

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA**



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

TEMA:

Procesos de Producción de las industrias del Departamento de Matagalpa, año 2012.

SUB TEMA:

Proceso de producción en el Beneficio de Café seco, San Carlos CISA S.A. en el municipio de Matagalpa, en el año 2012.

AUTORES:

Br. Sonia Del S. Blandón Guzmán.

Br. Luis Humberto Loáisiga Sáenz.

TUTOR:

Ing. Pedro Antonio Cruz Flores.

Matagalpa, Febrero 2012.

TEMA:

Procesos de Producción de las industrias del Departamento de Matagalpa, año 2012.

SUB TEMA:

Proceso de producción en el Beneficio de Café seco, San Carlos CISA S.A. en el municipio de Matagalpa, en el año 2012.

Índice.

Dedicatoria.	i
Agradecimiento.	ii
Valoración del tutor.	iii
Resumen.	iv
I. Introducción.	1
II. Justificación.	2
III. Objetivos.	3
IV. Desarrollo.	4
4.1 Proceso de producción.	4
4.1.1 Definición General	4
4.2 Los cuellos de botella en un proceso Industrial.	5
4.2.1 Definición General.	5
4.3 Proceso de producción en el beneficio de café húmedo.	6
4.3.1 Clasificación del café por su grado de madures.	9
4.4 Beneficio de café seco.	10
4.5 Mantenimiento industrial: Definición general.	11
4.5.1 Funciones del área de Mantenimiento.	11
4.5.2 Tipos de Mantenimiento.	12
4.5.3 Importancia del Mantenimiento preventivo.	13
4.6 Generalidades del Beneficio San Carlos CISA S.A.	15
4.7 Procesos de producción del beneficio San Carlos CISA S.A.	16
4.7.1 Funciones del beneficio de café.	16
4.8 Recepción y pesado de café húmedo.	17
4.9 Secado de café por irradiación solar.	18
4.9.1 Definición general.	18
4.9.2 Tipos de instrumento para el volteo de café húmedo.	20
4.9.2.1 Tipos de hongo que puede adquirir el café mal secado.	21
4.10 Laboratorio de catación.	22
4.10.1 ¿Qué es catación?	22
4.10.2 Tipos de catación.	23

4.10.3	Importancia de la catación.	24
4.10.4	¿Qué determina el laboratorio de catación del beneficio?	24
4.10.5	Funciones del laboratorio de catación del	
	Beneficio San Carlos CISA S.A.	25
4.11	Almacenamiento.	27
4.11.1	Condiciones de almacenamiento seguro.	27
4.11.2	Almacenamiento en sacos.	28
4.11.2.1	Ensacado preliminar.	28
4.11.3	Condiciones de las bodegas de almacenamiento.	29
4.12	Despedrado de café.	30
4.13	Trillado o despergaminado de café.	31
4.14	Clasificación por tamaño (tamizado)	33
4.15	Clasificación en la densimétrica (peso del grano)	34
4.16	Clasificación del café oro.	35
4.17	Ensacado final y exportado.	37
4.18	Cuellos de botellas encontrados en el proceso de producción.	39
V.	Conclusiones.	45
VI.	Bibliografía.	46
VII.	Anexos.	

Dedicatoria

A Dios: Por ser quien nos ha brindado la sabiduría y el conocimiento, para alcanzar nuestras metas y objetivos en la vida.

A nuestras Familias: Por su apoyo, ayuda incondicional en cada paso de nuestras vidas y su motivación para alcanzar nuestras metas.

A nuestro Tutor: Gracias a su colaboración, motivación se pudo concluir este trabajo.

A nuestros maestros: Por brindarnos su guía, ayuda más allá de sus obligaciones.

Br. Sonia del S. Blandón Guzmán.

Br. Luis Humberto Loáisiga Sáenz.

Agradecimiento

A Dios: Por darnos la vida, salud y la capacidad de adquirir nuevos conocimientos.

A nuestras Familias: Por ser guías en el camino de la vida, por su apoyo y motivación.

A nuestro Tutor Ing. Pedro Antonio Cruz Flores: Por darnos el pan de la enseñanza, sus consejos, comprensión, por creer en nosotros para concluir este trabajo.

A Docentes: Por impartir sus conocimientos y consejos para formarnos como buenos profesionales; especialmente a: Ing. Oscar Coronado, Ing. Juan Romero, Lic. Antonio Rodríguez y al sin número de docentes que creyeron en nosotros.

Al beneficio San Carlos CISA S.A.: Por permitirnos ingresar a sus instalaciones y realizar nuestro trabajo.

Al Ing. Leynad, Jefe de Producción: Por brindarnos sus conocimientos teóricos y prácticos acerca del proceso de producción de café oro del beneficio de café San Carlos CISA S.A.

Br. Sonia Del S. Blandón Guzmán

Br. Luís Humberto Loáisiga Sáenz



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Tel.:2772-3310 - Fax: 2772-3206 Apartado Postal N. 218 Email: farematagalpa@unan.edu.ni

“Hacia la Acreditación Universitaria”

VALORACIÓN DEL DOCENTE.

El presente trabajo, para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas, con el tema: ***Proceso de Producción en las Empresas Industriales de Matagalpa, año 2012***, durante el período 2012-2013, realizado por los **Br. Sonia del Socorro Blandón Guzmán y Luis Humberto Loáisiga Sáenz**, ha significado un arduo trabajo de investigación, aplicando técnicas, procedimientos y métodos científicos, que generó resultados significativos para el municipio donde se realizó el estudio y estoy seguro que el producto final, será de mucha utilidad en la toma de decisiones de las empresas del departamento que tienen que ver con la temática en particular aquí presentada.

Así mismo será de mucha utilidad, para los actores locales involucrados en el área de estudio y los profesionales ligados al área de desarrollo empresarial, ya que se ponen en práctica instrumentos de medición que permitirán evaluar con mayor objetividad las características de los artículos o productos considerando su durabilidad, color, sabor, cantidad, textura, resistencia y en forma general, que posea las dimensiones que permitan efectivamente emplearlo para los fines establecidos para su uso.

Ante lo expuesto, considero que el presente seminario cumple con los requisitos teóricos-metodológicos y se apega a los artículos que establece el Reglamento de la Modalidad de Graduación, así como apegándose a la estructura y rigor científico que el nivel de egresado requiere.

TUTOR: Ing. Pedro Antonio Cruz Flores

¡A la libertad por la Universidad!

Resumen

El proceso de producción en las industrias de Matagalpa, es muy importante tomarlo en cuenta para la obtención de productos finales de calidad para su comercialización; cabe mencionar que para brindar un proceso de producción se requiere de ciertos conocimientos aplicados directamente a los procesos y así generar un producto final que cumpla con los requisitos pedidos.

La determinación del proceso de producción ayuda a mitigar los cuellos de botellas puesto que ayuda a definirlos con más facilidad; ayudando también a encontrar soluciones que los mitiguen o eliminen.

Por ello, es necesario analizar el proceso de producción del café oro en el beneficio San Carlos CISA S.A. puesto que no cuentan con manuales de mantenimiento preventivo ni de proceso, esto sirve de guía para un uso y reparación más eficiente de las maquinarias y de las líneas de producción.

Aunque muchos de los beneficiados de café seco están tomando normas que les certifiquen su proceso de producción para alcanzar altos estándares de calidad, cabe mencionar que si ellos desean evitar paros innecesarios dentro de su proceso de producción y elevados costos, se deben de mitigar los paros innecesarios ocasionados por un solo sistema o problema.

Al mitigar y/o eliminar los paros (cuellos de botellas) dentro del proceso de producción la industria como tal aumentara y mejorará su rendimiento de producción a un menor costo y con una mayor eficiencia.

I. Introducción

El proceso de producción en el beneficio de café seco, San Carlos CISA S.A es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de una materia prima. De esta manera se incrementa su valor y/o costo sustancialmente.

El beneficio San Carlos CISA S.A. Matagalpa se dedica al beneficiado de café seco, esto refiere a todo el proceso que debe de pasar el café húmedo para ser exportado como café oro o pergamino.

El café es un rubro con un mercado competitivo y con una alta demanda, puesto que este producto se consume a nivel nacional e internacional, este producto aportó en las cosechas 2011-2012 un 38% al PIB de nuestro país, de ahí su importancia en la economía nacional.

Centroamérica posee las condiciones edafoclimáticas ideales para producir todas las variedades de café pero su potencial no se explota plenamente, las variedades de café que se producen actualmente son muy pocas, cabe destacar que en Nicaragua se exporta más el café oro, ya que son muy pocas las industrias que exportan el café procesado (tostado, molido, empacado).

CISA Exportadora, es una empresa de exportación del café oro con sede en Nicaragua propiedad de la familia Baltodano, tiene más de 60 años funcionando en Nicaragua, se caracteriza por el proceso cero defecto de su producto a exportar.

El tipo de estudio realizado fue de enfoque cualitativo, de carácter explicativo, de corte transversal, donde se utilizaron cédulas de diagnóstico de forma cualitativas a cada uno de los procesos de producción, se realizaron observaciones sistemáticas mediante registros visuales.

II. Justificación.

El café es un rubro con un mercado competitivo y con una alta demanda, puesto que este producto se consume a nivel nacional e internacional, este rubro aporta un 38 % al PIB de nuestro país, de ahí su importancia en la economía nacional.

El beneficiado de café, genera oportunidades laborales por su alta producción, que llega desde los beneficios de café húmedo hasta los beneficios de café seco, esto genera ingresos a la población Matagalpina.

La elaboración de este Seminario de Graduación tiene como fin, la determinación del proceso productivo en El Beneficio San Carlos CISA S.A. del municipio de Matagalpa en el año 2012, la empresa tiene como fin la exportación de café oro.

En este trabajo se definirá cada uno de los procesos productivos que tiene el beneficio San Carlos CISA S.A, para así lograr determinar los principales cuellos de botellas, que afectan directamente al proceso de producción.

Este trabajo servirá a la empresa para mejorar su proceso de producción, puesto que se determinarán de manera imparcial los cuellos de botellas que se encuentren.

III. Objetivos

Objetivo general:

Analizar el proceso de producción del Beneficio San Carlos CISA S.A, en el Municipio de Matagalpa, en el año 2012.

Objetivos específicos.

- 1- Verificar de manera cualitativa los procesos en las líneas de producción del beneficio San Carlos CISA S.A.
- 2- Describir las áreas de producción con más índice de paros, para determinar cuáles son los cuellos de botellas, que están afectando la producción.
- 3- Valorar los cuellos de botellas para proponer mejoras que ayuden a que no hayan paros innecesarios en el procesos de producción.

IV. Desarrollo

4.1 Proceso de producción.

4.1.1 Definición general.

El proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos de entrada (conocidos como factores) pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementa su valor. Cabe destacar que los factores son los bienes que se utilizan con fines productivos (las materias primas). Los productos, en cambio, están destinados a la venta al consumidor o mayorista. Las acciones productivas son las actividades que se desarrollan en el marco del proceso. Pueden ser acciones inmediatas (que generan servicios que son consumidos por el producto final, cualquiera sea su estado de transformación) o acciones mediatas (que generan servicios que son consumidos por otras acciones o actividades del proceso). (WordPass, Definición de Proceso de producción, (5 Octubre, 2012), desde <http://definicion.de/productividad/#ixzz2A5V5SDAq>).

Los procesos productivos, por su parte, pueden clasificarse de distintas formas. Según el tipo de transformación que intentan, pueden ser técnicos (modifican las propiedades intrínsecas de las cosas), de modo (modificaciones de selección, forma o modo de disposición de las cosas), de lugar (desplazamiento de las cosas en el espacio) o de tiempo (conservación en el tiempo). Según el modo de producción, el proceso puede ser simple (cuando se obtiene un único producto o servicio) o múltiple (cuando los productos son interdependientes).

En el beneficio San Carlos CISA S.A. el proceso de producción es simple y de modo, puesto que solo se le da un valor agregado a la materia prima, puesto que esta la exporta como café oro (no es un producto final o terminado).

4.2 Los Cuellos de botellas, en un proceso Industrial.

4.2.1 Definición General.

En ingeniería, un cuello de botella es un fenómeno en donde el rendimiento o capacidad de un sistema completo es severamente limitado por un único componente. El componente es generalmente llamado punto del cuello de botella. El término es una derivación metafórica que hace referencia al cuello de una botella, donde la velocidad del flujo de un líquido es limitado por este cuello angosto.

Los cuellos de botella pueden ocurrir en un procesador, en un enlace de comunicación, en un software de procesamiento de datos, etc. (Diccionario Online, extraído el 5 de Octubre del 2012, desde <http://www.quequieredecir.org/cuello-de-botella/>)

Un cuello de botella por definición es el recurso que menor velocidad de producción tiene en un proceso productivo en serie, puede ser una máquina, un proceso manual o un equipo de manejo de materiales lento que transporta subproductos o materia prima de una máquina o un área a otra.

