

**CONSTRUCCIÓN DE LA TRAZABILIDAD EN EL CULTIVO DE
HIERBABUENA (*Mentha spicata*) EN LA EMPRESA EVER GREEN HERBS S.A.S,
MUNICIPIO DEL ROSAL**

ARLEY FERNANDO CHÁVEZ SUÁREZ

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
EXTENSIÓN FACATATIVÁ
FACATATIVÁ
2019**

**CONSTRUCCIÓN DE LA TRAZABILIDAD EN EL CULTIVO DE
HIERBABUENA (*Mentha spicata*) EN LA EMPRESA EVER GREEN HERBS S.A.S,
MUNICIPIO DEL ROSAL**

Trabajo de Grado
Para optar por el título de Ingeniero Agrónomo

ARLEY FERNANDO CHÁVEZ SUÁREZ

Jorge William Montenegro Otálora
Director de Trabajo de Grado

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
EXTENSIÓN FACATATIVÁ
FACATATIVÁ
2019**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma Jurado 1

Firma Jurado 2

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
3. JUSTIFICACIÓN.....	14
4. OBJETIVOS.....	17
4.1 General.....	17
4.2 Específicos.....	17
5. MARCO TEÓRICO.....	18
5.1 TRAZABILIDAD.....	18
5.1.1 Ventajas de trazabilidad.....	19
5.1.2 Desventajas de la trazabilidad.....	19
5.1.3 Utilidad de la trazabilidad.....	20
5.1.4 Características de la trazabilidad.....	20
5.1.5 Sistemas de trazabilidad.....	22
5.2 CULTIVO DE HIERBABUENA.....	23
5.2.1 Taxonomía.....	23
5.2.2 Características morfo fisiológicas.....	25
5.2.3 Condiciones agroclimáticas.....	25
5.2.4 Temperatura.....	25
5.2.5 Humedad Relativa.....	25
5.2.6 Brillo Solar.....	26
5.2.7 Riego.....	26
5.3 SUELO.....	26
5.3.1 pH.....	26
5.3.2 Conductividad Eléctrica (CE).....	27
5.4 FERTILIZACIÓN.....	27
5.5 COSECHA.....	27
5.5.1 Alistamiento.....	27
5.5.2 Hora de recolección.....	28
5.5.3 Momento de la recolección.....	28

5.5.4 Corte.....	28
5.5.5 Transporte de campo a poscosecha.....	28
5.6 POSCOSECHA.....	29
5.6.1 Pre-enfriamiento y lavado.....	29
5.6.2 Secado y escurrimiento.....	29
5.6.3 Selección.....	29
5.6.4 Clasificación.....	30
5.6.5 Empaque.....	30
5.6.6 Almacenamiento.....	30
5.6.7 Transporte.....	30
5.7 MARCO LEGAL.....	31
5.7.1 Normativa colombiana.....	31
5.7.2 Norma técnica colombiana 5778.....	32
5.7.3 Norma técnica colombiana 5522.....	33
5.7.4 Resolución ICA 4174 de 2009.....	34
6. METODOLOGÍA.....	35
6.1 Localización.....	35
6.2 Tipo de investigación.....	35
6.3 Muestreo de datos cualitativos.....	35
6.4 Diseño metodológico en procesos cualitativos.....	36
6.5 Interpretación simbólica de procesos.....	36
6.6 Aplicación práctica del primer objetivo.....	37
6.7 Implementación del segundo objetivo.....	37
7. RESULTADOS.....	39
8. CONCLUSIONES.....	53
9. RECOMENDACIONES.....	54
10. BIBLIOGRAFÍA.....	55
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE CUADROS.....	IX
LISTA DE TABLAS.....	X
LISTA DE IMÁGENES.....	XI

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: área total cosechada de hierbabuena a nivel mundial (2009 – 2013)	15
FIGURA 2: descripción morfológica de la hierbabuena (<i>Mentha spicata</i>)	24
FIGURA 3: esquematización simbólica utilizada para el diseño de flujogramas.....	38
FIGURA 4: esquematización simbólica y cualitativa de procesos trazables cosecha – poscosecha en el cultivo de hierbabuena (<i>Mentha spicata</i>).....	39
FIGURA 5: criterios de clasificación en hierbabuena (<i>Mentha spicata</i>).....	50
FIGURA 6: empaque de la menta y embalaje en caja tabaco.....	51
FIGURA 7: cajas organizadas de menta en almacenamiento de cuarto frío.....	52

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1: condiciones necesarias para un corte eficaz de <i>Mentha spicata</i> en la zona de la Sabana de Bogotá.....	46
--	----

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: comportamiento de la hierbabuena (*Mentha spicata*) a nivel mundial (2009 – 2013)..15

TABLA 2: esquematización de elementos de protección personal necesarios para el procesamiento de cosecha en hierbabuena.....44

TABLA 3: ficha documental de cosecha a recepción.....48

TABLA 4: elementos de protección personal necesarios para el procesamiento de la menta en poscosecha.....49

LISTA DE IMÁGENES

IMAGEN 1: elementos para embalaje de cosecha y transporte a poscosecha, entrada a recepción.....	47
---	----

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de trazabilidad en aromáticas, han resultado poco prácticos por la falta de aplicación, acentuado por los altos volúmenes productivos los cuales inciden directamente en el sistema de gestión de calidad y en un incipiente valor agregado en las cadenas de suministro y aseguramiento, donde existen deficiencias en procesos de poscosecha, que influyen a corto y mediano plazo en la comercialización externa de producción.

Para la trazabilidad es fundamental el tipo de sustentabilidad (económica y social) que posea la empresa, según se encuentren los tipos de manejo (cosecha y poscosecha), que en si limitan los parámetros de trazabilidad, por lo cual causan vacíos de conocimiento en lo que respecta a requerimientos normativos de prácticas de cultivo, higienización y manufactura en poscosecha emitidos por Global Gap en 2019 o Icontec en 2017.

El posicionamiento de plantas aromáticas tales como la hierbabuena (*Mentha spicata*) dentro de los mercados locales como regionales permite ofrecer estándares altos de calidad, bajo un esquema de agricultura limpia y enmarcados dentro de las normativas internacionales y nacionales que refuerzan la producción de alimento sano, por ello se crea el interés por la implementación de sistemas de trazabilidad actualizados (**Bareño, 2006**).

Por tal motivo, el objeto del presente estudio es el de generar la construcción de un sistema de trazabilidad en el cultivo de menta (*Mentha spicata*) en la empresa Ever Green Herbs S.A.S, en el municipio del Rosal.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La no validación de un sistema de trazabilidad hace que sea importante construir uno, todo para que haya una estricta verificación de todos los recorridos en la cadena, registros operacionales y de información, así mismo se debe efectuar una evaluación acertada de los procesamientos de cosecha y poscosecha (iniciales y finales) dentro de la cadena agroalimentaria, el ajuste de los puntos críticos y un correcto funcionamiento del sistema de trazabilidad y posterior aplicación de la normativa 5778 y 5522 de Icontec y parametrización de Global Gap.

Es importante mencionar que mediante la implementación de un sistema de trazabilidad este permite conocer las falencias o fallas de todo el proceso, donde se indica la forma de corregirlos, por lo que algunas empresas certificadoras evalúan errores que no quedan totalmente cubiertos, permitiendo reorganizar procesos en cosecha y poscosecha dentro de la empresa si esta lo requiere.

Es así que el presente trabajo pretende dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta en la construcción de la trazabilidad en cosecha y poscosecha de hierbabuena (*Mentha spicata*) de acuerdo con la normatividad vigente en el municipio del Rosal?

3. JUSTIFICACIÓN

Para los mercados internacionales de productos agrícolas, es importante conocer todos los pasos que deben darse para la producción de especies vegetales comestibles, así como la caracterización de insumos utilizados, por consiguiente, debe garantizarse la trazabilidad del producto, un correcto procesamiento hasta que este producto llegue hasta el consumidor final; por ende, la *Mentha spicata* no es ajena a esta clase de proceso, el cual inicia en la cosecha y finaliza en poscosecha, para luego ser exportada.

En este trabajo se hace énfasis la aplicación de la trazabilidad en las fases de cosecha y poscosecha, ya que estos pasos e insumos son parte significativa del sistema para conservar la calidad de un producto como la *Mentha spicata*, se inicia esta investigación con el corte de este producto en campo hasta llegar a poscosecha y empaque, donde se tiene en cuenta principalmente con la trazabilidad en las dos etapas mencionadas anteriormente.

Además, la cosecha está caracterizada por unos parámetros que inician en el corte del producto en campo, continuando con el transporte hasta que llega a la poscosecha, manteniendo controles de tipo fitosanitario y de calidad, por eso la aparición de puntos críticos dentro de la cadena de procesamiento y producción no ayudan al desarrollo de la trazabilidad.

