áreas de almacenamiento	200
Talleres y carpintería	2000
Empaque	500
Corredores y pasillos	200
Carga y descarga de camiones	200
Zonas de tránsito	300

Estos datos son recabados de la asociación de ingenieros de Estados Unidos, sin embargo para Guatemala y otros países se pueden tomar la mitad del valor de luxes recomendados.

2.2.4.2. Ventilación

En general existe una buena circulación de viento dentro de este tipo de edificios por lo alto de los techos y los espacios amplios dentro del mismo, sin embargo en ciertas áreas se necesita de la instalación de extractores de aire para la mejor circulación y evitar posibles focos de incendio provocados por el calor, en el inciso 3.4.2 se profundizará sobre el tema.

2.2.4.3. Ruido

El ruido causado por las máquinas y equipo utilizados en las áreas productivas en períodos largos de tiempo pueden causar en las personas, en menor medida, cambios en el estado de ánimo, cansancio, estrés y si el ruido está clasificado en niveles peligrosos pueden causar daños en la audición.

En este caso se detectó un nivel significativo de ruido en ciertas áreas, tales como: área de retrillas, área de secadoras y en el área de pulperos. Para determinar los decibeles en cada área debemos de tomar datos mediante un decibelímetro, aparato cuya función es el de determinar la intensidad sonora provocada por cualquier fuente emisora de ruido.

Como referencia podemos mencionar algunos ejemplos en la siguiente tabla:

Tabla II². Ejemplo de niveles de ruido.

DECIBELES	FUENTE EMISORA
10	Campo tranquilo
20	Habitación desocupada
30	Biblioteca
40	Dormitorio
50	Sala de estar
60	Conversación
70	Aspiradora
80	Calle con tránsito
120	Martillo neumático
130	Música rock
150	Avión a reacción

Los niveles de ruido que hacen daño a la salud humana son todos aquellos ruidos que sobrepasan los 90 decibeles a exposiciones largas.

2.2.5 . Aspectos de seguridad e higiene industrial

Luego de un análisis de la situación actual de la empresa en cuanto a normas de seguridad e higiene industrial, se pudo detectar lo siguiente, en lo que respecta a:

2.2.5.1. Rotulación y delimitación de las áreas de trabajo

Actualmente existen una serie de rótulos, tales como “no fumar”, “ peligro almacenamiento de combustible”, “peligro alta tensión”, sin embargo hacen falta más rótulos en otras áreas de trabajo.

² Tesis Ingeniería de plantas, Ingeniero Sergio Torres, página 111.
biblioteca de la facultad de Ingeniería de la universidad de San Carlos de Guatemala

En cuanto a la delimitación de las áreas de trabajo no están marcadas las áreas de tránsito y las áreas de maquinaria. En la sección 3.5 se define cómo se debe rotular y delimitar correctamente una planta de producción.

2.2.5.2. Equipo de protección del personal

En general en este tipo de plantas no se necesitan equipos de protección del personal, sin embargo en el área de retrillas se recomienda el uso de mascarillas y caretas para evitar respirar y que se introduzcan en los ojos el polvillo del cascabillo del café.

2.2.5.3. Accesos de emergencia y equipo contra incendios

En todas las áreas productivas se tienen extinguidores, sin embargo hace falta un kit completo (mangueras, hachas, mascarillas, guantes, etc.) contra incendios. Tampoco se cuenta con un plan de evacuación ni se tienen rotuladas las salidas de emergencia en caso de incendio.

Otro aspecto a considerar es que actualmente no se tiene ningún tipo de sistema de alarma contra incendios.

2.2.5.4. Situación general de máquinas y aparatos productivos

La situación actual general de la maquinaria, podemos categorizarla como muy buena, es decir toda la maquinaria es moderna, en buen estado, con sus resguardos de seguridad adecuados, también después de cada cosecha se tiene un plan de mantenimiento preventivo a toda la maquinaria y equipo dentro del beneficio.

3. PROPUESTAS

3.1. Pilas para la descontaminación del agua.

En general la función de este tipo de piletas es el de filtrar y mezclar el agua saliente del beneficio y lograr que el ph del agua al final de una serie de piletas ordenadas en un forma escalonada y en serie sea apta para la vida silvestre en el entorno del río o riachuelos que se conectan al beneficio.

Las medidas físicas de las piletas³ van ha depender del caudal que tengamos, como referencia pondremos un caudal de 30 galones por minuto, para este sistema debemos de diseñar una serie de 5 piletas aproximadamente de 3mts. de largo x 2 mts. de ancho y 1.5 mts. de alto. Si el caudal fuese mayor se deben diseñar las piletas en forma proporcional.