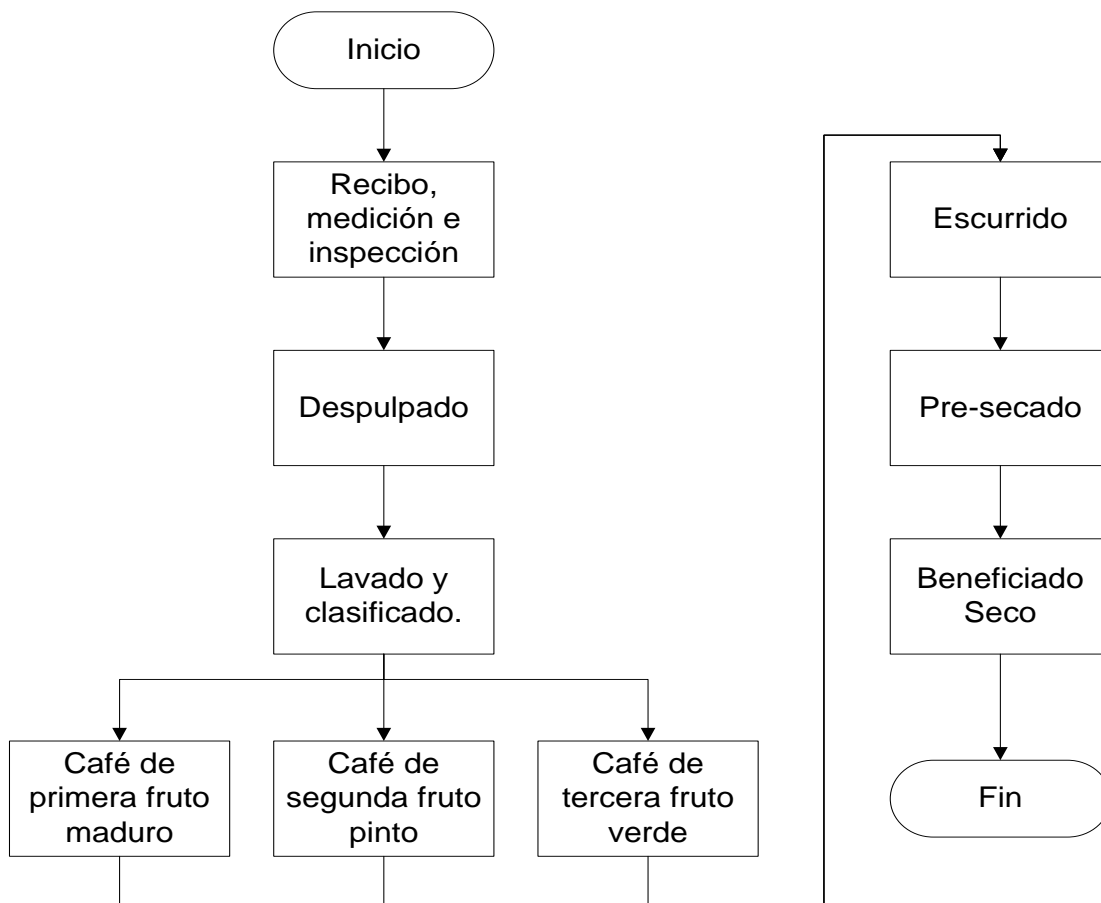
En los procesos de producción, siempre nos encontramos con cuellos de botella atrasando drásticamente nuestro proceso productivo, por lo tanto se deben de tomar medidas para mitigar o eliminar por completo dichas problemáticas.

Hoy en día hay muchas formas de eliminarlos ya sea por la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM), estudio de Análisis de Riesgos y de Puntos Críticos (HACCP), y/o un Estudio del Trabajo para determinar con más exactitud dicha problemática.

4.3 Proceso productivo en beneficiado de café húmedo.

El procesamiento del café es un grupo de operaciones organizadas consecutivamente; es decir: *el beneficiado es una secuencia*, es una cadena formada por eslabones unidos uno tras del otro. El primer eslabón es la etapa de cosecha, efectuada manualmente. Si la cosecha se ejecuta mal, todo el resto de la cadena se verá afectado, y así la calidad del producto final no reunirá los requisitos para el mercado de café de alta calidad.

Debe asignarse personal calificado a cargo de las actividades de la cosecha. El responsable de la cosecha debe contemplar varios aspectos de apoyo a los cosechadores. El apoyo consiste en suplir utensilios como canastos, sacos, etc., y los medios de transporte que sean requeridos. Este concepto se define como “Apoyo Logístico”. (Rivera, 2000).



Se pueden citar múltiples fundamentos técnicos para justificar que el café sea cosechado solamente cuando su desarrollo y madurez han alcanzado plenitud. Estos argumentos están primeramente relacionados con la calidad de la bebida o infusión que se obtiene, cuando el grano utilizado para su preparación proviene de frutos de café maduro y sano. Pero también el grado de madurez y sanidad guardan relación directa con la presencia de daño mecánico.

El fruto de café recién cosechado es propenso a sufrir procesos de fermentación debido a su alto contenido de azúcares, tanto en la pulpa, mucílago como en la misma semilla. Por su actividad biológica propia, la fermentación del fruto es un proceso que da inicio de manera automática producto de la cosecha misma. Toda fruta cosechada es sujeto de procesos de fermentación.

Debe tenerse plena conciencia de la cadena de procesamiento y del hecho de que el café fruta es un producto perecedero, por lo que su deterioro y/o contaminación deben evitarse, tomando las precauciones adecuadas. (Ver anexo 4)

Éste aparece en las operaciones de despulpado y desmucilaginado mecánico cuando se beneficia café inmaduro, seco en fruta o enfermo. También los problemas de contaminación con ocratoxinas están directamente relacionados con el fruto cosechado inmaduro, enfermo o recogido del terreno. (Rivera, 2000).

La calidad del café no solo se define desde el secado de café sino desde la buena práctica de recolección del mismo, una de las metas a alcanzar de múltiples organismos es que el productor sea consciente, y aplique medidas para gastar agua al mínimo y evitar así el gran impacto ambiental que están ocasionando, que a la larga se mirarán sus efectos no solo en el clima sino también en nuestros ríos y lagos de todo el país, puesto que esto también llega a determinar la calidad del café a la hora de su exportación.

Es muy importante señalar que se deben tomar medidas para aportar capacitaciones a los productores, para hacer conciencia de que de ellos depende la obtención de una buena materia prima. Cabe señalar que si los productores de café a nivel nacional utilizaran mejores técnicas para reducir el impacto ambiental, aportarían al producto un mayor costo ya que a nivel mundial el café con buena manufactura tiene mejor precio y se define con una mejor calidad.

Centroamérica posee las condiciones edafoclimáticas ideales para producir todas las variedades de café pero su potencial no se explota plenamente.

Guatemala, Honduras y Nicaragua a pesar de los atrasos tecnológicos en la actividad, la productividad centroamericana promedio, no obstante, son superiores a la colombiana, país que se ubica como el segundo productor mundial.

A la hora de obtener materia prima de calidad, en el rubro del café es muy difícil de determinar puesto que en muchas ocasiones hasta que el café está trillado se sabe con más exactitud cuál será su rendimiento (café de primera y/o Segunda), de ahí su gran importancia a la hora de la buena práctica de manufactura de los beneficiados de café húmedo. (Ver anexo 3 y 4)

El beneficio San Carlos CISA S.A. tiene muy presente que la adquisición de una excelente materia prima dará como resultado la obtención de un producto final de calidad, que pueda cumplir con los exigentes estándares de calidad del mercado internacional.

Por lo tanto CISA S.A. da capacitaciones a sus proveedores y cliente para que ellos mejoren gradualmente sus técnicas y exigencias a su personal para obtener un producto de calidad con impacto ambiental menor.

4.3.1 Clasificación del café por su grado de madures:

Fruto "Verde Cele"	El grano en oro es revejido y mal formado, manchado o negro. Tiene la película plateada adherida y mayor porcentaje de bellotas que la sazón. El grano tostado es liso, de coloración amarillenta y parcialmente manchado. <i>La taza es amarga, fácil de detectar en cualquier mezcla.</i> (Rivera, 2000)
Fruto "Verde Sazón"	El grano en oro es regular, difícil de diferenciar del precedente del café maduro. La película plateada está parcialmente adherida. El grano tostado es liso o rugoso, en proporciones variables. Su coloración es dispareja. <i>La taza es amarga, objetable si hay más de 10% mezclado con café de maduración Normal.</i> (Rivera, 2000)
Fruto "Maduro"	El grano oro tiene buen aspecto y coloración verde uniforme. La película plateada (esper-moderno) se desprende fácilmente. El grano tostado tiene coloración uniforme. Es oscuro y rugoso cuando procede de zonas altas y más claro y liso si es de zonas lluviosas de menor altitud. <i>La tasa es buena y tiene condiciones de aroma, cuerpo y acidez variables, según la zona de procedencia.</i> (Rivera, 2000).

El fruto crece hasta alcanzar su madurez fisiológica, que es la condición en la que éste llega a su máximo contenido de materia seca. La respiración climatérica se inicia cuando los frutos alcanzan el máximo tamaño, razón por la cual aquellos en estado verde amarillo tienen respuesta respiratoria. Por lo tanto se debe de cosechar solo el grano rojo para que cumpla con todos los requisitos máximos de los clientes.

Hay muchas personas que creen que el verdadero cuerpo, aroma y/o calidad del café dependen estrictamente de su secado, trillado, escogido y/o mezclado, pero estudios actuales demuestran que su verdadera calidad viene desde su recolección, esto determina que el productor viene figurando en un plano primario, por lo tanto CISA Exportadora, están comprometiéndose con sus productores en darles capacitaciones de las buenas prácticas de manufactura, puesto que la obtención de una materia prima de calidad depende directamente de los productores de café.

4.4 Beneficiado de café seco.

El beneficiado de café seco, consiste en darle un valor agregado al café pergamino o verde, en la actualidad en Nicaragua solo se exporta café oro, esto quiere decir que el café es secado por irradiación solar y luego pasado por diferentes etapas para ser exportado. (Ortega, 2010)

El valor agregado que los beneficios de café seco dan es el de secado por irradiación solar, trillado donde se le quita la cascarilla y la película plateada del grano, seleccionado por su tamaño, escogido manual o mecánico donde se selecciona el grano daño o imperfecto y se saca, mezclado (depende de las especificaciones del cliente) donde se mezclan diferentes cribas, ensacado (en sacos de yute) y exportado. (Ver anexo 25)

En CISA Exportadora, se trata de cumplir a cabalidad las especificaciones del cliente, puesto que muchos de ellos piden el café con cero defectos y sin mezclar, esto quiere decir que el café es de un solo tipo y sin ningún defecto en su coloración, tamaño y sin granos quebrado. (Ver anexo 17)

Cabe destacar la importancia que han venido adquiriendo los beneficiados secos dentro del rubro del café de nuestro país, ya que estos beneficios generan muchas plazas de trabajo ayudando a nuestra población en general.

4.5 Mantenimiento industrial: Definición general.

Definición de mantenimiento industrial: Cualquier actividad como comprobaciones, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones necesarias para mantener o reparar una unidad funcional de forma que esta pueda cumplir sus funciones y/o rutinas recurrentes necesarias para mantener unas instalaciones (planta, edificio, propiedades inmobiliarias, etc.) en las condiciones adecuadas para permitir su uso de forma eficiente, tal como está designado. (Knezevic, 2006)

4.5.1 Funciones del área de Mantenimiento.

Mantener en óptimas condiciones las instalaciones del beneficio. Supervisar las instalaciones para verificar que se encuentren en buen estado o funcionamiento y en el caso de que se encuentre algún deterioro, arreglarlo. (Knezevic, 2006)

- Lavar y/o limpiar las maquinarias.
- Limpiar bodega y beneficio.
- Verificar que la maquinaria este funcionando correctamente.
- Revisar las instalaciones eléctricas y de agua.
- Solicitar suministros de artículos de limpieza (bodega o beneficio)
- Supervisar las maquinarias y calidades que se obtienen en el beneficiado.
- Todo lo relacionado a la operación del proceso de producción del café oro.

En síntesis, el mantenimiento es parte esencial de todo sistema operativo, puesto que el mal funcionamiento de las maquinas es provocado (la mayor parte de las veces), por una mala aplicación del mismo.

El mantenimiento no solo ayuda a disminuir costos innecesarios sino que también ayuda a prolongar la vida útil de nuestras maquinarias, cabe destacar que un buen mantenimiento preventivo es mucho mejor que el correctivo puesto que ayuda a que las máquinas puedan trabajar de manera eficiente por más tiempo.