En el contexto mundial, el crecimiento productivo de estas plantas entre los años 2009 a 2013, se encuentra en un 30% de participación, con 15622 (ha) (**Ver. Figura.1**) de área total cosechada y alcanzando producciones de 95161 (t), obteniendo 7 millones de dólares, cuyos

mayores destinos de exportación son los Estados Unidos, Canadá y Gran Bretaña (**Briz y De Felipe, 2016; Samacá, Martínez y Perdomo, 2008**).

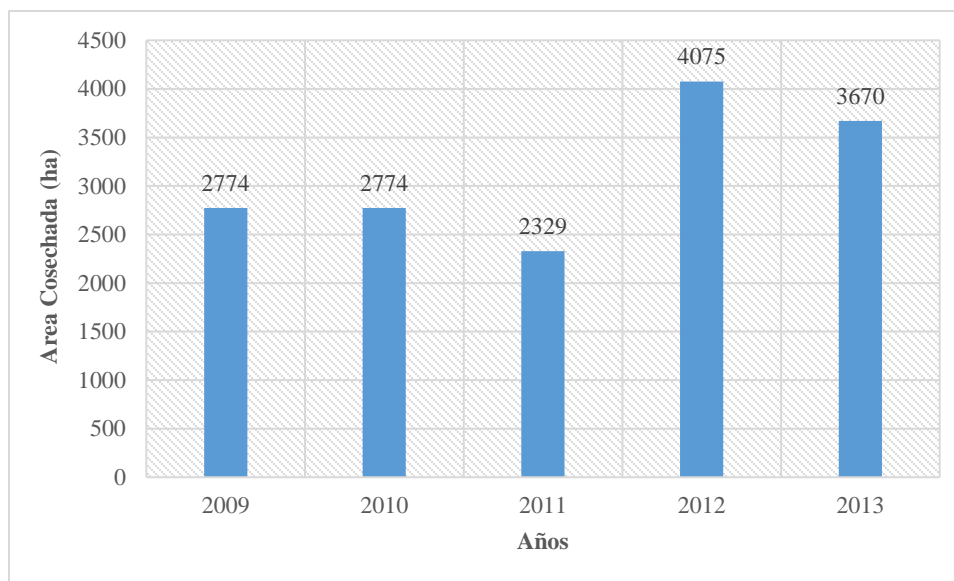


FIGURA 1: área total cosechada de hierbabuena a nivel mundial (2009 – 2013).

En la **tabla 1** se representa los países con mayor área cosechada (ha), liderazgo en producción (t) y rendimientos de hierbabuena (t/ha).

Países	Área Cosechada (ha)	Líderes en Producción (t)	Rendimientos (t/ha)
Argentina	-	7100	-
Bulgaria	160	330	2,0625
España	20	100	5
Georgia	-	30	-
Marruecos	3490	87601	25,1006

TABLA 1: comportamiento de la hierbabuena (*Mentha spicata*) a nivel mundial (2009 – 2013).

El procesamiento de plantas aromáticas posee algunos puntos críticos, los cuales vienen indicados dentro de las etapas de cosecha y poscosecha, ayudando a una óptima identificación de

posibles rupturas o fallos, la calidad del corte y manipulación del material en el transporte bien pudiera constituirse una falla crítica, ya que una mejora constante garantiza una óptima trazabilidad (**Orjuela Castro & Herrera Ramírez, 2014**)

Las condiciones de trazabilidad en el cultivo de hierbabuena (*Mentha spicata*) fortalecen las cadenas de suministro o producción, pero por falencias de la información se genera la ruptura en pequeños eslabones dentro de la cadena de producción, por ello es necesario empezar a priorizar el tipo de trazabilidad manejado desde la parte técnica y estructural en procesos de cosecha y poscosecha.

Una base fundamental es el uso de la referencia normativa para la construcción de la trazabilidad, para Colombia se cuenta con Icontec (5522 y 5778) con Global Gap del año 2019 (contando con controles documentales y listas de chequeo), y para que estas sean eficaces se generan una amplia gama de ventajas en lo que a trazabilidad se refiere, que enfatizan la producción, procesos de cultivo y prácticas de poscosecha cuyo propósito es que la empresa tenga técnicas fundamentadas en dichos requerimientos de información (**Icontec, 2007**).

4. OBJETIVOS

4.1 General

Construir la trazabilidad del manejo del cultivo de hierbabuena (*Mentha spicata*) en la empresa Ever Green Herbs S.A.S en el municipio del Rosal.

4.2 Específicos

Construir un flujograma de trazabilidad de manejo de cosecha – poscosecha de *Mentha spicata* en la empresa Ever Green Herbs S.A.S.

Aplicar un flujograma de trazabilidad de cosecha – poscosecha para *Mentha spicata* de exportación.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 TRAZABILIDAD

La definición de trazabilidad de productos alimentarios depende únicamente del sector donde se encuentre la cadena de procesamiento, describiendo así mismo que tipo de información es necesaria para que todas las guías relacionadas con esta clase de desarrollo o de construcción de sistemas en trazabilidad (gestión documental y normativa) sean eficientes a lo largo de esta cadena (**Aung & Chang, 2014**)

Según (**Figueredo, Rincón, & Salazar, 2018**) la trazabilidad de producto agroalimentarios ha cobrado un importante espacio en las políticas de desarrollo de algunos países, que inciden directamente en las cadenas de producción, transformación y distribución de alimentos; por ello la construcción de sistemas de trazabilidad de productos agroalimentarios debe adecuarse a los constantes cambios de la demanda con preferencia de alimentos sanos, funcionales y amigables con el medio ambiente.

El consumo de productos saludables actualmente está en auge, por tal razón los parámetros de calidad y seguridad son prioritarios, lo cual ayuda a determinar con exactitud las diferencias tanto físicas, químicas y biológicas; así mismo la trazabilidad se utiliza para lograr una identificación exacta del producto procesado, satisfaciendo las expectativas del consumidor por dicha seguridad y calidad del producto adquirido (**Gracia, 2001**)

5.1.1 Ventajas de la trazabilidad

Como ventaja competitiva, la trazabilidad constituye un valor agregado en el tratamiento de productos agroalimentarios, que inician en la cosecha y que finalizan en poscosecha (**Henson, Canada, & Agriculture and Agri-Food Canada, 2005**).

Según (**Moe, 1998**), la trazabilidad abarca tres puntos característicos fundamentales, los cuales se basan en 1) identificación de unidades (ingredientes y productos), 2) información detallada de procesamiento y 3) un sistema de trazabilidad eficiente que vaya de acuerdo al sistema logístico elegido.

En base en un estudio de café realizado por (**Puerta, 2007**) las ventajas de trazabilidad garantizan el tratamiento de la información, a través de la mejora en los procesos que van encaminados al progreso continuo de la calidad en dicha cadena productiva del café en el país, por tal motivo cuando se implementa un sistema de trazabilidad desde un principio se evidencian fallos importantes los cuales pueden mitigarse mediante prácticas de seguridad y/o capacitación.

5.1.2 Desventajas de la trazabilidad

el proceso de trazabilidad en productos agroalimentarios siempre se minimiza por causales de incumplimiento o por la poca acción correctiva por parte de la empresa, auditorias irregulares, reclamaciones, fallos en la cadena, un deficiente sistema general de calidad (SGC), por tal motivo la documentación resulta esencial para que no existan sanciones o no conformidades y cancelaciones en contratos (**FAO, 2017**)

5.1.3 Utilidad de la trazabilidad

Ya que la trazabilidad como sistema debería mantener un registro detallado de la información antes, durante y después del proceso, su identificación ayuda durante un periodo definido en la evaluación del sistema y ruta de distribución inicial hacia el producto final, debido a que el manejo de productos potencialmente inocuos que permite basarse técnicamente en requisitos legales tanto del que produce como del que consume **(Baerdemaeker, Leuven, Arenberg, & DeBaerdemaeker, 2016)**

5.1.4 Características de la trazabilidad

Dentro de los estándares de trazabilidad y alimentación del sistema son necesarios procesos de combinación y medidas de control rigurosas para verificar y mejorar el sistema. En las condiciones de validación se incluyen una serie de medidas bajo prerrequisitos y análisis de riesgos y control de puntos críticos, entre las que se encuentran:

1. Medidas de control (relacionado con peligros potenciales que van en contra de la trazabilidad).
2. Eficacia de dicha medida y control en el aseguramiento de procesos trazables dependiendo del rigor normativo (en este caso, Colombia).