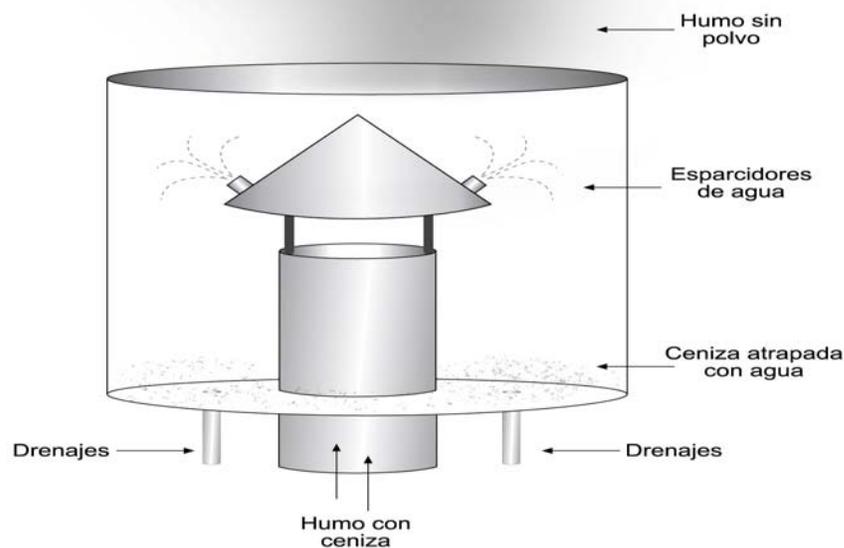
Como en este caso el agente contaminante es el mucílago del café, el cual incrementa la acidez del agua, podemos hacer una mezcla con cal en las piletas intermedias para reducir la acidez.

³ Fuente: Tesis Ingeniería de Plantas, Ingeniero Sergio Torres, página 43
biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala

3.2. Sistema de chimeneas con control de manejo de cenizas

El combustible utilizado en los hornos para el secado del café en fincas, es por lo general leña y cascabillo, por lo que dichos componentes generan una gran nube de cenizas y polvillo lo que puede llegar a provocar molestias respiratorias y de visión, es en este sentido que se creó la necesidad de hacer un sistema para atrapar este tipo de cenizas, y se ha logrado mediante el diseño de un sistema atrapa cenizas el cual consta de colocar esparcidores de agua en las salidas de las chimeneas, formando de esta manera una cortina fina de agua, por lo que el polvillo y partículas pesadas cae dentro de un recipiente y luego es drenado en unas tuberías colocadas al pie de dicho recipiente. De esta manera se evita casi en un 70% el control de las emanaciones de cenizas al medio ambiente.

Figura 5. Sistema atrapa cenizas de las chimeneas.



3.3. Incinerador de desechos sólidos

Los desechos sólidos como desperdicios, pueden tratarse, ya sea por el servicio municipal o por la incineración de la misma mediante la construcción de un horno⁴, los materiales utilizados para la construcción del horno son en base a la construcción de ladrillos formados por la mezcla de cementos refractarios. Y las dimensiones del mismo dependerán de la cantidad de basura tratada diariamente. En este caso es poca la basura, por lo que se puede construir un horno pequeño aproximadamente de 2 mts. de largo por 2 mts. de ancho y 1.5 mts. de alto, para poder tratar de 1 a 5 toneles diarios de basura.

3.4. Aspectos de infraestructura del beneficio

Como mencionamos anteriormente, este tipo de edificios son de tipo rústico o como se conoce en ingeniería son de tercera categoría, sin embargo con el paso del tiempo se ha ido reemplazando la madera por el acero y el cemento, por lo que han pasado a ser de segunda categoría, en este caso posee un techo de dos aguas de láminas de zinc, sin entrada de aire en las mismas, vigas tipo costanera, paredes de block, repellados en algunas áreas, piso de cemento alisado rústico, espaciosas áreas de tránsito, excelente iluminación y ventilación natural en la mayor parte del beneficio.

3.4.1. Método de cavidad zonal para la iluminación⁵

Este método asume que cada local está constituido por tres diferentes zonas o cavidades. Cada una de ellas será tratada en conjunto, ya que tiene un efecto en cada una de las otras cavidades para producir iluminación uniforme.

⁴ Fuente: tesis Ingeniería de Plantas, Ingeniero Sergio Torres, página 44

⁵ Fuente: tesis Ingeniería de Plantas, Ingeniero Sergio Torres, páginas de la 102 a la 105 biblioteca de la Facultad de Ingeniería de San Carlos de Guatemala.

- Cavidad de techo: (HCC) es el área medida desde el plano de las luminarias al techo; para luminarias colgantes existirá una cavidad de techo; para luminarias colocadas directamente en el techo o empotradas en el mismo, no existirá cavidad de techo.
- Cavidad de local: (HRC) es el espacio entre el plano de trabajo donde se desarrolla la tarea y la parte inferior de la luminaria.
- Cavidad de piso: (HFC) se considera desde el piso a la parte superior del plano de trabajo o bien el nivel donde se realiza la tarea específica.

La teoría básica en este método de cálculo de iluminación es que la luz producida por una lámpara es reflejada por todas las superficies del área. Las reflexiones múltiples de la luz desde la luminaria y desde las superficies del local actúan para producir la luz en el plano de trabajo.

Tomar en cuenta los siguientes datos:

1. Determinar las dimensiones del local, ancho, largo y alto.
2. Las reflectancias del local, techo, paredes y piso.
3. Características de las lámparas a colocar, coeficiente de depreciación y coeficiente de utilización.
4. Efectos ambientales; polvo, suciedad y temperatura ambiental.