4.5.2 Tipos de mantenimiento.

En lo referente al mantenimiento industrial podemos encontrar un sin número de ellos pero entre los más importantes caben señalar:

- **Mantenimiento correctivo:** que corrige los defectos o averías observados.
Mantenimiento correctivo inmediato: es el que se realiza inmediatamente de percibir la avería y defecto, con los medios disponibles, destinados a ese fin.
- **Mantenimiento correctivo diferido:** al producirse la avería o defecto, se produce un paro de la instalación o equipamiento de que se trate, para posteriormente afrontar la reparación, solicitándose los medios para ese fin.
- **Mantenimiento preventivo:** como el destinado a garantizar la fiabilidad de equipos en funcionamiento antes de que pueda producirse un accidente o avería por deterioro.
- **Mantenimiento predictivo:** que realiza las intervenciones prediciendo el momento que el equipo quedara fuera de servicio mediante un seguimiento de su funcionamiento determinando su evolución, y por tanto el momento en el que las reparaciones deben efectuarse. (Knezevic, 2006)

En el beneficio San Carlos CISA S.A. actualmente se aplica más el mantenimiento correctivo este se efectúa cuando la maquina se daña y por lo tanto no puede continuar con la operación (puesto que el sistema de producción es cíclico), por lo consiguiente este mantenimiento es más caro ya que no solo se debe de incurrir en costo de paros innecesarios sino que se debe de cambiar la pieza afectada, en cambio el mantenimiento preventivo ayuda a que las piezas de las maquinarias tenga una vida útil más larga, ayudando a disminuir los costos productivos.

Los encargados de darle el debido mantenimiento a las maquinarias de la industria es el área de mantenimiento, que deben de efectuar el mantenimiento correctivo y/o preventivo.

4.5.3 Importancia del Mantenimiento preventivo.

La tarea de mantenimiento preventivo es una tarea que se realiza para reducir la probabilidad de fallo del elemento o sistema, o para maximizar el beneficio operativo. Una tarea de mantenimiento preventivo típica consta de las siguientes actividades de mantenimiento:

- Desmontaje.
- Recuperación o sustitución.
- Montaje.
- Pruebas.
- Verificación.

Las tareas de mantenimiento de este tipo se realizan antes de que tenga lugar la transición, con el objetivo principal de reducir:

- El costo de mantenimiento.
- La probabilidad de fallo.
- Paros en la producción.

Las tareas de mantenimiento preventivo más comunes son sustituciones, renovaciones, revisiones generales, etc. Es necesario recalcar que estas tareas se realizan, a intervalos fijos, como por ejemplo, cada 3.000 horas de operación, cada 10.000 millas, etc. al margen de la condición real de los elementos o sistemas. (Knezevic, 2006)

En lo que respecta al Mantenimiento hay mucho tipos y formas de aumentar la vida útil de las maquinarias, puesto que si hay paros innecesarios esto ocasiona un aumento en los costos de producción y nuestra producción no saldrá a la hora estipulada incumpliendo con los planes de productivos.

En lo referente a CISA Exportadora, ellos cuentan con un plan de Mantenimiento preventivo, aunque en la actualidad de acuerdo con las entrevista que se hicieron al área de producción no se lleva a cabo, el que más utilizan es el mantenimiento correctivo (Cuando la maquinaria se daña), este mantenimiento tiene la desventaja de ser muy lento y ocasionar paros prolongados, esto ocasionando pérdida de tiempo y dinero, puesto que en este mantenimiento deben de contar con todas las piezas existentes en almacén, incrementando los costo de producción a niveles críticos.

Por lo tanto se debe de re-adoptar la aplicación de un mantenimiento preventivo con más frecuencia, aun que este mantenimiento es un poco más tedioso es mucho más efectivo y a la larga mucho más barato.

De acuerdo a Knezevic en el 2006, él escribe en su libro de Mantenimiento que lo más recomendable es aplicar el mantenimiento preventivo puesto que esto ayuda a disminuir los costos de producción, debido a que no es lo mismo hacer un cambio de pieza a tener que limpiarla y corregir un defecto menor.

Otro de los punto que se trató de señalar era el tiempo que se tardan en ejecutar el mantenimiento correctivo, puesto que los trabajadores del área de producción dijeron que el área de mantenimiento se tardaba mucho más de lo esperado y/o planificado, y que cuando se buscaban las piezas en almacén no habían en existencia lo que perjudicaba que ellos cumplieran con la producción del día.

Queremos denotar la importancia que tiene dicho mantenimiento, para la reducción de pérdida de tiempo y costos innecesarios, puesto que esto no solo ayudara en reducciones de costos sino que también la producción sea aun más eficiente y eficazmente.

4.6 Generalidades del beneficio San Carlos CISA S.A.

CISA Exportadora es fundada en 1952, por el Sr. Duilio Baltodano Pallais (3ª generación la tradición del café). En los años 60 y 70 se convierte en el líder de las exportaciones de café.

Su exportación cae en los años 80 puesto que el gobierno nacionaliza la industria del café; en los año 90 Nicaragua re-adopta un modelo de mercado abierto, dando la oportunidad de que CISA Exportadora comience sus procesos productivos, convirtiéndose en uno de los beneficios con más producción de café oro a nivel nacional hasta el día de hoy.

Es una empresa de exportación del café verde con sede en Matagalpa, que cuenta con más de 100 años de tradición cafetera, en el 2012 cumplió 60 años de experiencia, en la rama de compra (café pergamino o verde) y venta de café (café oro), ubicada en el kilómetro 120, carretera Managua-Matagalpa.

Además, ofrecen asistencia técnica, apoyo al productor para incluir la formación especializada sobre la manera de producir la más alta calidad en el café pergamino. Exportando tipos especiales de café 100% lavados, secados por irradiación solar y recogido a mano.

Consta con la certificación de la ISO 9001 de gestión de la calidad, esta certificación es renovada año con año, para brindarles a sus clientes un producto de mayor calidad y a sus productores una asistencia de calidad.

En lo que respecta solo están exportando café convencional (no orgánico), puesto que este es el que más demanda tiene en la actualidad; también están brindando el sistemas cero defecto, esto se refiere a que el café no presenta ningún grano dañado, quebrado y/o liviano; este café es uno de los más caro puesto que lleva más trabajo y veracidad.

4.7 Proceso de producción de café oro, en el Beneficio San Carlos CISA S.A. Matagalpa.

4.7.1 Funciones del beneficio de café.

Desarrollar todas las labores que se requieran en el beneficio, desde descargar y pesar el café de los productores hasta realizar el proceso de beneficiado. Atención directa al productor para recibir y descargar el café. Efectuar las actividades para el proceso de producción de café oro. (Ver anexo 5 a 24)

Entre las funciones del área de recepción están:

- Recibir y descargar el café a productores y elaborar recibos para pago o recepción para beneficiado.
- Elaborar notas de entrada con precio en sistema de café compras.
- Realizar inventario físico de café por cantidades de sacos recibidos.
- Verificar las entradas y salidas de café.
- Verificar la calidad de café entregada por el productor.
- Elaborar relación de productores de café.
- Transporte de café a bodegas o directamente a patios de secado.
- Elaborar reporte de café.

Deberá ser objetivo ante sus subordinados y compañeros de trabajo a la hora de tomar decisiones, se requiere un personal ampliamente capacitado a todo tipo de problemas, no sólo dentro del área de maquinarias sino también en sus recursos humanos. (Ortega, 2010)

En el beneficio de café CISA S.A. el responsable del área de recepción debe de verificar que el personal que se encuentra a su cargo cumpla en llenar todos los requisitos iniciales del café húmedo, puesto que esto ayuda a crear un historial del café.

4.8 Recepción y pesado de Café húmedo.

En esta área se debe de tener mucho cuidado puesto que de la recepción dependerán muchos factores que se encuentran entrelazados, en este proceso se pasa a pesar el café que ingresa en el beneficiado de café seco, en el que se deben de tomar en cuenta los siguientes factores:

- 1- Pesado por quintales.
- 2- Clasificación de lotes:
 - a) Por cliente (Le pagan por beneficiarlo).
 - b) Proveedor (Propio).
- 3- Clasificación de humedad.
 - a) Si tiene más del 50% de humedad se regresa al cliente y/o proveedor.
 - b) Si tiene menos de 50% de humedad se pasa a los patios.
 - c) Si tiene menos de 35% de humedad se le paga a un mejor costo.
- 4- Transportado a patios de secado.
 - a) Se transporta por lotes.
 - b) Se transporta por cliente y/o proveedor.
- 5- Se deberá de etiquetar cada lote, con todas las especificaciones pertinentes, donde cada tiquete deberá de presentar los siguiente datos:
 - a) Nombre del cliente y/o proveedor.
 - b) Nombre de la finca de procedencia.
 - c) Nombre del municipio de procedencia.
 - d) Grado de humedad.
 - e) Cantidad pesada.
 - f) Grado de imperfecciones.
 - g) Fecha de adquisición y/o compra.

Estos pasos a seguir son cruciales a la hora de adquisición o servicio, puesto que estos datos más adelante servirán para determinar un sin número de posibles escenarios, también ayuda a tener un control contable de cuanto café húmedo ingresa y cuanto café oro sale al final de un período.

En el área de recepción se debe de tener mucho cuidado puesto que si ellos hacen una mala adquisición repercutirá en el producto final ya que hasta en la etapa de trillado se sabrá cuanto café saldrá de primera o segunda calidad.

4.9 Secado de Café pergamino por irradiación solar.

4.9.1 Definición general.

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

Luego de pesado se pasa al patio de secado, con el cuidado de que cada lote de café valla con su respectivo tique de especificaciones, actualmente CISA Exportadora consta con 6 patios de secado aunque este año 2012 sobre pasaron su producción motivo por el cual debieron de alquilar terreno cerca de las instalaciones.

El secado tiene otros beneficios para la calidad, puesto un secado bien realizado le otorga características sobresalientes al grano tales como buena apariencia en oro, uniformidad de color, el peso justo y garantía de que la calidad de taza reflejará las mejores cualidades, a la hora de pasar al área de producción.

Este proceso que para muchos es muy sencillo es uno de los más cruciales a la hora de la calidad del café oro, puesto que si no se le da el debido seguimiento se

puede perder café ya sea por adquisición de moho o por la pérdida excesiva de peso, para eso se almacena con un 11 a 12% de humedad, de manera que se pueda disminuir y/o erradicar este riesgo.

Cabe destacar que el secado mecánico muchas veces puede dañar el grano de muchas formas, puesto que puede quemar su embrión, de ahí la importancia que tiene el secado por irradiación solar.

En CISA Exportadora, se aplican lo que son el secado por irradiación solar puesto que de esta forma el café alcanza su máxima calidad, ya que a la hora de ser procesado se obtendrá un alto rendimiento, aunque se hicieron entrevistas al área de Recursos Humanos con la finalidad de determinar si a los trabajadores temporales se les brindan todas las medidas de seguridad y capacitaciones necesarias antes de desempeñarse en su labores, no obtuvimos dicha información y recibimos negativas respecto a las preguntas relacionadas con el departamento.

Se hace hincapié la importancia del recurso humano en el proceso productivo de las empresas, ya que estos son los que hacen posible el cumplimiento del proceso productivo dentro de la empresa.

Durante el secado por irradiación solar se debe de tener en cuenta:

- 1- En los patios de secado se lleva aproximadamente de 8 a 10 días, a una altura del lomillo (grosor del café en el plástico o pilas) de dos pulgadas.
- 2- Se utiliza una carretilla dispuesta con una compuerta regulable. La compuerta se abre lo suficiente para dar paso a una cascada delgada de granos; luego la carretilla se desplaza sobre el patio depositando el grano acomodado en una capa delgada.
- 3- El continuo movimiento del café ayuda a que se seque de forma uniforme y total.
- 4- La carretilla (pala de madera) permite a que el grosor del café quede uniforme.

Se sabe que este proceso de secado por irradiación solar se lleva en condiciones climáticas óptimas entre 6 a 8 días y en condiciones desfavorables entre 8 a 10 días esto ocasiona que el trabajador este más atento al cambio de clima, cuando se observa que va a llover se recurre a recoger el café en los mismos plásticos (negro) para evitar que se humedezca nuevamente. Por las noches lo que se hace es que el café que aun no se ha secado se deja recogido en el plástico para evitar que se humedezca con el sereno de la noche y previendo que pueda llover en todo el transcurso nocturno.

4.9.2 Tipo de instrumento para el volteo del café húmedo.

Para efectuar el volteo se utilizan rastrillos especialmente contruidos a este propósito. El rastrillo es un instrumento de pala cuadrangular, ordinariamente de 20 a 25 centímetros de lado. El grano de café sufre deterioro de su calidad si es trillado antes de su almacenaje. (Ver anexos 5 y 6)

Al inicio del secamiento el pergamino se halla firmemente adherido al grano de café, pero en las etapas finales del secado se desprende formando una cubierta que puede desprenderse si es forzada excesivamente.

El grano trillado sufre oxidación, debe evitarse producir trillado en la maniobra de volteo del café pergamino. Por ello los materiales con que se fabrica la paleta deben ser dúctiles, por lo que pueden ser utilizadas maderas suaves (o incluso piezas de PVC) para su confección; en este sentido, los bordes de la paleta deben ser redondeados y suavizados.