Para el mejoramiento continuo, se deben proporcionar métodos y equipos de monitoreo totalmente calibrados para que su desempeño no fuese irregular, especificado técnicamente bajo el Sistema Internacional de Pesos y Medidas

Como ente regulador en Colombia, Icontec especificó un sistema de gestión de trazabilidad, el cual ayuda a la identificación de peligros potenciales y una alta garantía en el suministro de productos inocuos, para un estricto cumplimiento de esta norma se deben seguir los siguientes 7 pasos:

1. Planeación, implementación, operación, mantenimiento y actualización del sistema de trazabilidad dirigido a producción y consumo final.
2. Conformidad de los requisitos legales o aplicables a productos alimentarios.
3. Evaluación y valoración de los requisitos para demostrar arreglos en las no conformidades para aumentar la satisfacción del cliente.
4. Comunicación eficiente de los asuntos de trazabilidad en alimentos, hacia proveedores, y clientes y actores pertinentes dentro de la cadena (manejo interno).
5. Establecimiento de políticas de trazabilidad en productos agroalimentarios.
6. Evidencia de las conformidades en las partes actuantes de la cadena.
7. Consecución del sello o registro del sistema interno en lo que respecta a la sugerencia de un sistema de gestión de trazabilidad (autoevaluación o auto declaración de desarrollo de conformidad) (FAO, 2017).

5.1.5 Sistemas de trazabilidad

Según (**Rincón, 2016**) Colombia no cuenta con sistemas de trazabilidad adecuados, lo cual garantiza un nivel de trazabilidad precisa, esto bien sea a nivel nacional e internacional, evidenciando atrasos significativos en el desarrollo económico del país, generando problemas de seguridad alimentaria y desórdenes en salud pública.

Las medidas que ayuden a la mitigación de problemas en sistemas de trazabilidad parten de iniciativas públicas y privadas, siempre y cuando estén ligadas en la búsqueda de beneficios y ventajas competitivas, por ello las prácticas de trazabilidad que se adopten deben ser eficientes a lo largo de la cadena de suministro por ende la cadena de producción en Colombia debe cumplir ciertos estándares (transformación y comercialización) indicado por entes rectores como Global Gap o Icontec, cuyo valor agregado permite un sostenimiento y posicionamiento relevante en cualquier eslabón de la cadena productiva; otros factores fundamentales son el tipo de modelo que se tiene para la verificación del comportamiento en la logística y flujo de información, como punto final la cadena de comercialización ha de tener un valor predominante por su volumen de producción (**CCB, 2016**)

Dentro del sistema de trazabilidad manejado en Colombia y de manera comparativa en dos estudios realizados en café y maracuyá se determinaron tres tipos de trazabilidad: *hacia atrás*, *procesos* y *hacia adelante*, la determinación de eslabones en relación con el producto puesto en el mercado viene dada por dos factores importantes entre las que se hallan la *suma de información* y un *historial completo del proceso*.

En la *trazabilidad hacia atrás* se busca un tipo de información asociada al producto originado por las materias primas procesadas, en esta parte de la cadena de suministro se debe evidenciar un movimiento riguroso por parte del proveedor en lo que respecta a la información requerida (Nazareno, Leone, & Gonnet, 2013)

Para la *trazabilidad de procesos* parte de la relación que ha de incluir directamente en los lotes de producción que son objeto del procesamiento, se ha de tener clara la identificación de estas unidades, registros detallados y todo lo necesario para estructurar la salida de campo, ahora la *trazabilidad hacia adelante* se hace necesaria para el manejo adecuado de valores de productividad vs cliente, buscando la protección del consumidor final, ya que esta labor es ejecutada constantemente en el aseguramiento de actividades tendientes que logren una producción altamente exitosa (Silva & Villamil, 2012)

5.2 CULTIVO DE HIERBABUENA

5.2.1 Taxonomía

Según la (New World Encyclopedia, 2018) se tiene el siguiente orden sistemático de la hierbabuena:

Reino: *Plantae*

Phylum: *Magnoliophyta*

Orden: *Lamiales*

Familia: *Lamiaceae*

Subfamilia: *Nepetoideae*

Tribu: *Menthae*

Género: *Mentha*

Especie: *Spicata*

Nombre Científico: *Mentha spicata*. L

A pesar de que es una planta anual o perenne, aromática o rizomatosa o estolonífera cuyas hojas superiores son sésiles o subsésiles, con bordes dentados o aserrados, posee muchas flores, brácteas lanceoladas, flores bisexuales o femeninas, con 4 estambres sublinguales, bifurcados o erguidos

Raíz

- Altamente rizomatosa
- Estolonífera
- Brotes laterales
- Crecimiento radicular en distintas direcciones



Tallo

- Cuadrangular
- Glabroso
- Color violáceo
- Altamente ramificado
- 40 cm de altura



Hojas

- Simples
- Ovaladas
- Dentadas
- Margen aserrado
- Verde oscuro (Haz)
- Verde claro (Envés)



FIGURA 2: descripción morfológica de la hierbabuena (*Mentha* spp.) (Bonzani, Bravi, & Barboza, 2007; J. García, 2014)

5.2.2 Características morfo-fisiológicas

En la **figura 2** se muestra la composición morfológica de la hierbabuena (*Mentha* spp.) y de acuerdo a su estructura, las lamiáceas poseen un alto desarrollo productivo, con excepción las zonas ártica y antártica, esta especie posee 200 géneros, la cual fisiológicamente acumula una gran cantidad de terpenos que ayudan a un desarrollo vegetal mucho mayor (**Oulu, 2005**).

5.2.3 Condiciones agroclimáticas

A pesar de que es una planta de fácil adaptación a clima y suelo, el rendimiento puede verse afectado por factores bióticos y abióticos, la producción masiva de menta con buenos rendimientos se desarrolla bien bajo invernadero o a libre exposición en climas fríos (2000 a 2800 msnm), el cual posee una alta sensibilidad a las heladas (**Bareño, 2006a**)

5.2.4 Temperatura

Ecofisiológicamente el comportamiento de temperatura en el cultivo de menta en sitios fríos oscila entre los 12°C como valor mínimo, y en rango máximos de 14°C (**Ocampo & Valverde, 2000**).

5.2.3 Humedad Relativa

El valor de humedad relativa para el cultivo de menta oscila (75% - 85%), ya que se evitan que las plantas sufran deshidratación y secamiento radicular que provocan un descenso significativo en la calidad al momento de ser procesada en poscosecha (**Bareño, 2006b**)

5.2.4 Brillo Solar

Para diversas especies del género *Mentha* se ha demostrado que en condiciones de día largo (región subtropical), varía la composición de ciertas moléculas especializadas en la síntesis de aceites esenciales, ya que el efecto de fotoperiodo, evita la presencia de la floración (**Bonilla, 2010**)

5.2.5 Riego

Esta especie requiere 2000 mm/año de agua, que incrementa considerablemente el contenido de mentol para procesamiento de secado, por la extensión utilizada en las tablas bajo la denominación de Global Gap, se efectúan riegos por aspersión localizados cuando la menta se halla a libre exposición, el caudal oscilaba de 1 a 2 L/h (**Bareño, 2006b**)

5.3 SUELO

El cultivo de menta (*Mentha spicata*. L) se desarrolla bien en una gran variedad de suelos, pero los más recomendables son suelos ligeros y sueltos, de característica areno – arcillosos y / o francos (**Siura & Ugás, 2001**)

5.3.1 Potencial de Hidrógeno (pH)

El pH en el cultivo de hierbabuena (*Mentha* spp.) debe oscilar entre 6 – 7,5 es decir ligeramente ácido a ligeramente alcalino, por lo que viene regulado por la relación de protones y iones de OH (**Bonilla & Guerrero, 2010**)

5.3.2 Conductividad Eléctrica

De acuerdo al estudio realizado en la finca Martinica del municipio de Funza (Cundinamarca), el valor admisible en lo que respecta a la calidad química para uso consuntivo del agua se maneja un valor de 0,16 dS/m y una relación de absorción de sodio (RAS) de 1,49 meq/L (**Bonilla, 2010**)

5.4 FERTILIZACIÓN

Para el crecimiento óptimo de la menta se requieren de 250 a 280 kg de N/ha, con un adecuado suplemento de fósforo que estimula el crecimiento radicular el cual puede variar entre los 50 a 100 kg de P/ha, así mismo el potasio tiene una alta demanda dentro del cultivo durante el ciclo de crecimiento con 335 kg/ha (**Bareño, 2006b**)

5.5 COSECHA

Para una óptima recolección de la hierbabuena (*Mentha spicata*) se debe verificar inicialmente la calidad del material a cosechar en campo, previamente se debe determinar que este material vegetal que se va a recolectar cumple con las demandas del mercado; ya que si no se comercializa totalmente se pueden cortar sectores específicos (tablas) por lo que esta labor se debe realizar al finalizar el ciclo productivo (6 – 12 semanas) y antes de floración si el destino es para consumo directo (**Bonilla, 2010; Siura & Ugás, 2001**)