Pasos a seguir:

1. Determinar el tipo de trabajo que se realizará en el área de estudio y compararlo con la tabla 1.
2. Determinar la fuente luminosa a utilizar.
3. Determinar que condiciones ambientales prevalecerán en el área. Esto ayudará a determinar los efectos del polvo y suciedad.
4. Determinar las reflectancias usando los siguientes valores:

Para el cielo:

- blanco o muy claro0.7
- claro a gris 0.5
- color medio0.3

Para las paredes:

- color claro0.5
- color medio0.3
- color oscuro0.1

Para el piso:

- color claro0.3
- color medio0.2
- color oscuro0.1

5. Seleccionar la luminaria que se usará.
 - Altura de montaje.
 - Tipo de lámpara seleccionada.
 - Características de depreciación de la luminaria.
 - Restricciones físicas del montaje (colgante, empotrada, etc.).
 - Mantenimiento requerido.
 - Costo, tamaño y peso.
 - Aspecto estético.
6. Determinar los factores de depreciación de luz para el área.
7. Cálculo de las relaciones de cavidad: del local, del techo, del piso.

8. Determinar las reflectancias correspondientes a la cavidad del techo y piso. Este procedimiento contempla el efecto de interreflexión de la luz, considerando las diferentes superficies del local. Si todas las superficies son altamente reflectivas o si las luminarias se encuentran localizadas directamente en el techo, no será necesario efectuar este cálculo. En este caso se puede usar el valor actual de las reflectancias de las superficies, para determinar el coeficiente de utilización.
9. Determinar el coeficiente de utilización. Este coeficiente se encuentra dentro de los datos técnicos proporcionados por el fabricante de las lámparas.
10. Cálculo del número de luminarias requeridas con los datos anteriores y la localización se terminará por las limitaciones físicas del local.

3.4.2. Utilización de extractores para una mayor ventilación

Cuando pensamos en ventilación de edificios industriales estamos analizando el proceso mediante el cual el aire viciado del interior es reemplazado por aire fresco del exterior. Entonces en este proceso estamos extrayendo el calor generado por fuentes de calor tales como: maquinas, hornos, motores, secadoras y personas⁶

La renovación del aire dentro de una nave industrial se puede llevar a cabo por dos medios: renovación natural y renovación forzada (estática y dinámica). En la renovación natural se aprovecha la ubicación del edificio con respecto a la dirección que sopla el viento, el área de ventanas para una buena ventilación está estimada entre 25 al 30% de la superficie total de las paredes del edificio.

⁶ Fuente: Tesis Ingeniería de Plantas, Ingeniero Sergio Torres.
Biblioteca de la facultad de Ingeniería de la universidad de San Carlos de Guatemala

La renovación forzada de aire se puede hacer de varias maneras, sin embargo la más común y económica es la de usar extractores de aire, también existen varios tipos de extractores, en este caso se aconseja el extractor tipo “bola” que van arriba del techo del edificio. Las ventajas de este tipo de extractor son varios, entre otros tenemos el aprovechamiento del viento para hacerlos girar, son económicos, fáciles de colocar, las desventajas podríamos mencionar; el mantenimiento, posibles filtraciones de agua y polvo si no se colocan debidamente, el ruido por falta de lubricación, etc.

3.4.3. Utilización de paneles de corcho para la absorción de ruidos

La técnica utilizada en la industria para reducir los niveles de ruido en áreas donde aislar no es posible, es el de colgar paneles aéreos con materiales absorbentes de las ondas sonoras, existen muchos nombres comerciales en la industria de estos productos sin embargo la base de estos materiales siguen siendo la fibra de vidrio, duroport y el corcho.

Estos paneles se pueden hacer dependiendo del espacio físico que tengamos, es decir si el espacio es reducido podemos colocarlos colgados al techo tratando de evitar la expansión de las ondas sonoras, también se pueden colocar alrededor de la o las fuentes emisoras de ruido si el espacio lo permite.

3.5. Aspectos de seguridad e higiene industrial

La seguridad e higiene industrial, juega un papel muy importante en el buen desarrollo de cualquier industria, los objetivos a alcanzar en cualquier programa de seguridad e higiene industrial son los siguientes:

- Mantener el bienestar físico, mental y social del personal dentro de la empresa.
- Evitar lesiones y agentes nocivos para la salud.
- Ubicar y mantener un lugar adecuado a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.
- Crear conciencia de que todo accidente es prevenible.

3.5.1. Diagrama esquemático general

Por medio del uso de hojas o fichas de control, podemos lograr un mejor resultado en la puesta en marcha de un programa de seguridad e higiene industrial, así como el de llevar registros para tener estadísticas que nos puedan ayudar a analizar la situación actual de la empresa y poder hacer cambios o mejoras donde se requiera.

3.5.2. Tabla de código de colores para rótulos

Según el código de colores que se apega a OSHA: 29 C.R.F. 1910.144 tiene los colores indicadores de riesgos siguientes.