Todo con el objetivo de reducir al máximo la ocurrencia del trillado que podría ser provocado por esfuerzos aplicados al pergamino. (Rivera, 2000).

El café pergamino lavado se debe disponer en capas cuyo espesor máximo sea de dos a tres centímetros. Para este fin se utiliza una carretilla dispuesta con una compuerta regulable. La compuerta se abre lo suficiente para dar paso a una cascada delgada de granos; luego la carretilla se desplaza sobre el patio depositando el grano acomodado en una capa delgada.

El café pergamino lavado se halla cargado de humedad, tanta que escurre agua sobre el patio cuando el café está cayendo desde la carretilla. Pero esta humedad se conoce como “agua libre”. Esto significa que no hay fuerzas de retención capilar que la mantengan adherida al grano.

Si hay radiación solar efectiva la humedad superficial será evaporada rápidamente. De hecho, en el secado solar en patios hay que trabajarse con más rigor para lograr un secamiento homogéneo y es frecuente que los operadores inexpertos se vean confrontados con partidas mal secadas. Por todo lo anotado es muy recomendable que el volteo se realice con una frecuencia en intervalos máximos de una hora entre cada volteo.

4.9.2.1 Tipos de hongo que puede adquirir el café mal secado (mayor al 12% de humedad).

La aflatoxina es producida por los hongos del género *Aspergillus* (particularmente *Aspergillus flavus*) cuyas esporas se encuentran muy diseminadas en la naturaleza. Cantidades muy pequeñas de aflotoxinas pueden causar graves enfermedades y a veces, hasta la muerte.

En el caso del café se ha identificado la Ocratoxina A, la cual es producida por *Aspergillus*. También se sabe que este hongo se desarrolla en condiciones ambientales cuando el café tiene contenido de humedad mayor a 16%, pero cuando el café se rehumedece en ambientes húmedos un contenido de humedad del 14% basta para que el hongo se desarrolle”. (Rodríguez & Solís, 2004).

Aunque hay otros factores que pueden ejercer influencia sobre la conservación de los granos almacenados, el contenido de humedad es el principal factor que influye en la calidad del producto almacenado. La prevención del crecimiento de los hongos sin emplear productos químicos, se puede llevar a cabo controlando el contenido de humedad de los granos, la temperatura y el medio ambiente del almacenamiento. (Arias, 1993)

En este ámbito se sabe que el café es un rubro muy delicado, ya que si se deja con cierto porcentaje de humedad este tiende a dañarse y/o adquirir hongos perjudiciales para el consumo humano, de ahí la gran importancia del buen secado.

En CISA Exportadora antes que el café se ingrese a bodega se toma una muestra de 300 gramos de café y se manda al laboratorio de catación donde se determinará si el café está apto para su almacenamiento, en esta área es crucial para dicha operación.

4.10 Laboratorio de catación.

4.10.1 ¿Qué es catación?

Catación es la descripción y/o medición de características físicas y organolépticas del café. Puesto que permite evaluar atributos, cualidades y defectos, se convierte en una herramienta de control de calidad al final del proceso de transformación del producto. El café es un producto multi-característico, es decir existen muchas variables de sabor que se pueden evaluar y medir, lo que definirá el perfil organoléptico para cada café. (Saberes & Sabores, extraído el 5 de Octubre del 2012, desde <http://saberesysabores.com.ar/2009/saberes/jun/00021.htm>)

El laboratorio de catación tiene como finalidad determinar la calidad de la taza de café, este proceso es muy importante en el proceso de producción puesto que determina también cuántas cribas se obtendrán de un lote de café antes de ser procesados. (Ver anexo 11, 12 y 13)

En el beneficio San Carlos CISA S.A. consta con su propio laboratorio de catación, este ayuda a determinar el rendimiento de cada lote de café antes de ser procesado.

4.10.2 Tipos de catación.

Existen dos tipos de catación:

Cualitativa: La primera, describe los defectos o atributos que pueden conformar el sabor de un café.

Cuantitativa: Es la medición de complejidad o intensidad de las características evaluadas. Permite clasificar o categorizar los cafés evaluados. También permite definir el tipo al que pertenecen con base a la intensidad y complejidad. (Saberes & Sabores, extraído el 5 de Octubre del 2012, desde <http://saberesysabores.com.ar/2009/saberes/jun/00021.htm>)

En el beneficio San Carlos CISA S.A. se aplican los dos tipos de catación esto ayuda a que el área de producción cuente con un porcentaje de rendimiento, lo cual se determina: (Ver anexos 10 a 13)

- ¿Qué tipo de cribas se podrán obtener?
- ¿Cuánto café de primera se obtendrá?
- ¿Qué cantidad de café malo tiene dicho lote?

4.10.3 Importancia de la catación.

El servicio prestado a los productores es la catación técnica: se describen todas las características que pudieron haber sido afectadas durante el beneficiado húmedo, en términos entendibles para monitorear las causas de los sabores percibidos. (Saberes & Sabores, extraído el 5 de Octubre del 2012, desde <http://saberesysabores.com.ar/2009/saberes/jun/00021.htm>)

La importancia y/o función que ejecuta el laboratorio de catación es crucial en el beneficio San Carlos CISA S.A.; no solo tiene la función de determinar la calidad del café sino que también determina el porcentaje de rendimiento antes de ser procesado.

4.10.4 ¿Qué determina el laboratorio de catación del beneficio San Carlos CISA S.A.?

Verde	Tueste	Taza
Apariencia, Secamiento, Porcentaje de Humedad, Tamaño, Olor, Coloración, Defectos físicos.	<ul style="list-style-type: none">• Calidad• Homogeneidad	<ul style="list-style-type: none">• Defectos• Características
Donde se evalúa: <ol style="list-style-type: none">1- Fragancia: A partir del grano tostado y molido.2- Aroma: Oliendo la infusión.3- Gusto: Probando la infusión.4- Retronasal: Es la estimulación a partir de los vapores producidos en la boca en el momento de sorber.5- Postgusto: Después de escupir la porción sorbida e ingerida en una pequeña parte.6- Cuerpo Valorado a través de la densidad y textura de la bebida. (Saberes & Sabores, extraído el 5 de Octubre del 2012, desde http://saberesysabores.com.ar/2009/saberes/jun/00021.htm)		

El encargado del laboratorio de catación del beneficio San Carlos CISA S.A. debe de definir los parámetros (cuantitativo y cualitativo) de cada lote de café, si el encargado se equivocan esto provocará que el cliente quede insatisfecho con su pedido puesto que cada pedido deberá cumplir con las especificaciones señaladas con anterioridad.

4.10.5 Funciones del laboratorio de catación del Beneficio San Carlos CISA S.A.

1. Determinar si la muestra se ajusta a las necesidades del comprador para sus operaciones de tueste y mezcla.
2. Determinar si la muestra coincide con las descripciones de cada café fijadas en el contrato de compra.
3. Los productores pueden detectar errores a tiempo y corregirlos antes de que éstos se conviertan en errores sistemáticos.
4. Determinar si cumple el café con el grado de humedad para ser enviado a almacenarlo.
5. Luego se toman muestras de 360 gramos para determinar el aroma, sabor, cuerpo y calidad del café a procesar.
6. Se puede llevar un registro histórico del comportamiento de calidad durante la cosecha o a través de los años.
7. Conocer mejor las características del café producido en las fincas.
8. Maximizar la clasificación de los cafés producidos a nivel de características de taza.
9. Asegurar la calidad del producto antes de ser vendido.

El laboratorio de catación del beneficio San Carlos CISA S.A. juega un papel importante dentro de cada uno de los procesos de producción y va entrelazado directamente. Las infusiones que realizan se deben de hacer tres por cada lote muestreado, para lograr determinar con más exactitud los parámetros de calidad y rendimiento. (Ver anexo 11)

El laboratorio de catación del Beneficio San Carlos CISA S.A. tiene una de las funciones más importantes, puesto que están vinculados a todo el sistema de producción de café oro entre las cuales podemos mencionar:

Recepción de materia prima.	Midiendo el grado de humedad del café proveniente del beneficiado húmedo. Puesto que si no cumple con los estándares de humedad se le regresa al productor.
Patios de secado.	Se debe de tomar una muestra (360 gramos) donde se determina nuevamente el grado de humedad (12% de humedad), para emitir una orden de almacenamiento.
Almacén de café pergamino.	Luego en el almacén de café pergamino se debe de estar en constante medición termina, donde se determina si el café está a temperatura ambiente.
Antes de procesar el café pergamino.	Antes de pasar a trillar se toma una muestra del lote a procesar (360 gramos de cada quintal) donde se determinan el aroma, sabor, acides, rendimiento, cuerpo y calidad. Esto ayuda a tener datos del rendimiento antes del proceso de producción, esto ayuda a saber cuánto café de primera se obtendrá en dicho lote a procesar.

4.11 Almacenamiento.

4.11.1 Condiciones de almacenamiento seguro.

El almacenamiento seguro consiste en mantener la calidad y la cantidad del café mientras este en los silos, bodegas o sacos. Esto significa protegerlo del ambiente, del clima, evitar el desarrollo de hongos y de otros microorganismos, de la alta humedad, de cambios bruscos de temperatura y de altas temperaturas que pueden ser destructivas, también de los insectos, del desarrollo de malos olores que pueda absorber el grano y dañe la calidad de taza. También de la contaminación y de la posibilidad de robo. (Jiménez, 2010)

Las mediciones de calidad durante el almacenamiento son muy recomendables pues esto puede asegurar que la negociación de venta y la posterior pueda realizarse con un alto grado de confianza y en muchos casos hasta estar de acuerdo en el precio sin necesidad de tener muestras en mano de cada lote de grano.

También son necesarias para determinar las posibles pérdidas de calidad y cantidad que se pueda producir durante el almacenamiento y tomar las acciones correctivas necesarias para salvaguardar la calidad /o cantidad.

Las mediciones de calidad deben ser rápidas y simples, y pueden realizarse mediante un muestreo de sacos o de las bodegas y enviar las muestras a una sala de catación, ya sea dentro de la empresa (si consta con su laboratorio de catación) o de alguna organización o empresa de prestigio. (Jiménez, 2010)

Dentro de lo que es el almacenamiento seguro se debe de tomar como una de las acciones dentro del proceso productivo de mayor riesgo puesto que si el café se daña dependerá de una mala administración, ya que el café se lleva a almacenar cuando cumple con los estándares de humedad requeridos.

En CISA Exportadora saben que este proceso es de vital importancia ya que el café debe de enfriarse hasta la temperatura ambiente, y estando en este ciclo el café es vulnerable a cambios climático, por lo tanto lo que se hace es ensacarse y apilarse (por lotes, productor, cliente, etc.) para que el café se enfríe dentro de las bodegas (construidas con zinc corrugado y con alturas de hasta cinco metros) hasta alcanzar una temperatura ambiente, luego de esto se deja el café reposar por más de un mes (como mínimo un mes de almacenamiento). (Ver anexo 9)

CISA Exportadora consta con tres bodegas y seis silos con las siguientes capacidades:

Bodegas	Capacidad en qq
Bodega 1	20, 000
Bodega 2	60, 000
Bodega 4	85, 000
6 Silos de almacenaje.	35, 000

4.11.2 Almacenamiento en sacos.

4.11.2.1 Ensacado preliminar.

El almacenamiento en sacos es uno de los métodos más utilizados para café en pergamino, tanto en los micro-beneficios como en las grandes plantas de beneficiado. También es el método de almacenamiento por excelencia del café oro. (Jiménez, 2010)

Se debe de ensacar el café pergamino después de secado (por irradiación solar), puesto que esto ayudará a que el café alcance los estándares de calidad en su sabor, acides, cuerpo y aroma. Se le llama ensacado preliminar puesto que se hace para que el café pueda enfriarse a temperatura ambiente, pero el ensacado final es hasta que el café pasa por todos los diferentes procesos de producción para ser exportado.

El manejo de los sacos se hace principalmente en estibas dentro de un recinto que se encuentre suficientemente protegido de las inclemencias del tiempo y de las posibles plagas que lo puedan afectar. El grano ensacado es fácil de transportar y manejar sin necesidad de hacer uso de equipos especiales, esto es particularmente importante para los micro-beneficios siempre que se disponga de la mano de obra necesaria, aunque ésta puede representar un elevado costo.

En lo referente al tema CISA Exportadora, para el almacenaje del café utiliza los sacos de plástico (llamados común mente sacos de macen), aun que los sacos plásticos no son recomendables por varias razones:

- Son difíciles de manejar.
- No permiten estibas muy altas por el peligro de que se deslicen unos sobre otros y se caiga la estiba.
- Se rompen con mayor facilidad, aunque una ventaja aparente es que son más baratos que los sacos de kenaff o yute.