5.5.1 Alistamiento

Dentro de la preparación en la cosecha del cultivo de menta se debe partir inicialmente con la incorporación de elementos necesarios para corte entre las que se hallan, el manejo de herramientas, capacitación de personal y el lote destinado para la cosecha; el paso siguiente es la

determinación de cantidad o volúmenes requeridos (por el cliente), preservación de material el cual ayuda a evitar posibles rechazos y mermas de producción descontroladas (**Bareño, 2006b**)

5.5.2 Hora de Recolección

Esta actividad se recomienda realizarla en horas de la mañana de las 6 AM hasta las 10 AM ya que se corre el riesgo de una deshidratación masiva en toda la producción (**García & Galindo, 2010**)

5.5.3 Momento de la Recolección

Una vez realizado un primer corte en el cultivo, se deben esperar 7 semanas para que este recupere área foliar y rebrote, ya que el color del foliolo debe ser verde brillante y va de acuerdo a las condiciones ambientales presentes en el sitio sembrado (**García & Galindo, 2010**)

5.5.4 Corte

Este tipo de labor se efectúa de manera manual con una hoz aguda, en el cual se toma un ramillete con las manos sin una alta presión para evitar daños mecánicos y se corta longitudinalmente (15 cm – 20 cm), para obtener una planta de 30 cm de altura para socavar posteriormente el desecho de cultivo se realiza con una guadaña el emparejamiento, el cual se puede obtener una próxima cosecha (**García & Galindo, 2010**)

5.5.5 Transporte de campo a poscosecha

Para que el producto no tenga una deshidratación por efectos de los rayos solares es necesario adecuar un espacio con el suficiente sombrero para minimizar dicho efecto, cuando la distancia de este espacio es corta hacia la poscosecha se realiza el transporte en una carretilla, ya

cuando esta distancia es larga se lleva a cabo el recorrido hasta la poscosecha en un camión carpado, libre de olores extraños y aséptico (**Correa, 2014**)

5.6 POSCOSECHA

Para que las plantas de hierbabuena (*Mentha spicata*) tengan una alta conservación, se busca el mejoramiento de la calidad (propiedades físicas y organolépticas) luego de realizado el corte; ya cuando estas ingresan al área de poscosecha se debe disponer de una sala con todas las condiciones en donde efectuar los procesos de selección, clasificación y empaque, está área debe estar limitada o protegida de los medios circundantes, también se debe tener en cuenta los registros de información (fecha, variedad, origen, nombre de la persona quien entrega y quien recibe) para luego para aportar un posible rastreo del producto (**Bonilla, 2010**)

5.6.1 Pre-enfriamiento

Estos productos deben ser pre-enfriados a temperaturas y humedades similares, ya que la menta posee una alta capacidad de respiración, proporcionándole una excelente calidad sin que haya un detrimento por pérdida y bajos rendimientos en poscosecha (**Kader, 2003**)

5.6.2 Selección

Dentro de la selección se incluye una inspección detallada del material vegetal objeto de clasificación, donde se retiran objetos extraños y residuos de otras plantas, haciéndolo de manera manual sobre una mesa de acero inoxidable o plástico ayudado por su fácil limpieza y baja corrosión (**Cantwell & Reid, 1993**)

5.6.3 Clasificación

Este proceso dentro de la poscosecha varía de acuerdo al comprador y al proveedor, todo esto a que no existe un criterio o norma específica sobre el tema, un parámetro ideal es la altura del tallo el cual debe estar entre los 15cm – 25cm, para descartar problemas mecánicos y/o fitosanitarios, los cuales pueden reducir su calidad de manera significativa (**Yahia, 2006**)

5.6.4 Empaque

Como hierba fresca para el mercado americano se utilizan bolsas de polipropileno transparentes micro perforadas, el cual le ayuda a una óptima absorción de humedad con papel periódico para el mejoramiento de la vida útil del producto y en cajas de cartón corrugado paletizadas ya que esto les sirve para evitar golpeo al transportarla (**Bonilla & Guerrero, 2010**)

5.6.5 Almacenamiento

Para el centro de acopio del cultivo de menta se deben tener como alternativa dos cuartos fríos para evitar una excesiva manipulación del material vegetal y deshidratación, para efectos de trazabilidad interna se debe monitorear temperatura y humedad relativa, con áreas debidamente marcadas, así mismo ha de existir programas de mitigación de plagas, todo con el fin de asegurar presentación y calidad (**Villamizar, 2006**)

5.6.6 Transporte

Para un correcto transporte cuando hay camiones o remolques sin condiciones ambientales controladas (temperatura y humedad relativa) ha de realizarse para trayectos cortos en 6 horas o menos ya que esto evita una severa deshidratación, se busca que el camión utilizado tenga las condiciones asépticas (lavado con agua potable) para no proliferar problemas fitosanitarios, las

cajas deben estibarse para impedir daños mecánicos por movimientos bruscos (**Bollen & Emond, 2014**)

5.7 MARCO LEGAL

5.7.1 Normativa Colombiana

Dentro del sistema de producción agroalimentaria en Colombia, el establecimiento de una trazabilidad en alimentos permite el mejoramiento continuo en la prevención de prácticas ilegales en el comercio y en la distribución de los mismos; por ello entidades como Global Gap, ICA e Icontec, controlan de manera adecuada el funcionamiento de la cadena de producción y suministro, siempre y cuando este orientado por políticas de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCPC) y Estatuto del Consumidor, entre otras normas nacionales e internacionales (**ICA, 2018**)

5.7.2 NTC – 5778

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 5778: BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS PARA FRUTAS, HIERBAS AROMÁTICAS CULINARIAS Y HORTALIZAS FRESCAS. 2010/07/28 (E: Good Agricultural Practices for fresh fruit, aromatic herbs for cooking and vegetables, harvest and post-harvest).

Las frutas, hierbas aromáticas y hortalizas frescas deben ser altamente inocuas, ya que la empresa donde se efectúa el procesamiento debe contar con las más rigurosas normas en lo que respecta a minimizar la contaminación potencial de agentes físicos, químicos y biológicos que afecten considerablemente la salud del consumidor.

La conciencia a nivel mundial y la exigencia del mercado, permite establecer una estricta normativa en lo que respecta a las condiciones de trazabilidad en el sector hortofrutícola cumpliendo así las regulaciones emitidas por entes nacionales e internacionales.

En los procesos de cosecha y poscosecha se deben considerar los peligros biológicos, físicos y químicos los cuales tengan que ver con contacto de frutas y verduras contando con cuidados especiales.

La razón de esta industria es que se puedan adoptar las medidas adecuadas en cuanto a los procesos encaminados a asegurar la calidad y trazabilidad de alimentos en aspectos tales como HACCP, ISO 9001 e ISO 22000 (**Icontec, 2010**).

5.7.3 NTC 5522

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 5522: BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS. TRAZABILIDAD EN LA CADENA ALIMENTARIA PARA FRUTAS, HIERBAS AROMÁTICAS CULINARIAS Y HORTALIZAS FRESCAS. 2008/08/29 (E: Good Agricultural Practices. Traceability in the food chain fresh fruits, aromatic culinary herbs and vegetables).

Como requisito de Buenas Prácticas Agrícolas la trazabilidad constituye un ápice fundamental en la cadena agroalimentaria, permitiendo tanto a productores y a las autoridades sanitarias un rastreo histórico de elaboración del producto procesado, algunas empresas

agroalimentarias implementan sistemas que les permitan tener un conocimiento de la clase de movimiento en producción, procesamiento y distribución.

Como herramienta de gestión en el aseguramiento de calidad se cuenta con las BPA, BPM, HACCP e ISO 22000, esta normativa se compone para efectos de producción en campo, requiriendo un apoyo más fuerte en cualquier eslabón de la cadena de proceso.

Para la implementación del sistema de trazabilidad se deben seguir la normativa nacional e internacional, pero las características varían de acuerdo al cliente y como está posicionado dentro del mercado.

Cuando el sistema de trazabilidad detecta algún producto sin trazabilidad se siguen los fundamentos principales de la cadena se inmoviliza rápidamente, todo con el propósito de asegurar un derecho de reclamaciones sin afectar requisitos por fallos de trazabilidad.

De cierto modo el desempeño del sistema mejora ostensiblemente cuando se cuenta con la información adecuada desde la finca y/o agro empresa (**Icontec, 2008**).

5.7.4 Resolución ICA 4174 de 2009

Esta resolución se constituye con el fin de regular el establecimiento de programas dirigidos a la gestión de un sistema de trazabilidad e inocuidad, velando por su mejoramiento continuo de los parámetros de aseguramiento de calidad.