ROJO: alto, peligro o prohibido.

1. Avisos de peligro específicos: alto voltaje, altamente tóxicos, explosivos.
2. Luces y banderas para indicar detención inmediata: excavaciones, obstrucciones, etc.
3. Recipientes que se utilizan para transportar materiales peligrosos: productos inflamables, corrosivos, etc. Deberá pintarse además el nombre del producto en la parte exterior del recipiente en color blanco o negro, logrando un buen contraste.
4. Dispositivos de paro de emergencia en máquinas y equipos: botoneras y palancas.
5. Equipo contra incendios: extinguidores, hidrantes, cajas de alarmas, conexiones y gabinetes contra incendios. Señales que muestran la dirección hacia el lugar donde se encuentra dicho equipo.

VERDE: color de seguridad básico y de información. Debe usarse para indicar la ubicación de equipo de primeros auxilios, máscaras contra gases, rociadores de seguridad y pizarrones con boletines de seguridad.

ANARANJADO: indica puntos peligrosos de maquinaria que puede cortar, apretar, causar choque o en su defecto lesión.

1. Interior de cajas de conmutadores eléctricos y caja de fusibles.
2. Interior de guardas de máquinas y equipos, la parte exterior de la misma será del color de la máquina buscando contraste.
3. Botones de arranque.

4. Partes expuestas de máquinas: poleas, engranajes, puntos de corte, rodillos.
5. Puntos de transmisión de potencia mecánica.

AMARILLO: Señal universal de precaución, riesgo de peligro y para llamar la atención con más énfasis. Se utiliza con mayor frecuencia para marcar áreas cuando existen riesgos de tropezar o caer.

1. Equipo en movimiento, maquinaria pesada de construcción y transporte de materiales: grúas, plumas, montacargas.
2. Letreros de precaución para prevenir condiciones y actos inseguros.
3. Obstrucciones bajas: columnas, vigas, fajas transportadoras, postes, soleras, se pueden utilizar en forma alterna los colores amarillo y negro.
4. Delimitación de pasillos, área de estiba, barandas de protección, diferencia de nivel en los pisos.

Se usará el color amarillo con franjas negras alternas en:

1. Barreras.
2. Bordos de zanjas y pozos sin proteger.
3. Bordos de plataformas de carga y descarga.
4. Parte salientes en las áreas de trabajo.

AZUL: color preventivo de acción obligada (debe hacerse). Se puede emplear como auxiliar preventivo general en equipo como elevadores, hornos, tanques, controles eléctricos, compresores, calderas, andamiaje, escaleras. El color azul se usará en avisos o con barreras, banderas y señales para indicar que la máquina o equipo no debe moverse o accionarse.

VIOLETA: indica la presencia de riesgo de radiación. Rótulos, etiquetas, señales y marcas de piso se elaboran con una combinación de colores violeta y amarillo.

NEGRO, BLANCO Y GRIS: indican sitios de tránsito y dónde se realizan labores de aseo como escaleras, pasillos cerrados y la ubicación de botes de basura.

1. Los botes de basura deben pintarse con blanco y negro.
2. Deben pintarse de blanco los extremos de pasillos sin salida, dirección, límite de escaleras y zona de almacenamiento.
3. Los letreros o guías direccionales hacia salidas de emergencia, se pintarán de blanco y negro.

3.5.3. Tabla de accesorios para protección del personal

Los accesorios de protección personal deben de cumplir con ciertos requerimientos básicos tales como; la funcionalidad del equipo, la protección, es uso debido, la calidad del material del equipo, etc. Entre el equipo de protección del personal podemos hacer la siguiente tabla.

Tabla III. Accesorios para la protección del personal

PARTE	EQUIPO	CARACTERÍSTICAS	ÁREA DE USO
PIES	CALZADO	de cuero fuerte con puntera de acero, suela antideslizante	herrería, carpintería carga pesada.
MANOS	GUANTES	de cuero grueso, lona, asbesto.	herrería, carpintería
OJOS	GAFAS	de plástico, que cubran la mayor parte de los ojos con protección a los lados	herrería, carpintería mantenimiento.
CABEZA	CASCOS	plásticos con soporte en el interior	carga pesada.
OÍDOS	OREJERAS	que cubran toda el área de la oreja que sean cómodos para el uso	maquinaria ruidosa mayor a 115 decibeles
CUERPO	OBEROLES GABACHAS	que sean de tela resistente de cuero o plástico	herrería, carpintería

3.5.4. Tabla de accesorios para la protección en el manejo de maquinaria

La instalación de protecciones en la maquinaria es importante por dos razones: 1) los accidentes ocasionados por las máquinas con la causa de gran número de lesiones graves sin ningún motivo; y, 2) estos accidentes son evitables.

La seguridad de la maquinaria puede dividirse en dos partes: la protección de la transmisión y el punto de operación. Por transmisión se entiende el conjunto de todas las partes en movimiento que llegan potencia desde el motor hasta la máquina. Punto de operación es el lugar o zona en que el material se forma, se corta, se pule o se labra en cualquier diseño, por medio de la máquina.

