



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

**CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIALIZACIÓN
DE ALIMENTOS**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN LA CADENA
AGROPRODUCTIVA DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES
DE CACAO (*Theobroma Cacao L.*) DE ATACAMES –APROCA-**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERA EN INDUSTRIALIZACIÓN DE ALIMENTOS**

ANDREA ELIZABETH RAMÍREZ FREIRE

DIRECTOR: INGENIERO BOLÍVAR HARO

Quito, Julio 2013

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2013
Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Yo, **ANDREA ELIZABETH RAMÍREZ FREIRE** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Andrea Elizabeth Ramírez Freire

C.I. 1715410195

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “Diseño de un Sistema de Trazabilidad en la Cadena Agroproductiva de la Asociación de Productores de Cacao (*Theobroma Cacao L.*) de Atacames –APROCA–”, que, para aspirar al título de Ingeniera en Industrialización de Alimentos fue desarrollado por Andrea Elizabeth Ramírez Freire, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

Ing. Bolívar Haro

DIRECTOR DEL TRABAJO

C.I. 1700156399

DEDICATORIA

Este trabajo se lo entrego

A DIOS,

A mi madre y hermanas.

AGRADECIMIENTO

La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dándome ánimo, acompañándome en los momentos difíciles y en los momentos de felicidad.

Agradezco a mi familia, amigos, maestros y de manera particular a la Asociación de Productores de Cacao de Atacames por su valiosa ayuda.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA

RESUMEN	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVOS	3
1.1.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	4
2.1. EL CACAO	4
2.1.1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	4
2.1.2. CLASIFICACIÓN GENÉTICA DEL CACAO.....	5
2.2. EL CACAO A NIVEL MUNDIAL	6
2.3. EL CULTIVO DE CACAO EN EL ECUADOR.....	8
2.3.1. CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS Y MORFOLÓGICAS DEL CACAO ARRIBA.....	9
2.3.1.1. Genotipos.....	9
2.3.1.2. Características Morfológicas del Cacao “Arriba”	10
2.3.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CACAO ARRIBA.....	13
2.4. IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL CACAO “ARRIBA”	14
2.4.1. CLASIFICACIÓN COMERCIAL DEL CACAO ARRIBA	14
2.4.2. CONSUMO DE CACAO ARRIBA A NIVEL MUNDIAL.....	15
2.5. PRODUCCIÓN DE CACAO “ARRIBA”.....	16
2.6. CADENA DE VALOR DEL CACAO “ARRIBA”	16
2.7. CADENA DE PRODUCCIÓN	17
2.7.1. SIEMBRA.....	18
2.7.2. MATERIAL DE SIEMBRA	18
2.7.3. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	19
2.7.4. COSECHA	19
2.7.5. POST COSECHA O BENEFICIO.....	22

2.7.5.1. Fermentación	23
2.7.5.2. Secado	29
2.7.5.3. Clasificación de grano de cacao seco	32
2.7.5.4. Almacenamiento	33
2.8. TRAZABILIDAD EN LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS	34
2.8.1. DEFINICIÓN	34
2.8.2. TIPOS DE TRAZABILIDAD	36
2.9. IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD	37
2.10. CONSTRUCCIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRAZABILIDAD	38
2.11. LEGISLACIÓN EUROPEA SOBRE TRAZABILIDAD	
ALIMENTARIA	39
2.11.1. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD SEGÚN	
LA LEGISLACIÓN EUROPEA	40
3. METODOLOGÍA	42
3.1. DEFINICIÓN DE LA NORMATIVA	42
3.2. DIAGNÓSTICO – LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	42
3.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE APROCA	43
3.2.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	44
3.2.2.1. Recepción de cacao en baba	45
3.2.2.2. Fermentación	45
3.2.2.3. Secado	47
3.2.2.4. Limpieza / selección de granos de cacao	47
3.2.2.5. Almacenamiento	48
3.2.2.6. Preparación del lote- expedición	48
3.2.3. MEDICIÓN DE LOS PROCESOS EN APROCA	51
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS	54
4.1. DIAGRAMA DEL CENTRO DE ACOPIO DE APROCA	54
4.2. EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE APROCA	55
4.2.1. ÁREA DE RECEPCIÓN DE CACAO EN BABA - ÁREA 1	55
4.2.2. ÁREA DE FERMENTACIÓN - ÁREA 2	56

4.2.3. ÁREA DE SECADO - ÁREA 3	57
4.2.4. ÁREA DE LIMPIEZA - ÁREA 4	58
4.2.5. ÁREA DE ALMACENAMIENTO - ÁREA 5.....	59
4.2.6. ÁREA DE EXPEDICIÓN - ÁREA 6	59
4.3. RESULTADO TOTAL DE LAS ÁREAS	60
4.4. DISEÑO DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD	61
4.5. MANUAL DE APLICACIÓN.....	64
4.6. ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO AL IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN APROCA.....	66
4.6.1. DETERMINACIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN DE CACAO BENEFICIADO EN APROCA.....	66
4.6.2. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO.....	67
4.7. SOCIALIZACIÓN EN APROCA DEL MODELO DE SISTEMA DE TRAZABILIDAD.....	70
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
5.1. CONCLUSIONES.....	72
5.2. RECOMENDACIONES	73
GLOSARIO.....	74
BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. Porcentaje de los componentes químicos de almendras de cacao secas sin fermentar	13
Tabla 2. Tipos de cacao de acuerdo a la Norma Inen 176	15
Tabla 3. Principales destinos de exportación del Cacao “Arriba”	15
Tabla 4. Formato de evaluación	52
Tabla 5. Puntaje de evaluación	53
Tabla 6. Área de recepción de cacao en baba – Área 1.....	55
Tabla 7. Área de fermentación de cacao – Área 2	56
Tabla 8. Área de Secado - Área 3	57
Tabla 9. Área de Selección - Área 4.....	58
Tabla 10. Área de Almacenamiento - Área 5.....	59
Tabla 11. Área de Expedición - Área 6.....	59
Tabla 12. Resultado total de áreas.....	60
Tabla 13. Costos de producción y venta de un quintal de cacao seco en APROCA.....	67
Tabla 14. Costos adicionales de producción y venta de un quintal de cacao seco en APROCA.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Fotografía de planta cacaotera	15
Figura 2. Árbol de cacao	10
Figura 3. Cuello de la mazorca de cacao	11
Figura 4. Mazorca amarilla madura.....	11
Figura 5. Flores del árbol de cacao.....	12
Figura 6. Almendras de cacao	13
Figura 7. Mazorcas maduras listas para ser recolectadas	20
Figura 8. Mazorcas seleccionadas.....	21
Figura 9. Mazorca de cacao abierta.....	21
Figura 10. Semillas en baba o “masa”	22
Figura 11. Prueba de corte de granos de cacao seco.....	25
Figura 12. Prueba de corte de granos de cacao seco.....	26
Figura 13. Fermentación de cacao mediante el método montón	26
Figura 14. Fermentador por cajones	28
Figura 15. Clasificación de granos de cacao fermentados.....	29
Figura 16. Secado al natural en cemento	31
Figura 17. Zaranda manual.....	33
Figura 18. Almacenamiento de sacos de cacao.....	34
Figura 19. APROCA.....	44
Figura 20. Fase aeróbica (con acción del aire)	46
Figura 21. Proceso de remoción por día	46
Figura 22. Proceso de secado	47
Figura 23. Limpieza / selección de granos de cacao	48
Figura 24. Almacenamiento de cacao.....	48
Figura 25. Diagrama de flujo actual en APROCA	50
Figura 26. Diagrama del centro de acopio- APROCA.....	54
Figura 27. Resultado total de los puntajes de cada área	61
Figura 28. Taller APROCA gestión de trazabilidad. Día 1.....	71
Figura 29. Taller APROCA gestión de trazabilidad. Día 2.....	71

INDICE DE ANEXOS

PÁGINA

ANEXO I.

Distancia de siembra, número de árboles por hectárea y clima..... 78

ANEXO II.

Preparación del terreno para la siembra 79

ANEXO III.

Zonificación para la siembra de clones de cacao de tipo Nacional
distribuidos comercialmente por el INIAP 80

ANEXO IV.

Enfermedades comunes en el cacao sudamericano, síntomas, control y
prevención 81

ANEXO V.

Manual para la implementación del sistema de trazabilidad en la
Asociación de Productores de Cacao Fino o de Aroma de Atacames..... 83

ANEXO VI.

Costos Fijos Adicionales Generados por la Utilización del Manual de
Aplicación. 106

RESUMEN

Durante los últimos años se ha incrementado el grado de exigencia de los consumidores respecto a los productos que adquieren, particularmente por la necesidad de conocer el origen de los productos utilizados en un alimento. Es así que surge la necesidad, entre otros aspectos, de identificar y registrar la ruta de los productos alimenticios (sus componentes, materias primas e información asociada), desde su origen hasta el final de la cadena de comercialización. Este conjunto de acciones y procedimientos se conoce como Trazabilidad de los alimentos.

Para lograr este fin, cada empresa podrá elegir una gran variedad de herramientas (procedimientos, manuales, tecnologías con soportes informáticos, etc.)

El presente trabajo se centró en la elaboración de un sistema de trazabilidad para la Asociación de Productores de Cacao Fino o de Aroma (APROCA), la cual se dedica a la venta de cacao seco y fermentado.

Una vez que se realizó el estudio y evaluación de los procesos realizados y de toda la información relacionada con el producto final a lo largo de la cadena de valor de APROCA, se elaboró un Manual para la aplicación de la trazabilidad en esta Asociación, en el que se indica la forma de identificar los productos, así como recolectar y almacenar la información señalada de una manera práctica y sencilla.

Este Manual genera todos los datos vinculados con el producto final: materias primas, herramientas y maquinarias utilizadas, sustancias e indicadores a medir en cada proceso utilizado para su elaboración y presentación; procedencia y destino de las materias primas utilizadas, registro histórico de ambos y los controles que se han realizado y sus resultados.

La aplicación de este Manual en APROCA servirá para que los socios productores de la misma puedan trabajar en un ambiente adecuado a nivel organizacional y tecnológico que les permita seguir un protocolo importante, necesario y fundamental que asegure la calidad de su cacao.

El presente trabajo finalizó con la realización de un Taller, en el que participan los socios de APROCA, con el propósito de que concienticen sobre la relevancia de llevar a efecto este proyecto, para así convertir las ventajas comparativas en competitivas y mantener la especialidad del cacao fino o de aroma que producen.

ABSTRACT

In recent years the level of consumer demand for the products they buy has increased, particularly by the need to know the origin of the products used in food. Thus the need arises, among other things, to identify and record the path of food products (ingredients, raw materials and associated information), from birth to the end of the marketing chain. This set of actions and procedures is known as traceability of food.

To this end, each company can choose a variety of tools (procedures, manuals, computer media technologies, etc.)

This work focuses on the development of a traceability system in the “Fine or Flavour Cocoa Producers Association” (APROCA), which sells dried and fermented cocoa.

Once that the study and evaluation of previous file systems and all information related to the final product along the value chain APROCA is done, this work suggests the use of a manual for the application of traceability in this Association, which indicates how to identify products, and to collect and store the information specified in a practical and easy way.

This Handbook is a system that generates all data associated with the final product: raw materials, tools and machinery used, and indicators to measure substances in each process used for processing and presentation, origin and destination of the raw materials used, the historical record of both, and controls that were performed and their results.

The application of this system in APROCA will to serve to producing partners to work in an adequate organizational and technological environment that allows them to follow a important, necessary and essential protocol to ensure the quality of their cocoa.

This work ends with a Workshop, involving APROCA partners, in order make the aware on the relevance of carrying out this project, in order to make comparative advantages in competitiveness and maintain specialty of fine or flavor cocoa they produce.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador posee una tradición cacaotera de más de 400 años y en la actualidad su producción representa más de la mitad del suministro de cacao fino o de aroma en el mercado mundial de este producto. El mayor volumen de la exportación nacional proviene del Cacao “Arriba” (Amores, 2004), el cual es ampliamente reconocido en el mundo por sus características, particularmente por su aroma y sabor, que son utilizadas para la elaboración de los más finos chocolates.

Pese a que el cacao “Arriba” es apreciado por su calidad en el mercado internacional, las exigencias del mismo son cada vez mayores, como es el caso del mercado europeo que mediante el Reglamento del Parlamento Europeo CE. No. 178/2002 para la trazabilidad de los alimentos y piensos, en el que se establece la normativa para asegurar la circulación de alimentos inocuos a través de la implementación de sistemas de trazabilidad.

Por esta razón, el presente estudio está dirigido al desarrollo de un manual de aplicación para la implementación de un sistema de trazabilidad en la cadena de valor de la Asociación de Productores de Cacao “Arriba” de Atacames [APROCA] (2008) que contribuya al acceso de ese producto a mercados diferenciados, como el europeo.

APROCA es una organización creada en el 2004 y abarca alrededor de 84 productores dedicados a producir cacao “Arriba”, quienes poseen alrededor de 3 hectáreas por cada uno. Su objetivo es establecer redes comerciales para mejorar los ingresos de los agricultores de toda la zona de Atacames, Muisne, Quinindé, Río Verde y Tochingue. (APROCA, 2008).

El trabajo de APROCA (2008) comienza con el control de la calidad del grano de cacao y se concentra en cada fase de producción de grano seco, particularmente durante la fermentación y secado, lo que ha contribuido a

que exporten su producto a diferentes mercados a nivel internacional.

No obstante, hasta el momento, APROCA (2008) no ha implementado un sistema de trazabilidad en su cadena de valor, lo que impide que sus productores sean capaces de seguirle la ruta al grano de cacao a lo largo de su producción.

Con el propósito de aplicar un sistema de trazabilidad en la referida Asociación, se realiza la evaluación de los procesos, operaciones y registro de información que llevan a cabo los productores de APROCA durante toda la cadena de valor, de acuerdo a los procedimientos establecidos por dicho Reglamento europeo. Una vez realizada la primera etapa, se elabora un manual de aplicación, en el que se propone el mejoramiento de los procesos y un sistema de gestión documental de registro que permite realizar el seguimiento del producto, así como la implementación y el control de un sistema de trazabilidad.

Finalmente, se socializa a los productores, a través de un Taller, el modelo del sistema de trazabilidad a los productores de APROCA (2008). Con este Taller se consigue que los productores entiendan sobre la importancia de la trazabilidad en la producción de alimentos, así como su aplicación en esta Asociación.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de trazabilidad en la cadena agroproductiva de la Asociación de Productores de Cacao de Atacames -APROCA, mediante la aplicación del mejoramiento continuo, que permita el acceso de ese producto a mercados diferenciados.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la aplicación de la trazabilidad en APROCA desde la producción hasta el acopio del grano de cacao seco, de acuerdo a los procedimientos establecidos por el Reglamento del Parlamento Europeo CE. No. 178/2002 para la trazabilidad de los alimentos y piensos.
- Estructurar un manual de procedimientos para la implementación y control de un sistema de trazabilidad.
- Analizar la relación costo – beneficio que implicaría la implementación del sistema de trazabilidad en APROCA.
- Socializar el modelo del sistema de trazabilidad a los productores de APROCA.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. EL CACAO

2.1.1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

En la Figura 1 se muestra un árbol de cacao, cuyo nombre científico es *Theobroma cacao* L. Su clasificación taxonómica se describe a continuación (Táchira, 2009):

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Familia: Malvacea

Tribu: Theobromeae

Género: Theobroma

Especie: T. cacao



Figura 1. Fotografía de planta cacaotera

(Freire, 2012)

2.1.2. CLASIFICACIÓN GENÉTICA DEL CACAO

El cacao, según su origen genético, presenta propiedades organolépticas muy características a su tipo. De acuerdo a Quintero (2010), se pueden identificar 3 grandes orígenes, los cuales se describen a continuación.

1. **Criollos:** las semillas son de alta calidad, pero en general, es una planta de poco vigor y bajo rendimiento. Los granos son medianos a grandes, por cada 100 gramos puede haber de 90 a 80 granos de cacao.

El cotiledón tiene un color marfil y castaño claro, tiene un olor a dulce y aroma delicado. Las variedades son: tipos de cacao cultivados en Venezuela y en el Caribe.

En la actualidad, existen muy pocos árboles criollos puros. Estos fueron muy demandados durante el siglo XVIII.

2. **Forasteros:** es una planta con mayor tolerancia a enfermedades en relación al cacao criollo. Los granos son pequeños a medianos, por cada 100 gramos puede haber de 90 a 110 granos. Su sabor es característico por ser un tanto amargo, excepto la variedad del Ecuador.

Representan el 95% de la producción mundial de cacao. Es un amplio grupo que contiene variedades cultivadas, semi-silvestres y silvestres, las cuales son sembradas extensamente en Brasil y África Occidental. Las variedades son: común (Brasil), amelonado (África Occidental), matina o ceylán (Costa Rica y México) y el "Arriba" o Cacao Nacional (Ecuador).

3. **Trinitarios:** son una mezcla de los Criollos y Forasteros. Es más resistente y productivo que el cacao “Criollo”, pero de inferior calidad. Esta variedad fue cultivada en Trinidad, Venezuela, Ecuador, Camerún, Samoa, Sri Lanka, Java y Papúa Nueva Guinea.

2.2. EL CACAO A NIVEL MUNDIAL

El mercado de cacao en grano a nivel mundial se distingue por dos categorías: 1) el cacao “fino o de aroma” y 2) el cacao “básico u ordinario”. Alrededor del 95% de la producción mundial corresponde al cacao ordinario, que procede de África, Asia, América Central y del Sur. El 5%, corresponde al cacao fino o de aroma, que se produce en Ecuador, Indonesia, Papúa Nueva Guinea, Colombia, Venezuela, Trinidad y Tobago, entre otros (International Cocoa Organization [ICCO], 2008).