Para que la certificación y la evaluación se realicen de manera voluntaria esta puede proporcionar al consumidor final un alimento sano y fresco, por ello la resolución 4174, el cual incorpora las condiciones del establecimiento o construcción del sistema de trazabilidad en un agro-negocio (ICA, 2009).

6. METODOLOGÍA

6.1 Localización

La empresa Ever Green Herbs S.A.S se encuentra localizada en la Vereda Cruz Verde en el Monasterio Benedictino, del municipio del Rosal (Cundinamarca), presentando rangos de temperatura promedio de 13°C y humedades relativas del 75%, y una altitud de 2800 m.s.n.m, con coordenadas 4° 86'39" N y 74°26'53" O (Alcaldía del Rosal, 2019).

6.2 Tipo de Investigación

Para el diseño metodológico del estudio se contó con un modelo *descriptivo* de tipo investigación y acción, el cual pretende una construcción precisa del sistema de trazabilidad, en el que se integran cinco fases primordiales para el desarrollo del mismo (planificación, identificación de hechos, análisis, implementación y evaluación) (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006)

6.3 Muestreo de Datos Cualitativos

Dentro del estudio descriptivo se amplía la capacidad para elaborar y desarrollar una mejora continuada sobre trazabilidad, por tal motivo se tuvieron en cuenta las partes *procedimental* y *teórica*; inicialmente como base *procedimental* se estableció el uso de manuales operativos y requerimientos normativos (Global Gap e Icontec) que indicó el desarrollo simbólico de procesos y posterior aplicación tanto en cosecha como en poscosecha, en el apartado *teórico* se buscó efectuar comparaciones con otros estudios, ya que este tipo de muestreo buscó maximizar las oportunidades de comparar acontecimientos o fenómenos (Arenas, 2017; Blanco & Salamanca, 2007)

6.4 Diseño metodológico en procesos cualitativos

Se parte de un vacío procedimental y un desconocimiento de la trazabilidad en la producción de *Mentha spicata*, este estudio o investigación tuvo en cuenta una metodología descriptiva de acuerdo al flujo de procesos que se llevó, eligiendo una interpretación simbólica de procesos; la finalidad de este tipo de diseño y ligado a la pauta de investigación – acción fue el de resolver un problema inmediato y mejorar ciertas prácticas de trazabilidad dentro de la empresa Ever Green Herbs S.A.S y se centró en la mejora de procesos y aporte de información relevante (Lévano, 2007)

6.5 Interpretación simbólica de procesos

Para la construcción simbólica de un flujograma de procesos se tuvo en cuenta que en algunas actividades tanto industriales como agrícolas; procesamientos que operan de forma simultánea y secuencial, por ello fue importante diseñar diagramas de flujo que expresen dicho comportamiento, esta clase de procesos se dirigen en distintos sentidos y bajo ciertas condiciones, de este modo se buscó que la información tratada se explicara de la manera más óptima, en la **figura 3** se indica de forma detallada la clase de símbolo con sus respectivos símbolos e instrucción de uso según su proceso u operación (Heizer & Render, 2010)

6.6 Aplicación práctica del primer objetivo

Para el desarrollo del primer objetivo se tuvo en cuenta un listado de procesos secuenciales y lógicos los cuales fueron tratados con los resultados como parte misma de la resolución del primer objetivo en esta presente investigación. Este objetivo tuvo como base la simbología descrita en la **figura 3**, culminó con la elaboración o construcción de un diagrama de procesos, el cual es

un aporte fundamental en la trazabilidad del producto, ya que este se explica a lo largo del resultado del primer objetivo.

6.7 Implementación del segundo objetivo

En la ejecución de este objetivo se buscó describir de manera detallada todo el proceso de trazabilidad diseñado en la **figura 3**, dónde se utilizó información para la solución de una problemática dependiendo de los estándares emitidos tanto por Global Gap o Icontec; en este caso se transfiere toda revisión teórico - práctica del modelo de trazabilidad diseñado dentro de la empresa Ever Green Herbs S.A.S el cual permitió la resolución de este objetivo.

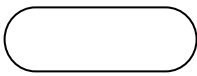

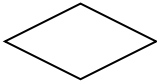
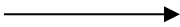
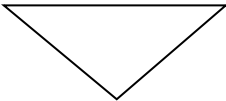



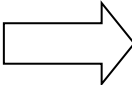
SIMBOLO	SIGNIFICADO	INSTRUCCIONES
	Inicio o fin de un procesamiento logístico	En su interior se pueden situar, insumos, materiales que revelen información o acciones que dan inicio o el final de un procesamiento
	Actividades de procesamiento	Indica una tarea dentro del proceso, pudiendo contener múltiples entradas, pero con una única salida
	Decisión	Enuncia preguntas posteriores en la que se toma una decisión
	Líneas (sentido) de flujo	Muestra la dirección y el sentido de flujo en el proceso, conectando toda la información
	Almacenaje (Recepción)	Muestra múltiples procesos en uno solo, indica material para almacenar
	Documentación	Facilita el llenado de un reporte documental
	Preparación	Efectúa una preparación activa de un proceso
	Manual de Operaciones	Indica un protocolo determinado de un proceso o procedimiento
	Movimiento de material	Indica movimiento de material a un sitio determinado

FIGURA 3: esquematización simbólica utilizada para el diseño de flujogramas (**Chase, Jacobs, & Aquilano, 2006**)

7. RESULTADOS

Se elaboró un flujograma de procesos que responda a una trazabilidad, se tuvo en cuenta un listado de procesos previos cuyo listado se encuentra a continuación:

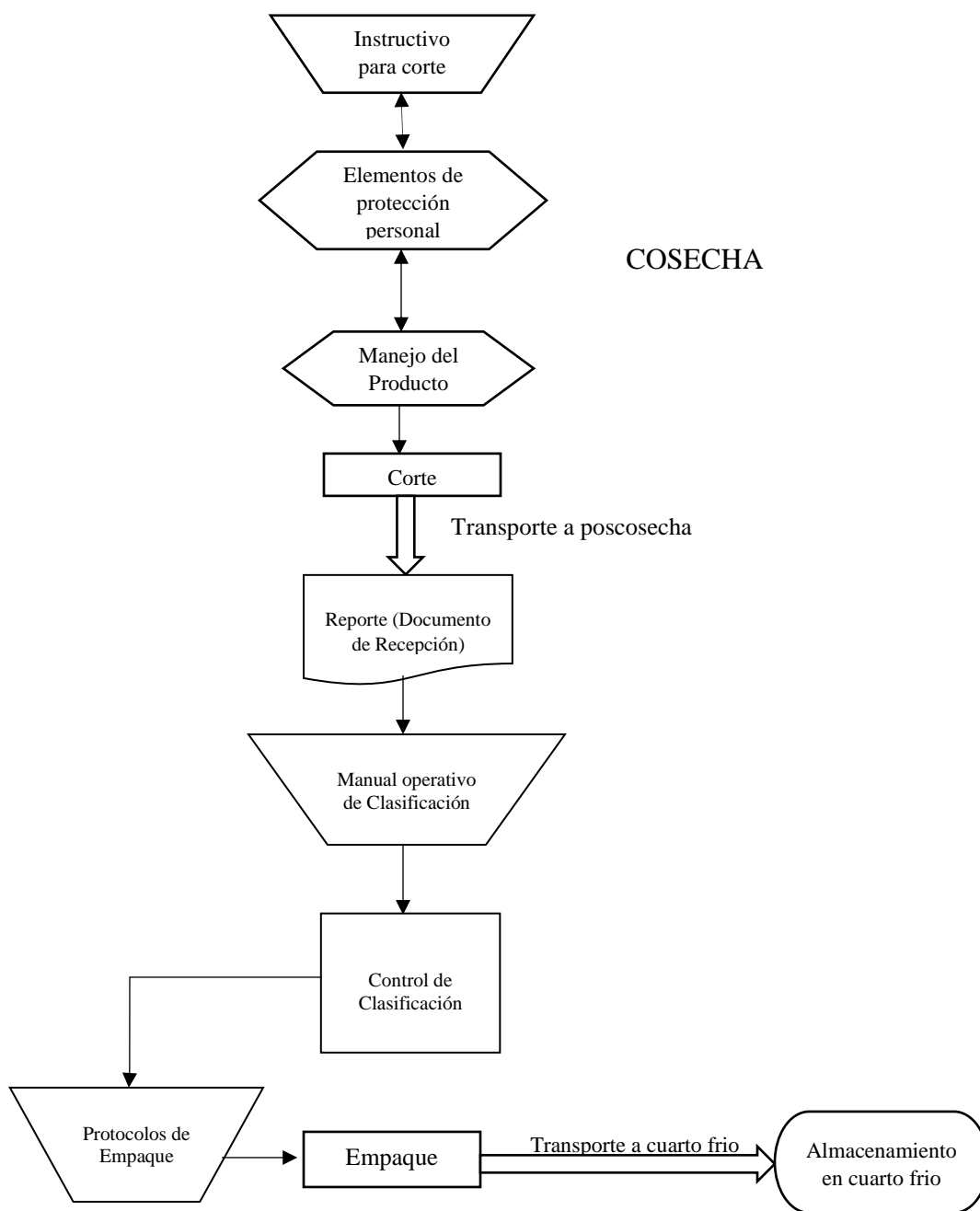


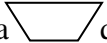
FIGURA 4: esquematización simbólica y cualitativa de procesos trazables cosecha – poscosecha en el cultivo de hierbabuena (*Mentha spicata*)