Tabla IV. Acciones preventivas en el manejo de maquinaria

ACCIÓN	CARACTERÍSTICAS
SUPERVISIÓN	supervisión periódica del estado general de todas las máquinas y herramientas a cargo de una persona responsable.
RESGUARDO DE MÁQUINAS	colocar protectores metálicos o plásticos a las partes móviles de las máquinas.
MANUALES	hacer un manual para el uso correcto de las máquinas y herramientas, haciendo énfasis en la seguridad y protección de las personas.

4. IMPLEMENTACIÓN

4.1. Qué es el sello verde para el café ECO-O.K.

El proyecto de certificación llamado Café ECO-O.K. brinda la oportunidad de participar en un programa que puede ayudar a dar el reconocimiento a la calidad de la caficultura, así como a salvar y/o conservar ecosistemas agroforestales, situadas en altitudes medias-altas, en donde la deforestación ha llegado hasta los mas apartados lugares.

Los programas “verdes” de certificación, son una forma efectiva de hacer conservación, debido a que involucran a todos los sectores del proceso, como: propietarios de fincas, habitantes, trabajadores, científicos y consumidores. Es una actividad que tiene muchos puntos de debate, como discusiones sociales, económicas, de mercadeo, agronómicas y políticas.

Una finca que culmina el proceso de certificación con un dictamen favorable por parte del Comité, obtiene el sello ECO-O.K. este le acredita como una finca que utiliza técnicas de producción amigables con el medio ambiente. Al recibir la certificación, el productor tiene el derecho de utilizar el sello para la comercialización del café producido en su finca.

4.2. Definición general de las normas para la certificación del sello verde, en beneficios de café para fincas

En general los criterios que se toman en cuenta para una certificación de este tipo son los siguientes.

- Establecimiento de nuevas plantaciones
- Conservación de bosques, suelos y cuerpos de agua
- Uso de sombra en plantaciones
- Conservación de biodiversidad
- Control de la contaminación en los beneficios
- Manejo de agroquímicos
- Manejo de desechos
- Beneficios directos a los trabajadores

Los puntos anteriormente mencionados son en general los temas a estudiar en cada finca solicitante de la certificación ECO-O.K., sin embargo nuestro estudio se enfoca en los siguientes criterios.

Control de la contaminación en los beneficios.

- A) Procesan el café producido en beneficios que cuentan con un sistema de tratamiento de desechos sólidos y líquidos, y de ahorro de agua y energía.
- B) No tiran los desechos de los beneficios húmedos a los ríos.
- C) Utilizan la pulpa del café como fertilizante.

Manejo de desechos.

- A) Cuentan con un plan integral de manejo de desechos sólidos y líquidos provenientes de la actividad agrícola y la población trabajadora que habite bajo la jurisdicción de la empresa.
- B) Existen servicios sépticos o letrinas higiénicas y correctamente ubicadas.
- C) Limpieza de la plantación.

4.3. Cuadro comparativo entre las normas para la certificación, situación actual y lo propuesto

Tabla V. Control de contaminación en los beneficios

Criterio ECO-O.K.	Estado actual de la finca	Recomendación
A	Actualmente el beneficio no cuenta con un sistema de tratamiento para desechos líquidos.	Deberán implementar un sistema de tratamiento de aguas mieles así como el ahorro del agua a través de procesos de recirculación en el proceso de beneficiado
B	Actualmente las aguas mieles van a dar sin tratamiento a los cuerpos de agua	Sistema de tratamiento a las aguas mieles antes de devolverlas a los cuerpos de agua
C	Si	Mejorar el sistema de almacenamiento de la pulpa para evitar problemas de contaminación de cuerpos

Tabla VI. Manejo de desechos

A	Si existe un programa de recolección de basura por parte de la finca. La basura es depositada en basureros municipales. Las personas individualmente practican una separación rústica de las diferentes clases de basura, la cual es vendida	Fomentar la adecuada recolección y separación de la basura. Colocar basureros en áreas de trabajo, viviendas y áreas publicas de la finca
B	Todas las viviendas cuentan con sanitarios. El beneficio cuenta con sanitarios y duchas para los trabajadores	Planificar un plan de mantenimiento para las fosas sépticas
C	Se observaron bolsas plásticas tiradas en diferentes partes	Crear conciencia a la gente para que no tire bolsas plásticas y basura en general, y hacer un sistema de recolección de basura en toda la finca

5. SEGUIMIENTO Y RESULTADOS

5.1. Mejoras necesarias para la certificación

Antes de entrar de lleno a hacer los cambios para esta certificación, es necesario que un supervisor del sello realice un informe de pre-certificación, mediante una visita a la finca interesada, en donde se detallan todos los aspectos importantes a tomar en cuenta para una futura certificación.

La certificación tiene cierto tiempo de aprobación la cual se puede mantener vigente por medio de visitas técnicas y una constante mejora con respecto a los criterios del sello.

5.1.1. Mejoras a corto plazo

En general los cambios urgentes para poder calificar a cualquier finca, son los descritos en el informe de pre-certificación, como ejemplo ver la tabla 4.3, estos cambios se pueden implementar en un periodo de 6 meses a un año, según sea la situación de cada finca con respecto a las normas que se exigen.