Las características de éste último son distintivas por su aroma y sabor, las cuales son demandadas principalmente por los fabricantes de chocolates finos, razón por la que los productores de este cacao reciben un premio o un valor adicional al precio base en los mercados internacionales (Freire, 2012).

Según el informe del Instituto Ecuatoriano de Promoción de Exportaciones e Inversiones [PROEcuador], 2011, en términos generales “el cacao fino o de aroma es producido por árboles de la variedad Criollo o Trinitario, y el cacao ordinario proviene de la variedad de árbol Forastero”. Existen excepciones, por ejemplo, en Ecuador los árboles de cacao Nacional, considerados de variedad Forastero producen cacao fino o de aroma. Otra excepción existe en Camerún, ya que el cacao producido por árboles de variedad Trinitario es considerado cacao ordinario”.

En términos económicos, la Organización Internacional del Cacao-ICCO sostiene que el 95% de la producción mundial de cacao está en manos de

pequeños productores que mantienen fincas de 1 a 3 hectáreas de extensión en promedio. Por otro lado, afirma también que el consumo de cacao y sus derivados crecen a un ritmo de 2,5% anual y que en la última década se observa una tendencia a consumir chocolates con mayor contenido de sólidos de cacao, y producidos bajo principios de responsabilidad social, ambiental y precios justos (ICCO, 2008).

Según la ICCO se estima que hay unas 500 mil fincas en América Latina de 3 hectáreas en promedio y que cada finca sustenta de 5 a 7 personas, es decir, esta producción está en manos de más de 3'500.000 pequeños productores, para quienes el cacao constituye la base de la economía familiar (ICCO, 2008).

El cacao es producido en sistemas agroforestales amigables con el medio ambiente y con una orientación orgánica, lo que incide de forma directa en los niveles de productividad y rentabilidad que están entre los más bajos del mundo (Freire, 2010).

Por otro lado, el cacao es un producto básico o “commodity” muy importante en los países consumidores, particularmente para los países europeos, puesto que constituye la materia prima para producir chocolates; sector industrial que genera fuentes de trabajo, así como impulsa las industrias de lácteos y azúcar. Europa industrializa el 40,60% de la producción mundial de cacao, lo que representa alrededor de USD3, 8 billones correspondiente al 55,8% del mercado mundial (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca [MAGAP], 2012).

Los países europeos son grandes consumidores de chocolate. Numerosas investigaciones médicas han demostrado que el chocolate trae grandes beneficios a la salud. Como consecuencia de ello, el consumo en Europa crece constantemente y desde hace aproximadamente 5 años se consideran como un alimento en lugar de una “golosina”. Cabe destacar que el

consumidor europeo promedio consume 8 kg de chocolate al año, aproximadamente, lo que equivale a unas 106 tabletas de 75 gramos, es decir, que en promedio un ciudadano europeo come una tableta de chocolate cada 3 días (Chocofest, 2008).

2.3. EL CULTIVO DE CACAO EN EL ECUADOR

En el Ecuador coexisten las mejores variedades de cacao del mundo, el CCN-51 (ordinario) que es una variedad altamente productiva y que es apreciada por su alto contenido de manteca y el Cacao Nacional o “Arriba” (fino o de aroma), que es reconocido en todo el mundo por su excelente calidad y propiedades organolépticas e indispensable en las recetas de chocolates finos y chocolates oscuros (Freire, 2012).

El cultivo de cacao fino o de aroma, a nivel mundial, se originó durante la última década del siglo XIX. Sin embargo, en el país la planta del cacao existe desde la conquista española. En la época de la colonia, Guayaquil fue el centro de comercio de este tipo de cacao. La forma de comercialización fue por vía fluvial, a través de los afluentes del Río Guayas, tales como los ríos Daule y Babahoyo. El cacao llegaba desde la zona de “Arriba”, razón por la cual se lo denominó al Cacao Nacional como “Arriba”. Cabe señalar que desde el 2008, el Ecuador declaró al Cacao “Arriba” como denominación de origen (DO) nombre que en el presente estudio se utilizará en adelante (Cabrera, Enríquez, Villena & Galarza, 2008).

El Ecuador es el único productor de Cacao Arriba en el mundo, variedad que presenta ventajas comparativas indiscutibles debido a sus condiciones genéticas, así como los factores naturales y humanos propios de la zona de producción, tales como el suelo, clima, recursos humanos, etc. (Freire, 2012).

2.3.1. CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS Y MORFOLÓGICAS DEL CACAO ARRIBA

2.3.1.1. Genotipos

El genotipo se refiere al material cromosómico característico de un organismo heredados de sus progenitores, que en este caso será la planta cacaotera del tipo Nacional (Egas, 2010).

En el Ecuador, el material cromosómico natural lo constituyó el cacao Arriba, que es una variedad que se caracteriza por su sabor floral. Sin embargo, por varias razones ésta se mezcló con otros genotipos de cacao, que han producido el Complejo de Cacao Nacional, que conserva el aroma, sabor floral de que la caracteriza pero se comporta como un Cacao Trinitario (Cabrera et al., 2008).

Según Amores (2004), la variedad Nacional posee en sus cromosomas, genes que favorecen al sabor floral. Sin embargo, esta variedad va desapareciendo para dar paso a otros genotipos o variedades con alta productividad y resistencia a enfermedades.

En el informe Saltos y Sánchez (2006) señalan que el sabor “Arriba” del cacao Nacional es muy singular y diferente y se describe como sabor floral, fuerte, con matices astringentes, sabor a leguminosas verdes, flores de cítricos, una sensación de frescura que invade la boca y desaparece rápidamente.

2.3.1.2. Características Morfológicas del Cacao “Arriba”

De acuerdo a Amores, Suárez, & Garzón (2010), las características físicas del árbol, fruto, flores y semillas que distinguen a este tipo de cacao se describen a continuación:

- a) **Árbol:** es un árbol de origen tropical originario de las selvas de América Central y del Sur. Sus troncos son muy largos con un penacho o molinillo terminal, como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Árbol de cacao

(Freire, 2012)

- b) **Fruto o mazorca:** como se observa en la Figura 3, ésta tiene forma de una papaya con un cuello estrecho y redondeado. De color verde cuando se encuentra tierna, mientras que, cuando está madura es amarilla tal y como se puede ver en la Figura 4.



Figura 3. Cuello de la mazorca de cacao

(Freire, 2012)



Figura4. Mazorca amarilla madura

(Freire, 2012)

El tamaño, el color y la forma de sus frutos son variables, aunque generalmente, miden 30 centímetros (cm) aproximadamente. En su interior contiene entre 20 y 60 semillas dispuestas en 5 filas rodeadas con una pulpa gelatinosa y azucarada, conocida también como baba.

Las mazorcas poseen 10 surcos bastante profundos, con lomos lisos, de color verde intenso y en muchas variedades se puede ver un ligero color rojizo con el fondo verde, que es la característica de la gran mayoría de los árboles.

c) **Flores:** los filamentos estaminales del cacao Nacional y del Complejo se distinguen por su color rojo fuerte.

En la Figura 5 se observa que los pétalos de las flores no tienen pigmentación, lo que les da un color blanquecino, con fondo verduzco.



Figura 5. Flores del árbol de cacao

(Freire, 2012)

- d) **Almendras:** son moradas claras, como se muestra en la Figura 6 y frecuentemente se las puede encontrar de color blanco o ceniza. Éstas constituyen la materia prima para la elaboración de chocolates.

El mucílago es poco abundante y tiene una coloración marrón muy clara, que puede ser el fondo del color de la semilla. Este mucílago tiene un sabor mucho más dulce que los tipos Trinitarios y Forasteros.

Cuando se mastica el cotiledón, sin la cáscara de la semilla, su sabor es ligeramente amargo, de muy poca astringencia y se puede detectar el olor o sabor floral, que se siente intenso en el paladar.

El tamaño, por lo general, es grande y puede pesar hasta más de 1,5 gramos, cuando están secas y bien fermentadas.

Adquieren un color amarillento, al finalizar un secado adecuado.



Figura 6. Almendras de cacao

(Freire, 2012)

2.3.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CACAO ARRIBA

Como se describe en la Tabla 1, el cacao contiene gran cantidad de grasa, la cual es utilizada para la fabricación de algunas variedades de chocolates. Adicionalmente, se debe destacar que este fruto es una fuente de proteínas y agua (Freire, 2012).

Tabla 1. Porcentaje de los componentes químicos de almendras de cacao secas sin fermentar

Componente	Porcentaje
Agua	3,65
Materia grasa	53,05
Nitrógeno total	2,28
Proteínas	1,50
Teobromina	1,71
Cafeína	0,08
Mucílagos	0,30
Ácido acético libre	7,54
Ácido oxálico	0,01
Taninos	0,38

(Sánchez, 2007)

2.4. IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL CACAO “ARRIBA”

Este producto tiene importancia económica y estratégica para el país, ya que es una de las principales exportaciones tradicionales: actualmente involucra alrededor de 120.000 familias de productores para quienes el cacao representa al 65% del ingreso familiar, contribuye con el 4,5% de la Población Económicamente Activa (PEA) nacional y el 13.5% de la PEA agrícola (Banco Central del Ecuador [BCE], 2011).

Las áreas donde se cultiva el cacao se encuentran en 16 provincias de la Costa, la Amazonía y en las estribaciones occidentales de las provincias de la Sierra. Existen aproximadamente 455.000 hectáreas (ha) establecidas generalmente en sistemas agroforestales amigables con el medio ambiente y con mínimo uso de insumos (Freire, 2012).

Las zonas donde existen mayores extensiones de cultivo son las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas, que producen aproximadamente el 70% del total del país (MAGAP, 2012).

2.4.1. CLASIFICACIÓN COMERCIAL DEL CACAO ARRIBA

En el Ecuador, el Cacao “Arriba” se clasifica de acuerdo a su peso en gramos y otros aspectos como el tipo de la fermentación y secado, mediante la NTE INEN 176, tal y como se describe en la Tabla 2.

Tabla 2. Tipos de cacao de acuerdo a la Norma Inen 176

Variedad Cacao Arriba		% Fermentación
ASSPS	Arriba superior summerplantation selecta	85
ASSS	Arriba superior summer selecto	75
ASS	Arriba superior selecto	65
ASN	Arriba superior navidad	54
ASE	Arriba superior época	53

(Cabrera et al., 2008)

2.4.2. CONSUMO DE CACAO ARRIBA A NIVEL MUNDIAL

De acuerdo a la información contenida en la Tabla 3, los principales consumidores de nuestro cacao son la Unión Europea, ya que el 52% del cacao ecuatoriano se dirige al mercado europeo, especialmente a Alemania, Bélgica, Francia, Países Bajos y Reino Unido; mientras que, Norteamérica consume el 25% de este tipo de cacao y Asia el 12% (Proecuador, 2011).

Esta situación se debe a que Europa utiliza el Cacao Arriba casi exclusivamente para la elaboración de chocolates, alrededor del 90% de la producción de chocolate europeo tiene en su lista de ingredientes al este tipo de cacao (World Cocoa Foundation [WCF], 2012).

Tabla 3. Principales destinos de exportación del Cacao “Arriba”

DESTINO	PORCENTAJE (%)	TIPO DE CACAO
Unión Europea	52	Tipo <u>ASS</u> , ASSS
Norteamérica	25	Tipo <u>ASE</u> , ASS
América Latina	11	Tipo <u>ASE</u> , ASS
Asia	12	Tipo <u>ASSS</u> , ASS

(Proecuador, 2011)

2.5. PRODUCCIÓN DE CACAO“ARRIBA”

El cacao se produce, prácticamente, en todo el país. Generalmente, se lo cultiva bajo sistemas agroforestales por lo que contribuye a la conservación ambiental. Es producido, especialmente, por pequeños productores en Unidades de Producción Agrícola (UPAs) de menos de 10ha; el 55,97% de las UPAs lo manejan como cultivo solo, mientras que el 44,03% lo manejan como cultivo asociado con otros productos (Ramírez, 2006).

2.6. CADENA DE VALOR DEL CACAO “ARRIBA”

La cadena de valor es un conjunto de componentes interactivos y flujos continuos y discontinuos de procesos que agregan valor. En el campo agroindustrial, la cadena de valor fortalece la asociatividad y es un factor de análisis para la toma de decisiones a nivel político y para el desarrollo tecnológico de una empresa (López, 2009).

Para el caso de este tipo de cacao, la cadena de valor inicia con la selección de plantas para la propagación del cultivo de cacao, seguida de las etapas de siembra y cosecha. Posteriormente, se llevan a cabo las etapas de fermentación y secado (procesos post-cosecha), la comercialización interna y la industrialización (Sánchez, 2007).

Es importante señalar que la calidad del grano de cacao depende de sus cualidades organolépticas, las que son muy apreciadas por los fabricantes de chocolates, las cuales se detallan a continuación de acuerdo a Sánchez, (2007):

- 1) capacidad para desarrollar un buen chocolate, aroma (a cacao), y
- 2) libres de sabores secundarios especialmente humo, moho y acidez excesiva.

Por esta razón, la calidad es uno de los aspectos más importantes que se debe considerar durante el proceso productivo y el nivel que se logre conseguir en ésta, influenciará en la demanda del producto dentro del mercado internacional. En ese sentido, los chocolateros desarrollan pruebas complejas para determinar las cualidades organolépticas del grano. En los cacaos finos, buscan los delicados matices de sabor del grano de cacao, los cuales se venden a mayores precios, a nivel internacional (Sánchez, 2007).

Así, un punto dominante en la calificación del cacao de exportación se fundamenta en las cualidades organolépticas de sabor y aroma, como por ejemplo, el amargor y la astringencia, que son características intrínsecas en las almendras de cacao, y es el requisito primordial para la elaboración de chocolates finos. Además, el cacao debe desarrollar el aroma y el característico sabor “Arriba”, para que sea calificado como de primera calidad, cualidades que se desarrollan cuando las almendras son debidamente fermentadas y secadas (Armijos, 2002).

Entonces, los procesos relacionados con la fermentación y secado son aquellos que agregan valor al producto y cualquier falla en los mismos influenciarán en la calidad final del grano de cacao, particularmente en su aroma floral (Sánchez, 2007).

2.7. CADENA DE PRODUCCIÓN

La cadena de producción de cacao está compuesta por varios procedimientos, los cuales se dividen en: siembra, cosecha, fermentación, secado, transporte y almacenamiento o acopio (Freire, 2010).

De acuerdo a los pliegos de condiciones establecidas en la propuesta para la Declaración de la Denominación de Origen de Cacao Arriba (Cabrera et al., 2008), el grano de cacao para comercializarlo debe seguir los siguientes procesos:

2.7.1. SIEMBRA

Según Freire (2010), el cacao necesita clima constantemente lluvioso y las condiciones agroecológicas para la siembra del cultivo de cacao son: precipitaciones no inferiores a los 1,500 milímetros anuales lo mejor distribuidas posible; desde 0 a 800 metros sobre el nivel del mar; 21 a 28 grados centígrados; necesita sombra y una humedad relativa de 75 a 85% de humedad relativa en el aire.

Con el objeto de asegurar una buena producción se debe implementar las “buenas prácticas agrícolas”, así como tener muy en cuenta la densidad, la distancia de siembra y el número de árboles por hectárea, tal y como se sugiere en el anexo 1 (Freire, 2010).

Adicionalmente, Freire (2010) recomienda la preparación del terreno para la siembra de este árbol que se detalla en el anexo 2.

2.7.2. MATERIAL DE SIEMBRA

De acuerdo al Manual de Producción Intensiva de Cacao Nacional con Sabor “Arriba” (Amores et al., 2010), el 50% del éxito de la huerta de Arriba depende de la calidad del material de siembra y el manejo impecable del cultivo, acompañado de las condiciones ambientales ideales.

El 50% restante es aportado por la planificación, dirección y ejecución de las medidas apropiadas para el desarrollo de su potencial productivo (Amores et al., 2010).

Para la selección del material, se debe escoger los clones mejores adaptados a la zona donde se pretenda establecer la nueva huerta, ver anexo 3. Además debe observarse si las plantas cumplen con criterios de

uniformidad, sanidad, vigor, ausencia de clorosis foliar y edad adecuada (Amores et al., 2010).

2.7.3. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En las plantaciones de cacao se pueden encontrar insectos benéficos como los polinizadores pero también los que causan daños, a los que se denomina plagas. En general, las plagas no causan daños significativos pero si no se maneja este problema como se debe puede afectar a la producción, sobre todo la calidad del grano. Las plagas más frecuentes son la Mosquilla de Cacao, la Polilla de Tronco y las Hormigas (Amores, 2004).

Según Freire (2012), la forma más efectiva de prevenir y controlar este problema es tener la huerta de cacao bien mantenida, es decir, es importante mantener el equilibrio ecológico en la huerta, ya que algunos insectos son enemigos naturales de otros. Por ejemplo, las arañas se encargan de controlar la población de insectos. Se debe tener mucho cuidado con las fumigaciones con insecticidas, ya que se mata insectos dañinos pero también se eliminan insectos benéficos (Freire, 2010).

Las enfermedades más comunes que afectan al cacao en Sudamérica son: la Monilla, escoba de bruja, mazorca negra (*phytophthora*) y mal de machete. Las referidas enfermedades sus síntomas, así como el control y la prevención se detallan en el anexo 4 (Amores, 2004).

2.7.4. COSECHA

De acuerdo a Sánchez (2007), los árboles de cacao ecuatorianos tienen una floración bianual. La floración más importante ocurre entre diciembre y enero. La maduración del fruto se produce de cuatro a seis meses.