Para *Cosecha* (Ver Figura 4)


- Instructivo para Corte
 - 2.1 Elementos de Protección Personal (EPP)
 - 2.2 Manejo del Producto
- 3. Corte
- 4. Transporte a Poscosecha


Para *Poscosecha* (Ver Figura 4)


5. Reporte (Documentación en Recepción)
6. Manual operativo de Clasificación
7. Control de Clasificación
8. Protocolos de Empaque
9. Empaque
10. Transporte a cuarto frío
11. Almacenamiento en cuarto frío

Se tiene en cuenta el listado anterior o una secuencia de procesos en una empresa con fines agrícolas, el primer paso hace referencia a protocolos que van dirigidos al operario para cumplir con una norma de seguridad que son los elementos de protección persona, en otro aspecto en la instrucción respecto al manejo del producto (cosecha del material vegetal), estos dos constituyen un conjunto de instrucciones y procedimientos que se demarcan con la figura  que significa una instrucción de acuerdo a (Acosta, Arellano, & Barrios, 2009) (Ver. Figura. 4).


El siguiente paso es la ejecución de esta instrucción y parte primero con el factor hombre y luego procesamiento de la planta (material vegetal) se divide en dos en sí mismo, parte de una preparación para el proceso a nivel hombre y producto, el cual está incluido según donde este símbolo  significa una preparación para la acción (Orrego, 2014) (Ver. Figura. 4).


Para el procesamiento del producto en el paso 3, se hizo referencia al conjunto de acciones realizadas a nivel de corte en campo, en este punto se indicó mediante el símbolo  la labor a efectuar (Tejero, 2016) (Ver. Figura. 4).


En el siguiente paso  se indica el movimiento o transporte desde el área de campo a poscosecha del material vegetal, es importante aclarar que los tiempos de este transporte responden a variables del producto, distancias y mecanismos de transporte de campo a poscosecha (Serrano, 2013) (Ver. Figura. 4).


En relación a este paso, se inicia la entrada a poscosecha y finaliza el proceso de cosecha en campo, partiendo del llenado de un reporte o documento establecido por la misma empresa, el cual simbólicamente se representa con la figura  en este punto la información, según el material vegetal, también su sitio de procedencia, variedad, híbrido, cantidad, nombre del cortador (como se mencionó en el paso 3), se tiene en cuenta el tiempo de transporte (Ballou, 2004) (Ver. Figura. 4).


Posteriormente se tuvo en cuenta un protocolo de operaciones para clasificación del producto cosechado y este es establecido por la empresa, su representación simbólica viene


indicada con la siguiente forma  el cual describe todo el procedimiento a realizar, teniendo en cuenta parámetros de ejecución en el manual operativo en poscosecha (Arbós, 2012) (Ver. **Figura. 4**).

Del mismo modo en poscosecha se tuvo un conjunto de procesos del manejo de material y está representado para el flujograma de trazabilidad, además se llenaba una ficha de rastreo del material procesado en poscosecha el cual viene representado por la siguiente figura  (Ramírez, 2009) (Ver. **Figura. 4**)

En el siguiente punto que es resultado del anterior se muestran los protocolos o instrucciones para un empaque efectivo sin causar ningún daño mecánico al material vegetal, se indica mediante  (Sánchez, 2014) (Ver. **Figura. 4**).

Este punto constituye una ejecución y se inicia por el empaque del material vegetal según el procedimiento mostrado en el manual operacional este proceso y su manejo apropiado que lo representan mediante el símbolo  (García, 2007) (Ver. **Figura. 4**).

Luego de empacado el producto se transporta a un cuarto frío bajo condiciones de temperatura y humedad relativa, este se representa mediante una flecha  el cual significa (transporte o movimiento de material) (Santos, 2010) (Ver. **Figura. 4**).

Como finalización del proceso en poscosecha se almacenó el producto empacado en un cuarto frío con las condiciones de temperatura y humedad relativa para su preservación, se simboliza con  (Lacalle, 2013) (Ver. Figura. 4).

Para la aplicación práctica del segundo objetivo, la rigurosidad interna en todos los procesos dentro de la empresa Ever Green Herbs S.A.S son fundamentales en toda la cadena de procesamiento, ya que las condiciones de revisión interna facilitaron el cumplimiento del instructivo de corte seguido por los parámetros de preparación del operario no solo en cosecha sino también para la fase de poscosecha.

La aplicación del instructivo de corte se tuvo en cuenta los *elementos de protección personal y manipulación del producto*, ya que estos dos constituyen el punto por el que la *Mentha spicata* tenga un procesamiento óptimo, tanto en campo como en la poscosecha, en la siguiente figura (Ver. Tabla. 2). se muestra los elementos mínimos necesarios de seguridad para el operario en este procedimiento:

COSECHA (Elementos de Protección Personal)

<p>Gorra de ala ancha: evita el impacto directo de la radiación solar en el rostro de quien opera el corte, también disminuye la causa de cáncer de piel</p>	
<p>Guantes de látex (35 mm): de uso industrial propios para el corte y manipulación del producto objeto de cosecha</p>	
<p>Overol de 2 piezas: determinado por la empresa para uso por parte del operario en la labor de corte.</p>	
<p>Botas de caucho: se estima su uso cuando se ejecuta la labor de corte y el terreno presenta algunos encharcamientos por efectos de riego</p>	
<p>Hoz aguda: se da para el corte del producto, previamente debe estar afilada para no causar heridas fitosanitarias que causen un detrimento en la calidad de la menta.</p>	

Tabla 2: esquematización de elementos de protección personal necesarios para el procesamiento de cosecha en hierbabuena

Previamente se efectuó un monitoreo de plagas para ejecutar el proceso de **corte**, con el cual se evitaron problemas en la poscosecha (clasificación y empaque), pudiendo ocasionar decomisos en el exterior o inclusive en la zona de revisión aeroportuaria, lo ideal es realizar este corte en horas de la mañana (6:00 AM – 9:00 AM), en la siguiente tabla (**Ver. Tabla. 2**). se muestra las condiciones de corte en hierbabuena (**Correa, 2014**)

Para realizar el corte es importante conocer la morfofisiología de la planta, ya que hay plantas que toleran cortes totales, esta labor es de tipo manual e intensiva, es decir planta por planta, y este material vegetal que es objeto de corte ha de estar bien hidratado, a continuación, se explican los parámetros de corte requeridos para la menta en la tabla 2.

COSECHA

- El primer parámetro que es la ***altura máxima de planta*** abarca o está comprendida desde el cuello radicular hasta la parte más apical de la planta, este factor le sirve al operario el seleccionar las plantas con potencial de corte (**Ver. Cuadro. 1**).
- ***Longitud de Corte***: como se ve en el cuadro 2 se tiene una longitud para el tallo cosechado de (20 – 25) cm, lo cual indica que se ha dejado en la planta tallos entre (5 – 10) cm, sobre los cuales crecerán las nuevas cosechas o los nuevos tallos de corte (**Ver. Cuadro. 1**).

POSCOSECHA

- **Producción de Corte:** esta variable indica la cantidad en gramos de *Mentha piperita* que se producen en un metro cuadrado (1m²) por corte diario y resulta del promedio de por lo menos 5 camas piloto (**Ver. Cuadro. 1**).
- **Producción:** en esta variable se indica la cantidad producida del material vegetal en una hectárea, viene indicada en kg/ha y sirve para la toma de decisiones en erradicación y siembra (**Ver. Cuadro. 1**).
- La **cantidad de cortes** especifica la cantidad de cortes realizados y el cual ayuda para la obtención de una producción promedio de 8000 kg en un año, señalando 60 cortes (**Ver. Cuadro. 1**).