5.1.2. Mejoras a mediano plazo

Luego de que la finca a sido aceptada para formar parte del sello de calidad ECO-O.K. debe mantener todos los aspectos importantes con la cual se certificó, e implementar todos los puntos pendientes que el supervisor agregó su sus siguientes informes, es decir que debemos de tener un concepto de mejora continua, de esta manera asegurar la permanencia dentro de este programa.

5.1.3. Mejoras a largo plazo

Los cambios a mediano plazo los podemos ver en un periodo de uno a dos años, sin embargo la mejora continua de las normas del medio ambiente exige un periodo mayor, por ejemplo el lograr hacer conciencia en las personas que laboran y viven dentro de la finca, la educación de los niños, las políticas ambientalistas, entre otros temas, son procesos que llevan años de trabajo continuo. Es por esto que el lograr certificarse no es lo difícil, sino el de mantener y mejorar cada día los conceptos importantes que exigen las normas.

Estos cambios los podemos observar en lapso de tiempo estimado de cinco años en adelante.

5.2. Impacto de la certificación en la empresa

El sello ECO-O.K. es propiedad de Rainforest Alliance, organización conservacionista norteamericana de reconocido prestigio, y es respaldado por una red de agricultura conservacionista formada por organizaciones latinoamericanas. De esta forma, el sello garantiza al comprador, que los productos que está consumiendo han sido producidos con técnicas agrícolas de bajo impacto.

Como ya se mencionó, la demanda de este tipo de productos está aumentando en los mercados internacionales, por lo que una finca que cuenta con el sello, tiene una potencial ventaja competitiva en el mercado.

Actualmente se está trabajando en poder lograr conseguir un precio extra para el café certificado. Al momento, aún no se puede garantizar que la producción total de una finca ECO-O.K. va a lograr colocarse con un sobreprecio en el mercado, ni especificar cuál va a ser la cantidad extra que se pagará por el mismo. Sin embargo, se está trabajando arduamente en este sentido, y las posibilidades de lograrlo a mediano plazo, son altas.

Una de las nuevas tendencias del mercado que esta creciendo continuamente, es la demanda de alimentos y productos “eco amables”. En diferentes estudios realizados, alrededor de un 80% de los consumidores norteamericanos y europeos se identifican a sí mismos como ambientalistas y aseguran que comprarían productos eco-amables, si estuvieran a su disposición en el mercado.

CONCLUSIONES

1. Se puede decir que un beneficio típico de café en fincas, son edificios de tercera categoría y los más recientes son de segunda categoría. La iluminación y ventilación son utilizados de forma natural por la gran altura de sus techos tipo dos aguas en su mayoría.
2. La empresa que se investigó, no cuenta con un manual de seguridad e higiene industrial, tampoco están señalizadas las áreas productivas, correctamente, lo cual es parte de las normas de calidad requeridas, además la protección del personal en ciertas áreas no son las correctas.
3. Los cambios necesarios a corto plazo, de uno a seis meses, son más que todo de tipo estético y de orden, en cuanto a rotulación y delimitación de áreas productivas, a mediano plazo, de seis meses a un año, podría decirse que se podría elaborar un manual de seguridad e higiene industrial y largo plazo, de uno a cinco años, se cubrirían los cambios con respecto a protección del medio ambiente, tales como: hacer un sistema de piletas de descontaminación de aguas residuales, hacer un incinerador de basura, un sistema de chimeneas que atrapen las cenizas, etc.
4. El sistema de atrapar cenizas en las chimeneas, las piletas de purificación de agua, el reciclaje del agua dentro del beneficio, son algunas ideas que pueden ayudar a cualquier finca a mejorar sus sistemas productivo y hacerlo de una manera eco-amable.

5. Se ha demostrado que fincas certificadas con este tipo de sellos de calidad, tienen mejor aceptación en el mercado Europeo, Asiático y Estadounidense, por ende, se cotiza a mejor precio.

6. Por medio de técnicas de ingeniería tales como, manuales de seguridad e higiene industrial, estudios de iluminación, ruido y ventilación, podemos mejorar en gran parte las instalaciones de un edificio productivo, en este caso un beneficio de café.