Según Amores (2004), la cosecha del cacao comprende la recolección, selección, quiebre y la desgranada de las mazorcas maduras de cacao, etapas que se describen a continuación:

- a) **Recolección:** se debe recolectar únicamente las mazorcas maduras, como se observa en la Figura7, mediante el uso de machetes o tijeras.



Figura 7. Mazorcas maduras listas para ser recolectadas

(Freire, 2012)

- b) **Selección:** se deben separar las mazorcas pintonas, enfermas, sobre maduras, verdes o tiernas, como se muestra en la Figura8, ya que las almendras de éstas bajan la calidad del producto final porque interfieren en la fermentación, especialmente en su sabor.



Figura 8. Mazorcas seleccionadas

(Freire, 2012)

- c) **Quiebre:** se parten las mazorcas manualmente (utilizando machetes) en forma longitudinal, después de 1 día –como máximo- de cosechadas, a fin de que el mucílago (pulpa externa) no se pegue a la semilla, tal y como se detalla en la Figura9.



Figura 9. Mazorca de cacao abierta

(Freire, 2012)

Las semillas con el mucílago o semillas en baba se retiran de las mazorcas, lo que se denomina “masa”, la cual se coloca en recipientes limpios para evitar contaminación de la misma, como se observa en la Figura10.



Figura 10. Semillas en baba o “masa”

(Freire, 2012)

2.7.5. POST COSECHA O BENEFICIO

Constituye la parte fundamental y decisiva para obtener una buena calidad del grano y permitir su correcta comercialización. Es así, que el precio del producto y la rentabilidad del cultivo se incrementan con un buen proceso post-cosecha (Sánchez, 2007).

El beneficio se define como el conjunto y prácticas relacionadas con la transformación biológica que deben sufrir las almendras cosechadas y que permiten la expresión de su potencial organoléptico. Únicamente de esta manera, serán aceptadas y valoradas por los procesadores de la industria chocolatera. Un beneficio apropiado desarrolla en las almendras los principios del sabor y aroma inconfundibles del cacao, lo que determina en gran medida su condición de finos y aromáticos, es decir la calidad del producto final (Sánchez, 2007).

El beneficio comprende las siguientes etapas: fermentación, secado y almacenamiento.

2.7.5.1. Fermentación

Es el proceso mediante el cual se elimina el mucílago y por la acción de microorganismos y la alta temperatura se produce la muerte del embrión, provocando la transformación bioquímica interna del grano generando el sabor y aroma característicos (Freire, 2010).

Cabe recalcar que el cacao mal fermentado aunque sea de la variedad Arriba nunca podrá desarrollar su propio sabor, llegando a tener una clasificación de baja calidad (Sánchez, 2007).

2.7.5.1.1. Fases de la fermentación

Según Freire (2010), durante la fermentación se producen dos fases:

a) Fase Anaeróbica: esta etapa se desarrolla sin la acción del aire y se pueden observar los siguientes cambios:

- ✓ Eliminación de la pulpa mucilaginosa presente en las almendras debido a la migración del ácido acético de la pulpa hacia la almendra.
- ✓ El azúcar que contiene el mucílago se transforma en ácido cítrico y luego se convierte en etanol.
- ✓ Aumento de la temperatura y de la acidez.
- ✓ Este proceso disminuye el sabor amargo por la pérdida de teobromina y facilita el secado y la separación de la testa de los cotiledones.
- ✓ Esta fase tiene una duración de alrededor de 2 días completos.

b) Fase Aeróbica: esta etapa se realiza con la acción del aire y se pueden observar los siguientes cambios:

- ✓ Transformación de etanol hacia ácido acético (vinagre).
- ✓ Se eleva la temperatura y se reduce la acidez

- ✓ Induce un conjunto de reacciones bioquímicas internas en los cotiledones, que conducen a la modificación de la composición química de las almendras, particularmente a la formación de los precursores del aroma.
- ✓ La duración de esta fase depende de la variedad del cacao: el cacao del Complejo Nacional se fermenta por 3 a 4 días, el cacao puro nacional solamente 2 a 3 días. y el cacao de ascendencia Nacional necesita de 3 días.

Es necesario señalar que en el Ecuador el 64 % de los agricultores fermentan el cacao de 1 a 3 días, el 3 % lo realizan de 4 a 5 días, mientras que el resto no realiza esta práctica (Sánchez, 2007).

Es muy importante tomar en cuenta que para que se cumplan todas las fases de la fermentación de manera uniforme y adecuada se debe remover la masa cada 24 horas. La masa de almendras debe voltearse para homogenizar la fermentación. La falta de remoción o su ejecución defectuosa ocasiona que una gran proporción de la masa de cacao se quede sin fermentar, la proliferación de mohos y la desecación de las almendras que se encuentran en la superficie (Freire, 2010).

Asimismo, el tiempo es un factor primordial que determina el éxito de la fermentación ; cuanto más rápido se produzca la muerte de los embriones, más rápido tendrán lugar las reacciones enzimáticas capaces de producir las transformaciones bioquímicas que conducen a los precursores del sabor (Sánchez, 2007).

Además, es necesario utilizar recipientes de metal o de plástico ya que puede contaminar el cacao con olores inconvenientes, que es un motivo de descalificación del grano de cacao en el proceso del chocolate (Freire, 2010).

Según Freire (2010), se puede reconocer que el proceso se está realizando adecuadamente, si se observan los siguientes cambios:

- Se puede comprobar que la temperatura se incrementa, cuando se mete la mano en la masa y ésta se encuentra caliente.
- El grano se hincha.
- El embrión se muere
- Al cortar las almendras se observa en su interior un color violeta pálido rodeado de un anillo color café oscuro.
- Una almendra bien fermentada se determina a través de la “prueba de corte” y se observa que el interior tiene forma de riñón, se rompe fácilmente, el color y aroma son parecidos al chocolate.

2.7.5.1.2. Prueba de corte

Este procedimiento se realiza a una muestra de granos de cacao secos mediante el uso de una especie de guillotina que se ilustran en las Figuras 11 y 12, en la que se corta de manera longitudinal a cada grano, con el propósito de exponer la máxima superficie de corte de los cotiledones para examinar visualmente las dos mitades, para determinar o calcular el porcentaje y grado de fermentación y granos defectuosos (Freire, 2010).



Figura 11. Prueba de corte de granos de cacao seco

(Freire, 2010)



Figura 12. Prueba de corte de granos de cacao seco

(Freire, 2010)

2.7.5.1.3. Métodos de fermentación:

Existen varios métodos y en todos existe la misma característica: se inicia con la apilación del cacao en baba. El método más utilizado por los pequeños agricultores es el de “montón” y consiste en amontonar las almendras de cacao sobre una mesa de madera o sobre hojas de plátano, como se indica en la Figura 13 o bijao de manera que el jugo que sale del mucílago pueda escurrirse fácilmente. Luego el montón se cubre con hojas de plátano para que produzcan calor. Los montones se voltean periódicamente, con una frecuencia que depende, en parte, del tamaño del montón y de la variedad de cacao sometida al proceso de fermentación (Freire, 2010).



Figura 13. Fermentación de cacao mediante el método montón

(Freire, 2012)

Otro método utilizado por los agricultores es el de “sacos”. El agricultor llena los sacos con el cacao fresco y los cuelga para que se escurra y se fermenten las almendras. También acostumbran a dejar los sacos amontonados en el piso para iniciar el proceso de fermentación (Sánchez, 2007).

Sin embargo, el método en “cajas” es el más ventajoso cuando se dispone de grandes cantidades de cacao. Este método consiste en colocar las almendras de cacao recién extraídas de las mazorcas en cajas de madera y luego taparlas con hojas de plátano o sacos de yute para elevar la temperatura de la masa y ocurra el proceso de fermentación, proceso que se utiliza en APROCA (Sánchez, 2007).

El cacao puede fermentarse en cajones de madera, generalmente de madera blanca sin taninos, la más usada es el laurel blanco o negro. El tamaño de los cajones usualmente es de 90x90x90 cm, sin embargo, estas dimensiones varían ligeramente de acuerdo con las necesidades de cada finca (Freire, 2010).

Los cajones deben ser colocados a lo largo o en escalera para la facilidad de la remoción, en sitios donde no reciban luz solar directa ni lluvias, como se muestra en la Figura 14. El proceso toma varios días y depende de las condiciones climáticas de la zona, luego de lo cual el grano es colocado en tendales especialmente adecuados para el efecto (Freire, 2010).



Figura 14. Fermentador por cajones

(Freire, 2012)

Sin perjuicio del método que se utilice, (Sánchez, 2007) recomienda que el cacao que se utiliza como masa sea del mismo tipo genético para que no exista interferencias al realizar las remociones y no perjudique al aroma cuando se produzcan las reacciones y transformaciones de los azúcares y ácidos que se desarrollan durante la fermentación.

2.7.5.1.4. Clasificación de las almendras según su grado de fermentación

Saltos & Sánchez (2006) establecieron que el grado de fermentación se clasifica según las siguientes categorías:

- i. Almendras de color marrón o café: poseen una fermentación muy completa, los ácidos han matado al embrión. Son muy hinchadas y se separan fácilmente del cotiledón. La calidad del sabor y aroma del grano es óptimo para elaborar chocolates oscuros o gourmet.
- ii. Almendras marrón o violeta: indican una fermentación parcial, los ácidos no han penetrado en el cotiledón y están un poco compactos y la cáscara algo suelta. La calidad del sabor es regular pero puede ser utilizado para elaborar chocolate.
- iii. Almendras violetas: señalan una fermentación incompleta y aparecen ácidos procedentes de la pulpa. Las almendras no están hinchadas,

su apariencia interna es compacta y desarrollan un sabor astringente y ácido.

- iv. Almendras pizarrosas: presentan un aspecto compacto de color gris negruzco, lo cual indica que no se produjo ningún efecto de fermentación, por lo que desarrollan sabores amargos y astringentes.

Esta clasificación se puede observar claramente en la NTE- INEN 176, como se muestra en la Figura 15.

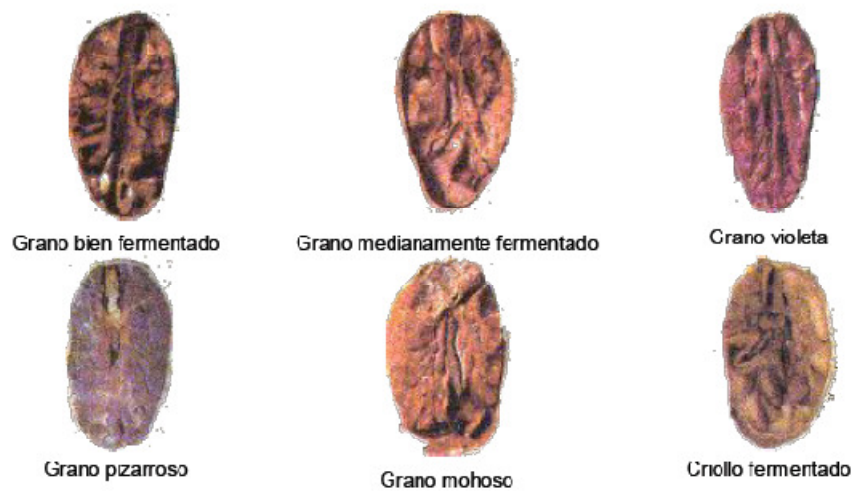


Figura 15. Clasificación de granos de cacao fermentados

(Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2000)

2.7.5.2. Secado

Consiste en eliminar la humedad interior del cacao desde el 55% aproximadamente hasta llegar a un 7%, así como reducir la acidez, que es lo ideal para almacenar y comercializar el producto. El objetivo primordial del secado es que el cacao termine de desarrollar el sabor a chocolate que se inició en la fermentación (Sánchez, 2007).

Se debe tomar en cuenta que si el secado no se realiza adecuadamente, de nada sirve que se haya realizado una buena fermentación, en razón de que el grano tendrá el sabor deseado (Armijos, 2002).

El proceso de secado debe ser lento para que completen todas las reacciones químicas de formación del aroma de chocolate. Durante este proceso cambian los colores de las almendras, apareciendo el color marrón o pardo, típico del cacao fermentado y secado correctamente (Sánchez, 2007).

2.7.5.2.1. Métodos

En el Ecuador, usualmente los productores de cacao utilizan dos tipos de secado: el natural y secado mecánico (Freire, 2010).

2.7.5.2.1.1. Secado Natural

Consiste en tender el cacao al sol para que se seque lentamente. Se utiliza pistas o tendales de madera, caña, cemento o marquesinas, como se indica en la Figura 16 (Freire, 2010).

El primer día se tiende el cacao formando una capa de 8 a 12 cm de alto y durante 3 o 5 horas. El segundo día se tiende el cacao formando una capa menor a 8 cm, removiendo cada 2 horas, utilizando el rastrillo. Al tercer día se forma una capa muy fina moviéndola con el rastrillo cada hora hasta que el cacao este seco, lo cual puede durar de 2 a 3 días (Sánchez, 2007).

Es importante señalar que nunca se debe secar el cacao al filo de la carretera ya que esto daña la calidad del cacao, debido a la contaminación provocada por los vehículos y el asfalto transmite sabor a humo (Freire, 2010).



Figura 16. Secado al natural en cemento

(Freire, 2012)

2.7.5.2.1.2. Secado mecánico o artificial

Se utiliza secadoras a gas para realizar este proceso. No se deben utilizar quemadores de diesel o bunker, en razón de que el humo contamina el cacao. El tiempo del secado puede tomar hasta 5 días (Freire, 2010).

Sería ideal que el secado se realice únicamente mediante la luz solar; no obstante, dependiendo de las condiciones del sitio del proceso, es necesario utilizar métodos artificiales de secado que no contaminen el cacao, como son los secadores a gas (Sánchez, 2007).

En ambos métodos la temperatura no se puede elevar mucho (menos de 60 °C), puesto que a temperaturas más altas las almendras se tuestan o cocinan y no se secan (Sánchez, 2007).

De acuerdo a Saltos & Sánchez (2006), las características de las almendras procesadas o beneficiadas adecuadamente son:

- a) Hinchadas o gruesas,
- b) La cáscara de la almendra o testa se separa fácilmente,
- c) Color marrón claro,

- d) Naturaleza quebradiza,
- e) Buen estriamiento o rayado profundo al corte longitudinal,
- f) Sabor ligeramente amargo,
- g) Aroma agradable a chocolate,
- h) Sabor floral presente.

2.7.5.2.2. Técnicas para medir la humedad del grano

La humedad se puede medir mediante un desecador provisto de material deshidratante adecuado como el gel de sílice SiO₂, que se describe de manera detallada en la Norma Ecuatoriana NTE INEN 173.

Adicionalmente, existen equipos medidores de humedad de grano, los cuales determinan con facilidad y rapidez el contenido de agua en el mismo (Freire, 2010).

2.7.5.3. Clasificación de grano de cacao seco

Se procede a clasificar el grano cuando está bien seco (7% de humedad). Se reconoce que está seco cuando al partir varias almendras se parten con mucha facilidad (Freire, 2010).

Para ello, se utiliza una zaranda manual, la misma que debe tener perforaciones de medio centímetro, a fin de que deje pasar los granos partidos y elementos extraños (Freire, 2010). En la Figura 17 se muestra una zaranda típica que utilizan los productores nacionales.

De esta manera se obtiene un producto seco, fermentado y limpio, es decir, libre de impurezas y elementos extraños, sin granos partidos ni defectuosos (Freire, 2010).



Figura 17. Zaranda manual

(Freire, 2012)

Se debe utilizar, en lo posible, medidores de humedad, guillotinas para prueba de corte y que los productores dominen la Normativa NE 176 para conocer qué es lo que se venderá (Freire, 2010).

2.7.5.4. Almacenamiento

Las almendras deben conservarse en lugares ventilados, libres de humedad y contaminación. Además deben tener una temperatura y humedad adecuadas, para que el material no adquiera humedad durante su almacenaje (Freire, 2010).

Como se muestra en la Figura 18, los sacos con almendras de cacao deben ser almacenadas en compartimientos o estantes que estén por encima del suelo con un mínimo de 10 cm. de circulación del aire entre ellos y al granel, en silos adecuados, para una mayor garantía de la calidad del producto. Si estos requisitos no son bien controlados, las almendras de cacao pueden adquirir olores indeseables y contaminarse con materiales extraños. Además, pueden adquirir humedad que también deteriorará rápidamente la calidad del cacao (Amores, 2004).



Figura 18. Almacenamiento de sacos de cacao

(Freire, 2012)

Es importante señalar que el cacao absorbe fácilmente sabores y aromas. Para lo cual durante su almacenamiento debe mantenerse separado de otros productos, cuyos sabores podría absorber fácilmente. Si el piso donde se va a almacenar el cacao es de concreto, debe usarse una tarima de madera de 6 pies de espesor para aislarlo del piso (Freire, 2010).

Así, un adecuado almacenamiento mantiene al cacao libre de polilla o de hongos por la humedad. Los almacenes que mantienen temperaturas inferiores a 20° y que la humedad relativa no sobrepasa el 70 % conservan en buen estado en las almendras secas almacenadas (Saltos & Sánchez, 2006).

Además, la infraestructura para el almacenamiento no debe permitir la entrada de insectos, roedores u otros animales (Freire, 2010).

2.8. TRAZABILIDAD EN LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS

2.8.1. DEFINICIÓN

Para los productores de alimentos, la aparición de casos de alerta alimentaria obligó a revisar su cadena de suministro para identificar que salió mal en la misma. Para ello, se necesita de un sistema de trazabilidad que

permita a los productores tener la capacidad de identificar los problemas ocurridos a lo largo de la cadena agroproductiva (Rivas, 2011).

En general, una cadena de suministro de alimentos típica se compone por los agricultores, los intermediarios o comercializadores, las manufacturas, minoristas y consumidores, lo que podría bien representar a la cadena de suministro del cacao (Asociación de Industriales y Conserveros de La Rioja [AICV], 2010).