4.11.3 Condiciones de las bodegas de almacenamiento.

La bodega de almacenamiento es un lugar que tiene que tener especial atención en aspectos como limpieza, infiltraciones de humedad y encharcamientos, de manera que haya seguridad que no ingresará humedad a las bodegas. No almacenar café húmedo, solamente café con un nivel máximo del 12% de humedad, preferiblemente al 11% si el tiempo de permanencia va a ser superior a un mes. El producto debe ensacarse en sacos secos y limpios, de kenaff o yute.

Las estibas deben formarse sobre tarimas de madera limpias, de manera que los sacos nunca estén en contacto con el piso de la bodega. Las estibas deben separarse de las paredes al menos 60 cm. para permitir la circulación del aire y que el producto no esté expuesto a las variaciones de temperatura del exterior y de la pared.

También esta separación permite la circulación de las personas alrededor de las estibas para el muestreo de sacos.

También debe haber una separación del techo de 1 metro. La bodega debe estar totalmente libre de goteras y filtraciones de humedad, ya sea por las paredes o por el piso y debe contar con una adecuada ventilación. (Jiménez, 2010)

En lo que respecta a la estructura de las bodegas de almacenaje se debe de cumplir con todas las especificaciones, puesto que esto ayuda a que el café no se dañe, cabe mencionar que el café pasa por un periodo mínimo de un mes en reposo, aunque muchas veces se llevan entre tres a seis meses.

En CISA Exportadora se cumple con los requisitos que se piden a la hora del almacenamiento, se pudo observar que se deja de un metro a más de distancia de la pared a las estibas de saco, esto ayuda a que el aire pueda transcurrir de manera fluida, aunque como se utilizan sacos de macen las estibas no son muy altas.

4.12 Despedrado de café.

Durante la cosecha y el transporte de café pergamino (después de ser secado) se introducirán cuerpos extraños en la masa de café. Cuando estos objetos llegan hasta las máquinas trilladoras pueden causarles graves daños.

Las cuchillas de las trilladoras pueden ser dañadas por objetos como piedras, clavos, tuercas, etc. que entran al recinto del trillado, (el espacio entre las cuchillas) causan el des-afilamiento de las cuchillas y hasta que se rompan parcialmente el filo. (Soto, 2010).

El Ing. Soto en sus escritos de beneficiados de café, señala que no se puede evitar que a la hora de recoger el café seco de los patios, se introduzcan agentes externos como piedra, palos, tornillos, etc.

Esto ocasiona que cuando el café pasa a ser trillado, se dañen las cuchillas o se desafilan ocasionando paros y pérdidas innecesarias de tiempo y costos.

Por lo tanto en CISA Exportadora consta con dos máquina S/TE/DPT/02 que ayuda a eliminar todos los agentes externos que puedan dañar las trilladoras. También ayuda a sacar el café que viene aun en frutos (que no se pudieron despulpar), puesto que este café en frutos se debe pasar por la despedradora para quitarle la pulpa ya seca y luego se pasa a trillar, las capacidades de las despedradoras por cada línea son:

Máquina	Cantidad	Capacidad instalada qq/hr	Capacidad total qq/hr
Despedradora línea 1	1	70	70
Despedradora línea 2	1	70	70

Está máquina ayuda a reducir (sistemáticamente) los daños e imperfectos en las trilladoras de café reduciendo así los costos de producción y paros innecesarios, puesto que al evitar que agentes externos se introduzcan se evita que las cuchillas de la trilladora se dañen y/o desafilen.

4.13 Trillado o despergaminado de café.

El despergaminado del café, es el paso en el cual se separa el pergamino y la película de plata del grano. Si no tiene un control estricto, se incurre en errores irreversibles que dañan la calidad del café. Es por eso que el proceso y las máquinas deben ser supervisados continuamente.

La maquinaria para el despergaminado del café, deber ser revisada y ajustada cuidadosamente para evitar que los granos se quiebren o maltraten. La alimentación de la maquinaria con café pergamino, debe ser continúa para garantizar que los granos no sean dañados por la misma, puesto que el proceso es continuo.

El café no debe contener contaminantes para evitar el deterioro de la maquinaria y debe ser pelado en el momento previo a la venta, para evitar el blanqueamiento y la consecuentemente pérdida de calidad. Recuerde que el café pelado no debe ser almacenado por tiempo prolongado. Así se asegura que la calidad del grano no sea afectada. (Jiménez, 2010)

En lo referente al trillado, de café se debe de tener mucho cuidado porque si no se tienen observaciones continuas a las maquinarias estas pueden dañar los granos de café quebrándolos o partiéndolos, esto ocasiona que su precio baje.

En CISA Exportadora actualmente consta con seis trilladoras que las alimentan por elevadores, esto ayuda que el proceso sea continuo y reduce costos de mano de obra directas, en este proceso el encargado de supervisión debe de estar continuamente sacando muestras de la trilladora para observar si no se están quebrando los granos. Puesto que si en una de las trilladoras se encuentra un desperfecto se deberá de parar inmediatamente y hacer las debidas reparaciones o ajustes pertinentes. (Ver anexo 21)

Máquinas	Cantidad	Cap. instalada qq/hr	Cap. total qq/hr
Trillo línea 1	3	35	105
Trillo línea 2	3	35	105

4.14 Clasificación por tamaño (Tamizado).

Esta clasificación debe realizarse antes de la clasificación densimétrica, se realiza por medio de cribas calibradas en sesenta y cuatroavos (1/64) y tiene los siguientes objetivos:

- Darle mayor valor comercial por darle gran uniformidad al tueste.
- Mejorar la apariencia.
- Facilitar la clasificación o separación densimétrica.
- Incrementar la eficiencia de clasificación electrónica.

(Jiménez, 2010)

En este proceso de producción es uno de los más importantes, puesto que se le agrega un valor mayor al café oro, ya que se clasifica en diferentes cribas (tamaño del grano). En este proceso se determinan y se sabe con exactitud la cantidad que se obtendrá de cada criba.

En CISA Exportadora se clasifica el café por criba (tamaño del grano), ya que después de trillado pasa por elevadores que alimentan las tolvas de las cribadoras, este proceso pasa hasta tres veces por cada cribadora esto ayuda a que el café que se selecciona sea completamente del tamaño requerido. (Ver anexo 19)

Máquinas	Cantidad	Cap. instalada qq/hr	Cap. total qq/hr
Clasificadoras por tamaño línea 1	2	90	180
Clasificadoras por tamaño línea 2	2	60	120

Entre las cribas que se obtienen la criba 19 que es una de las más caras y con mayor mercado internacional, luego tenemos las cribas 18 y 17 que tienen una alta demanda con un excelente precio.

Luego tenemos lo que son las cribas 15 a 12 que son las de menor demanda o de segunda siempre exportables, las de tercera que son las cribas 11 a 9 y/o menor se venden al mercado nacional.

4.15 Clasificación en la densimétrica (peso del grano).

Los principios de la clasificación densimétrica son:

- 1- Las partículas del mismo tamaño serán estratificadas y separadas por su diferencia en gravedad específica.
- 2- Las partículas de la misma gravedad específica serán separadas por su diferencia de tamaño.

Con esta clasificación, resulta que una mezcla de partículas diferentes en tamaño y gravedad específica no puede estratificarse y separarse eficientemente, pero se separan eficientemente partículas del mismo tamaño, pero de gravedad específica diferente. (Jiménez, 2010)

En esta fase del proceso, después de clasificarse por el tamaño del grano se pasa a la densimétrica por medio de elevadores donde se llena la tolva que alimenta a la maquina, la cual se encarga de clasificar las cribas por su peso, así que los granos más pesado pasan a ser seleccionas de los más livianos.

Luego del cribado (tamizado) pasa al siguiente proceso que es el de seleccionado por su peso. El peso del grano de café da una variedad en los precios, la mayoría de los clientes prefieren la criba 19 por su tamaño, aunque hay mezclas de café, esto quiere decir que luego de la densimétrica se mezcla la criba 18 con la 19 (esto es por las especificaciones del cliente). (Ver anexos 15 y 16)

Cada una de las cribas consta con un precio y demanda, de ahí la importancia de clasificar el café por sus diferentes tamaños. No obstante hay muchos cliente que piden mezclado su café esto quiere decir que se mezclan las cribas con las especificaciones del cliente, pero para esto se deberá primeramente clasificarlos. (Ver anexo 20)

Máquina	Cantidad	Cap. instalada qq/hr	Cap. total qq/hr
Densimétrica línea 1	3	60	180
Densimétrica línea 2	2	60	120

4.16 Clasificación del café oro.

La clasificación del café se puede realizar mecánica o manualmente. Es el proceso que optimiza el café, pues se separan los granos defectuosos. Si se dispone de maquinaria, debe controlar y graduar esos equipos continuamente para así mantener una calidad uniforme en todo su café. Es recomendable controlar los resultados constantemente.

Para esos propósitos, es necesario contar con personal calificado, puesto que el porcentaje de rechazo que el café contenga, depende en gran parte del proceso al que fue sometido anteriormente.

El rechazo no debe sobrepasar el 10 %. Si su café contiene un mayor porcentaje, se está cometiendo algún error en la elaboración anterior, lo que desmejora la calidad y se deberá de detener el proceso de producción.

En la medida que disminuyan los porcentajes de rechazo, en esa misma proporción se incrementa su rentabilidad. Cada micro-beneficio debe valor si la venta de café a consumo nacional es de calidades inferiores producto de un mal manejo en el proceso industrial. (Jiménez, 2010)

Se debe de sacar todo tipo de grano que presente variante, como diferencia de color, picado, cortado, ya que este a la hora de tomar presenta variedades en su sabor y calidad.

En este proceso se debe de tener mucho cuidado a la hora de su selección, las especificaciones de muchos clientes se refieren mucho al grano dañado (picado, quebrado o diferencia de color) especificando que dichos granos dan mal sabor, olor y calidad de dicha taza. (Rivera, 2000).

Luego de ser trillado, el café pasa a ser clasificado por su tamaño y luego por la densidad del grano (peso), después pasa a la máquina electrónica 18300-LEDS-CTK, esta máquina se encarga de sacar el grano amarillo, verde, con punto negro, quebrado, etc.

Esta máquina trabaja con ojo electrónico capaz de detectar hasta el mínimo error programado por el operario, cabe señalar que esta máquina no saca todo el café imperfecto, motivo por el cual se pasa por medio de tolvas a las bandas escogedoras donde se termina de sacar hasta el último grano malo.

En cada banda se puede observar de doce a dieciséis mujeres, dentro de las cuales se encuentran unas más rápidas que otras, si se pudiera seleccionar al personal más rápido y colocarlo en una de las bandas podrían aumentar la velocidad del escogido manual. (Ver anexos 17, 22 y 23)

Muchas veces se pasa más de una vez por la escogedora electrónica ya que muchos de los clientes piden que el café sea cero defecto, al no ser la máquina capaz de detectar el grano amarillo puesto que tiene una similitud con el color del grano bueno se pasa a las bandas donde se termina de sacar todo el grano malo, es un proceso más tedioso y tardado ya que se deben cumplir con las especificaciones de diferentes clientes, aunque es uno de los más significativos puesto que de esto dependerá la calidad del café y determinará qué tan bueno fue el proceso de producción.

Máquinas	Cantidad	Cap. instalada qq/hr	Cap. total qq/hr
Seleccionadora Sataque línea 1	1	200	200
Seleccionadora Xeltron línea 2	1	90	90

4.17 Ensacado final y exportado.

El café pelado deber ser envasado en sacos de cabuya o de yute, en buen estado, limpios y preferiblemente nuevos.

Hay que considerar, que se debe contar con una romana adecuada y en buenas condiciones, para no tener pérdidas a la hora de la venta del grano. El café para la exportación, los sacos debe ir marcado adecuadamente. (Jiménez, 2010)

Luego de ser trillado, clasificado (peso y tamaño) y escogido (manual o por la maquinaria) se pasa a ensacarse para almacenarse y así esperar su exportación.

En CISA Exportadora el café se ensaca como exportable e imperfecto, si el café es exportable se deberá de pesar 150 libras y el café imperfecto se pesara 125 libras esto ayuda a definir los parámetros no solo para los clientes sino para sus proveedores de saber cuánto café exportable se sacó de un lote de café húmedo.

Cabe mencionar que en todo el proceso de producción se va monitoreando puesto que muchos de sus proveedores desean saber cómo es que se obtuvo dicha cantidad de cada tipo de calidad del producto final.