Cultivo	Altura máxima (cm / planta)	Longitud de Corte (cm)	Producción g/m ² /corte	Producción (kg/ha)	Cantidad de cortes	Periodo
Menta	30 - 40	20 - 25	800	8000	60	Anual

CUADRO 1: condiciones necesarias para un corte eficaz de *Mentha spicata* en la zona de la Sabana de Bogotá

Como elementos y/o herramienta de recolección para el manejo del producto cosechado se utilizan canastillas plásticas de 60 cm de largo por 40 cm de ancho por 35 cm de altura, con base completa sin ventilación y con las paredes perforadas para evitar el incremento de la temperatura del material cortado y mejorando la vida útil del producto (**Ver. Imagen. 1**) para así ser *trasladada*

a la poscosecha en el menor tiempo posible en una carreta adecuada de material metálico el cual evita contaminaciones biológicas en el transporte por residualidad de agua (**Ver. Imagen. 1**).



IMAGEN 1: elementos para embalaje de cosecha y transporte a poscosecha, entrada a recepción.

Para dar inicio a la trazabilidad desde corte se deben identificar el material vegetal cortado en las canastillas con una etiqueta que contiene la siguiente información:

- **Fecha de Corte:** indica la fecha el cual fue cortado el producto objeto de cosecha.
- **Especie:** para este caso Hierbabuena (*Mentha spicata*)

- **Nomenclatura:** hace referencia a invernadero o tabla donde se cortó el material vegetal, junto al bloque el cual pertenece, indicando del mismo modo nave y cama.
- De la misma manera el **lote** hace referencia al cumplimiento de la normativa Global Gap (si se cumple o no con dicha normativa).
- **Nombre del cortador:** es la persona determinada para el área objeto de cosecha y sirve para identificar posibles problemas de corte, sino también fitosanitarios y otros.
- El siguiente ítem de **código de clasificadora** se ha de llenar en poscosecha (**Ver. Tabla. 3**) en la imagen N° 3 se muestra las canastillas donde se depositaban en ramilletes de menta piperita que llegaban a la poscosecha las cuales iban marcadas como se indicó en los parámetros anteriores.

FECHA DE CORTE	ESPECIE	NOMENCLATURA		LOTE		NOMBRE DE CORTADOR	CODIGO CLASIFICADORA
01 - 08 - 2014	Hierbabuena	INV.TAB	1	GG	SI	Juliana Hernández	
		BLOQUE	2		NO		
		NAVE	1				
		CAMA	N/A				

TABLA 3: ficha documental de cosecha a recepción.

Cuando el material vegetal llegaba a la poscosecha se debía dar cumplimiento a la normatividad dada para el uniforme y que correspondía a una metodología dispuesta; con respecto al uniforme se ha explicado en la tabla 3 (**Ver. Tabla. 3**), teniendo el personal este uniforme pasamos a describir todo el proceso.

POSCOSECHA (Elementos de Protección Personal)

<p>Cofia de laboratorio: esta impide la aparición de cabellos y otros elementos no deseables dentro del producto procesado.</p>	
<p>Guantes de nitrilo azul: protegen el producto de heridas humanas (cortes epidérmicos) y daños mecánicos (por metales: anillos y pulseras)</p>	
<p>Bata de laboratorio: se evitan problemas por asepsia en indumentaria (ropa) ya que se generan patios infecciosos por lo que deben aislarse.</p>	
<p>Gafas Industriales: sirven de protección en la posible caída de elementos químicos del operador de poscosecha.</p>	
<p>Tapabocas: evita la posible aspiración de olores que pudieran resultar fuertes, es parte esencial de los elementos de protección personal.</p>	

TABLA 4: elementos de protección personal necesarios para el procesamiento de la menta en poscosecha.

Dentro de la *clasificación en la poscosecha* y *con base en el manual operativo* dispuesto por la empresa se utilizaron un solo criterio técnico dependiente del mercado (exportación), para este caso se tiene en cuenta el proceso de clasificación, en el cual se encontraron fallos en la cadena de procesamiento, a continuación, en la **figura 5** se muestra la relevancia de este proceso:

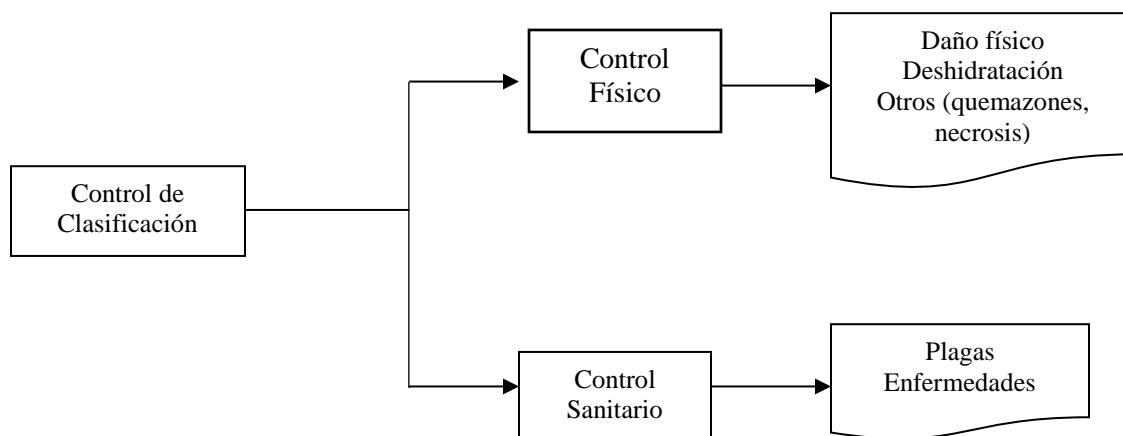


FIGURA 5: criterios de clasificación en hierbabuena (*Mentha spicata*).

Para que el producto tenga homogeneidad se clasifican por su tamaño y por su presentación, por ello se efectúan dos clases de procesos, *controles de tipo físico y sanitario* ya que se relacionan con la eliminación de arvenses u otros materiales ajenos que causen detrimento en la calidad de la planta; un control eficiente del material es no retirarlo por completo del cuarto frío sino retirarlo de acuerdo a los rendimientos de clasificación, como la calidad inicia desde cultivo esta se ve alterada por un mal manejo de la cadena de frío y la exceso de manipulación del producto (**Bareño, 2006**)

Para *los protocolos de empaque* se recomienda cumplir las normas básicas de asepsia del mismo modo se debe tener en cuenta la indumentaria y con la capacitación adecuada del personal quien ejecutaría dicho proceso; ya que se entiende que este producto es para consumo directo. Para minimizar el necrosamiento en las hojas lo ideal es preservar el producto en cuarto frío, por si requiere reprocesamiento se mantiene con humedad para evitar deshidratación; en la **figura 6** se muestra la forma de empackado (**Ver. Figura. 6**).



FIGURA 6: empaque de la menta y embalaje en caja tabaco.

En este paso dentro de la aplicación del flujograma de procesos el *movimiento hacia el cuarto frío* debe efectuarse con el mayor cuidado ya que esto repercutiría en daños de tipo mecánico en la hoja de la planta por ser de tipo exportación principalmente.

Como proceso final *el almacenamiento en cuarto frío* también debió cumplir ciertos requerimientos de refrigeración, ya que con el fin de controlar dicho proceso y mediante temperaturas bajas ($1^{\circ}\text{C} - 3^{\circ}\text{C}$) y con humedades relativas (80% - 90%) garantizando de 10 a 12 días de refrigeración contribuyendo a controlar procesos fisiológicos de respiración y transpiración, retrasando la velocidad en la maduración y senescencia del producto (**Ver. Figura.**

7) ya que la planta debe llegar en las condiciones exigidas por el mercado de exportación (calidad mecánica y estado fitosanitario).



Figura 7: cajas organizadas de menta en almacenamiento de cuarto frio

Ya depositadas en el cuarto frio y para efectos de trazabilidad y rastreo del producto y con un software (QuickPrint 7.5 TFORMer) se permitió el diseño de etiquetas de tipo global y con aspectos relacionados de marcaje para tipo exportación y con sus respectivos códigos de barra, cuya finalización es una identificación de los movimientos de la hierbabuena (*Mentha spicata*) desde el proveedor hasta el receptor.

8. CONCLUSIONES

La no existencia de un sistema de trazabilidad preciso que ayude a la determinación en fallos críticos dentro de la cadena de producción y de suministro.

Implementación de políticas tales como de Global Gap (internacional) o del ICA (Colombia) iniciar una construcción de un flujograma más detallado de procesos en los sistemas de trazabilidad.

Para que se tenga una fácil implementación del flujograma de trazabilidad, se busca la aplicación de requerimientos normativos sea lo más rigurosa posible, en cuanto al uso de elementos y herramientas (elementos de protección personal, manuales operativos, registros de información documental, calibración, entre otros).