La trazabilidad sugiere la necesidad, entre otros aspectos, de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento (para uso humano o animal) o una sustancia destinada a ser incorporada en alimentos o con probabilidad de serlo. Así la trazabilidad es un sistema que permite seguir la ruta de un producto (Malvestiti, Vicari & Ball, 2010).

Según el Codex Alimentarius, *“Trazabilidad es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapa(s) especificada(s) de la producción, transformación y distribución”* (Rivas , 2011).

De acuerdo a la ISO 8402, trazabilidad es “la capacidad de reconstruir la historia, aplicación o localización de una entidad, mediante identificaciones registradas” (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2011).

Conforme al artículo 3 del Reglamento Europeo (CE) 178/2002, se define a la trazabilidad como “la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinada a ser incorporada a un alimentos o a un pienso, o con probabilidad de serlo” (IICA, 2011).

Entonces, se podría definir a la trazabilidad como un conjunto de acciones y procedimientos técnicos que permiten identificar y registrar la ruta de un producto (sus componentes, materias primas e información asociada), desde su nacimiento hasta el final de la cadena de comercialización (Rivas, 2011).

Un producto de calidad debe cumplir con las normas y estándares que el mercado requiere. La trazabilidad brinda a los productores la posibilidad de colocar sus productos en mercados especiales y exigentes más rentables (Rivas, 2011), que requieren la certeza del origen y de las distintas etapas del proceso productivo. Para el caso del cacao, los mercados con estas características son la Unión Europea, Japón y Estados Unidos (Procuador, 2011).

De hecho, la legislación europea concibe a la trazabilidad como indispensable en la industria alimentaria. En la producción moderna no se admite un producto sin sus datos de trazabilidad (Agencia Española Alimentaria y Nutrición [AESAN], 2009).

Así, la trazabilidad es la herramienta que permite satisfacer la necesidad que tiene el consumidor de saber cómo se han obtenido y procesado los alimentos, pues permite conocer el impacto medioambiental de cada uno de los productos, llegando incluso a conocer el origen (genética) de las plantas de las cuales se ha obtenido el producto, el alimento que consumió y que pesticidas se utilizaron en éste, llegando así hasta las bases de la producción primaria. (Rivas, 2011).

2.8.2. TIPOS DE TRAZABILIDAD

De acuerdo a Rivas (2011) los tipos de trazabilidad pueden ser:

- a) **Trazabilidad hacia atrás:** es la capacidad de seguir el movimiento de los productos hacia su origen, esto es, desde cualquier punto a su etapa anterior en cualquier punto del proceso de producción,

manipulación, transformación y expedición. Se refiere a conocer el origen y los procesos que han afectado a un producto a partir de una identificación de la unidad de venta.

- b) **Trazabilidad hacia adelante:** es la capacidad en cualquier punto del proceso de producción, manipulación, transformación y expedición, de conocer el destino de expedición de un producto a partir del código de identificación de una unidad homogénea de cultivo u origen.

Es importante tener en cuenta que a partir de este punto los productos quedan fuera del control de la empresa en algunos casos. Cuando los productos se despachan, los registros deben servir como vínculo con el sistema de trazabilidad de los clientes.

- c) **Trazabilidad interna o de proceso:** es la capacidad de relacionar los productos que se han recibido en la empresa, las operaciones o procesos que éstos han seguido (equipos, líneas, cámaras, mezclado, división, etc.) dentro de la misma y los productos finales que salen de la misma.

Este tipo de trazabilidad es importante, ya que identificar la ruta del proceso interno al que es sometido el producto dentro de cada empresa contribuye a la gestión del riesgo y aporta beneficios para la empresa y para sus proveedores.

2.9. IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD

La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición indica que la implementación del sistema de trazabilidad presenta amplias ventajas, tanto para el operador económico como para los consumidores y la Administración. En las empresas genera un aumento de la seguridad y beneficios económicos. Para esto, es importante considerar los cambios

necesarios para asegurar trazabilidad en la empresa (Prado & Aguilar, 2009).

A los operadores económicos alimentarios les ayuda a contribuir al incremento de un nivel elevado de protección de la vida y la salud de las personas, así como mejora el control de procesos, la gestión y la distribución de responsabilidades. Para los consumidores proporciona confianza, ya que el sistema le brinda certeza sobre los productos que se consumen y brinda transparencia informativa a lo largo de toda la cadena agroalimentaria (AESAN, 2009).

Respecto a la administración, el sistema aumenta mayor eficacia en la gestión de incidencias, autocontrol de los operadores, así como la colaboración e interrelación entre las Autoridades competentes y los operadores económicos a lo largo de la cadena alimentaria (Rivas, 2011).

2.10. CONSTRUCCIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRAZABILIDAD

En varios países, las autoridades sanitarias exigen la aplicación de sistemas de trazabilidad (alimentos, piensos, animales destinados a la producción de alimentos y otras sustancias) en cada una de las etapas de la cadena agroalimentaria. Para conseguir este objetivo, cada empresa podrá elegir una gran variedad de sistemas y herramientas (procedimientos, manuales, tecnologías con soportes informáticos, electrónicos, entre otros.), en razón de que las legislaciones sobre este tema no impone específicamente la forma ni los medios para su desarrollo (Prado & Aguilar, 2009).

Según la Guía para la implementación del Sistema de Trazabilidad en la organización cafetalera (IICA, 2011), “un sistema de trazabilidad útil debe disponer de una manual de instrucciones que permita, si fuera necesario, ser

interpretado por una persona externa a la empresa. Los sistemas de trazabilidad deben ser lo más sencillos y transparente posibles”.

La Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (Prado & Aguilar, 2009), las etapas para la implementación del sistema podrían ser:

- 1) Estudiar los sistemas de archivos previos
- 2) Consultar con proveedores y clientes
- 3) Definir ámbito de aplicación
- 4) Definir criterios para la agrupación de productos en relación con la trazabilidad
- 5) Establecer registros y documentación necesaria
- 6) Establecer mecanismos de validación/verificación por parte de la empresa
- 7) Establecer mecanismos de comunicación inter- empresas
- 8) Establecer procedimiento para localización, inmovilización y, en su caso, retirada de productos.

2.11. LEGISLACIÓN EUROPEA SOBRE TRAZABILIDAD ALIMENTARIA

Desde los primeros años del siglo XXI, la Unión Europea (UE) se encuentra estableciendo normativas para garantizar la libre circulación de alimentos seguros y saludables, relacionadas con límites máximos de residuos de contaminantes y plaguicidas, trazabilidad, entre otras (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición [AESAN], 2009).

La UE es uno de los mercados más exigentes en cuestión de seguridad alimentaria y al constituir el principal destino de exportación del cacao ecuatoriano, es imprescindible que se conozca la legislación europea sobre trazabilidad en los alimentos (Proecuador, 2011).

El 28 de enero de 2002 entró en vigor el Reglamento 178/2002 del Parlamento Europeo, en el que se establecen conceptos, principios, procedimiento y requisitos de la legislación alimentaria, así como se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, los cuales se pusieron en práctica a partir del 1 de enero de 2005 (P&G Informática, 2006). Este reglamento establece a la trazabilidad como un objetivo obligatorio para las empresas alimenticias europeas pero no define como se deberá habilitar la misma (IICA, 2011).

La UE destaca la responsabilidad de los productores y los proveedores que deben cooperar y colaborar estrechamente con el fin de afianzar la seguridad en el abastecimiento de alimentos (AESAN, 2009).

Cabe señalar que en el marco de este Reglamento, la trazabilidad constituye una herramienta que sirve para garantizar la seguridad alimentaria y las características de un producto (IICA, 2011). Así, la trazabilidad es concebida como una medida de gestión de riesgo implícita en el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC), cuya finalidad es la reducción de los peligros asociados a la producción y comercialización de alimentos y requiere de la identificación de los productos bajo la responsabilidad del operador económico” (P&G Informática, 2006).

2.11.1. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD SEGÚN LA LEGISLACIÓN EUROPEA

De acuerdo al referido Reglamento Europeo, las empresas alimenticias deben tomar en cuenta los siguientes aspectos, a fin de implementar el programa de trazabilidad (AICV, 2010):

1. Proporcionar toda la información necesaria sobre un producto (lo más sencilla posible) puesto en el mercado por parte de una empresa para que el caso de existir un problema se adopten medidas eficaces.
2. Responsabilizar a cada operador económico (productor, agente, etc.) sobre la disposición de la información necesaria para garantizar la trazabilidad; identificación y almacenamiento de la misma y que él puede controlar durante sus actividades habituales.
3. Identificar al proveedor inmediato de cualquier alimento ó sustancia que vaya a formar parte de un determinado alimento, así como al cliente inmediato.
4. La relación entre la identificación del producto y los datos sobre el mismo que se refiere al seguimiento del movimiento de un producto.
5. Etiquetar e identificar correctamente el producto. Así se podrá conocer la trazabilidad del alimento.
6. En resumen, los datos que el producto debe contener: materias primas, partes constituyentes del producto o mercancías que entran en cada empresa y proceso utilizado para su elaboración y presentación; procedencia y destino de las materias primas utilizadas, registro histórico de ambos, los controles que se han realizado y sus resultados.

3. METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

En el presente capítulo se describen las fases para el diseño de un sistema de trazabilidad para la Asociación de Productores de Cacao de Atacames-APROCA, las cuales permitirán recopilar la información necesaria para la elaboración de una guía o manual de aplicación.

3.1. DEFINICIÓN DE LA NORMATIVA

Para diseñar el sistema de trazabilidad en APROCA se seleccionó el Reglamento Europeo No. 178/100, como base para establecer procedimientos relativos a la trazabilidad, debido a que dentro de la literatura revisada esta normativa europea define por primera vez principios generales de trazabilidad, seguridad alimentaria y legislación alimentaria, además, el mercado europeo es precisamente el principal comprador de cacao fino o de aroma ecuatoriano (Parlamento Europeo, 2002).

3.2. DIAGNÓSTICO –LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Con el objeto de realizar el diagnóstico fue necesario hacer una revisión pormenorizada de todos los procesos y sistemas de registro de información que se llevan a cabo en el centro de acopio de APROCA ubicado en Atacames, valorando su posible utilidad para el diseño de un sistema de trazabilidad.

En ese sentido, el diagnóstico se desarrolló mediante la aplicación de observación directa sobre los procedimientos realizados por los productores en el centro de acopio APROCA, así como entrevistas con los operadores económicos (operarios del centro de acopio y agricultores).

La recopilación de esta información sirvió para definir los siguientes pasos, recomendados por el Reglamento Europeo CE No. 178/2002:

- a) Definir cómo se van a agrupar los productos;
- b) Definir el ámbito de aplicación de la trazabilidad (hacia atrás, de proceso y hacia delante).
- c) Definir la documentación necesaria a registrar.
- d) Identificar al proveedor inmediato de cualquier alimento ó sustancia que vaya a formar parte de un determinado alimento, así como al cliente inmediato.

3.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE APROCA

Una vez que se generó la documentación correspondiente obtenida por la observación de los flujos de procesos de producción, así como de datos técnicos proporcionados por los técnicos y agricultores (informaciones proporcionadas por todos y cada uno de los operadores que intervienen en la cadena) se pudo conocer de manera detallada los procedimientos que se llevan a cabo en el centro de acopio, el cual se encuentra dividido en las siguientes áreas:

- ÁREA 1: Recepción de cacao en baba
- ÁREA 2: Fermentación
- ÁREA 3: Secado
- ÁREA 4: Selección
- ÁREA 5: Almacenamiento
- ÁREA 6: Expedición

3.2.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Durante la visita al centro de acopio de la Asociación, se pudo conocer que la misma compra a sus socios el cacao en baba por libras para luego encargarse de realizar el beneficio en el referido centro. Esta información contribuyó a establecer los procedimientos que deben ser adaptados o incorporados en la cadena de valor de APROCA, a fin de implementar un sistema específico de trazabilidad.

En esta visita, los socios de APROCA informaron que en el 2012 el volumen exportado fue de 100 toneladas métricas de cacao seco en grano y cuenta con grandes expectativas para el incremento de la demanda en el corto plazo; posee un cacao con características particulares, especialmente en sabor y aroma (Amores, Palacios, & Jiménez, 2009) y se concentra en la atención a los procesos para la producción orgánica, como se observa en la Figura 19.



Figura 19. APROCA

Además, es importante indicar que los equipos y las herramientas utilizados por los operarios de APROCA durante la producción son los siguientes:

- a) 12 cajones de madera fermentadores (tipo escalonada)
- b) 8 palas de madera
- c) 8 rastrillos de madera
- d) 4 tendales secadores
- e) 1 máquina secadores

A continuación se describen los procedimientos realizados en APROCA:

3.2.2.1. Recepción de cacao en baba

APROCA recibe el cacao “Arriba” en grano por parte de los socios agricultores desde los siguientes cantones: Muisne, Atacames, Quinindé, Río Verde y Tonchingue.

Los técnicos de APROCA pesan el cacao entregado y lo colocan por separado de acuerdo al cantón de donde proviene. Asimismo, registran el nombre del agricultor y los pesos de los costales de cacao.

3.2.2.2. Fermentación

El cacao recibido se reúne diariamente de acuerdo al lugar de origen y se lo coloca en el cajón de madera, lo que constituye la “masa de cacao”. Cabe señalar que nunca se mezcla el cacao recibido en días diferentes.

Luego se tapa el cajón para proteger a la masa de cacao de la acción del viento y aire, ya que la primera fase de este proceso es anaeróbica (sin aire). Se esperan alrededor de 2 días y se inicia las remociones de la masa de cacao de manera que el cacao de abajo vaya hacia arriba, tal y como se muestra en la Figura 20 y el que está a la derecha vaya a la izquierda. En

este momento empieza la fase aeróbica (con acción del aire).



Figura 20. Fermentación - Fase aeróbica (con acción del aire)

A partir de este momento se realiza una remoción por día para que las bacterias y microorganismos se reproduzcan y faciliten el proceso. Al cuarto día se tiende el cacao formando una capa de 8 a 12 cm de alto, como se detalla en la Figura 21 por 4 a 5 horas y se realizan varias remociones. Posteriormente, se tiende el cacao formando una capa menor a 8 cm, removiendo cada 2 horas, utilizando el rastrillo.



Figura 21. Proceso de remoción por día

De acuerdo a la información proporcionada por los operarios, el cacao fermentado debe tener una humedad de alrededor del 55%, lo cual no se comprueba con ninguna prueba de medición.

3.2.2.3. Secado

Una vez que el cacao haya terminado el proceso de fermentación se procede a secarlo mediante el uso de secadores o en tendales durante 4 días. En la Figura 22 se puede observar la manera de tender el cacao formando capas y de removerlo cada 2 horas utilizando rastrillos o palas únicamente de madera.



Figura 22. Proceso de Secado

Con el propósito de verificar si este procedimiento se efectuado correctamente se realiza la prueba de corte, la cual se describe en el capítulo anterior. Los operarios indicaron que la humedad del cacao en grano en esta etapa es del 7% aproximadamente, lo cual lo comprueban mediante la prueba de corte pero no con una prueba de humedad.

3.2.2.4. Limpieza / selección de granos de cacao

El grano de cacao seco se coloca en una zaranda a fin de eliminar impurezas y los elementos extraños del mismo, el cual se ensacan en sacos de costal de yute natural, como se indica en la Figura 23.



Figura 23. Limpieza / Selección de granos de cacao

3.2.2.5. Almacenamiento

Los sacos de cacao se almacenan en la bodega de APROCA y se separan por lugar de origen (cantones), como se ilustra en la Figura24.

Los sacos son colocados en parrillas de madera (palets) para que la humedad del piso no afecte al cacao. La manipulación del grano se lo hace con herramientas de madera.



Figura 24. Almacenamiento de Cacao

3.2.2.6. Preparación del lote- expedición

Para realizar este procedimiento, se reúnen varios sacos de cacao (del mismo lugar de origen) hasta llegar la cantidad que se expedirá a la venta.

A fin de visualizar de mejor manera los procesos que en la actualidad realizan los operarios de APROCA, en la Figura 25 se detalla el diagrama de flujo para la producción de cacao seco en la Asociación.