Luego de ser ensacado con las normativas seleccionadas, se pasa inmediatamente a transportar por lotes de café (cada lote tiene 275 quintales), a distintas partes del mundo. (Ver anexo 24)

4.18 Cuellos de Botellas, encontrados en el proceso de producción.

Proceso:	Proceso de Producción de café oro.
Funciones generales:	<ol style="list-style-type: none"> 1- Recepción y pesado del café húmedo. 2- Secado por irradiación solar. 3- Muestra al laboratorio de catación. 4- Almacenado de café pergamino. 5- Se transporta a la maquinaria de Despedrado. 6- Se transporta por elevadores a las trilladoras. 7- Se transporta por elevadores a la tamizadora. 8- Se transporta por elevadores a la densimétrica. 9- Se pasa a la escogedora electrónica o a las bandas. 10-El último proceso es ensacado y exportado.
Objetivo:	El objetivo principal del proceso de producción de todo beneficiado seco es el de dar valor agregado a la materia prima.
Cuello de botella:	<p>En lo referente al proceso de producción se han determinado varios cuellos de botellas en diferentes áreas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El área de maquinarias. • El área de mantenimiento. • Almacén de suministros. • Bodega. <p>Es donde actualmente tienen sus cuellos de botellas que hacen que se ocasionen paros innecesarios y pérdidas a la empresa como tal.</p>
Recomendación	Tomar en cuenta las tablas 1, 2, 3 y 4 donde se analizaron los cuellos de botellas por separados.

Tabla 1.

Proceso:	Área de Maquinarias.
Funciones generales:	<ul style="list-style-type: none">• Seleccionar y sacar el grano malo y/o imperfecto.• Extraer el grano quebrado.• Extraer el grano negro y amarillo.• Extrae el grano irregular y deforme.
Objetivo:	Es el proceso que optimiza el café, pues se separan los granos defectuosos. (Ver anexo 17)
Cuello de botella:	<ol style="list-style-type: none">1. El café debe de pasar más de dos veces por la máquina ocasionando un paro prolongado.2. No detecta el grano negro y/o quebrado.
Recomendaciones:	<ol style="list-style-type: none">1. Se le recomienda adquirir por cada línea una seleccionadora más para que se disminuya el reproceso.2. Re-calibrar las maquinas puesto que la mayoría de las fallas ocurren por la falta o carecían de ajuste de la misma y brindar mantenimiento por especialistas en este tipo de maquinarias.

Tabla 2.

Proceso:	Área de Mantenimiento.
Funciones generales:	<ul style="list-style-type: none">• Lavar y/o limpiar las maquinarias.• Limpiar bodega y beneficio.• Verificar que la maquinaria este funcionando correctamente.• Revisar las instalaciones eléctricas y de agua.• Solicitar suministros de artículos de limpieza (bodega o beneficio)• Supervisar las maquinarias y calidades que se obtienen en el beneficiado.• Todo lo relacionado a la operación del proceso de producción del café oro.
Objetivo:	<p>Mantener en óptimas condiciones las instalaciones del beneficio.</p> <p>Supervisar las instalaciones para verificar que se encuentren en buen estado o funcionamiento y en el caso de que se encuentre algún deterioro, arreglarlo.</p>
Cuello de botella:	<ol style="list-style-type: none">1- Capacitaciones 1 vez al año (cada 9 meses).2- Aplicación exhaustiva del mantenimiento correctivo.3- No constan con manuales de las maquinarias (excepto de la escogedora electrónica.)4- No constan con una bodega de almacén completa.5- Se llevan demasiado tiempo en las reparaciones.6- No se aplica el plan de mantenimiento preventivo.

Recomendación	<p>Recomendamos al área de Mantenimiento que:</p> <ol style="list-style-type: none">1- Se den capacitaciones periódicas al personal de mantenimiento.2- Que se elaboren los manuales pertinentes de cada una de las maquinarias existentes.3- Que se haga un inventario al almacén para ver cuáles son las piezas que hay en existencia y cuáles son las que hacen falta para evitar paros.4- Establecer un horario por cada reparaciones y así evitar la pérdida de tiempos muertos (Con el historial de mantenimiento se puede lograr establecer un horario para cada reparaciones.)5- Aplicar más el mantenimiento preventivo (es mucho más barato y eficiente.)
----------------------	--

Tabla 3.

<p>Proceso:</p>	<p>Almacén de suministros.</p>
<p>Funciones generales:</p>	<p>Todo manejo y almacenamiento de materiales y/o productos es algo que eleva el costo del producto final, por lo tanto se debe conservar el mínimo de existencias con el mínimo de riesgo de faltantes y al menor costo posible de operación, entre las funciones encontramos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recepción de Materiales. • Registro de entradas y salidas del Almacén. • Almacenamiento de materiales. • Mantenimiento de materiales y de almacén. • Despacho de materiales. • Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y contabilidad.
<p>Objetivos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rapidez de entrega. • Fiabilidad • Reducción de costes. • Maximización de volúmenes disponibles. • Minimización de las operaciones de manipulación y transporte.
<p>Cuellos de botella:</p>	<p>1- No cuentan con todas las piezas requeridas por el personal de mantenimiento.</p>
<p>Recomendaciones:</p>	<p>1- Hacer un inventario de almacén donde se pueda saber y establecer los suministros requeridos y maximizar sus funciones.</p>

Tabla 4.

Proceso:	Bodegas.
Funciones generales:	<ol style="list-style-type: none">1- Recepción de materia prima, secada por irradiación solar (12% de humedad).2- Deberá de almacenarse en sacos de yute o macen, y apilarlos de acuerdo con las especificaciones técnicas.3- Dejar un espacio de la pared y el café de uno a dos metros.
Objetivo:	El objetivo del almacenamiento es el de protegerlo del ambiente, del clima, evitar el desarrollo de hongos y de otros microorganismos, de cambios bruscos de temperatura; también de los insectos, del desarrollo de malos olores que pueda absorber el grano y dañe la calidad de taza. También de la contaminación y de la posibilidad de robo.
Cuello de botella:	<ol style="list-style-type: none">1- No constan con suficientes bodegas de almacenamiento, ocasionando que apilen en el ambiente el café secado.
Recomendación	<ol style="list-style-type: none">1- Hacer un estudio de factibilidad donde se aborde la construcción de bodegas, puesto que el café pasa desde uno a dos meses almacenado.2- Alquilar bodegas que cumplan con las especificaciones técnicas para almacenar el café.3- Almacenar en sacos de yute.

V. Conclusiones.

El café pergamino o húmedo se acopia y se pesa después se pasa a secar por irradiación solar en las pilas o patios de secado, luego de secado se ensaca y almacena de un mes (mínimo) a seis meses, se debe de estar tomando muestras (360 gramos) las cuales se deberán pasar al laboratorio de catación, para luego pasar al proceso de producción.

En el proceso de producción el café pergamino se transporta a la maquinaria de despedrado donde se le extrae agentes externos (piedras, clavo, ramas etc.), pasando a las trilladoras donde se les quita el pergamino y la película plateada que protege al grano, después se transporta por elevadores a la tamizadora la cual selecciona el grano por su tamaño, luego se transporta por elevadores a la densimétrica donde se selecciona el grano más pesado para pasar a la escogedora electrónica o las bandas de clasificación donde se extrae el grano imperfecto o dañado para ser ensacado y/o exportado; estos procesos ayudan a que el café oro pueda alcanzar la máxima calidad posible y con esto obtener un mejor cuerpo, aroma, sabor y acidez.

En el proceso de producción se determinó un cuello de botella en la maquinaria seleccionadora, podemos también observar en el almacén de suministros y bodega causas y efectos que limitan la producción (ver tablas 1, 2 y 3). Esto ocasiona paros innecesarios, aumento en el costo de la producción y retrasos a la hora de cumplir con los pedidos.

Se concluyó que los problemas que se encuentran en los procesos de producción tienen soluciones (ver tabla 1, 2 y 3), las cuáles se pueden aplicar periódicamente para mitigar los tiempos muertos reduciendo los costos productivos. Aunque esto dependerá directamente del compromiso que asuma la dirección general de la empresa al aplicar soluciones.

VI. Bibliografía.

Arias, C. (1993). *Manual de manejo pos cosecha de granos a nivel rural*. Santiago, Chile.: Oficina regional de la FAO para América Latina y El Caribe.

Ing. Soto Víquez, Carlos. (2010). *Guía técnica para Beneficiado de Café*. Guatemala: Litografía Impresa.

Jiménez Ronald. (2000). *Relaciones de humedad de equilibrio para café (Coffea arábica) de primera calidad en Costa Rica*. Tecnología en marcha, Vol. 13 no. 2

Jiménez Robles, Marcos. (2010). *Manual de buenas prácticas de Manufactura en el beneficio puente ecológico Tarrazú*. Empresa Consultora ConsulSantos. Costa Rica.

Knezevic, Jezdimir (2006). *Mantenimiento (4ta Ed.)*. Madrid: Isdef. Ingeniera de Sistemas.

Ortega Posada. (2010). *Creación de un beneficio de café, para comercializarlo en café pergamino*. México: Colección Parcela Digital.

Rivera Sánchez Bernardo. (2000). *Impacto ambiental, económico y social de la implementación del desmucilaginado mecánico en el beneficio del café en el Departamento de Caldas*. Universidad de Caldas. Caldas, Colombia

Rodríguez, Albino. (2004). *Mohos y mico toxinas: No permita que contaminen su café*. Laboratorio Químico. ICAFE

Saberes & Sabores. Definición de Catación, (5 Octubre, 2012, desde <http://saberesysabores.com.ar/2009/saberes/jun/00021.htm>

Salazar López, Bryan Antonio. (2010). Gestión de almacenes. Herramienta para los Ingenieros Industriales. Costa Rica.

WordPass. *Definición de Proceso de producción*, (5 Octubre, 2012), desde <http://definicion.de/productividad/#ixzz2A5V5SDAq>

Anexos

Anexo # 1.

Objetivo	Variable	Concepto.	Sub-variable	Indicador	Escala	Pregunta	Técnica	Dirigida a:
Verificar de manera cualitativa los procesos en las líneas de producción del beneficio San Carlos CISA S.A.	Proceso de producción.	El proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos.	Recepción.	Café Húmedo	Abierta	¿Dan capacitaciones a los encargados de la compra de MP?	Entrevista	Responsable del área de producción.
			Pesado de Café húmedo.	Café Húmedo	Abierta	¿Cuáles son los métodos que aplican para la obtención de MP de calidad?	Entrevista	Responsable del área de producción.
			Volteo del Café Pergamino	Café Húmedo	Abierta	¿Qué tipo de grado de humedad se necesita para el café seco?	Entrevista	Responsable del área de producción.
			Enviar muestra al laboratorio de catación.	Muestra en Gramos	Abierta	¿Cuáles es el propósito de enviar una muestra al Laboratorio de Catación?	Entrevista	Responsable del área de producción.
			Almacenamiento	Café Seco	Abierta	¿Cree usted que se cumplen con los requisitos de almacenamiento?	Entrevista	Responsable del área de producción.

			Despedrado de Café.	Materia Prima sin Limpiar	Abierta	¿Para qué se pasa por la despedradora?	Entrevista	Responsable del área de producción.
			Trillado de Café	Café pergamino Limpio	Abierta	¿Constan con las suficientes trilladoras para cumplir con la producción?	Entrevista	Responsable del área de producción.
			Clasificación por tamaño.	Café trillado	Abierta	¿Para qué se clasifica por tamaño?	Entrevista	Responsable del área de producción.
			Clasificación densimétrica.	Café Cribado	Abierta	¿Cuál es la función de la densimétrica?	Entrevista	Responsable del área de producción.
			Clasificación del café oro.	Café seleccionado	Abierta	¿Qué clases de café oro se exporta?	Entrevista	Responsable del área de producción.
			Ensacado final y Exportado	Café Oro	Abierta	¿Constan con su propio transporte para la exportación?	Entrevista	Responsable del área de producción.

Anexo # 2.

Objetivo	Variable	Concepto.	Sub-variable	Indicador	Escala	Pregunta	Técnica	Dirigida a:
Describir las áreas de producción con más índice de paros, para determinar cuáles son los cuellos de botellas, que están afectando la producción.	Cuellos de botella.	En Ingeniería, un cuello de botella es un fenómeno en donde el rendimiento o capacidad de un sistema completo es severamente limitado por un único componente.	Área de Maquinarias	Revisión Básica	Abierta	¿Cuál es el problema que más persiste en el área de maquinarias?	Entrevista	Responsable del área de Mantenimiento
				Revisión Técnica	Abierta	¿Consta con un plan de mantenimiento?	Entrevista	Responsable del área de Mantenimiento
			Área de Producción.	Revisión Básica	Abierta	¿Dan capacitaciones a sus trabajadores?	Entrevista	Responsable del área de Producción.
				Revisión Técnica	Abierta	¿Cuál cree usted que sea el problema que más atrasa el proceso de producción?	Entrevista	Responsable del área de Producción.

Anexo # 3

Composición del fruto de café húmedo.