RECOMENDACIONES

1. Es importante hacer un archivo en dónde se incluya información, tal como: diagramas de recorrido, de flujo, fotografías y videos, del beneficio de café en estudio. Así, de esta manera es más fácil observar en forma más detallada aspectos en los cuales se puedan mejorar el proceso ó implementar nuevas formas físicas o de funcionamiento para que estemos dentro de los lineamientos de cualquier norma de calidad se refiera.
2. Para cualquier proceso de certificación, es importante que todos los miembros de la empresa estén involucrados durante todo el proceso, de esta manera, es más fácil lograr todos los objetivos necesarios para el buen funcionamiento del mismo. Además, el hacer conciencia de todos los beneficios que se lograrán tanto para la empresa cómo para cada persona individual, ayudará al constante mejoramiento de todos los aspectos considerados dentro de la certificación.
3. El hacer una revisión anual de todos los puntos de evaluación de la certificación y llevar un registro en dónde se especifiquen los puntos que no están dentro de las normas ó las mejoras que se puedan hacer a beneficio de la empresa, es parte del proceso de mejora continua.
4. Debido a los nuevos retos que el mercado globalizado del café está y estará por imponer, es importante que la finca Nueva Granada, realice una planeación estratégica que en forma integral plantee: FODA, visión, misión, valores, objetivos y metas, programaciones y cronogramas, etc. , todo ello, con el objeto de que esos retos se conviertan en oportunidades de negocio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Garza Rohr, Juan Pablo. “Evaluación agroeconómica de programas de Control de malezas en el cultivo de café de la finca Medio Día” Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Occidente, 2,001.
2. Torres, Sergio. “Ingeniería de plantas” Tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1,996.
3. Sosa López, Herbert Ariel. “Diseño de un programa de seguridad e higiene ocupacional en la empresa muebles clínicos Santa María” Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, 1,999.
4. Gaitán González, Luis. “Documento informativo sobre el programa de certificación del café” Programa de certificación de productos agrícolas ECO-O.K. Guatemala, 1,998.

ANEXOS

Figura 7. Diagrama general del casco de la finca Nueva Granada

DIAGRAMA GENERAL DEL CASCO DE LA FINCA

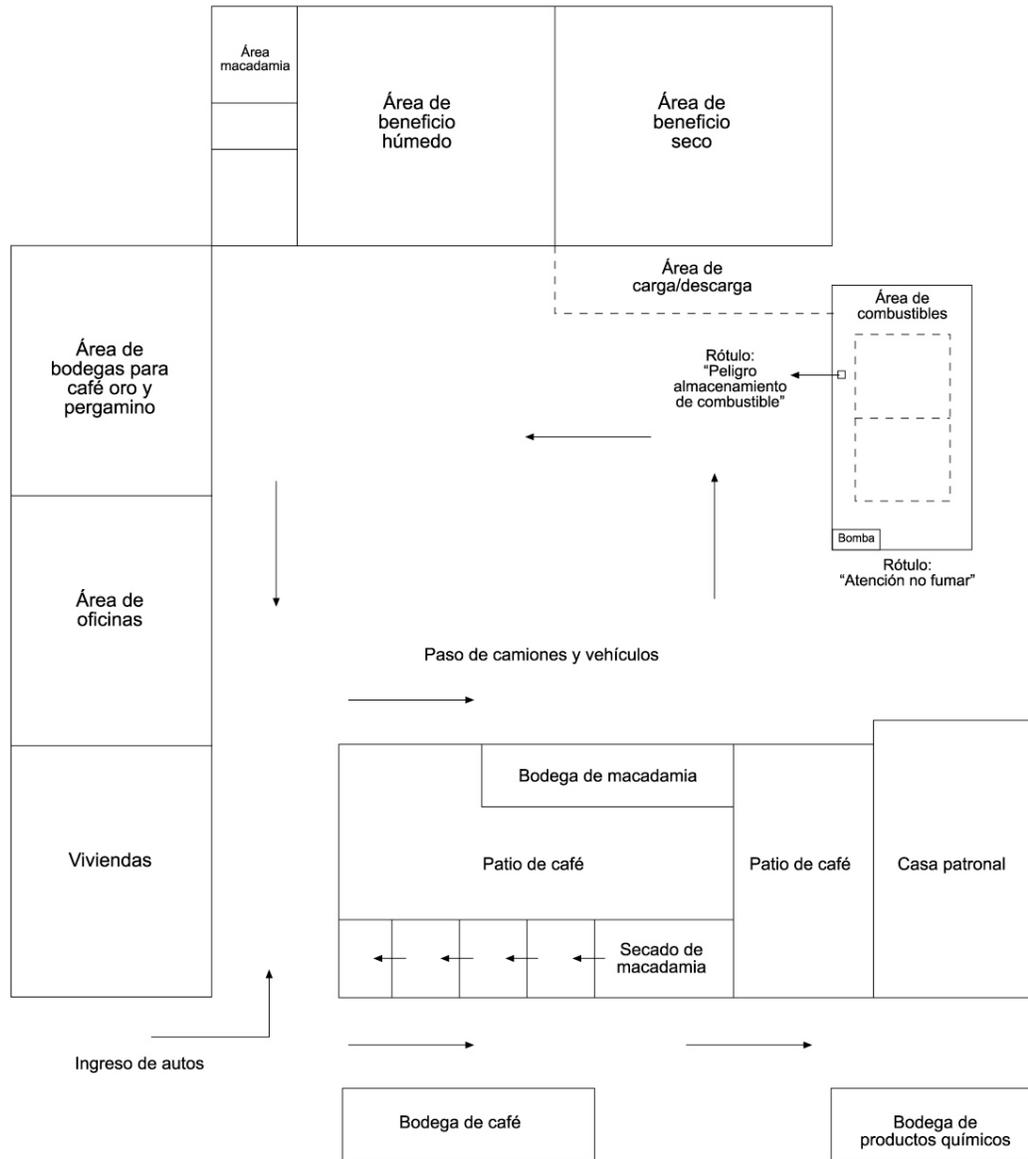
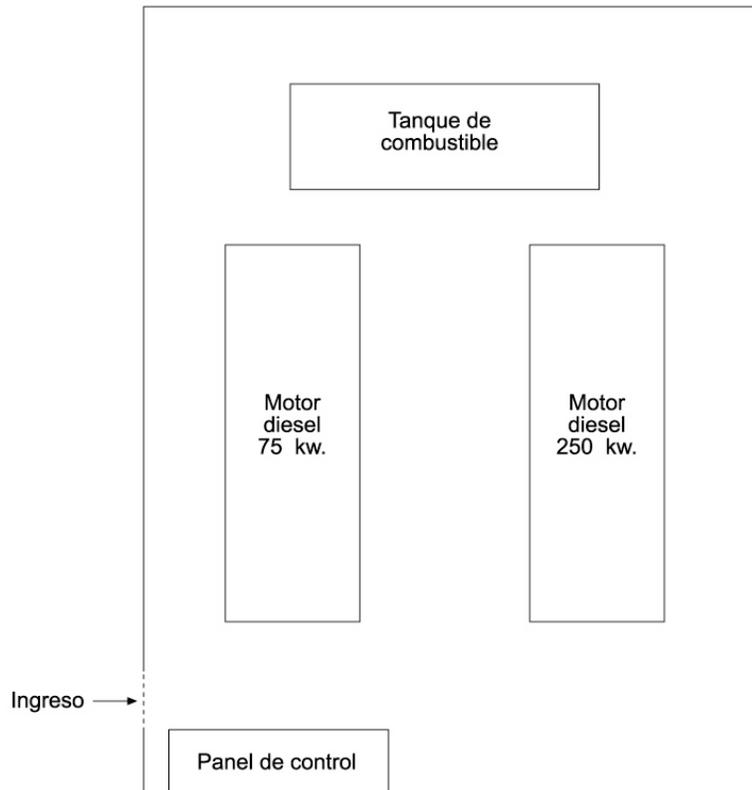