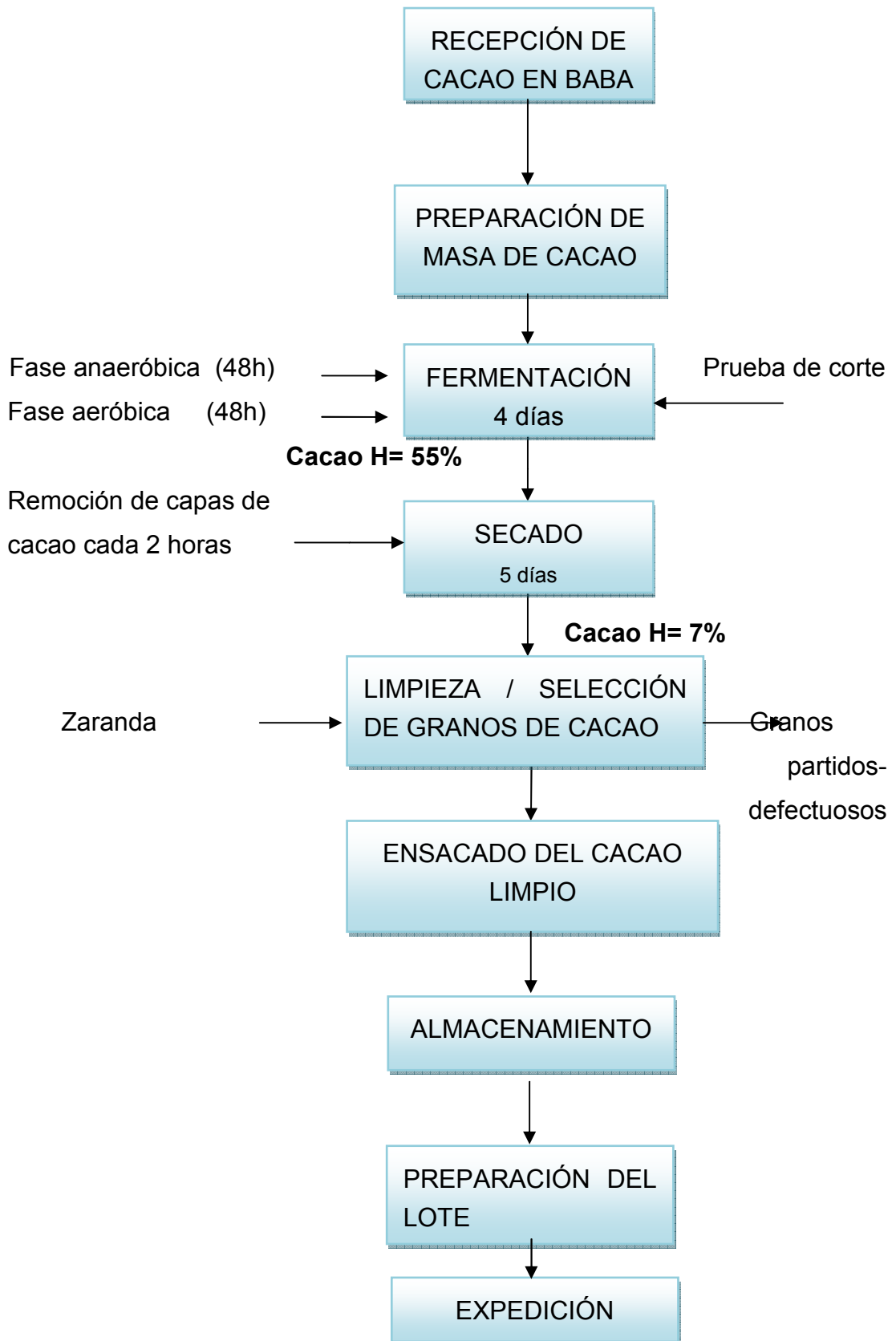


Figura 25. Diagrama de flujo actual en APROCA

3.2.3. MEDICIÓN DE LOS PROCESOS EN APROCA

Con el fin de buscar un método de medición de los procesos en APROCA (2008) de acuerdo a los principios que exige el Reglamento Europeo CE No. 178/2002 que conduzca al diseño de un sistema de trazabilidad para APROCA, se determinó los indicadores para evaluar el cumplimiento de procesos. Para este efecto, se utilizó el siguiente formato de evaluación que se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4. Formato de evaluación

ÁREA 1

Indicadores	Puntaje
Existe un registro de cada entrega de cacao en baba: creación de código, nombre del proveedor, peso de ingreso y calidad.	
Existe un registro de cada entrega de material (fertilizantes, costales, etc): creación de código, nombre del proveedor, peso de ingreso, ingredientes.	

AREA 2

Indicadores	Puntaje
Existe un registro de fechas de inicio y fin de fermentación.	
Existe un registro con la diferentes temperaturas alcanzadas durante el proceso	
Los cajones de fermentación y utensilios cuentan con identificación	
Existe un registro del número de remociones, fecha y hora de cajón a cajón.	

AREA 3

Indicadores	Puntaje
Existe un registro de fechas de inicio y fin de secado.	
Existe un registro con la diferentes niveles de humedad alcanzados durante el proceso	
Los utensilios cuentan con identificación	

AREA 4

Indicadores	Puntaje
Existe un registro de humedad final.	
El cacao que se limpiará/clasificará en la zaranda cuenta con identificación.	
Los utensilios cuentan con identificación	
Existe un registro de las pruebas de corte	

AREA 5

Indicadores	Puntaje
Se identifica los sacos de cacao	
El saco de cacao posee una etiqueta de identificación con el registro de los códigos de las diferentes partidas utilizadas y peso de cada una de éstas.	
Existe un registro del comprador, lote vendido y fecha de venta.	

AREA 6

Indicadores	Puntaje
El lote de venta (sacos de cacao secos) posee una etiqueta de identificación.	
El lote de venta cuenta con una ficha de identificación donde se especifique la prueba de corte.	
Existe un registro del comprador, lote vendido y fecha de venta.	

En la Tabla 5 se describe el puntaje que se utilizó para la referida evaluación:

Tabla 5. Puntaje de evaluación

Criterio	Puntaje
No posee	0
Si posee, no aplica, no registra	1
Si posee, si aplica, no registra	2
Si posee, si aplica, si registra	3

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En esta sección se presentarán los resultados obtenidos de las evaluaciones de APROCA, mediante la observación, identificación y medición de los procesos que se llevan a cabo en dicha Asociación.

4.1. DIAGRAMA DEL CENTRO DE ACOPIO DE APROCA

Como se describió en el capítulo anterior, el centro de acopio de la Asociación se divide en 6 áreas, las cuales se pueden observar en la Figura 26.

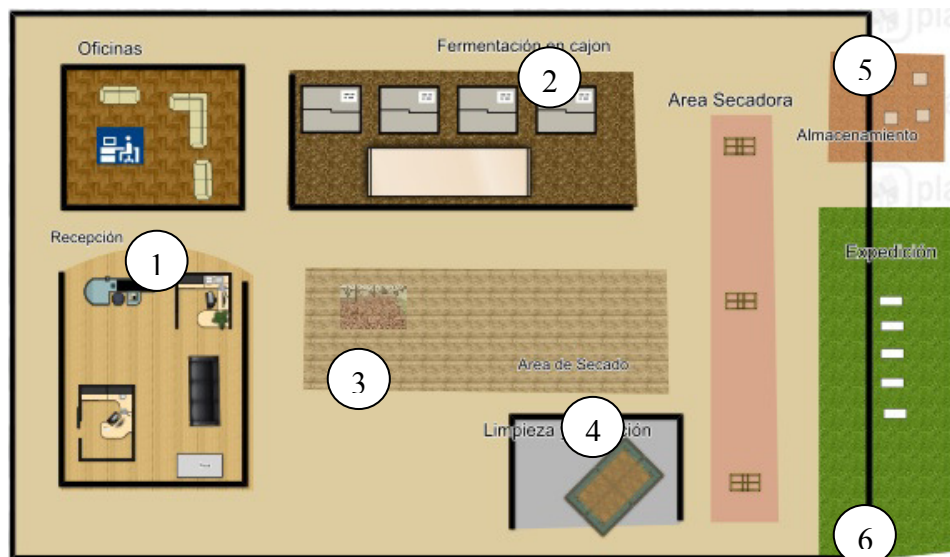


Figura 26. Diagrama del centro de acopio- APROCA

- 1: Recepción de cacao en baba
- 2: Fermentación
- 3: Secado
- 4: Selección
- 5: Almacenamiento
- 6: Expedición

4.2. EVALUACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE APROCA

El centro de acopio consta de seis áreas definidas de trabajo, en las cuales se aplicó el modelo de análisis de resultados. Con el propósito de analizar el nivel de uso de la trazabilidad en los procesos de cada área se procedió a calificar los mismos y a ponderar sus resultados. Así, se colocó el puntaje obtenido sobre el puntaje máximo que se puede obtener, en todos los casos éste último será un valor de tres (3), de acuerdo a la forma de evaluación descrita en el capítulo 3 numeral 2 del presente trabajo.

Posteriormente, se sumarán los puntajes de cada procedimiento por cada área lo que corresponderá al total, el cual será comparado con el total máximo que puede obtener dicha área.

4.2.1. ÁREA DE RECEPCIÓN DE CACAO EN BABA - ÁREA 1

En el área de recepción del cacao en baba se puede observar la situación a través de los puntajes que se presentan a continuación en la Tabla 6:

Tabla 6. Área de recepción de cacao en baba – Área 1

Indicadores	Puntaje	Porcentaje (%)
Existe un registro de cada entrega de cacao en baba: creación de código, nombre del proveedor, peso de ingreso y calidad.	1/3	33,33%
Existe un registro de cada entrega de material (fertilizantes, costales, etc): creación de código, nombre del proveedor, peso de ingreso, ingredientes.	1/3	33,33%
TOTAL	2/6	33,33%

En esta área, los resultados fueron:

1. Existe un registro de cada entrega de cacao en baba: creación de código, nombre del proveedor, peso de ingreso y calidad: se obtuvo un valor de 1, lo que quiere decir que APROCA si posee esta información pero no la aplica ni la registra.

2. Existe un registro de cada entrega de material (fertilizantes, costales, etc): creación de código, nombre del proveedor, peso de ingreso, ingredientes: se obtuvo un valor de 1, lo que quiere decir que APROCA si posee esta información pero no la aplica ni la registra.

3. En el área uno del total de 6 puntos se obtuvo un valor de 2 puntos lo que da un porcentaje del 33.33% de cumplimiento en el análisis de cumplimientos de los procedimientos establecidos por el Reglamento Europeo CE No.178/2002 sobre trazabilidad.

4.2.2. ÁREA DE FERMENTACIÓN - ÁREA 2

En el área de fermentación el cacao se puede observar la situación a través de los puntajes que se indican en la Tabla7:

Tabla 7. Área de fermentación de cacao – Área 2

Indicadores	Puntaje	Porcentaje (%)
Existe un registro de fechas de inicio y fin de fermentación.	0	0%
Existe un registro con la diferentes temperaturas alcanzadas durante el proceso	0	0%
Los cajones de fermentación y utensilios cuentan con identificación	0	0%
Existe un registro del número de remociones, fecha y hora de cajón a cajón.	0	0%
TOTAL	0	0%

En el área de fermentación los resultados fueron:

1. En todos los criterios de evaluación los valores que se obtuvieron fueron 0, es decir que APROCA no posee este tipo de información ni identificación en los utensilios.

4.2.3. ÁREA DE SECADO - ÁREA 3

En el área de secado del cacao se puede observar la situación a través de los puntajes que se indican en la Tabla 8:

Tabla 8. Área de Secado - Área 3

Indicadores	Puntaje	Porcentaje (%)
Existe un registro de fechas de inicio y fin de secado.	0/3	0%
Existe un registro con la diferentes niveles de humedad alcanzados durante el proceso	2/3	66.66%
Los utensilios cuentan con identificación	0/3	0%
TOTAL	2/9	22.22%

En la referida área los resultados fueron:

1. Existe un registro de fechas de inicio y fin de secado: se obtuvo el valor de 0, es decir, no la Asociación no posee esta clase de registro.
2. Existe un registro con la diferentes niveles de humedad alcanzados durante el proceso: se obtuvo un valor de 2, lo que significa que los operadores de APROCA si poseen la información, si la aplica en las fases de la fermentación pero no la registra.
3. Los utensilios cuentan con identificación: se obtuvo un valor de 0, es decir los utensilios que se utilizan en esta área no poseen identificación.

4.2.4. ÁREA DE LIMPIEZA - ÁREA 4

En el área de limpieza del cacao seco se puede observar la situación a través de los puntajes que se indican en la Tabla 9:

Tabla 9. Área de Selección - Área 4

Indicadores	Puntaje	Porcentaje (%)
Existe un registro de humedad final.	0/3	0%
El cacao que se limpiará/clasificará en la zaranda cuenta con identificación.	0/3	0%
Los utensilios cuentan con identificación	0/3	0%
Existe un registro de las pruebas de corte	1/3	33.33%
TOTAL	1/12	8.33%

En esta área los resultados fueron:

1. Existe un registro de humedad final: se obtuvo un valor de 0, es decir APROCA no determina este indicador.
2. El cacao que se limpiará/clasificará en la zaranda cuenta con identificación: se obtuvo un valor de 0, lo que significa que APROCA no identifica esta máquina.
3. Los utensilios cuentan con identificación: el valor obtenido fue de 0, es decir que la Asociación no posee identificación a los utensilios utilizados en esta área.
4. Existe un registro de las pruebas de corte: se obtuvo un valor de 1, es decir, los operarios si realizan las pruebas de corte pero no la registran en ningún formulario.

4.2.5. ÁREA DE ALMACENAMIENTO - ÁREA 5

En el área de almacenamiento del cacao limpio se puede observar la situación a través de los puntajes que se indican en la Tabla 10:

Tabla 10. Área de Almacenamiento - Área 5

Indicadores	Puntaje	Porcentaje (%)
Se identifica los sacos de cacao	0	0%
El saco de cacao posee una etiqueta de identificación con el registro de los códigos de las diferentes partidas utilizadas y peso de cada una de éstas.	0	0%
TOTAL	0	0%

En el área de almacenamiento los resultados fueron:

1. Los resultados correspondientes a esta área obtuvieron un valor de 0, lo que quiere decir que no se identifica los sacos de cacao.

4.2.6. ÁREA DE EXPEDICIÓN - ÁREA 6

En el área de expedición de los sacos de cacao se puede observar la situación a través de los puntajes que se indican en la Tabla 11:

Tabla 11. Área de Expedición - Área 6

Indicadores	Puntaje	Porcentaje (%)
El lote de venta (sacos de cacao secos) posee una etiqueta de identificación.	0/3	0%
El lote de venta cuenta con una ficha de identificación donde se especifique la prueba de corte.	0/3	0%
Existe un registro del comprador, lote vendido y fecha de venta.	2/3	66.66%
TOTAL	2/9	22.22%

En esta área los resultados fueron:

1. El lote de venta (sacos de cacao secos) posee una etiqueta de identificación: se obtuvo un resultado de 0, es decir la Asociación no cuenta con etiquetas en los sacos de cacao.
2. El lote de venta cuenta con una ficha de identificación donde se especifique la prueba de corte: se obtuvo un valor de 0, lo que significa que la Asociación no posee esta ficha de identificación.
3. Existe un registro del comprador, lote vendido y fecha de venta: se obtuvo un valor de 2, es decir posee la información pero no la registra.

4.3. RESULTADO TOTAL DE LAS ÁREAS

El puntaje total de los indicadores de cada una de las áreas de trabajo de APROCA se muestra en la Tabla 12, después de analizar cada una de ellas.

Tabla 12. Resultado total de áreas

ÁREAS	%
ÁREA 1: recepción de cacao en baba	33.33
ÁREA 2: fermentación	0
ÁREA 3: secado	22.22
ÁREA 4: Selección	8.33
ÁREA 5: Almacenamiento	0
ÁREA 6: Expedición	22.22

Adicionalmente, en la Figura 27 se muestra el resultado total de los puntajes de cada Área, en donde se puede observar que el área de recepción de cacao en baba es aquella en donde posee, aplica y registra mayor información con respecto a la descripción de la materia utilizada y del cacao

en baba con mayor frecuencia que las demás áreas, seguida del área de secado, expedición y selección. Es importante recalcar que las áreas de fermentación y almacenamiento no poseen, no aplican y no registran ningún tipo de información.

La obtención de estos resultados refleja la necesidad de implementar un sistema de registro de información que facilite la utilización de la trazabilidad en toda la cadena de valor de APROCA, particularmente durante los procesos de fermentación y almacenamiento.

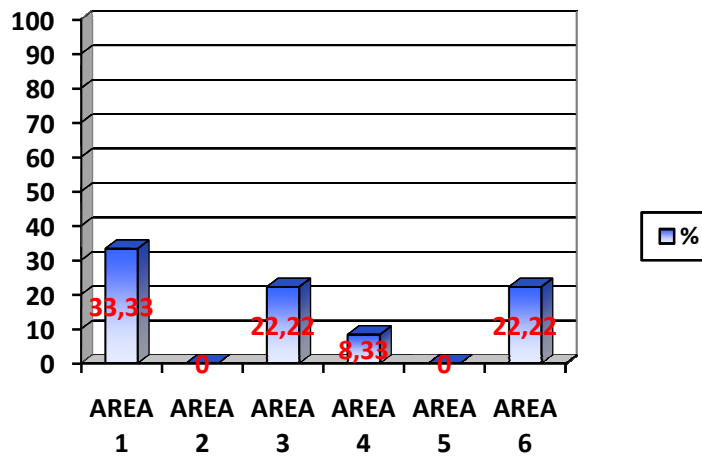


Figura 27. Resultado total de los puntajes de cada Área

4.4. DISEÑO DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD

El propósito de la implementación del sistema de trazabilidad en APROCA es que permita el establecimiento de una comercialización que diferencie precio por calidad y por variedades de cacao, así como facilitar las relaciones comerciales entre compradores dentro y fuera del país.

Para este fin, se definieron tres pasos necesarios, recomendados por el Reglamento Europeo CE No. 178/2002, para el establecimiento del sistema de trazabilidad, los cuales se detallan a continuación:

a) Definir cómo se van a agrupar los productos:

Para el caso de APROCA se agrupó el producto de acuerdo a la unidad de venta, es decir por lotes.

Este aspecto es muy importante ya que ayudará a encontrar el mayor equilibrio entre la reducción de riesgos en caso de un incidente de seguridad de grano de cacao y los costos económicos que éstos acarrearán.

El siguiente paso consistió en cómo identificar la agrupación que ha sido definida en función de las actividades que se lleven a cabo y las circunstancias que concurren en APROCA. Así, se definió que los métodos de identificación serán los registros de información (formularios), la asignación de códigos a la materia prima (cacao en baba recibido) y a lotes de venta (costales de cacao seco), la utilización de etiquetas sencillas en los costales de yute, así como de rótulos (cuadros de acrílico con número impreso) en los equipos y herramientas.

Estos métodos permitieron relacionar en el menor tiempo posible el cacao producido por los socios agricultores con el lote de cacao seco que sale de APROCA, los procesos de producción y comercialización seguidos de manera posterior.

b) Definir el ámbito de aplicación de la trazabilidad (hacia atrás, de proceso y hacia adelante).