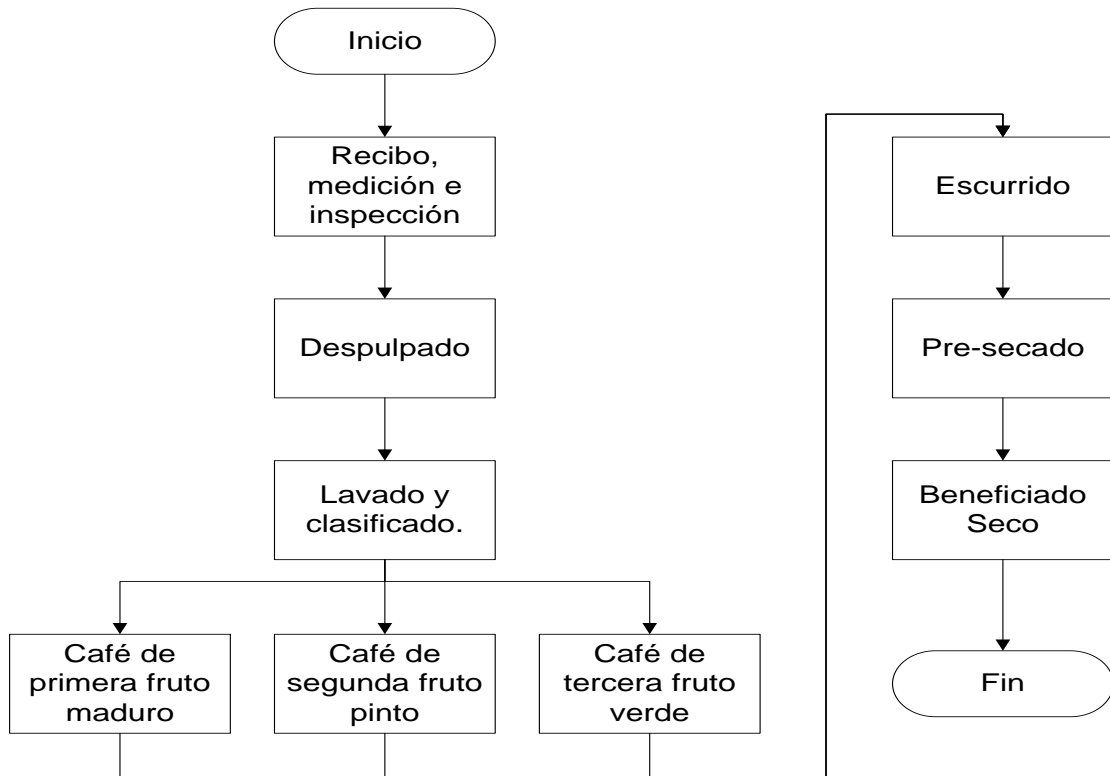
1- Fruto verde 2- Fruto Pintón verde 3- Fruto Pintón maduro 4- Fruto maduro

Tipos de clasificación del café por su estado de madures del café húmedo.

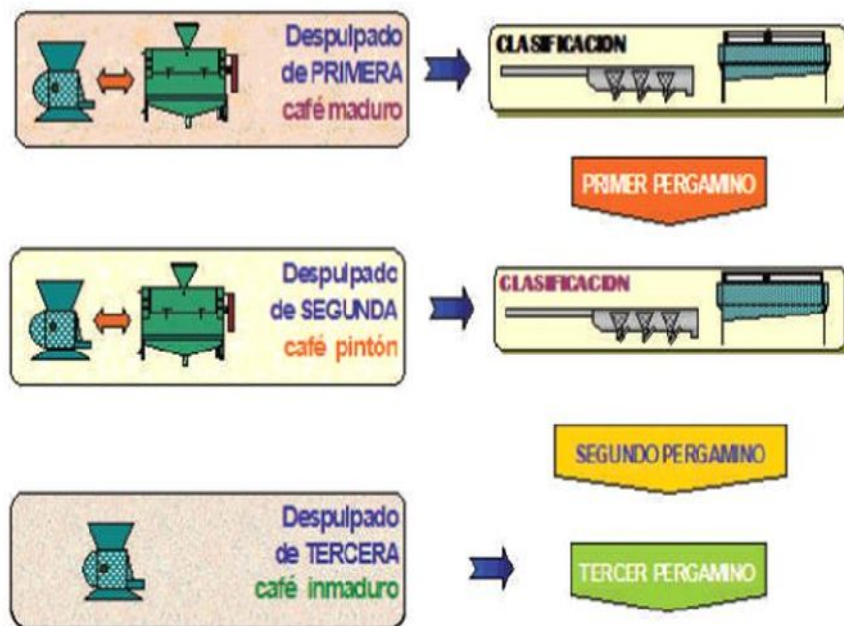


Anexo # 4.

Proceso de producción del café húmedo.



Clasificación de café en beneficios húmedos.



Obtención del café según su clasificación del despulpado.



Anexo # 5.

Volteo de café, en los patios o pilas de secado.



Anexo # 6.

Se debe de dejar un grosor de 2 pulgadas, para que el café se seque homogéneamente.



Anexo # 7.

El café se deja amontonado cuando está seco.



Anexo # 8.

Aquí se muestra la humedad que contiene el café.



PASO 1
SE LLENA EL RECIPIENTE
CON CAFÉ PERGAMINO HÚMEDO
DEJÁNDOLO CAER LIBREMENTE

PASO 2
SE RASA EL CONTENIDO
EN EL BORDE CON
UNA REGLA

PASO 3
SE PESA EL CONTENIDO
CON UNA BALANZA
DE PRECISIÓN ADECUADA

Anexo # 9.

Antes de almacenarlo se debe tomar una muestra de 360 gramos para hacer las mediciones necesarias.



Se debe de hacer las mediciones del grado de humedad en casi todo el proceso desde que entra el café húmedo hasta que sale el café oro, puesto que si no se tiene el debido cuidado el café tiende a dañarse.



Otra posibilidad es utilizar un aparato compacto de termopares. Se toma la muestra se coloca en un recipiente, preferiblemente térmico, y se coloca el cable termopar tomando la lectura de temperatura después de mantener el cable durante dos minutos dentro de la masa.

Anexo # 10.

La muestra de 360 gramos se pasa al laboratorio de Catación.



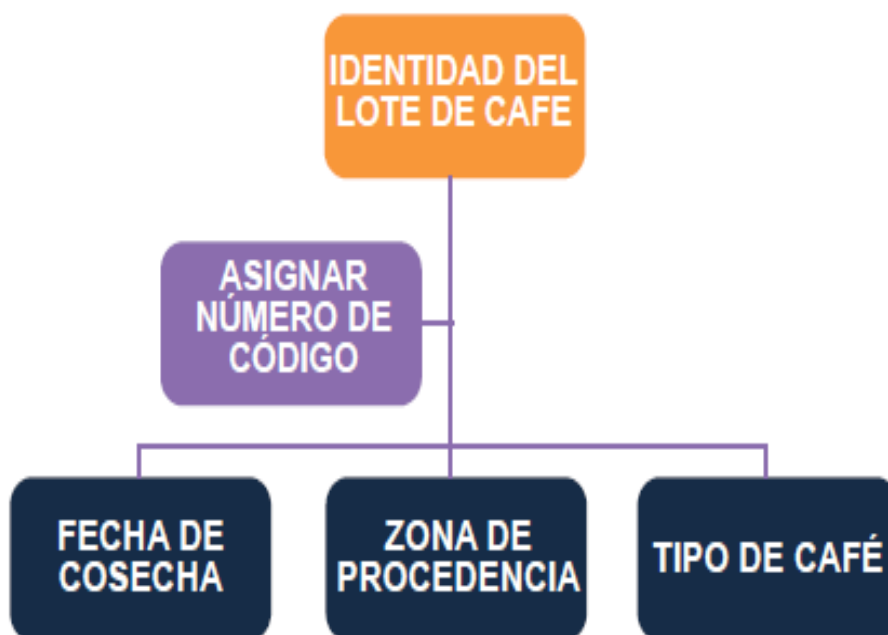
Anexo # 11.

El Laboratorio de Catación debe de arrojar diferentes datos como:



Anexo # 12.

Para almacenarlo se debe de etiquetar el café con los siguientes datos.



Anexo # 13.

El café pergamino debe de contener una humedad del 12%:



Anexo # 14.

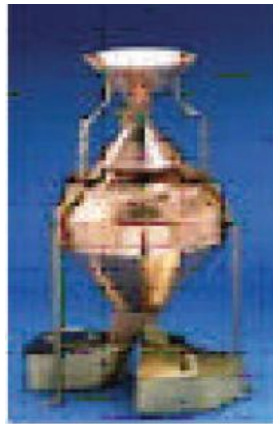
Al dejarlo almacenado se debe de tomar una muestra para ir nuevamente a laboratorio donde se debe de determinar su calidad actual.



Aparto muestreado de café: Instrumento especializado para remover café a través del cuerpo de los sacos sin que estos deban ser abiertos. Es un elemento cilíndrico puntiagudo. Tiene una abertura acanalada longitudinal (mejor conocido como chuzo).

Anexo # 15.

El parámetro densidad a granel aplica para cosechas de productos agrícolas. Se define como la razón del peso por volumen. Para su medición se coloca una cantidad del grano en un recipiente de volumen conocido, se pesa esta cantidad de producto y el cociente peso/volumen se expresa en unidades del sistema métrico decimal: Kg/HL (kilogramos por hectolitro). Ya que no es la densidad absoluta se le denomina “Densidad Aparente”.



La muestra limpia se descarga en caída libre sobre el embudo del densímetro. Del embudo se descarga en caída libre sobre el recipiente cilíndrico, sobre el cual se permite rebozar el grano libremente.

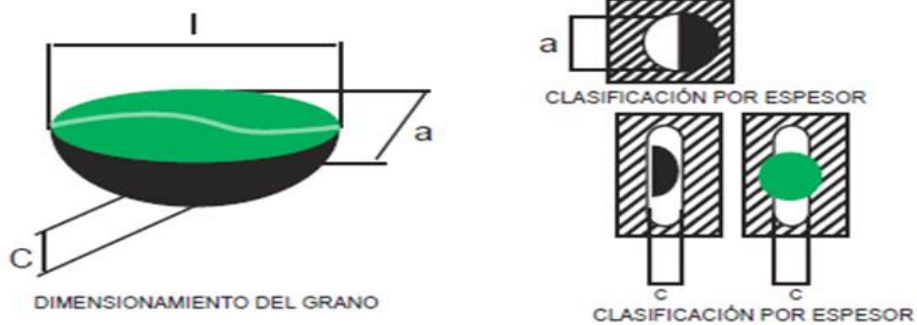
Luego se rasa el recipiente utilizando la regla de madera. El grano en el recipiente se pesa y se anota el resultado respectivo. Se efectúan tres repeticiones.



Densímetro y Balanza

Anexo 16.

Densidad del grano.



Forma del grano y tipos de tamices utilizados.

El grano normal tiene forma plano convexo medido por su dimensión "a" ancho en plancha de perforación redonda. Para el grano de forma elipsoide se utiliza zaranda de perforación oblonga, que mide el espesor del grano.



La dimensión utilizada es la fracción de 1/64 de pulgada. Para café se utiliza zarandas numeras consecutivamente del 11 al 20 para tamices de perforación redonda. Los tamices numerados del 10 al 13 son aquellos de perforación oblonga.

Así el tamiz cuya perforación redonda tiene diámetro $17/64$ " (6.75 mm) es denominado "zaranda 17" en términos comerciales grano de zaranda 17 es aquel lote de café cuyo grano (predominantemente) tiene mediciones tales que es retenido sobre la zaranda 17.

Anexo # 17.

Imperfecciones que se deben de extraer para mejorar la tasa de calidad del café



Grano NEGRO



Grano AGRIO



CEREZA SECA



Daño por hongos.



PALOS



PIEDRAS



Severo BROCADO

■ Defectos secundarios



Negro PARCIAL



Agrid PARCIAL



Pergamino



FLOTADOR



INMADURO



ARRUGADO



CONCHAS



Partido/mordido/cortado



Partido/Mordido



Cáscara



Brocado LEVE

Anexo # 18.



Catadora de succión

Anexo # 19.

Cribadora o tamizado.



Zaranda oscilante.

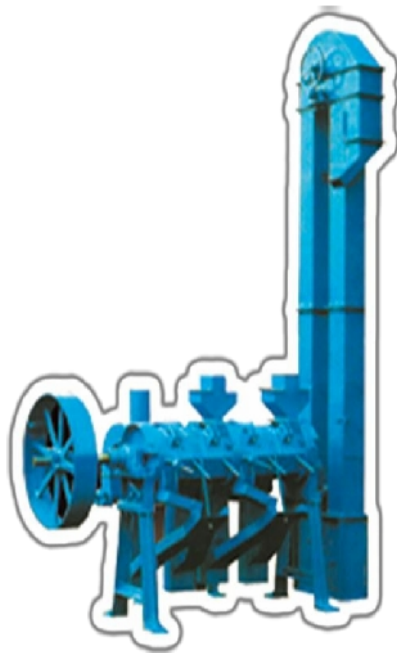
Anexo # 20.

En Latinoamérica la mayoría de los fabricantes de equipo han denominado “Densimétrica” o “Máquinas densimétricas” a los “Separadores gravitatorios”.



Anexo # 21.

Trilladora.



Anexo # 22.

Seleccionadora electrónica.



Anexo # 23.

Seleccionado a mano.