Establecimiento de capacitaciones a personal idóneo, para que no existiesen rupturas en la cadena de procesos, por ende, la construcción de un sistema nuevo potenciaría los estándares de calidad dentro de la empresa Ever Green Herbs S.A.S.

9. RECOMENDACIONES

Se sugiere la revisión profunda de las bases de datos con respecto a la aplicabilidad de programas específicos de aseguramiento, estandarizaciones de parámetros y una rigurosa trazabilidad en toda la cadena de producción alimentaria a nivel colombiano.

Para la construcción inicial de un sistema de trazabilidad es necesario considerar puntos o prerequisites indicados en la regulación normativa a nivel mundial (Global Gap), ya que estos permiten ampliar el desarrollo de la cadena de producción facilitando las condiciones de manejo en el tratamiento de la información.

En Colombia al ser un tema relativamente nuevo, las políticas emitidas por el ICA como por Icontec ayudan de manera importante en el desarrollo de flujogramas de trazabilidad, se hace evidente las mejoras continuas a partir de la aplicación de registros documentales, ya que si no se tiene una rigurosidad en el sistema este podría presentar fallos importantes o rupturas (productivas) o de procesos.

10. BIBLIOGRAFIA

- Acosta, R., Arellano, M., & Barrios, F. (2009). *Flujograma*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=jSLSnQAACAAJ>
- Alcaldía del Rosal. (2018). Municipio del Rosal [Informativa].
- Arbós, L. C. (2012). *Logística. Gestión de la cadena de suministros: Organización de la producción y dirección de operaciones*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=PIKtMJQHv68C>
- Arenas, R. (2017). *Taxonomía de diseños y muestreo en investigación cualitativa. Un intento de síntesis entre las aproximaciones teórica y emergente*. 18.
- Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2014). Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food Control*, 39, 172-184. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.11.007>
- Baerdemaeker, J. D., Leuven, K., Arenberg, K., & DeBaerdemaeker, J. (2016). *Good Agricultural Practices, Quality and Traceability*. 9.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=ii5xqLQ5VLgC>

- Bareño, P. (2006a). Hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco, manejo agronómico, producción y costos. En *Hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco, manejo agronómico, producción y costos* (pp. 15-27). Bogotá: Produmédios.
- Bareño, P. (2006b). Menta. En *Últimas tendencias en hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco* (Primera). Bogotá: Produmédios.
- Blanco, M. C., & Salamanca, A. B. (2007). *El muestreo de la investigación cualitativa*. 1(27), 5.
- Bollen, A. F., & Emond, J.-P. (2014). Chapter 17—Traceability in Postharvest Systems. En W. J. Florkowski, R. L. Shewfelt, B. Brueckner, & S. E. Prussia (Eds.), *Postharvest Handling (Third Edition)* (Third Edition, pp. 485-504). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-408137-6.00017-X>
- Bonilla, C. (2010). Generalidades. En *Menta (Mentha spp.) Producción y manejo de poscosecha* (pp. 11-15). Bogotá: Produmédios.
- Bonilla, C., & Guerrero, M. (2010). *Menta (Mentha spp.) Producción y manejo de poscosecha*. Bogotá: Produmédios.
- Bonzani, N. E., Bravi, V. S., & Barboza, G. E. (2007). *Estudios morfo-anatómicos de gineceo y fruto en especies de Mentha (Lamiaceae) de Argentina*. 18.

- Cantwell, M. I., & Reid, M. S. (1993). Postharvest Physiology and Handling of Fresh Culinary Herbs. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 1(3), 93-127. https://doi.org/10.1300/J044v01n03_09
- CCB. (2016). La cadena de comercialización de alimentos en Colombia. Recuperado 26 de septiembre de 2018, de www.ccb.org.co
- Chase, R. B., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2006). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros* (12.^a ed.). Ciudad de México: McGraw Hill.
- Correa, G. (2014). Manejo de cosecha y poscosecha. En *Manual del cultivo de las plantas condimentarias de exportación bajo buenas prácticas agrícolas* (pp. 83-104). Medellín.
- FAO. (2017). *Food Traceability Guidance*. Santiago: FAO.
- Figueredo, C. A., Rincón, N. S., & Salazar, N. S. (2018). Caracterización del cumplimiento inicial de la Norma Globalg.A.P., aplicada a pequeños agricultores de Duitama. *Entre ciencia e ingeniería*, 12(23), 32. <https://doi.org/10.31908/19098367.3700>
- García, G., & Galindo, R. (2010). *Productores y exportadores de hierbas y aromáticas compañías navieras compañías de transporte agencias de carga operadores logísticos sociedades portuarias proveedores de empaques proveedores de insumos* (Primera). Medellín.

García, J. (2014). *Evaluación de los efectos del proceso de secado sobre la calidad de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) y la Hierbabuena (Mentha spicata)* (Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

García, L. A. M. (2007). *Indicadores de la gestión logística*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=KpGEAQAACAAJ>

Gracia, Á. D. P. (2001). *Tendencias tecnológicas en el sector agroalimentario*. 8.

Heizer, J. H., & Render, B. (2010). Administración de la Calidad. En *Principios de administración de operaciones* (Quinta, p. 200). Ciudad de México: Pearson Educación.

Henson, S., Canada, & Agriculture and Agri-Food Canada. (2005). *Traceability in the Canadian dairy processing sector*. Recuperado de <http://www.deslibris.ca/ID/251144>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Diseño del proceso de investigación cualitativa. En *Metodología de la investigación* (Cuarta, pp. 471-496). Ciudad de México: McGraw Hill.

ICA. *Decreto 931 de 2018: Sistema de Trazabilidad Vegetal*. , Pub. L. No. 931, 5 (2018).

ICA. Resolución 4174 de 2009, Pub. L. No. 4174, 33 (2009).

Icontec. (2007, 29). Buenas prácticas agrícolas. trazabilidad en la cadena alimentaria para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas. Norma Técnica Colombiana. Recuperado de www.icontec.gov.co

Icontec. (2008). Norma técnica colombiana 5522, (NTC-5522), 12.

Icontec. (2010). Norma técnica colombiana 5778, (NTC-5778), 13.

Kader, A. A. (2003). *A Perspective on Postharvest Horticulture (1978–2003)*. 38, 5.

Lacalle, G. (2013). *Gestión logística y comercial (Edición 2013)*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=XaDEAwAAQBAJ>

Lévano, A. C. S. (2007). Investigación cualitativa: Diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Investigación Cualitativa*, 8.

Moe, T. (1998). *Traceability in food manufacture*. 1(9), 4.

Nazareno, R., Leone, H., & Gonnet, S. (2013). *Trazabilidad de procesos ágiles: Un modelo para la trazabilidad de procesos scrum*. 10.

Ocampo, & Valverde. (2000). *Manual de cultivo y conservación de plantas medicinales*. San José; Santo Domingo: Enda-Caribe.

Orjuela Castro, J. A., & Herrera Ramírez, M. M. (2014). Perspectiva de trazabilidad en la cadena de suministros de frutas: Un enfoque desde la dinámica de sistemas. *Ingeniería*, 19(2).
<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2014.2.a03>

Orrego, J. J. M. (2014). *logística de aprovisionamiento*. Recuperado de
<https://books.google.com.co/books?id=KhlfAwAAQBAJ>

Oulu. (2005). *The yield and essential oil content of mint (Mentha ssp.) in Northern Ostrobothnia*. 52.

Puerta, G. (2007). *Registro de la trazabilidad del café En la finca cafetera*. Fedecafe.

Ramírez, A. C. (2009). *Manual de la gestión logística del transporte y distribución de mercancías*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=JYydauBcri0C>

Sánchez, J. V. (2014). *Gestión de la logística en la empresa*. Recuperado de
<https://books.google.com.co/books?id=os6UBQAAQBAJ>

Santos, I. S. L. (2010). *Logística y operaciones en la empresa*. Recuperado de
<https://books.google.com.co/books?id=KubmRuDdV6IC>

Serrano, M. J. E. (2013). *Gestión logística y comercial*. Recuperado de
https://books.google.com.co/books?id=zQv_AAAAQBAJ

Silva, C., & Villamil, E. (2012). *La trazabilidad y los costos agropecuarios*. 16.

Siura, S., & Ugás, R. (2001). *Cultivo de hierbas aromáticas y medicinales*.

Tejero, J. J. A. (2016). *El diagnóstico logístico*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=6a2MCgAAQBAJ>

Villamizar, F. (2006). Poscosecha e industrialización. En *Últimas tendencias en hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco*. Bogotá: Facultad de Agronomía.

Yahia, E. M. (2006). *Postharvest handling of aromatic and medicinal plants*. 12.