Para el caso de la producción de cacao en APROCA se estableció la aplicación de la trazabilidad hacia atrás, del proceso y hacia adelante.

Así, la trazabilidad hacia atrás permitió a partir de la etapas medias de producción (cosecha y post cosecha) obtener de forma ágil la información relevante asociada al grano de cacao beneficiado y a su productor, hasta llegar al origen de las materias primas e insumos utilizados durante este proceso. En este punto, se consideró el nombre y la dirección de los proveedores de los insumos, la mercancía recibida con su identificación, número de unidades y fecha de recepción.

Por su parte, la trazabilidad del proceso permitió vincular los productos que entran en APROCA con los que salen. Para el efecto, fue necesario tener en cuenta las divisiones de las áreas de trabajo, cambios o mezclas de los lotes, así como el número de puntos en los que es necesario establecer registros de información o nexos con el sistema de control de trazabilidad. Entonces, se registró el resultado de las operaciones desarrolladas en la Asociación y se identificó los lotes (costales), así como los insumos y procesos que se han llevado a cabo y cuándo.

Con este paso, no se pretende que el operador económico (técnicos y productores) conozca todo el recorrido que ha sufrido el cacao en baba hasta llegar a constituirse como producto final (cacao beneficiado), sino que sólo debe conocer lo que ocurra dentro del ámbito de su actividad.

c) **Definir la documentación necesaria**

El sistema de archivo que se eligió para APROCA permitirá una rápida reacción ante la aparición de cualquier incidencia sanitaria.

Así, APROCA debe registrar toda la documentación relativa a los productos (materias primas, productos intermedios y productos finales), a la comercialización (proveedores y clientes) y a las actividades generadas como consecuencia del procedimiento de verificación del sistema mediante la utilización de procedimientos de registros manuales sobre papel, los cuales se recogen en una manual de aplicación. En virtud de que la Asociación no cuenta con cantidades de dinero significativas de inversión no se seleccionó un sistema de archivos basado en tecnologías con soportes informáticos.

No obstante, los operadores de APROCA pueden elegir la forma más adecuada para identificar los productos, así como recoger y almacenar la información citada.

4.5. MANUAL DE APLICACIÓN

Una vez que se definió los criterios para implementar el sistema de trazabilidad en APROCA, se procedió a elaborar un manual de aplicación basado en un sistema de gestión documental que permitió identificar y realizar el seguimiento de la materia prima (cacao en baba) que ingresa, se procesa y sale a la venta como cacao seco, de una manera ágil, rápida y eficaz, con el fin de que ante una alerta de seguridad del producto puedan adoptarse las medidas necesarias. Para esto, se estableció un sistema con total implicación en todos los eslabones de la cadena de valor de APROCA.

Entonces, el manual de aplicación del sistema de trazabilidad de APROCA fue el registro de un conjunto de documentos que permitió el seguimiento del

producto, desde la siembra hasta la llegada al cliente, que controla todas las fases del proceso productivo. Adicionalmente, se propone que el productor primario o socio agricultor debe llevar un cuaderno de campo en el que queden reflejadas aquellas labores u operaciones que estén relacionadas con la higiene y la seguridad del cacao cultivado.

Para ello, los agricultores deberán llevar, de forma actualizada, toda la información requerida en papel.

En resumen, el manual de aplicación, que se adjunta al presente trabajo y se muestra en el anexo 5, tiene la siguiente estructura:

a. El referido Manual se dividió en 3 fases:

- La primera Fase se refiere a la trazabilidad hacia atrás que corresponde al Área 1 del centro de acopio, es decir “Recepción de cacao en baba”, la cual constituyó el punto de partida para alimentar el sistema de trazabilidad de información (datos) y es el eslabón que lo une con el anterior “actor o agente” (proveedor, agricultor) en la cadena de valor de producción de APROCA.
- La segunda Fase representa a la trazabilidad interna que corresponde a las Área 2, Área 3, Área 4 y Área 5, esto es, “Fermentación”; “Secado”; “Selección” y “Almacenamiento”, respectivamente. Los referidos procesos se unificaron ya que constituyen la ruta del proceso interno al que es sometido el cacao dentro APROCA y generan valor a su cadena de producción.

El registro de la información durante la realización de estos procesos permitió aumentar la capacidad de relacionar el cacao recibido en la Asociación, las operaciones o procesos que éste ha seguido (equipos, herramientas, mezclado, división, etc.) dentro de la misma y el

producto que sale.

- La tercera y última Fase se refiere a la Trazabilidad hacia adelante que corresponde al Área 6, es decir, “Expedición del lote de venta”. En este punto se propone registrar toda la información relacionada con el comprador, ya que es el enlace con el siguiente eslabón de la cadena (comercialización).

De esta manera, se cuenta con la información de toda la cadena de valor de APROCA y por lo tanto cada eslabón de la misma es responsable de tener la trazabilidad desde que entra y de quién proviene hasta que sale y a quién se vende, conforme al Reglamento Europeo 178/2002.

- b. Cada Fase cuenta con una explicación de los procedimientos que deben seguir los productores, así como los operarios y la manera en que se debe registrar la información en cada proceso. Esta información se anotará en “Formularios” de manera manual.
- c. Además, cada Fase posee un diagrama de flujo en donde se explica en qué proceso y qué tipo de información se debe registrar durante la producción de cacao seco.

4.6. ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO AL IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN APROCA

4.6.1. DETERMINACIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN DE CACAO BENEFICIADO EN APROCA

Los datos sobre los costos de producción de cacao beneficiado fueron proporcionados por el área de contabilidad de APROCA. Se debe señalar que para obtener un quintal de cacao seco se utiliza 258 libras de cacao en

baba. Como se puede observar en la Tabla 13, el precio de producción es de USD 131,52 y el de venta es USD 145, el cual fue calculado a través del análisis del punto de equilibrio por parte de la Asociación.

Es importante destacar que APROCA no otorgó los rubros detallados correspondientes a los costos fijos y variables, sino que se limitó a entregar el valor total correspondiente al costo operativo.

Tabla 13. Costos de producción y venta de un quintal de cacao seco en APROCA

COSTOS POR QUINTAL (qq)	RUBROS (USD)
CACAO EN BABA UTILIZADO (258 libras)	113.52
COSTOS OPERATIVO (costo fijo + costo variable)	18.00
PRECIO DE PRODUCCIÓN	131.52
PRECIO DE VENTA	145.00

4.6.2. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

El análisis costo-beneficio es la herramienta financiera que permite medir la relación entre los costos y beneficios vinculados a este proyecto, con el propósito de evaluar su rentabilidad.

La relación costo-beneficio (B/C) es el cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VAI) entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales (VAC) del presente proyecto, que se describe en la ecuación 1:

$$B/C = VAI / VAC$$

[1]

Dónde:

B/C: Beneficio/ Costo

VAI: Valor Actual de los Ingresos totales netos

VAC: Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales

De acuerdo a este análisis, un proyecto o negocio será rentable cuando la relación B/C sea mayor que uno (1).

Para el caso de APROCA, en primer lugar se procedió a calcular los nuevos costos de producción para la Asociación que generaría la utilización del Manual de Aplicación propuesto en el presente trabajo, que corresponden al Valor Actual de los Costos de inversión (VAC), los cuales se detallan en el anexo 6 y se describen a continuación:

- 1) Utilización de etiquetas por costal de cacao seco;
- 2) Utilización de formularios para registrar información durante toda la cadena de valor de la Asociación;
- 3) Identificación de los equipos y herramientas;
- 4) Medición de la humedad en el cacao seco.

Tomando en consideración que los datos relacionados con los costos de producción y venta fueron proporcionados por APROCA por unidad (quintal), los nuevos costos de producción también se calcularon por quintal.

De manera posterior, se procedió a calcular el precio de venta de un quintal de cacao al aplicar el sistema de trazabilidad en APROCA, que corresponde al Valor Actual de los beneficios netos (VAI), tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Según Freire (2012), los importadores pagan un premio de USD 800 por una tonelada de cacao “Arriba”.
- Así, el quintal de este tipo de cacao tendrá un costo de venta adicional de alrededor USD 36.28. Esto quiere decir que si el quintal producido sin trazabilidad tiene un costo de venta de USD 145 con la implementación de la misma el quintal se venderá a un valor de USD 181.28. Los referidos costos se detallan en la Tabla 14.

Tabla 14. Costos adicionales de producción y venta de un quintal de cacao seco en APROCA

COSTOS POR QUINTAL (qq)	RUBROS (USD)
CACAO EN BABA UTILIZADO (258 libras)	113.52
COSTOS OPERATIVO (costo fijo + costo variable)	18.00
COSTO FIJO ADICIONAL	1.20
PRECIO DE PRODUCCIÓN	114.72
PRECIO DE VENTA	181.28

De acuerdo a la ecuación [1] sobre la relación B/C, tenemos:

$$B/C = VAI / VAC = 181.28/114.72$$

$$VAI / VAC = 1.58$$

Como se puede observar la relación costo beneficio es mayor que uno (1), es decir positiva, lo cual refleja que es rentable la aplicación de un sistema de trazabilidad en APROCA.

4.7. SOCIALIZACIÓN EN APROCA DEL MODELO DE SISTEMA DE TRAZABILIDAD

El objetivo de socializar a los productores de APROCA el modelo de gestión de la trazabilidad fue la promoción de la implementación de éste y así contribuir a que la Asociación tome las decisiones adecuadas que mejore su rentabilidad en su producción a través de la utilización de la trazabilidad.

Para el efecto y como se puede observar en la Figura 28 y en la Figura 29, se realizaron dos Talleres en APROCA, el primero en el Cantón Atacames y el segundo en el Cantón Muisne, los cuales contaron con 20 y 40 socios productores de cacao, respectivamente.

Los talleres tuvieron una duración de una hora aproximadamente, en la que se explicó los beneficios y los objetivos de la trazabilidad, cómo se dividió al centro de acopio y a los procedimientos que se llevan a cabo en éste.

Adicionalmente, se expuso el modelo de gestión (manual de aplicación) que se propone en este trabajo y la forma en la que se debe manejar y registrar la información durante toda la cadena de valor de APROCA.

Finalmente, se realizaron varios ejemplos sobre la manera en la que se debe registrar la información, es decir, cómo se completan los formularios del Manual.



Figura 28. Taller APROCA gestión de trazabilidad. Día 1



Figura 29. Taller APROCA gestión de trazabilidad. Día 2

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El presente trabajo permitió diseñar un sistema de trazabilidad en la cadena agroproductiva para la Asociación de Productores de Cacao de Atacames (APROCA) mediante la identificación de procedimientos, agrupación de productos, definición del área de aplicación de la trazabilidad, establecimiento de indicadores, registros de control y de información, así como la generación de la documentación necesaria para el efecto, cuya aplicación contribuya al acceso del cacao a mercados diferenciados.
- A través de la evaluación de procedimientos en APROCA conforme a los criterios establecidos por el Reglamento Europeo CE No.178/2002 se pudo conocer que en términos generales APROCA no registra ni aplica ningún tipo de información relacionada con el historial del cacao seco. Es así, que la obtención de los resultados de esta evaluación reflejaron la necesidad de implementar un sistema de registro de información que facilite la utilización de la trazabilidad en toda la cadena de valor de APROCA, particularmente durante los procesos de fermentación y almacenamiento.
- Conforme a los datos obtenidos se desarrollaron el modelo y los procedimientos para la implementación y control de un sistema de trazabilidad en APROCA mediante la elaboración de un manual detalla de forma sencilla y práctica los procedimientos operativos y la manera de registrar la información necesaria relacionada con éstos.

- El análisis de la relación costo – beneficio que implicaría la implementación del sistema de trazabilidad en APROCA comprobó que ésta sería positiva, es decir mayor a uno (1). Esto significa que si la Asociación se decidiera a utilizar el manual de trazabilidad propuesto en la presente Tesis éste generaría beneficios económicos a la Asociación.
- La socialización del modelo del sistema de trazabilidad a los productores de APROCA permitió que ellos conozcan la importancia de registrar la información relacionada con la producción de cacao seco y fermentado que contribuye al aumento de su capacidad de acción ante una alerta alimentaria, así como los beneficios económicos que podría brindar el referido sistema a la Asociación.

5.2. RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos por el presente trabajo, se sugiere que APROCA implemente un sistema de trazabilidad ya que sería de gran beneficio para esa Asociación, a más de asegurar la calidad del grano de exportación, mejora su competitividad, genera mayores fuentes de riqueza e impulsa el desarrollo, sostenibilidad y la promoción de los productores de este tipo de cacao.
- Se recomienda que en APROCA se lleve a cabo un “simulacro” sobre la retirada de un lote de cacao de seco, a fin de verificar el funcionamiento del sistema de trazabilidad en dicha Asociación.

GLOSARIO

GLOSARIO

- Astringencia:** Sustancia que produce sequedad en los tejidos orgánicos y está relacionada con una cualidad que tienen los granos de cacao y provocan un sabor y efecto.
- Cotiledón:** Adquiere la función de primeras hojas de la planta que constituyen la semilla y se encuentran en el germen o embrión.
- Leñoso:** La parte de algunos tallos de las plantas que es más consistente que es apretada y dura como la madera.
- Mucílago:** Es la parte gelatinosa que tiene el grano del cacao cuando se encuentra en estado fresco, es de color blanquesino.
- Teobromina:** Es un alcaloide estimulante del sistema nervioso componentes principales y causante del placer que nos produce comer este alimento.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Ecuatoriana para el Aseguramiento de la Calidad del Agro. (2012). Estadísticas de exportación de cacao ecuatoriano. Quito.
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. (2009). Guía para el sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social de España.
- Amores, F. (2004). Taller Internacional de Calidad Integral de Cacao. Quevedo: INIAP.
- Amores, F., Palacios, A., & Jimenez, J. (2009). Entorno Ambiental, Genética, Atributos de la Calidad y Singularización del Cacao en el Nor-orienté de la Provincia de Esmeraldas. Quevedo: INIAP.
- Amores, F., Suárez, C., & Garzón, I. (2010). Manual de Producción Intensiva de Cacao Nacional con Sabor Arriba: Tecnología, Presupuesto y Rentabilidad. Quevedo: INIAP.
- Armijos. (2002). Caracterización de acidez como parámetro químico de calidad en muestras de Cacao Fino y ordinario de producción nacional durante la fermentación. Quito: PUCE.
- Asociación de Industriales y Conserveros de La Rioja. (2010). Guía de aplicación de un sistema de trazabilidad en el sector del champiñón. La Rioja: Centro Tecnológico de Investigación del Champiñón de La Rioja.
- Asociación de Productores de Cacao de Atacames. (2008). APROCA. Recuperado el 8 de Enero de 2013, de la página web: www.APROCAecuador.com
- Banco Central del Ecuador, (2011). Recuperado el 17 de Noviembre de 2012, de la página web: www.bce.fin.ec
- Cabrera, A., Enríquez, G., Villena, J., & Galarza, P. (2008). Denominación de Origen Cacao "Arriba". Quito: Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual.
- Chocofest. (2008). Informe del Festival del Chocofest en Guayaquil. Guayaquil.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (2008). Programa Nacional de biocomercio sostenible, diagnóstico del Cacao Sabor Arriba . Quito: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.

- Egas, J. (2010). Efecto de la inoculación con *Azotobacter* sp en el crecimiento de plantas injertadas de cacao (*Theobroma cacao*), genotipo nacional en la Provincia de Esmeraldas. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Freire, J. (2010). El Cacao: todo lo que necesita saber sobre el cultivo, optimización productiva, calidad y comercialización. Quito: Nestle.
- Freire, J. (2012). La importancia del cacao fino de aroma en el Ecuador. Quito: MAGAP.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1986). NTE INEN 173: Cacao en grano. Determinación de la humedad. Quito.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2000). NTE INEN 176: Cacao en grano- Requisitos. Quito.
- Instituto Ecuatoriano de Promoción de Exportaciones e Inversiones. (2011). Análisis sectorial del cacao y elaborados. Guayaquil.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2011). Manual de trazabilidad para café protegido bajo una indicación geográfica. República Dominicana: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- International Cocoa Organization, (2008). An comprehensive and comparative approach. Londres: International Cocoa Organization.
- López, F. (2009). Teoría económica y algunas experiencias latinoamericanas relativas a la agroindustria. Recuperado el 10 de Diciembre de 2012, de la página web: www.eumed.net
- Malvestiti, L., Vicari, C., & Ball, J. (2010). Bases para la implementación de un sistema de trazabilidad. Argentina: SENASA.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2012). Informe sobre el Proyecto de Reactivación del Cacao Fino o de Aroma. Quito.
- P&G Informática. (2006). Informe resumido sobre trazabilidad. España: P&G Informática.
- Parlamento Europeo. (2002). Reglamento Europeo CE No. 178/2002 sobre Trazabilidad en los Alimentos y Piensos. Bruselas.
- Prado, O., & Aguilar, M. (2009). Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la industria alimentaria. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.
- Quintero, M. (2010). El mercado mundial del cacao. Caracas: Centro de Investigaciones Agroalimentarias. Universidad de Salamanca.

- Ramírez, P. (2006). Estructura y dinámica de la cadena del cacao. Quito: GTZ Programa Gesorem.
- Rivas, T. (2011). Trazabilidad en la industria alimentaria. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Rosero, J. (2002). La ventaja comparativa del cacao ecuatoriano. Guayaquil: Dirección General de Estudios.
- Saltos, A., & Sánchez, V. (2006). Taller de entrenamiento en calidad física y organoléptica del cacao. Quevedo: INIAP.
- Sánchez, V. (2007). Caracterización organoléptica del cacao (*Theobroma cacao* L.), para la selección de árboles con perfiles de sabor de interés comercial. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Táchira, U. N. (2009). UNET. Recuperado el 7 de Octubre de 2012, de la página web: www.biblioteca.unet.edu.ve
- World Cocoa Foundation. (2012). Recuperado el 4 de Enero de 2013, de la página web: www.worldcocoafoundation.org

ANEXOS

ANEXO I.