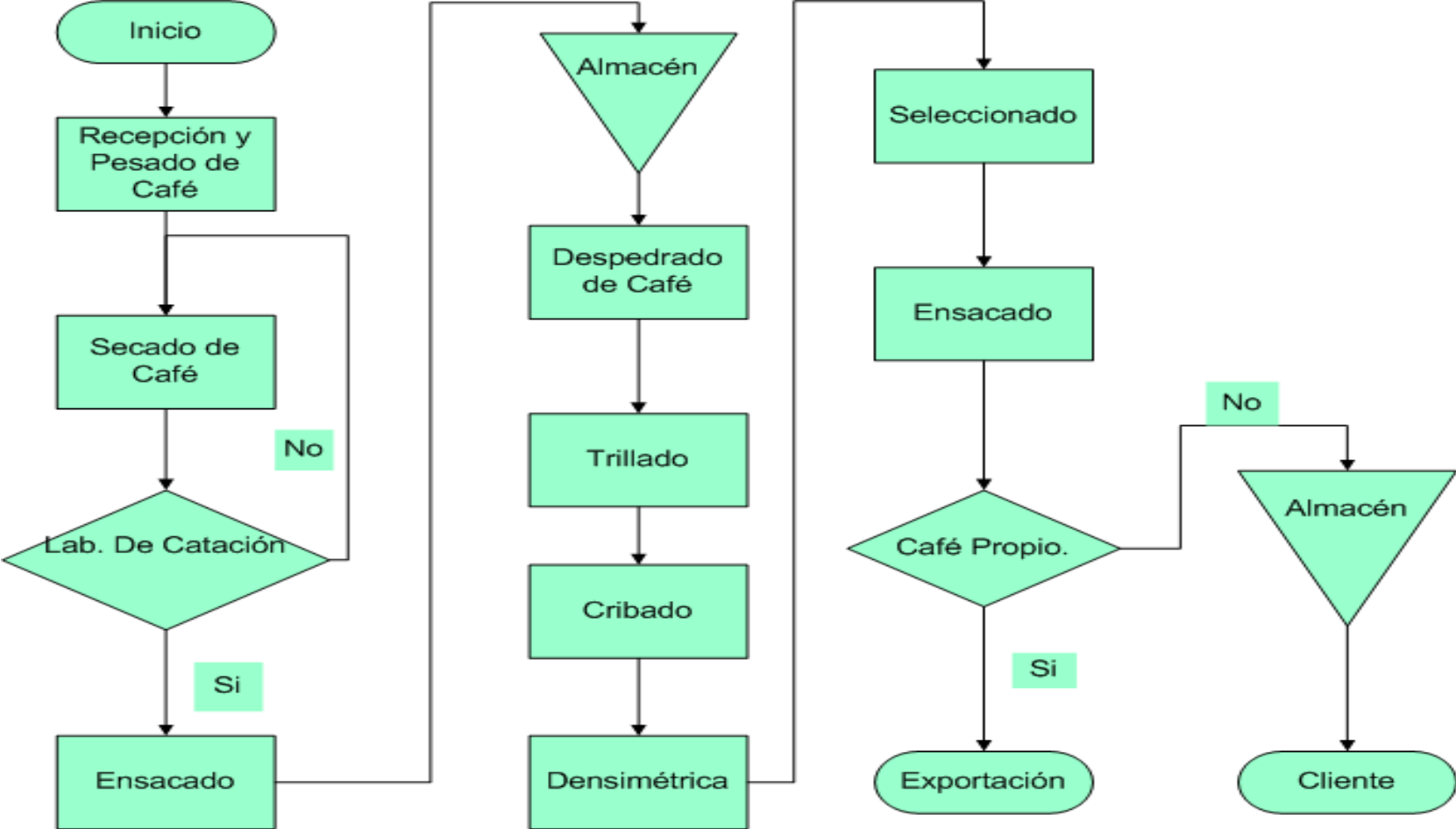
Anexo # 24.

En sacado final.



Anexo # 25.

Proceso de producción.



Anexo # 26.

Diseño Metodológico.

El tipo de estudio es de enfoque cualitativo, de carácter explicativo, de corte transversal.

El área de estudio es: El Beneficio San Carlos CISA S.A., en el municipio de Matagalpa en el año 2012.

Determinación del universo:

El universo fue de: 100 personas que constaban de 54 mujeres y 46 varones de acuerdo al pilotaje la muestra será de:

$$n = \frac{100 \times 0.25}{(200 - 1)(0.25 \times 0.03)}$$

$$\left(\begin{matrix} P=0.5 \\ Q=0.5 \end{matrix} \right) \Rightarrow 0.25$$

$$n = \frac{25}{0.7425} = 33.7$$

Por lo tanto la muestra será de 35 personas.

Instrumentos aplicados:

Se utilizará cédulas de diagnóstico de forma cualitativas a los diferentes procesos productivos, se realizará observación sistemáticas mediante registros visuales.

La información se procesará a través del método manual y usando el programa Excel, en los cuales se tomará 20 mujeres y 15 varones, para la aplicación de las encuestas.

Anexo # 27.

**Entrevista al Personal de Mantenimiento del Beneficio San Carlos CISA
S.A.**

**Por alumnos de V año de Ing. Industrial y en Sistemas, de la UNAN
FAREM Matagalpa.**

Primeramente queremos darle las gracias por su tiempo y colaboración, su opinión será para enriquecer nuestro trabajo investigativo, sobre los procesos de Producción.

- 1. ¿Quién cree usted que tiene la opción de transformar el ambiente laboral?**
- 2. ¿Cuáles son los tipos de maquinarias con las que actualmente consta el beneficio?**
- 3. ¿Los operarios de las maquinarias reciben capacitaciones sobre el buen uso de las maquinarias? ¿Cada cuanto tiempo y por qué?**
- 4. ¿Cuáles son los problemas que más persisten en el área de maquinaria?**
- 5. ¿Quién cree que tiene la mayor culpa del mal funcionamiento de las maquinarias?**
- 6. ¿Cree usted que las maquinarias que actualmente tienen se deben de mejorar?**
- 7. ¿Qué tipo de tecnología utiliza CISA S.A.? ¿Cree usted que es importante el uso de tecnología?**

- 8. ¿Consta con una bodega de suministros? ¿Está completa la bodega o necesitan abastecerla?**

- 9. ¿Constan con un plan de mantenimiento? ¿Qué tipo de mantenimiento utilizan más frecuentemente?**

- 10. ¿Cuáles son los tipos de proceso que pasa el café oro?**

- 11. ¿Cuál cree usted que es el proceso más difícil y tedioso?**

- 12. ¿Constan con parámetros de calidad?**

- 13. ¿Cree usted que los parámetros de calidad benefician el proceso?**

- 14. ¿Cuáles son los parámetros de calidad que utilizan actualmente?
¿Qué tan frecuentemente los aplican?**

- 15. ¿Constan con maquinarias nuevas? ¿Cómo cuáles?**

- 16. ¿Cree usted que las maquinarias necesiten ser actualizadas o simplemente modificadas?**

Anexo # 28.

Entrevista número uno, al Personal de producción del Beneficio San Carlos CISA S.A.

Por alumnos de V año de Ing. Industrial y en Sistemas, de la UNAN FAREM Matagalpa.

Primeramente queremos darle las gracias por su tiempo y colaboración, su opinión será para enriquecer nuestro trabajo investigativo, sobre los procesos de Producción.

- 1. ¿Para usted en que radica la buena obtención de la materia prima?**

- 2. ¿Tiene que ver el productor en la calidad de la materia prima?**
 - 2.1. ¿En qué aspectos?**

- 3. ¿Cuáles son los métodos que aplican para la obtención de Materia prima de calidad?**

- 4. ¿Da capacitaciones a sus proveedores? ¿Cómo cuales?**
 - 4.1. ¿En que beneficia las capacitaciones a sus proveedores?**

- 5. ¿Qué tipo de pesticidas no son admisibles para aplicarle al café?
¿Por qué?**

- 6. ¿Utilizan insumos? ¿Qué tipo de insumo utilizan?**

- 7. ¿Cuáles son los principales parámetros que aplica de calidad?**

- 8. ¿Qué tipo de capacitaciones les dan a los encargados de la adquisición de la materia prima?**

9. **¿Cómo hacen para cumplir dichos estándares de calidad?**
10. **¿Para usted en que radica la calidad del producto?**
11. **¿Piden asesoramiento externo sobre los parámetros de calidad?**
12. **¿Qué tipo de certificaciones ISO posee actualmente el beneficio?**
13. **¿Cuáles son las normas ISO que desean obtener?**
14. **¿Qué certificaciones tienen para su café? ¿Cuáles son?**
15. **¿Cómo hacen para transportar su materia prima?**
16. **¿Es más accesible para ustedes transportar la materia prima o tener otra planta procesadora de café? ¿Por qué?**
17. **¿Cree usted que se cumple con los requisitos de almacenamiento?**

Anexo # 29.

Entrevista número dos, al Personal de Producción del Beneficio San Carlos CISA S.A.

Por alumnos de V año de Ing. Industrial y en Sistemas, de la UNAN FAREM Matagalpa.

Primeramente queremos darle las gracias por su tiempo y colaboración, su opinión será para enriquecer nuestro trabajo investigativo, sobre los procesos de Producción.

- 1. ¿Cuánto tiempo se demora el café en salir como café oro?**
- 2. ¿Cumple el café oro con las especificaciones del cliente?**
- 3. ¿Cuál cree usted que se el problema que más atrasa al proceso de beneficiado de café?**
- 4. ¿Cuáles son los parámetros de calidad que exige el cliente?**
- 5. ¿Con qué normas ISOS constan actualmente?**
- 6. ¿Cuánto producto final exportan?**
- 7. ¿Para usted que debe de ser lo más importante a la hora de exportar el café oro?**
- 8. ¿Cuál es el desecho solido que sale? ¿Cómo han hecho para minimizar el impacto ambiental?**
- 9. ¿Qué hacen con el desecho solido? ¿Cómo hacen para minimizar su cantidad?**

10. ¿Logran deshacerse de todo el desecho sólido, como?
11. ¿Constan con su propio transporte interno? ¿Constan con su propio transporte para la exportación?
12. ¿Qué tipo de sub-productos se obtienen? ¿Tienen algún beneficio del sub-producto?
13. ¿Qué tipo de parámetro de calidad se aplica al producto final antes de ser ensacado?
14. ¿Constan con un parámetro señalado?
15. ¿A cuántos países exportan actualmente?
16. ¿Utilizan medios de publicidad?
17. ¿A quienes les venden el café de menor calidad? ¿Le compran la broza, quienes?

GLOSARIO

Aflatoxina: Son mico-toxinas producidas por hongos del género *Aspergillus*, siendo los más notables. Las aflatoxinas son tóxicas y carcinogénicas para animales, incluyendo humanos.

BPM: Buenas prácticas de manufactura.

Cualitativas: en su estrategia para tratar de conocer los hechos, procesos, estructuras y personas en su totalidad, y no a través de la medición de algunos de sus elementos.

Desmucilaginado: Consiste en eliminar el mucílago por medios físicos o mecánicos y su posterior lavado.

Edafoclimáticas: Referente a condiciones del clima y el suelo. Termo generalmente empleado a plantas que tienen fácil adaptación a diferentes tipos de clima.

HACCP: Análisis de peligro y puntos críticos de control.

Manufactura: Una manufactura es un producto industrial, es decir, es la transformación de las materias primas en un producto totalmente terminado que ya está en condiciones de ser destinado a la venta.

Morteado: Consiste en quitar el mucílago seco por medio de máquinas trilladoras, de donde se obtiene el café oro o verde.

Observación Sistemática: Procedimiento por el cual recogemos información para la investigación. Acto de mirar algo sin modificarlo con la intención de examinarlo, interpretarlo y obtener unas conclusiones sobre ello.

Ocratoxinas: son mico toxinas producidas por hongos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*, De las toxinas que se conocen, A, B y C, la A es la más tóxica. Estas toxinas están relacionadas con nefropatías endémicas de los Balcanes. Tienen efectos nefrotóxicos, inmunosupresores, carcinogénicos y teratogénicos en los animales de experimentación estudiados.

Organoléptico: son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, por ejemplo su sabor, textura, olor, color.

PIB: Producto interno bruto de un país.

Postgusto: Después de escupir la porción sorbida e ingerida en una pequeña parte.

Producción: acción de generar (entendido como sinónimo de producir), al objeto producido, al modo en que se llevó a cabo el proceso o a la suma de los productos del suelo o de la industria.

Retronasal: Es la estimulación a partir de los vapores producidos en la boca en el momento de sorber.

Registros visuales: Realizar una mirada más profunda, descubriendo grandes bloques de significado, pero sin penetrar en detalles.

Yute o kenaff: Planta herbácea tropical de tallos leñosos, corteza fibrosa, flores pequeñas y fruto en forma de cápsula. Fibra textil que se obtiene de esta planta y se emplea en la fabricación de cuerdas, sacos, etc.