Figura 8. Aspectos a considerar en el área de la planta eléctrica

DIAGRAMA DE LA PLANTA ELÉCTRICA

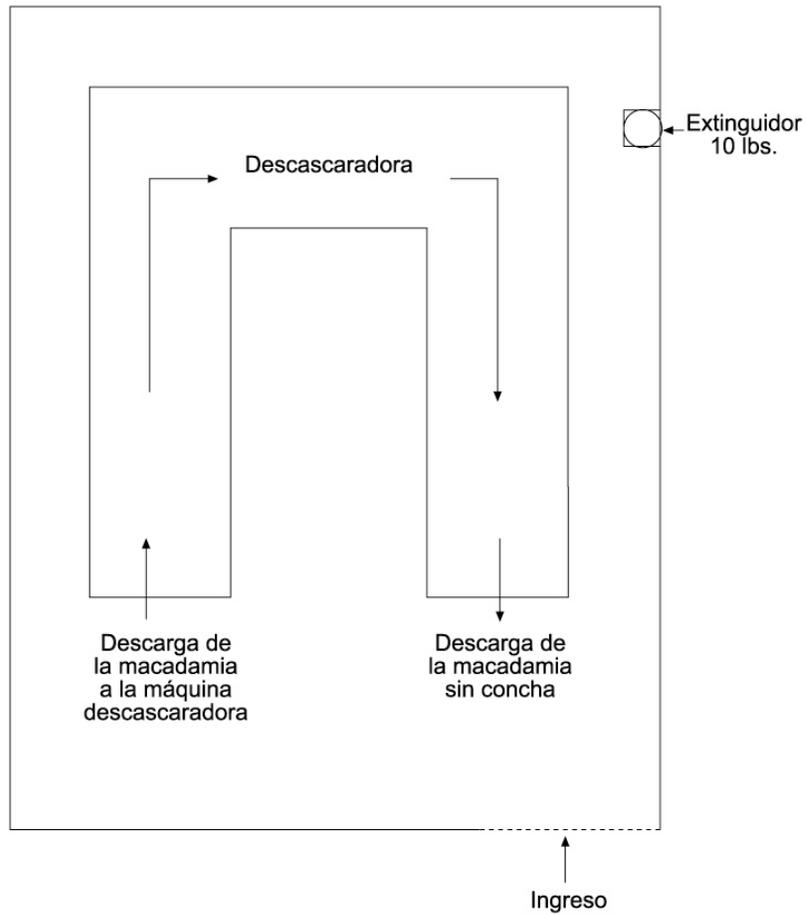


Observaciones:

- Áreas de tránsito sin marcar.
- Falta rótulo de "NO FUMAR"

Figura 9. Aspectos a considerar en el beneficio de macadamia

DIAGRAMA DEL BENEFICIO DE MACADAMIA



Observaciones:

- No existe ningún tipo de señalización.
- Áreas de tránsito sin marcar.
- Falta cuadro de instrucciones para el uso del extinguidor.