Distancia de siembra, número de árboles por hectárea y clima

Distancia de siembra (metros)	Número de árboles por hectáreas	Clima
3m x 3m	1.111	Clima seco
3m x 4m	833	Clima sub-húmedo
4m x 4m	625	Clima húmedo

ANEXO II.

Preparación del terreno para la siembra

Etapa	Recomendaciones
Preparación del terreno	<ul style="list-style-type: none">• Limpiar el terreno• Traza o balizar (consiste en marcar los lugares donde se sembrará el cacao y contribuye a mejorar el manejo de la plantación, particularmente a la desyerba)• Construir zanjas para drenaje• Sembrar de sombra temporal• Sembrar de sombrar permanente
Limpieza del terreno	<ul style="list-style-type: none">• Debe ser manual• No utilizar productos químicos• Se debe utilizar los restos para elaborar compost
Siembra de sombra temporal	<ul style="list-style-type: none">• Usar la misma distancia de siembra del cacao.• Utilizar plátano, banano, maíz, papaya, maracuyá, etc.
Siembra de sombra permanente	<ul style="list-style-type: none">• Sembrar 25x25 m, es decir, 16 árboles por hectárea.• Utilizar familia de leguminosas que ayudan a enriquecer el suelo: árboles más altos que el cacao, de raíces profundas y con hojas que se descompongan con facilidad.

ANEXO III.

Zonificación para la siembra de clones de cacao de tipo Nacional distribuidos comercialmente por el INIAP

Zonas	Clones
Esmeraldas – Norte	EET 103; EET 575
Esmeraldas – Sur (Muisne)	EET 103; EET 575; EET 95
Esmeraldas –Quininde	EET 95; EET 96; EET 103; EET 575
Manabí – Portoviejo	EET 48; EET 95; EET 96; EET 103; EET 575; EET 576
Manabi – Chine, Calceta, Junin	EET 95; EET 96; EET 103; EET 575; EET 576
Santo Domingo – La Concordia	EET 19; EET 95; EET 103
Santa Elena	EET 95; EET 96; EET 103; EET 544; EET 558
Guayas – Sur Naranjal, Milagro	EET 95; EET 103
El Oro – Machala	EET 95; EET 96; EET 103
Los Ríos – Montalvo, Babahoyo	EET 95; EET 96; EET 103
Los Ríos – Catarama, Ventanas	EET 95; ; EET 96; EET 103
Bolívar – Cotopaxi (pie de monte)	EET 95; EET 103
Amazonía norte – Shushufindi, Coca	EET 95; EET 96; EET 103
Amazonía Central – Tena	EET95; EET 96; EET 103
Amazonía Sur – Zamora	EET48; EET 96; EET 103

ANEXO IV.

Enfermedades comunes en el cacao sudamericano, síntomas, control y prevención

Enfermedades	Síntomas	Control y Prevención
<p>MONILLA Producida por un hongo denominado “Moniliophthoraroreri”</p>	<p>Ataca a las mazorcas de cualquier edad y tamaño. Los frutos afectados presentan, en etapa inicial, deformaciones como una hinchazón, puntos aceitosos, manchas de color café y, por último, el área afectada se cubre por un polvo de color blanco.</p> <p>El polvo blanco son las esporas que al volar con el viento contagian a otras mazorcas.</p>	<p>Eliminar, semanalmente, los frutos que presentan síntomas. No se debe permitir que se formen las esporas (polvo blanco) para evitar propagación del hongo. Prevención: El grano de cacao afectado debe ser eliminado. Brindar a la huerta ventilación suficiente y luminosidad, mediante las podas anuales.</p>
<p>ESCOBA DE BRUJA Producida por un hongo llamado “Moniliophthora perniciosa”</p>	<p>Ataca todos los puntos de crecimiento de la planta, provocando engrosamiento en las partes afectadas, deformaciones en los brotes, produce flores y frutos atrofiados.</p> <p>Después de 5 semanas del contagio las partes afectadas se secan dando a la</p>	<p>Hacer podas en la época seca. Se debe eliminar todos los frutos y cualquier parte de la planta que esta afectada. Se debe sacar de la huerta todo el material eliminado y enterrarlo o quemarlo.</p>

	<p>apariencia de estar muertas, y el productor puede pensar que es inofensiva o que causa daño.</p> <p>En este estado es cuando la enfermedad es más peligrosa ya que con el contacto con la lluvia aparece el hongo y en la noche éste libera sus esporas.</p>	<p>Brindar a la huerta ventilación suficiente y luminosidad, mediante las podas anuales.</p>
<p>MAL DE MACHETE Producida por un hongo llamado "Ceratocystis cacao funesta"</p>	<p>Los árboles afectados presentan hojas inusualmente marchitas.</p> <p>En 4 o 5 semanas el follaje se marchita y muere aunque las hojas permanecen pegadas al árbol.</p>	<p>Desinfectar las herramientas antes de trabajar, con una solución de agua con formol en proporción 5:1.</p> <p>Cubrir las heridas de los árboles con pastas cicatrizantes, particularmente después de las podas.</p>
<p>MAZORCA NEGRA Producida por un hongollamado "Phyophthora"</p>	<p>Los frutos afectados presentan manchas café oscuro.</p> <p>Cuando ataca al tronco aparecen manchas de color café o color vino.</p>	<p>Realizar podas Regular la sombra.</p> <p>Eliminar frutos y partes de las plantas afectadas o con síntomas.</p> <p>Mantener despejados los drenajes de la huerta.</p>

ANEXO V.

Manual para la implementación del sistema de trazabilidad en la Asociación de Productores de Cacao Fino o de Aroma de Atacames

1. OBJETO

El presente manual tiene como objetivo principal ser un instrumento guía en la Asociación de Productores de Cacao Fino o de Aroma de Atacames – APROCA- para el diseño, aplicación y evaluación de la trazabilidad en el cultivo, producción y comercialización de este tipo de cacao mediante recomendaciones y formatos sobre los procedimientos de la Asociación.

Adicionalmente, este manual pretende garantizar el logro de los siguientes objetivos específicos:

A partir del cacao seco listo para su comercialización, los operadores económicos de APROCA tendrán la capacidad de conocer:

- El lote al que pertenece y sus características;
- A quién se ha vendido; nombre, dirección, fechas, cantidades, etc;
- Las materias primas que han intervenido en su elaboración (cacao en baba utilizado, sustancias utilizadas en el cultivo de la planta);
- Los resultados de los autocontroles o indicadores (temperatura de fermentación, % de humedad en el grano de cacao, etc).

A partir del cacao en baba, los operadores económicos de APROCA tendrán la capacidad de conocer:

- El lote al que pertenece y sus características;
- El destino del lote: cantidades, fechas de utilización, tipo de procesamiento recibido;

- Todos los autocontroles o indicadores a los que se ha sometido y la documentación correspondiente;
- Los lotes de producto final en los que está presente.

2. ALCANCE

Además, este Manual pretende constituirse en una herramienta para conocer todos los elementos que intervienen en la producción de cacao fermentado y seco (materias primas, maquinaria y herramientas, envases, etc.), así como todas las fases por las que pasa dicho producto (recolección, producción, elaboración, almacenaje, distribución, etc.).

Es así, que este documento servirá para brindar a los socios de la Asociación la capacidad de reconstruir el historial del cacao a lo largo de toda la cadena de valor, es decir, desde el cultivo hasta su comercialización, en caso de una alerta alimentaria. Por esta razón, el ámbito de aplicación de la trazabilidad en APROCA es en todo el proceso, esto es, hacia atrás, en el proceso o interna y hacia adelante.

3. LEGISLACIÓN

Este manual toma como referencia el Reglamento CE178/2002 del parlamento Europeo y del Consejo del 28 de Enero de 2002, el cual establece *principios y requisitos generales de la legislación alimentaria y fija los procedimientos operativos a la seguridad Alimentaria.*

4. DEFINICIONES

En el presente Manual se utilizarán las siguientes definiciones:

- a) **Trazabilidad:** de acuerdo al Reglamento Europeo 178/2002 la trazabilidad es la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de

un alimento.

- b) **Operador económico:** se refiere a los operarios que trabajan en el Centro de Acopio de APROCA, así como al socio agricultor que cultiva la planta de cacao fino o de aroma, quienes son los responsables de registrar y manejar la información relacionada con el grano de cacao.
- c) **Procesos:** es el conjunto de actividades que realizan los operadores económicos en APROCA.

A efecto de elaborar este Manual, se ha registrado de forma detallada los procesos que se utilizan para la elaboración del cacao fino o de aroma seco (producto final). En el Centro de Acopio de APROCA, lugar donde se procesa el producto final, se identificó los siguientes procedimientos divididos por Áreas:

Área 1: RECEPCIÓN DE CACAO EN BABA

Área 2: FERMENTACIÓN

Área 3: SECADO

Área 4: SELECCIÓN

Área 5: ALMACENAMIENTO

Área 6: EXPEDICIÓN

- d) **Trazabilidad hacia atrás:** es la posibilidad de conocer qué productos (materia prima) entran a las fincas cacaoteras y quiénes son los proveedores de los mismos.
- e) **Trazabilidad interna:** es el seguimiento del desplazamiento del cacao dentro del Centro de Acopio de APROCA.
- f) **Trazabilidad hacia adelante:** es la posibilidad de conocer que lote de cacao seco se ha vendido y a quién se ha vendido y su destino final.

5. FORMA DE USO DEL PRESENTE MANUAL

Este Manual está estructurado de acuerdo a la secuencia de la cadena agroproductiva del cacao en APROCA. Tomando en consideración la estructura de la planta de Acopio, así como los procesos desarrollados en dicha Asociación, se divide a éstos en tres fases.

- 1) La primera fase corresponde al Área 1 del centro de acopio, es decir a la “Recepción de cacao en baba”, la cual constituye el punto de partida para alimentar el sistema de trazabilidad de información (datos) y es el eslabón que lo une con el anterior, esto es, “operador económico” (proveedor, agricultor) en la cadena de valor de producción de APROCA.

Esta fase se refiere a la Trazabilidad hacia atrás.

- 2) La segunda fase corresponde a las Área 2, Área 3, Área 4 y Área 5, esto es, “Fermentación”; “Secado”; “Selección” y “Almacenamiento”, respectivamente. Los referidos procesos se unificaron ya que constituyen la ruta del proceso interno al que es sometido el cacao dentro APROCA y generan valor a su cadena de producción.

El registro de la información durante la realización de estos procesos permite aumentar la capacidad de relacionar el cacao recibido en la Asociación, las operaciones o procesos que éste ha seguido (equipos, herramientas, mezclado, división, etc.) dentro de la misma y el producto que sale a la venta. Los operarios económicos deberán registrar la información correspondiente de acuerdo a sus responsabilidades dentro de APROCA.

Esta Fase representa a la trazabilidad interna.

- 3) La tercera Fase corresponde al Área 6, es decir, “Expedición del lote de venta”. En este punto se propone registrar toda la información relacionada con el comprador, ya que es el enlace con el siguiente eslabón de la cadena (comercialización). De esta manera, se cuenta con la información de toda la cadena de valor de APROCA y por lo tanto cada eslabón de la misma es responsable de tener la trazabilidad desde que entra y de quién proviene hasta que sale y a quién se vende, conforme al Reglamento Europeo 178/2002.

Esta fase se refiere a la Trazabilidad hacia adelante

El Manual describe de manera detallada los procedimientos a seguir de cada una de la tres Fases para implementar el sistema de trazabilidad. Además, éstas cuentan con su diagrama de flujo respectivo, a fin de visualizar de mejor manera en qué punto se debe registrar la información, así como designar números de identificación a la materia prima, herramientas y equipos.

Adicionalmente, se explica cómo debe ser registrar la información a través de los formularios que se describen en el numeral 7.

6. PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LA TRAZABILIDAD EN APROCA

La identificación de los procesos que se utilizan para la elaboración de cacao constituye la parte más importante de este Manual. A continuación se describen los procesos mencionados y se detalla la información que se debe registrar en cada uno de ellos.

a) FASE 1: TRAZABILIDAD HACIA ATRÁS

ÁREA 1- RECEPCIÓN DE CACAO EN BABA

- 1) **RECEPCIÓN DE CACAO EN BABA:** en este punto se debe controlar que los diferentes cacaos recibidos cumplan con las características organolépticas requeridas para ser procesados o beneficiados.

APROCA, al ser una Asociación de productores se encarga de brindar la materia prima para la siembra y cosecha del cacao, razón por la que se debe registrar la información proveniente de éstas, así como de su proveedor.

- 2) **IDENTIFICACIÓN DE LA MATERIA PRIMA:** para el caso de la materia prima utilizada para la siembra y cosecha se deberá anotar la información que consta en el Formulario 1 y Formulario 2.

Para el cacao en baba que se reciba, se exigirá al productor (agricultor) que entregue toda la información relacionada con la variedad sembrada, fecha de recolección, etc. A cada entrega de cacao se le denominará “partida”

Luego, se asignará un código a la partida de la siguiente manera:

CANTÓN DE PRODUCCIÓN + PROVEEDOR + FECHA RECEPCIÓN

Ejemplo: M 02 1506

(1) (2) (3)

Lo cual significa:

- **(1) Letra inicial del Cantón**: Muisne (M); Atacames (A); Quinindé (Q); Río verde (R); Tonchigue (T).
- **(2) Número asignado al productor**: (de acuerdo a la preferencia de APROCA, en orden alfabético, etc), el cual contendrá dos dígitos.
- **(3) Fecha de recepción**: día y mes con dos dígitos.

Una vez realizado lo anterior, se debe completar el registro “CONTROL DE TRAZABILIDAD EN RECEPCIÓN”, que se describe en el Formulario 3, en el que se incluirá todos los datos referidos anteriormente.

- 3) **IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**: se debe identificar con un código cada una de los fermentadores, secadores, máquina clasificadora, herramientas, etc, mediante un número muy legible que podría pintarse con pintura anticorrosiva.

En APROCA existen los siguientes equipos y herramientas:

- 12 cajones de madera fermentadores (escalonados)
- 8 palas de madera
- 8 rastrillos de madera
- 4 tendales secadores
- 1 secadora

El código se le asignará de la siguiente manera:

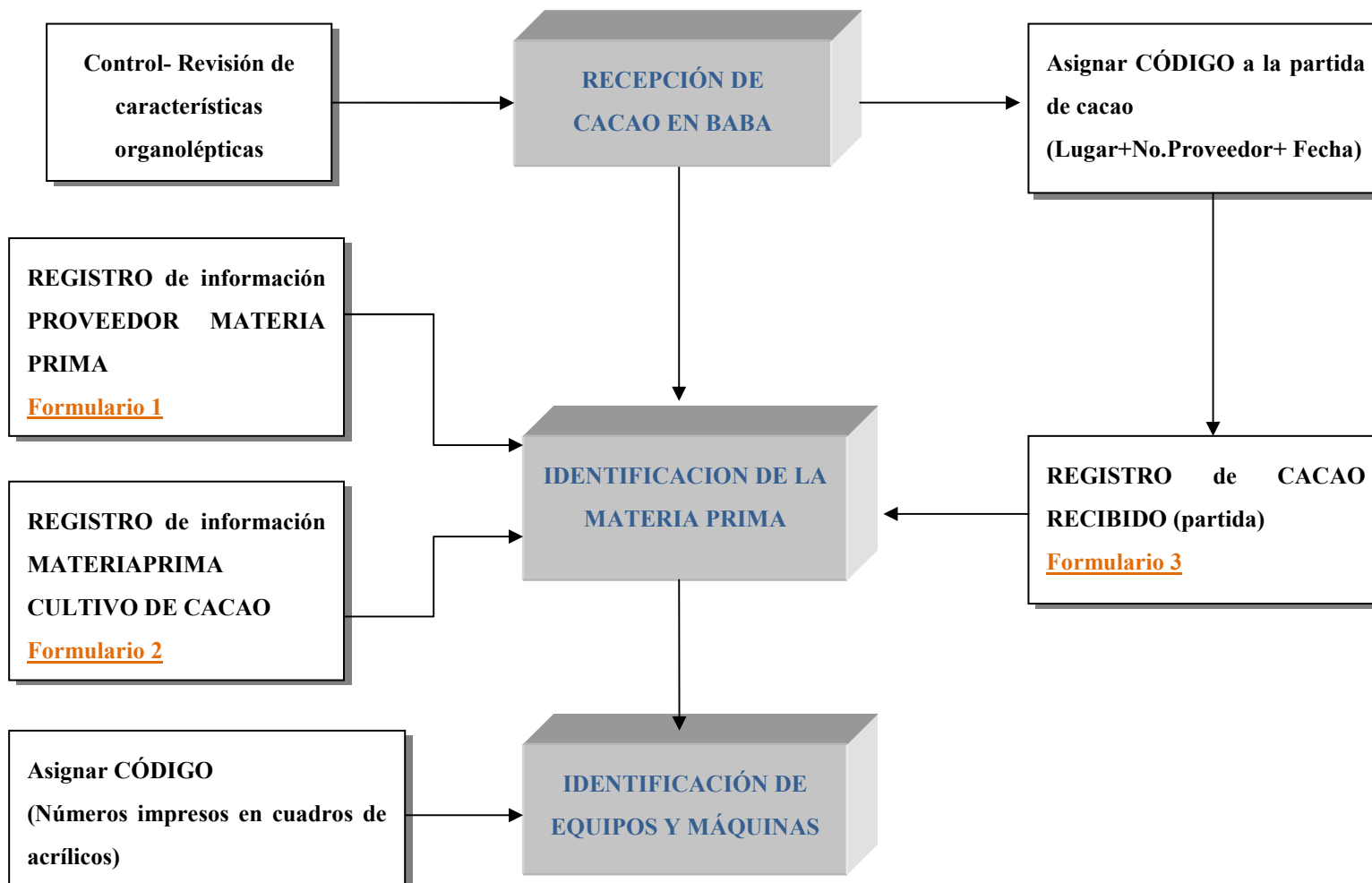
Letra inicial del equipo o herramienta + Número

Ejemplo: C 2
(1) (2)

Lo cual significa:

- C: cajón fermentador - letra inicial del equipo
- 2: número de ubicación

a. 1 DIAGRAMA DE FLUJO FASE 1



b) FASE 2: TRAZABILIDAD HACIA ATRÁS

ÁREA 2- FERMENTACIÓN; ÁREA 3- SECADO; ÁREA 4- SELECCIÓN; ÁREA 5- ALMACENAMIENTO

- 1) **IDENTIFICACIÓN DE CACAO EN BABA:** antes de colocar el cacao en el cajón fermentador, se deben registrar los diferentes códigos y el peso de las partidas recibidas por parte de los diferentes socios agricultores, el lugar de cultivo de dónde provienen y la fecha de la mezcla en el Formulario 4, denominado "CONTROL DE TRAZABILIDAD EN FERMENTACIÓN Y SECADO". Es importante señalar que el cacao a mezclar debe venir del mismo lugar (origen).

Los códigos de las partidas asignados se mantendrán a lo largo de los distintos procesos en la fermentación y secado.

- 2) **FERMENTACIÓN:** tomando en consideración que los procesos de fermentación y secado son factores primordiales para obtener un cacao en grano de excelente calidad, se deberá anotar todos los indicadores que intervienen en estos dos procesos.

Así, se registrará las diferentes temperaturas de la masa y el tiempo utilizado, así como la fecha y la hora exacta durante la realización de las vueltas de cajón a cajón, fecha de llenado y salida de los cajones de fermentación, medición de humedad y el nombre del operario económico responsable, datos que se anotarán en el Formulario 4.

También, es necesario anotar el número del cajón y la pala utilizados en el proceso.

- 3) **SECADO:** una vez que el cacao se fermentó adecuadamente, se debe eliminar la humedad interior del cacao hasta llegar a un 7%, a través del secado.

En este punto del proceso es necesario controlar el porcentaje de la humedad, ya que el secado permite desarrollar el sabor a chocolate que se inició en la fermentación.

Por esta razón, en el Formulario 4 debe constar la humedad inicial (cacao fermentado) y la humedad final (cacao seco), así como el tiempo utilizado y el número del tendal utilizado para el efecto y el nombre del agente (operario) responsable.

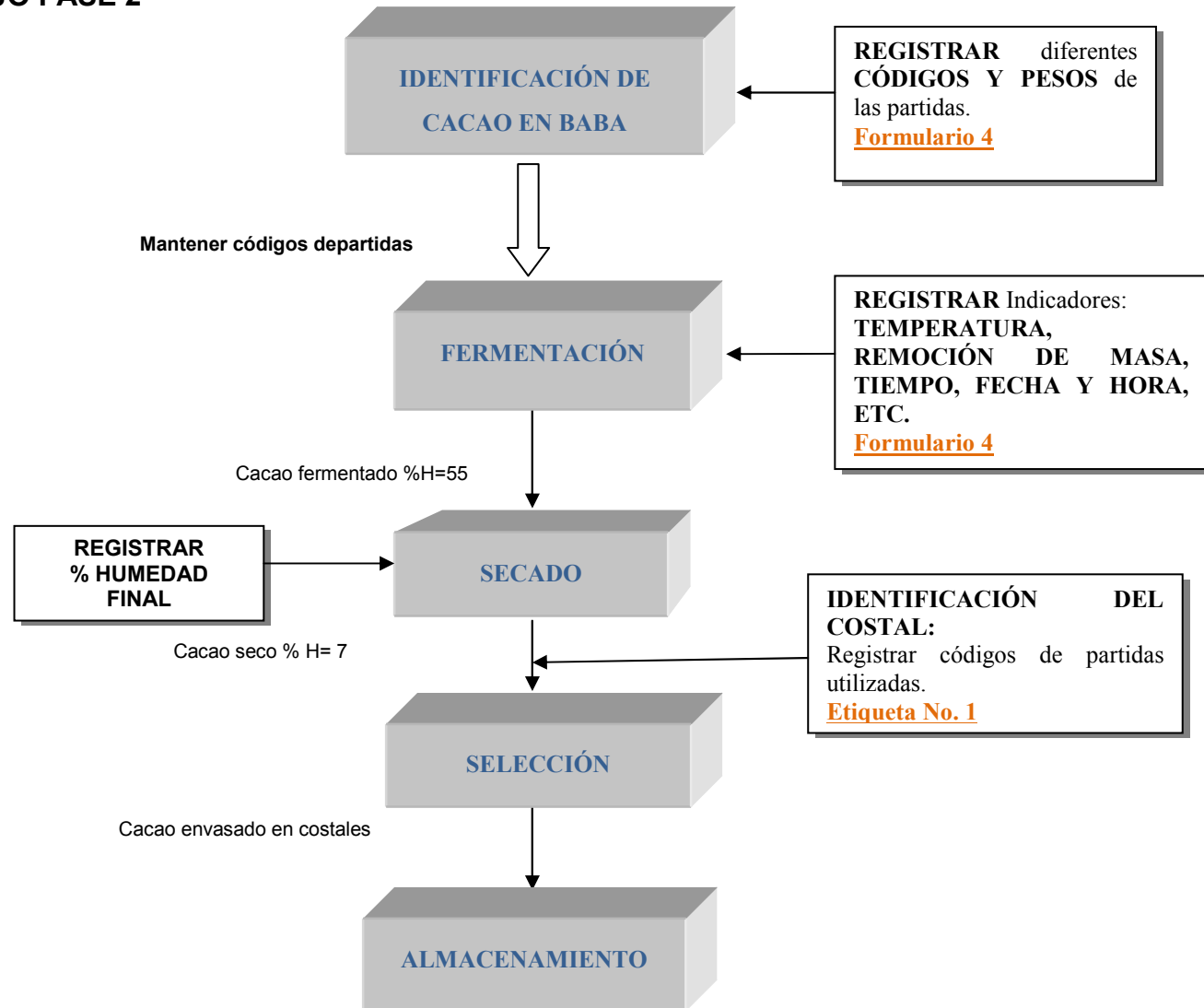
- 4) **LIMPIEZA/SELECCIÓN:** APROCA utiliza una zaranda para limpiar los granos de cacao seco, los cuales son colocados en costales.

En cada costal se adherirá una etiqueta, en la que se señalará claramente, de manera manual mediante la utilización de un marcador permanente, el número de partidas utilizadas y la fecha en la que se realizó este proceso, como se indica en la etiqueta 1.

- 5) **ALMACENAMIENTO:** desde el envasado en costal y hasta el momento de la entrega al comprador, APROCA almacena el producto en una bodega, el cual debe estar muy identificado, registrado y localizado.

Los códigos de las partidas se mantendrán durante los procesos internos desde la fermentación hasta el almacenamiento.

b.1 DIAGRAMA DE FLUJO FASE 2



c) FASE 3: TRAZABILIDAD HACIA ADELANTE

- 1) **PREPARACIÓN DE LOTE DE VENTA:** al formularse una revuelta para la preparación de un lote de venta, se debe registrar los números de las diferentes partidas utilizadas y el peso de cada uno de estas, información que proviene de las etiquetas de cada costal. Estas partidas serán los componentes del LOTE DE VENTA.

La asignación de un lote permitirá desde este momento rastrear la historia de los productos relacionados con éste, ya que se puede conocer cuáles son las materias primas incorporadas, en qué fermentador y secador se ha procesado, qué personal ha intervenido en el procesamiento del cacao en grano; y de forma inversa, conocer a quién se le venderá cada LOTE.

El número de este LOTE se asignará de la siguiente manera:

IDENTIFICACIÓN DEL LOTE DE CACAO SECO

La numeración de los lotes se asignará de la siguiente manera:

Ejemplo: M 001 01 2013

(1) (2) (3) (4)

Lo cual significa:

- (1) M: cantón donde ha sido cultivado el cacao
- (2) 001: el primer lote del año.
- (3) 01: el mes en que se expidió el cacao seco.
- (4) 2013: el año en que se expidió el cacao seco.

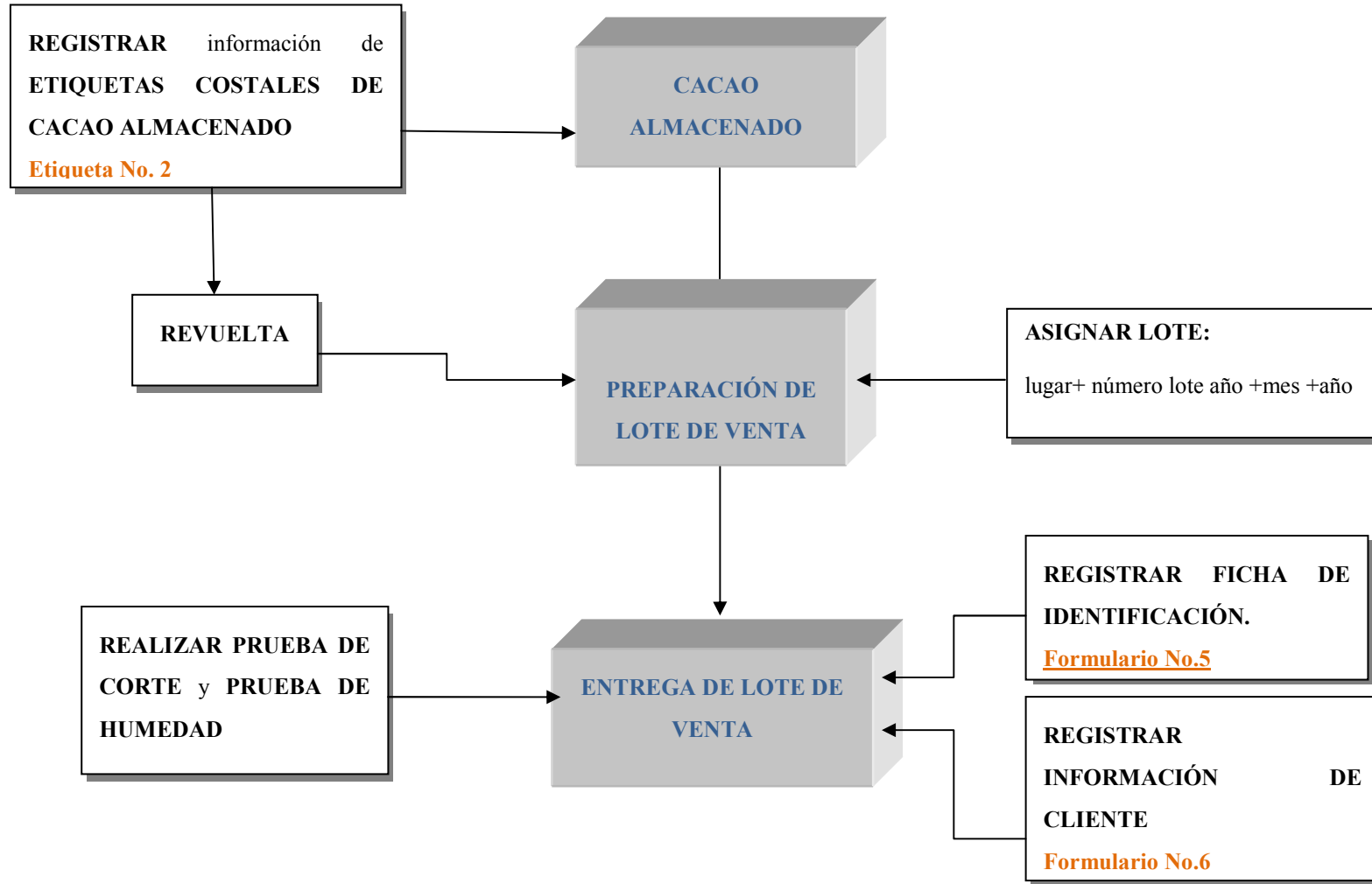
El número de lote será parte de la información que debe contener la etiqueta, la cual se adherirá a cada costal que conforma el lote de venta. La información que constará en la etiqueta será de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 176: **nombre del producto y tipo; identificación del lote; razón social de la empresa y logotipo; contenido neto y contenido bruto en unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI); país de origen; puerto de destino**, como se indica en la Etiqueta No.2.

- 2) **ENTREGA:** Una vez que ese entregue el lote de venta, se acompañará siempre de una FICHA DE IDENTIFICACIÓN, en la que se anotará la información conforme al Formulario 7, la cual debe ir desde el lugar de inicio de la expedición hasta la llegada a destino,

Adicionalmente, se debe anotar toda la información relacionada con el cliente o receptor del producto terminado, únicamente para registro de APROCA, tal y como consta en el Formulario 8.

Este punto es el enlace con el siguiente eslabón de la cadena, es fundamental para que no haya pérdida de información.

c.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA FASE 3



7. REGISTROS DE INFORMACIÓN

REGISTROS DE INFORMACIÓN PARA LA FASE 1

FORMULARIO 1: PROVEEDOR MATERIA PRIMA

Fecha:



Nombre del Responsable:

Nombre y detalle del Producto:
Nombre de la Empresa:
Dirección:
Persona de contacto:
Teléfono:
Correo de la Empresa:

Observaciones:

Responsable

FORMULARIO 2: MATERIA PRIMA PARA CULTIVO DE CACAO

Fecha:

Nombre del Responsable:



Fecha de empleo	Nombre comercial	No. de registro	Materia Activa	Dosis de empleo	Nombre del Productor beneficiado

Observaciones:

Responsable

FORMULARIO 3: RECEPCIÓN DE CACAO EN BABA

Fecha:



Nombre del Responsable:

Nombre del Agricultor:	Número del Agricultor: 02
Cantón: Muisne	Variedad:
Peso:	Fecha de siembra:
Nombre de la Finca:	Inicio de recolección:
Superficie de la Finca:	Fecha final de recolección:
Fecha de recepción: 15 de junio	Código de recepción: M021506

Observaciones:

Responsable

b. 2 REGISTROS DE INFORMACIÓN PARA LA FASE 2

FORMULARIO 4: CONTROL DE TRAZABILIDAD EN LA FERMENTACIÓN Y SECADO

Fecha:


Nombre del Responsable:

Códigos de partida: M021506; M041506; M131506 Pesos de partida:		
FERMENTACIÓN		
Fecha de llenado :	Fecha de salida:	
Fecha/hora de vueltas de cajón a cajón:	Temperaturas alcanzadas en cada vuelta de cajón a cajón :	
Díasutilizados:	No. cajónutilizado/pala:	
Humedad de salida (%):	AgenteResponsable:	
SECADO	No. de tendal/secador	
Humedad inicial (%):	Humedad final (%):	
No. de tendal utilizado/rastrillo:	AgenteResponsable:	
Prueba de corte:		

Observaciones:

Responsable

ETIQUETA NO. 1


	<p>Códigos de partida:</p> <p>Peso Total:</p> <p>Fecha:</p>
---	---

b.3 REGISTROS DE INFORMACIÓN DE LA FASE 3

ETIQUETA No. 2

	<table border="1"><tr><td>Producto:</td><td></td></tr><tr><td>Nro. Lote de Venta:</td><td></td></tr><tr><td>Razón Social:</td><td></td></tr><tr><td>Peso Neto:</td><td></td></tr><tr><td>País de Origen</td><td></td></tr><tr><td>Puerto de destino:</td><td></td></tr></table>	Producto:		Nro. Lote de Venta:		Razón Social:		Peso Neto:		País de Origen		Puerto de destino:	
Producto:													
Nro. Lote de Venta:													
Razón Social:													
Peso Neto:													
País de Origen													
Puerto de destino:													
													

FORMULARIO 5: FICHA DE IDENTIFICACIÓN

FICHA DE IDENTIFICACIÓN				
CACAO EN GRANO				
PROVEEDOR:		No. LOTE:		
DESTINO:		TIPO:		
PESO DEL LOTE:		CALIDAD:		
CANTIDAD DE SACOS:		FECHA DE CORTE:		
Clasificación del corte	DISTRIBUCIÓN			Promedio
	Dist. 1	Dist. 2	Dist. 3	
Buena Fermentación				
LigeroVioleta				
Total de Buena Fermentación				
Violetas				
Pizarras				
Total sin fermentar				
Total de defectos				
Peso de 100 granos				
HUMEDAD FINAL				

Observaciones:

Responsable

FORMULARIO 6

Fecha:



Nombre del Responsable:

LOTE	VARIEDAD	PESO	FECHA ENTREGA	CLIENTE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Observaciones:

Responsable

ANEXO VI.

Costos Fijos Adicionales Generados por la Utilización del Manual de Aplicación.

Costos Fijos Adicionales

Detalles	Costo (USD)	Referencia
Etiquetas	1254,0	Proforma1
Formularios de registro	0,0	Proforma2
Identificación para maquinaria y herramientas	32,0	Proforma3
Equipo de Medición de Humedad	1344,0	Proforma4
TOTAL	2630,0	

Costo Fijo Adicional por quintal de cacao seco

COSTO FIJO ADICIONAL (USD)	2630,0
QUINTALES DE CACAO SECO / AÑO	2200,0
COSTO FIJO ADICIONAL (USD)/ QUINTAL SECO	1,2